



# **ABBREVIATIONS**



## Liste des abréviations

|     |   |                                   |
|-----|---|-----------------------------------|
| CHU | : | Centre hospitalier universitaire  |
| AVP | : | Accident de la voie public        |
| TDM | : | Tomodensitométrie                 |
| IRM | : | Imagerie par résonance magnétique |
| TTA | : | Tubérosité tibiale antérieure     |
| FDE | : | Fracture décollement épiphysaire  |
| LCA | : | Ligament croisé antérieur         |
| SPE | : | Sciatique poplité externe         |
| SPI | : | Sciatique poplité interne         |
| ETA | : | Epine tibiale antérieure          |



**LISTE DES FIGURES  
& DES TABLEAUX**



## Liste des figures

Figure 1 : Classification de Salter et Harris

Figure 2: Classification d'Ogden

Figure 3: Classification de Duparc

Figure 5 : Classification de Meyer et Mac Keever

Figure 6: Répartition en fonction du sexe (n=29).

Figure 7 : Répartition en fonction de l'âge n=29

Figure 8 : L'origine géographique des enfants (n=29)

Figure 9 : Répartition en fonction de l'étiologie n=29

Figure 10 : Répartition en fonction du mécanisme n=29

Figure 11 : Répartition en fonction de délais d'hospitalisation n=29

Figure 12 : Répartition des patient selon le coté atteint

Figure13 : Répartition des signes cliniques

Figure 14 : Répartition en fonction de la localisation anatomique

Figure 15 : Radiographie de genou d un enfant âgé de 13 ans face (A) et profil (B) objectivant une FDE Salter I de l'extrémité inférieure de fémur droit

Figure 16 : Radiographies face (A) et profil (B) de genou droit d'un enfant de 3ans objectivant une FDE Salter I de l'extrémité inferieur de fémur droit

Figure 17 : Radiographie de genou gauche face d un garçon de 14ans objectivant une FDE Salter II de l'extrémité inferieur de fémur gauche

Figure 18 : Radiographie de genou gauche face (A) et profil (B) d un garçon de 14ans objectivant une fracture de la rotule gauche type I de la classification du Duparc

Figure 19 : Radiographie de genou droit face d'un garçon de 13ans objectivant une FDE Salter II de l extrémité supérieur du tibia droite associé a une fracture du tiers supérieur du péroné homolatérale.

Figure 20 : Radiographie de genou droit face d'un garçon de 13ans objectivant une fracture de la TTA droite classé type II d'Ogden.

Figure 21 : Radiographie de genou gauche face d'un garçon de 13ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne classé type I de Meyer et Mc Kewer.

**Figure 22 : Radiographie de genou droit de profil d'un garçon de 13ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne classé type II de Meyer et Mc Kewer.**

**Figure 23 : Radiographie de genou gauche face.**

**Figure 24 : Coupe scannographique sagittale de genou droit d'un garçon de 14 ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne type III de Meyer et Mc Kewer**

**Figure 25: Coupe d'IRM sagittale de genou droit d'un garçon de 15 ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne type II de Meyer et Mc Kewer**

**Figure 26: Coupe d'IRM sagittale de genou gauche d'un garçon de 15 ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne type III de Meyer et Mc Kewer**

**Figure 27: Répartition des fractures en fonction du type de traitement chirurgical**

**Figure 28 : Radiographies de genou droit d'un enfant âgé de 15 ans.**

**Figure 29: (A) Radiographie face de genou d'un enfant âgé de 15 ans objectivant une FDE Salter II de l'extrémité inférieure de fémur droit (B) et (C) face + profil après traitement par vissage a foyer ouvert**

**Figure 30 : (A) Radiographie de face de genou d'un enfant âgé de 15 ans objectivant une FDE Salter II de l'extrémité inférieure de fémur droit (B) et (C): radiographie face + profil après traitement par embrochage en crois plus vissage**

**Figure 31 : (A) : Radiographie de genou de profil d'un enfant âgé de 15 ans objectivant une fracture de la rotule droite type I de Duparc (B) + (C) : face et profil après traitement par embrochage haubanage**

**Figure 32 : (A) : Radiographie de genou gauche de profil d'un enfant âgé de 15 ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne type II de Meyer et Mc Kewer (B) + (C) : face et profil après traitement par vissage a ciel ouvert.**

**Figure 33 : Radiographies de profil de genou gauche d'un garçon de 15ans objectivant une fracture de la TTA droite classé stade II d'Ogden (B) : radiographie post opératoire de profil après traitement par vissage a foyer ouvert.**

**Figure 34 : (A) : Radiographies de genou droit face d'un garçon de 13ans une FDE Salter II de l'extrémité supérieur du tibia droite associé à une fracture du tiers supérieur du péroné homolatéral (B) : radiographie de face après traitement par vissage a ciel ouvert**

**Figure 35 : Radiographies de genou droit de face d'un garçon de 15ans**

**Figure 36 : Schéma anatomique d'un genou d'enfant de profil**

**Figure 37 : Schéma anatomique du genou de face**

**Figure 38 : Illustration anatomique des deux faces de la rotule**

Figure 39: Illustration anatomique de l'extrémité supérieure du tibia

Schéma 40 : Illustration anatomique montrant l'activité des structures anatomiques dans la croissance du membre inférieur

Figure 41: Schéma illustrant les amplitudes de la flexion de genou

Figure 42: Schéma illustrant les amplitudes de rotation de genou

Figure 43 : Manœuvre de réduction d'une fracture DE I en hyper extension déplacée de l'extrémité distale du fémur : traction axiale douce sur genou fléchi par l'aide, tandis que l'opérateur « rehausse » l'épiphyse [6].

Figure 44 : Schémas anatomiques illustrant la technique de fixation de l'épine tibiale par vissage sous arthroscopie

Figure 45: Radiographie de contrôle face plus profil d'une fracture de l'épine tibiale antérieure traitée chirurgicalement par 2 vis canulées

Figure 46 : Schémas illustrant Un guide de forage LCA, inséré dans le portail antéro-médial, sert à insérer deux Des broches de guidage de foret de 2,4 mm qui entrent dans l'articulation sur les bords latéral et médian de la fracture

Figure 47 : Schémas illustrant Un passeur de suture Spectrum est utilisé pour passer un fil de suture Prolene 2-0 ou un relais de navette à travers les fibres postérieures de la LCA.

Schémas 48 : Un FiberWire # 2 est transporté à travers le LCA et a retiré le portail médian

Figure 49: Schéma illustrant le passage de premier chef de fil de suture à travers le trou de forage médiale.

Figure 50 : Schémas illustrant le passage du deuxième chef de fil de suture à travers le trou de f

Figure 51 : Schémas illustrant Une seconde suture est ensuite passée à travers les fibres ACL plus antérieures à la première et les chefs sont passés à travers les mêmes trous de forage tibial que décrit. orage médial.

Figure 52 : Manœuvre de réduction d'une fracture DE en hyper extension déplacée de l'extrémité proximale du tibia : contre-appui fémoral par l'aide, l'opérateur tracte la métaphyse tibiale vers l'avant et exerce une traction axiale sur le genou fléchi.

Figure 53 : Un garçon de 8 ans avec traumatisme de son genou gauche sans complication vasculo-nerveuse.

Figure 54 : conduite à tenir devant un traumatisme avec suspicion d'une fracture autour du genou

## Liste des tableaux

Tableau I : Répartition des FDE de l'extrémité inférieure du fémur en fonction de le type Salter et Harris :

Tableau II : Répartition des FDE de l'extrémité proximale du tibia.

Tableau III : Répartition des fractures de l'épine tibiale antérieure

Tableau IV: Répartition des fractures avulsion de la TTA

Tableau V : Répartition des patients en fonction des résultats fonctionnels

Tableau VI: Répartition des fractures on fonction de la localisation anatomique

Tableau VIII: Répartition en fonction du sexe selon les auteurs

Tableau IX : les étiologies de la fracture selon les auteurs

Tableau X: Répartition des FDE de l'extrémité distale du fémur en fonction de type Salter selon la littérature

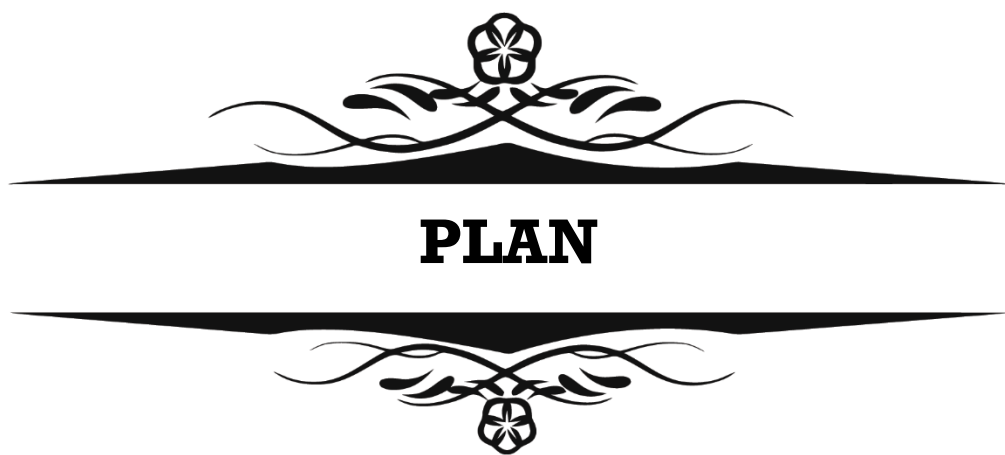
Tableau XI: Répartition des fractures du la rotule en fonction de type anatomopathologique selon les auteurs

Tableau XII: Répartition des fractures de l'épine tibiale antérieure en fonction de type anatomopathologique selon les auteurs

Tableau XIII: Répartition des fractures de la TTA en fonction de type anatomopathologique selon les auteurs

Tableau XIV: Répartition des FDE de l'extrémité proximale du tibia en fonction de type anatomopathologique selon les auteurs

Tableau XV: Résultats fonctionnelles selon les auteurs



|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introduction</b>                                      | <b>01</b> |
| <b>Matériel et méthodes</b>                              | <b>03</b> |
| <b>I– Type de l'étude</b>                                | <b>04</b> |
| <b>II– Méthodes</b>                                      | <b>04</b> |
| 1– Critères d'inclusion                                  | 04        |
| 2– Critères d'exclusion                                  | 04        |
| <b>III–Collecte des données</b>                          | <b>04</b> |
| <b>IV–Analyse statistique</b>                            | <b>05</b> |
| <b>V–Classifications</b>                                 | <b>06</b> |
| <b>VI–Les éléments d'interprétation des résultats</b>    | <b>09</b> |
| <b>Résultats et analyses</b>                             | <b>12</b> |
| <b>I –Epidémiologie</b>                                  | <b>13</b> |
| 1 – Sexe                                                 | 13        |
| 2– Age                                                   | 13        |
| 3– Origine géographique                                  | 14        |
| 4– Accident causal                                       | 14        |
| 5– Mécanisme                                             | 15        |
| <b>II. Examen clinique</b>                               | <b>16</b> |
| 1 – Délai entre traumatisme et admission                 | 16        |
| 2– Le coté atteint                                       | 16        |
| 3– Renseignements cliniques                              | 17        |
| <b>III– Examen radiologique</b>                          | <b>18</b> |
| <b>IV– Anatomopathologie</b>                             | <b>18</b> |
| 1 – Fractures décollements épiphysaires distale du fémur | 19        |

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| 2- Fractures de la rotule                             | 21        |
| 3- Extrémité supérieur du tibia                       | 22        |
| <b>V- Traitement</b>                                  | <b>28</b> |
| 1- Délai thérapeutique                                | 28        |
| 2- Moyens thérapeutiques                              | 29        |
| <b>VI- Résultats</b>                                  | <b>34</b> |
| 1- Radiographie du contrôle                           | 34        |
| 2- Complications                                      | 34        |
| <b>VII- Evaluation des résultats</b>                  | <b>36</b> |
| 1- Recul                                              | 36        |
| 2- Résultat globaux                                   | 36        |
| 3- Analyse des résultats                              | 37        |
| <b>Discussion</b>                                     | <b>38</b> |
| <b>I- Généralité</b>                                  | <b>39</b> |
| 1- Rappel anatomique                                  | 39        |
| 2- Physiologie                                        | 42        |
| <b>II- Epidémiologie</b>                              | <b>46</b> |
| 1- Age                                                | 47        |
| 2- Sexe                                               | 48        |
| 3- Etiologie                                          | 48        |
| <b>III- Examen radiologique</b>                       | <b>49</b> |
| 1- Radiographie standard                              | 49        |
| 2- Tomodensitométrie                                  | 50        |
| 3- Imagerie par résonance magnétique                  | 50        |
| <b>IV- Anatomopathologie</b>                          | <b>51</b> |
| 1- Fracture décollements épiphysaire distale du fémur | 51        |

|                                                         |           |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| 2- Fracture de la patella                               | 52        |
| 3- Fracture de l'épine tibiale antérieure               | 53        |
| 4- Fracture de la tubérosité tibiale antérieure         | 53        |
| 5- Fracture décollement épiphysaire proximale de tibia  | 54        |
| <b>V- Localisation anatomique</b>                       | <b>54</b> |
| 1 – Fracture décollements épiphysaire distale du fémur  | 54        |
| 2- Fracture avulsion du patella                         | 55        |
| 3- Fracture de l'épine tibiale                          | 56        |
| 4- Fracture de la tubérosité tibiale                    | 56        |
| 5- Fracture décollements épiphysaire proximale du tibia | 57        |
| <b>VI-Traitement</b>                                    | <b>57</b> |
| 1 – Fracture décollement épiphysaire distale du fémur   | 57        |
| 2- Fracture du patella                                  | 60        |
| 3- Fracture de l'épine tibiale                          | 61        |
| 4- Fracture de la tubérosité tibiale                    | 69        |
| 5- Fracture décollements épiphysaire proximale du tibia | 71        |
| <b>VII- Complications</b>                               | <b>75</b> |
| 1 – Précoces                                            | 76        |
| 2- Tardives                                             | 77        |
| <b>VIII- Evaluation des résultats</b>                   | <b>79</b> |
| <b>Conclusion</b>                                       | <b>80</b> |
| <b>Annexe</b>                                           | <b>85</b> |
| <b>Résumés</b>                                          | <b>93</b> |
| <b>Bibliographie</b>                                    | <b>98</b> |



# **INTRODUCTION**



*L*es fractures autour du genou sont définies comme l'ensemble des fractures intéressant l'extrémité inférieure du fémur, l'extrémité supérieure du tibia, la rotule, la tubérosité tibiale antérieure.

*E*lles représentent environ 30% de la pathologie traumatique du genou de l'enfant, derrière les lésions ligamentaires et devant les plaies articulaires.

*C*e sont des fractures qui intéressent un genou immature en plein croissance et qui peuvent être source de complications graves chez l'enfant

*L*es structures cartilagineuses autour du genou chez l'enfant sont plus faibles et donc plus vulnérables aux blessures que les ligaments et les tendons qui s'insèrent sur elles.

*L'*objectif de ce travail est d'étudier l'expérience du service de traumatologie-orthopédie pédiatrique de CHU Mohammed VI de Marrakech à travers une étude rétrospective de 29 cas étalée sur une période de 8 ans, d'analyser nos résultats cliniques et para-cliniques et de discuter nos méthodes thérapeutiques à la lumière de la littérature.



---

## **MATERIEL & METHODES**

---



## **I. Type de l'étude**

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive et analytique concernant 29 cas de fractures autour du genou, colligés au sein du service de traumatologie orthopédique pédiatriques de CHU du Mohamed VI de Marrakech, et étalée sur une période de 7 ans allant du 1 janvier 2009 au 31 décembre 2016.

## **II. Méthodes :**

### **1. Critères d'inclusion :**

Sont inclus dans notre étude :

- Patients âgés de moins de 16 ans
- Toute fracture autour du genou survenue entre le 1 janvier 2009 et 31 décembre 2016.
- Dossiers exploitables.

### **2. Critères d'exclusion :**

N'ont pas été inclus dans cette étude :

- Patients ayant eu une fracture autour du genou traités orthopédiquement en ambulatoire.
- Les fractures ostéochondrales.
- Les lésions microtraumatiques du genou.
- Les fractures supra condyliennes du fémur.

## **III. Collecte des données**

Pour le recueil des données, nous avons utilisé le dossier médical, pour remplir une fiche d'exploitation qui vise à préciser les renseignements épidémiologiques, cliniques, radiologiques, l'évolution ainsi que la recherche des complications.

Le recueil des données a été procédé par étapes :

- 1ère étape : nous avons consulté les registres d'hospitalisation du service de traumatologie orthopédie pédiatriques du CHU Mohamed VI de Marrakech d'où nous avons répertorié tous les cas de fractures de l'extrémité inférieure du fémur, fractures de la rotule et les fractures de l'extrémité supérieure du tibia .
- 2ème étape : l'exploitation de tous les dossiers exploitables retrouvés dans les archives année par année et les dossiers des patients suivis dans le service. Les renseignements ont été répertoriés sur une fiche de collecte des données élaborée à cet effet (voir annexes).

## **1. Paramètres à étudier :**

Pour chaque dossier exploitable nous avons étudié :

### **1.1. Les données démographique :**

L'identité, l'âge, le sexe, l'origine ...

### **1.2. Les antécédents médicaux et chirurgicaux :**

Notamment notion de traitement traditionnel par « jbira »

### **1.3. Données cliniques :**

A l'examen clinique nous avons recherché les signes révélateurs de fracture du genou notamment, la douleur, l'impotence fonctionnelle, l'œdème, et la déformation, du genou avec perte de repères osseux, ainsi que les signes révélateurs de complications immédiates vasculo-nerveuses et l'ouverture cutanée

## **IV. Analyse statistique :**

L'analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du Microsoft Office Excel. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentages et les variables quantitatives ont été exprimées par les moyennes et les limites.

## V. Classifications :

### 1. Classification des fractures :

#### 1.1. Fracture décollement épiphysaire:

Pour ce type de fracture nous avons adopté la classification de Salter et Harris, Elle distingue 5 types: [1]

- Le type I : Les décollements épiphysaires purs, de pronostic habituellement favorable ;
- Le type II : Les fractures épiphysio-métaphysaires, les plus fréquentes ;
- Le type III : Les fractures épiphysio-épiphysaires, articulaires ;
- Le type IV : Les fractures métaphysio-épiphysio-épiphysaires, articulaires, peu fréquentes ;
- Le type V : Les fractures écrasement de la physe, graves, rares et méconnues.



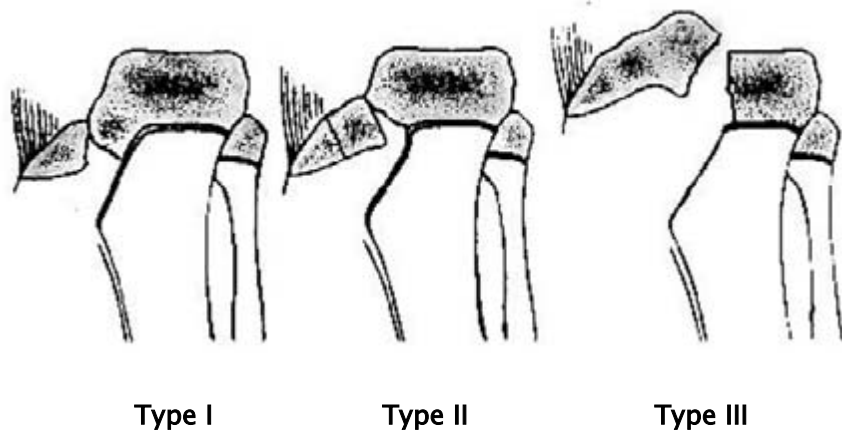
Figure 1 : Classification de Salter et Harris

#### 1.2. Fracture de la tubérosité tibiale antérieure :

La classification d'Ogden permet de différencier trois types d'avulsion de la tubérosité tibiale antérieure (fig. 2) : [1]

- Type I : le décollement apophysaire se prolonge par un trait de fracture qui passe par le noyau d'ossification secondaire de la tubérosité tibiale ;

- Type II : le décollement apophysaire se prolonge par un trait de fracture qui passe par la zone reliant le noyau d'ossification de la tubérosité à l'épiphyse proximale du tibia ;
- Type III : le décollement apophysaire se prolonge par un trait de fracture qui passe dans la partie antérieure de l'épiphyse proximale du tibia



**Figure 2: Classification d'Ogden**

### 1.3. Fracture de la rotule:

Les classifications anatomopathologiques classiques chez l'adulte sont applicables à l'enfant.

- **Classification de Duparc (figure 3):**

- Type I : Trait transversal simple
- Type II: Type I associé à une comminution du fragment inférieur (mécanisme par flexion et écrasement lors d'un impact direct sur genou fléchi).
- Type III : Fracture en "étoile".

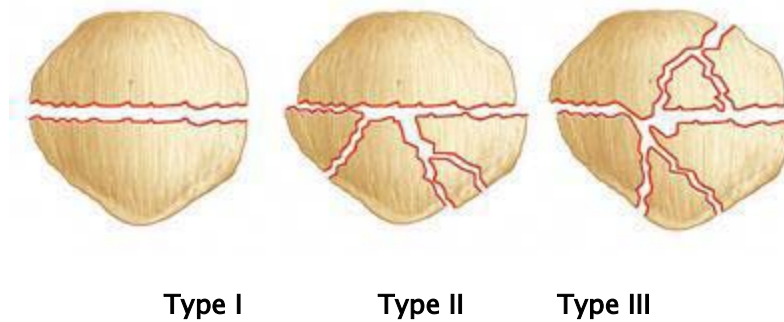


Figure 3: Classification de Duparc

#### 1.4. Les fractures de l'épine tibiale antérieure :

Différentes classifications de cette fracture, basées sur une radiographie de profil du genou traumatisé, ont été décrites telle que celle de De Courtivron et al, mais nous avons choisi celle de Meyers et Mac Keever qui est la plus utilisée. Ainsi, sont classées selon l'importance du déplacement en 4 types [2,3] :

- Type I : Fracture incomplète sans déplacement ou déplacement minime de la partie antérieur.
- Type II : Fracture complète avec persistance charnière cartilagineuse postérieure.
- Type III : Séparation complète du fragment.
- Type IV : Fracture comminutive.

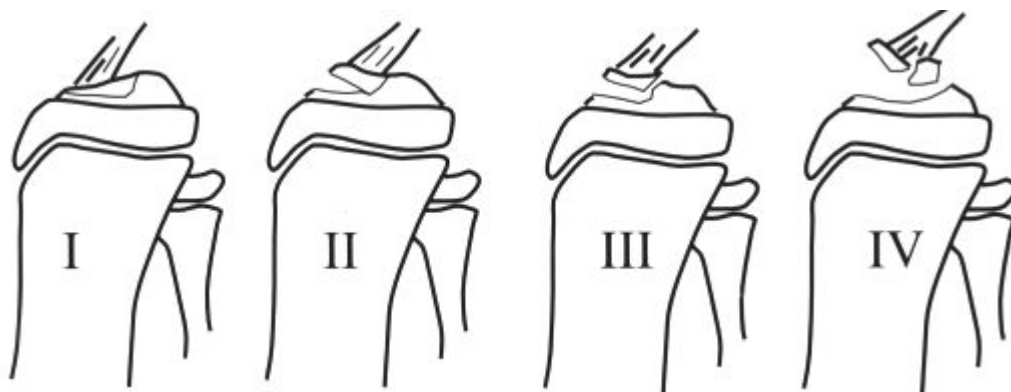


Figure 4 : Classification de Meyer et Mac Keever

## **VI. Les éléments d'interprétation des résultats:**

### **1. Délai de consolidation :**

Pour évaluer ce délai, nous nous sommes basés cliniquement sur l'existence d'un appui sans douleur avec la possibilité d'extension du genou, et radiologiquement sur la disparition du trait de fracture, la durée moyenne de consolidation est de 6 semaines.

### **2. Résultats globaux :**

Nos résultats fonctionnels du traitement ont été classés en se basant sur des critères cliniques au cours de notre examen de révision, selon les données cliniques de BOSMAN [4] :  
(Tableau ci-dessous)

### Amplitudes articulaires

- Extension complète et flexion >120°..... 6  
Ou presque normale (10°)
- Extension complète mobilité entre 90° et 120°..... 3

### Douleurs

- Aucune ou minime lors d'exercices..... 6
- Modéré lors d'exercices..... 3
- Présente lors de la vie quotidienne..... 0

### Travail

- Identique..... 4
- Différent..... 2
- Impossible..... 0

### Atrophie

(Différence de circonférence de la cuisse à 10 cm au-dessus de la base de la rotule)

- <12 mm..... 4
- 12 – 15 mm..... 2
- >25 mm..... 0

### Aide à la déambulation

- Aucune..... 4
- 1 canne (pfs)..... 2
- 1 canne (tjrs)..... 0

### Epanchement

- Aucun..... 2
- Occasionnel..... 1
- Permanent..... 0

### Dérobement

- Jamais..... 2
- Parfois..... 1
- Dans la vie quotidienne..... 0

### Montée des escaliers

- Normale..... 2
- Anormale..... 1
- Impossible..... 0

**Figure 5: 1Echelle de cotation des résultats fonctionnels selon BOSMAN**

**Les résultats sont jugés :**

- Excellents : 28–30 points : genou fonctionnellement normal sans douleur, avec marche normale, flexion supérieure à 120° et pas de déficit d'extension.
- Bons : 20–27 points : genou n'autorisant pas une vie sociale normale, douleurs modérés, fatigue aux escaliers, flexion limitée entre 90°–120°, extension diminuée de 10°, quadriceps insuffisant.
- Mauvais :  $\leq 20$  points: limitation des mouvements, montée des escaliers impossible, douleurs quotidienne, flexion inférieure à 90°, extension diminuée de plus de 10°, amyotrophie importante, mauvais résultat radiologique.



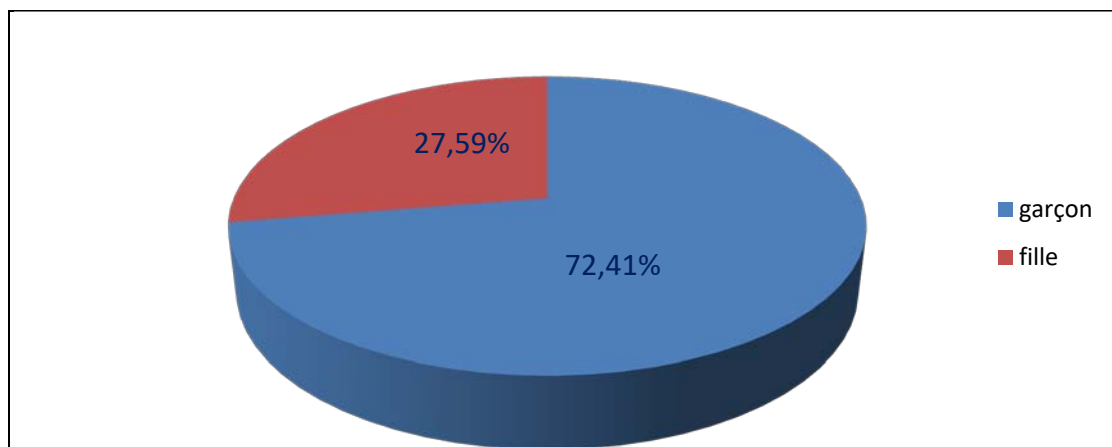
**RESULTATS & ANALYSES**



## I. Epidémiologie :

### 1. Sexe :

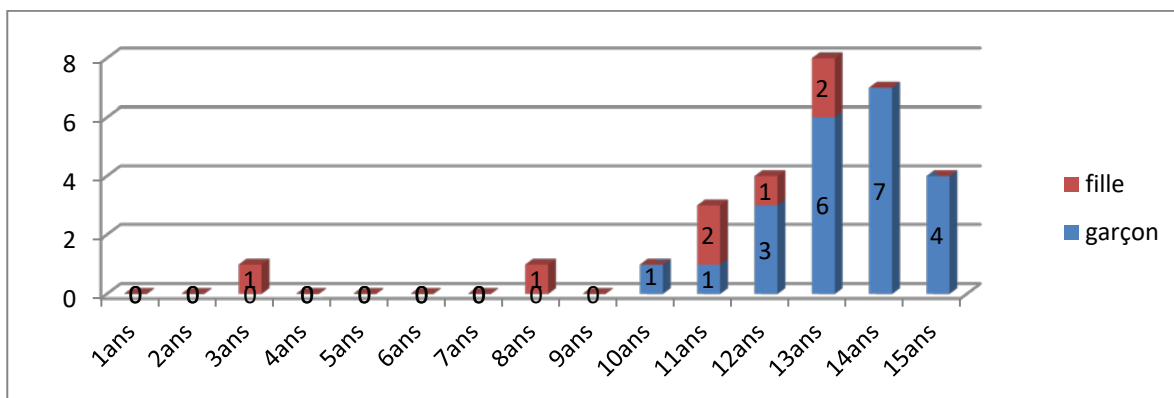
Dans notre série, sur 29 patients, 21 étaient de sexe masculin (72,41%). Huit enfants étaient de sexe féminin soit 27,59% des cas (figure 6).



**Figure 6: Répartition en fonction du sexe (n=29).**

### 2. Age :

L'âge moyen de nos patients était de 12,5 ans avec des extrêmes allant de 3 ans à 15 ans.



**Figure 7 : Répartition en fonction de l'âge n=29**

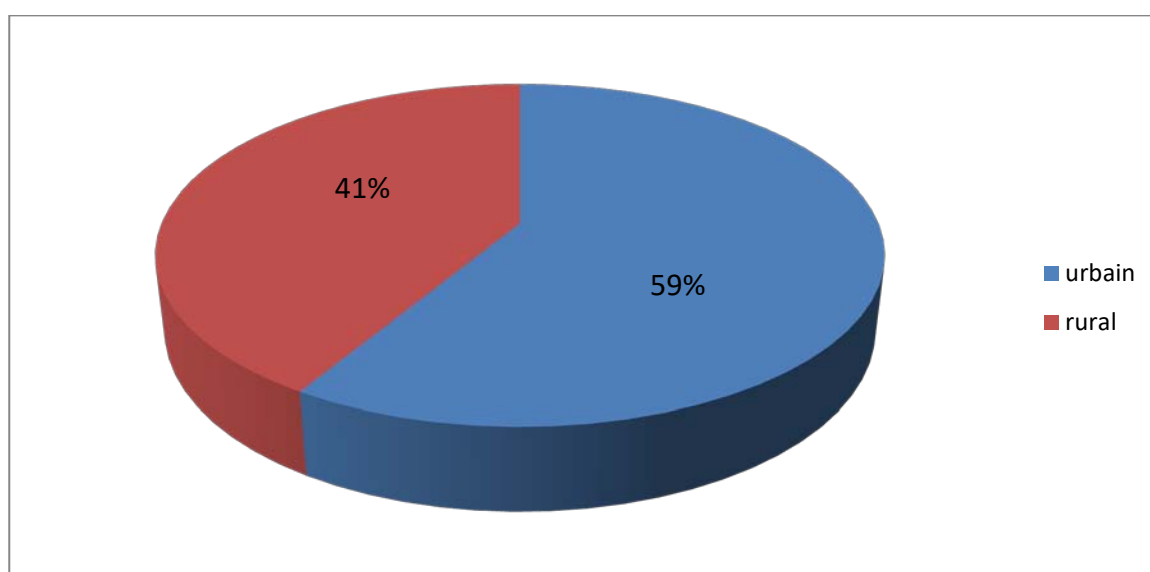
L'analyse du diagramme révèle que la tranche d'âge la plus touchée est celle comprise entre 12 et 15 ans et qui correspond à 23 patients soit 79,31%

### 3. Origine géographique :

La majorité des enfants était d'origine urbaine. (Figure 5) :

□ Origine Urbain : 17 cas

□ Origine Rural : 12 cas



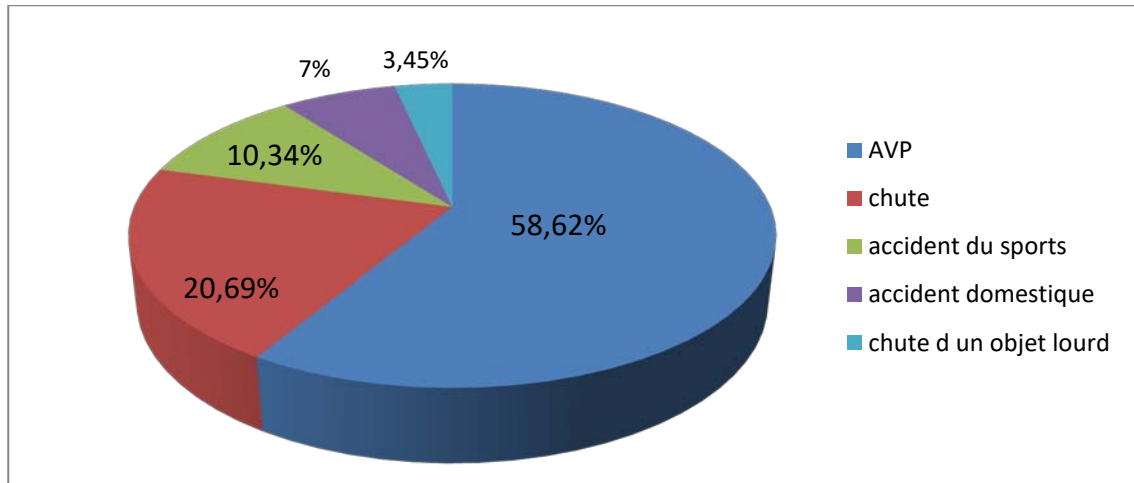
**Figure 8 : L'origine géographique des enfants (n=29)**

### 4. Accident causal :

Les étiologies des traumatismes observés chez nos malades peuvent être réparties comme ci :

- AVP au premier rang avec 17cas soit 58,62%
- Les accidents du sport 3 cas soit 10,34%
- Chutes d'un lieu élevé : 6 cas soit 20,69%

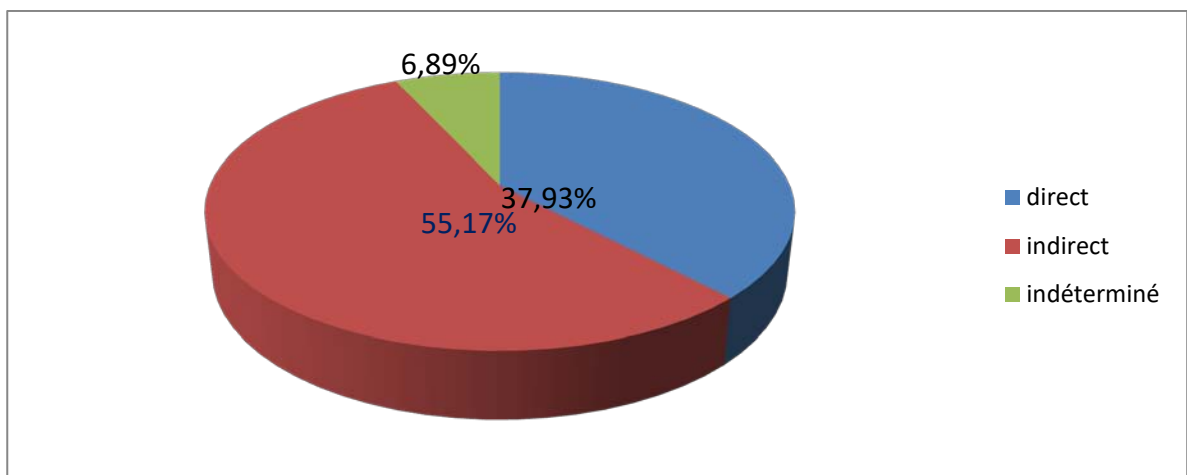
- Les accidents domestiques avec 2 cas soit 7%
- Chute d'un objet lourd chez 1 cas soit 3,45%



**Figure 9 : Répartition en fonction de l'étiologie n=29**

## 5. Mécanisme :

Dans notre série le mécanisme indirect était le plus prédominant avec 16 cas (55,17%) cas, direct chez 11 cas (37,93%) cas et Indéterminé chez 2 cas (6,89%) patients.



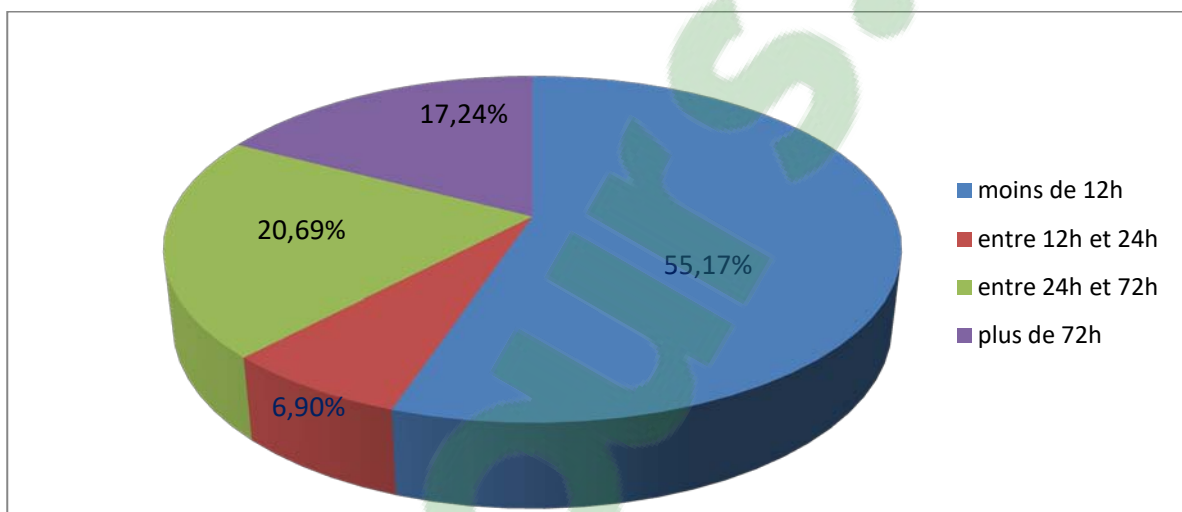
**Figure 10 : Répartition en fonction du mécanisme n=29**

## II. Examen clinique :

### 1. Délai de consultation :

Seulement 16 patients ont été admis dans les 12h suivant le traumatisme alors que 5 patients ont consulté à l'hôpital après plus de 72h

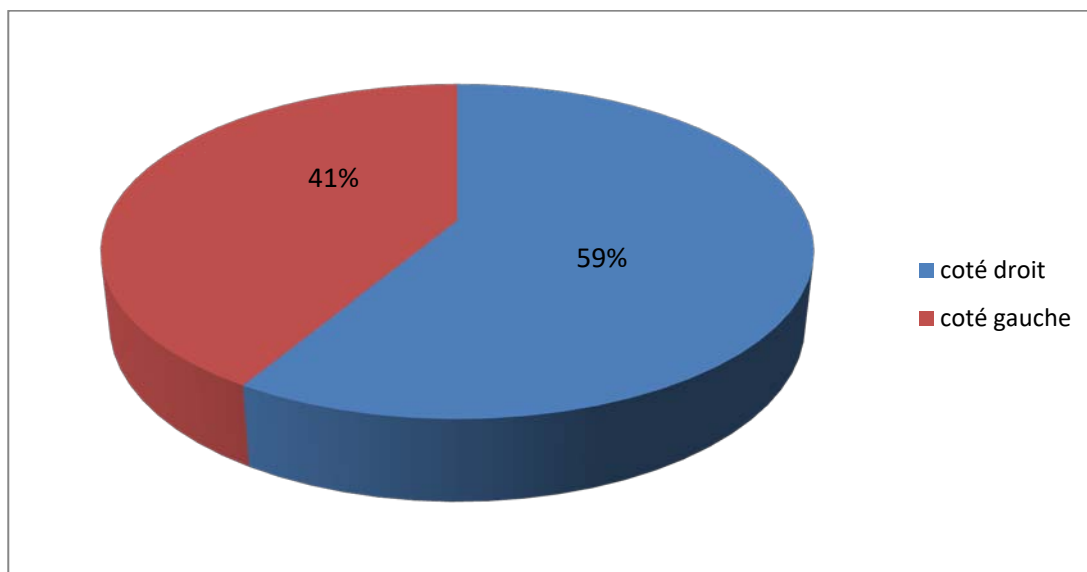
Le retard de consultation est dû au défaut de l'accessibilité géographique et au traitement traditionnel initial par jkira



**Figure 11 : Répartition en fonction de délais d'hospitalisation n=29**

### 2. Coté atteint :

- L'atteinte du coté droit est légèrement plus importante, elle représente 58,62% avec 17 cas.
- Le coté gauche est atteint dans 41,38% avec 12 cas.
- Aucun cas d'atteinte bilatérale n'a été observé.



**Figure 12 : Répartition des patients selon le coté atteint**

### **3. Renseignements cliniques :**

Dans notre série l'ouverture cutanée a été retrouvée chez 4 patients, il s'agit de type I de la classification du Cauchois et Duparc. L'œdème était très important chez 6 malades, La déformation du genou en valgus ou en varus était observée chez 12 patients. Le raccourcissement du membre atteint à l'admission a été observé chez 8 patients.

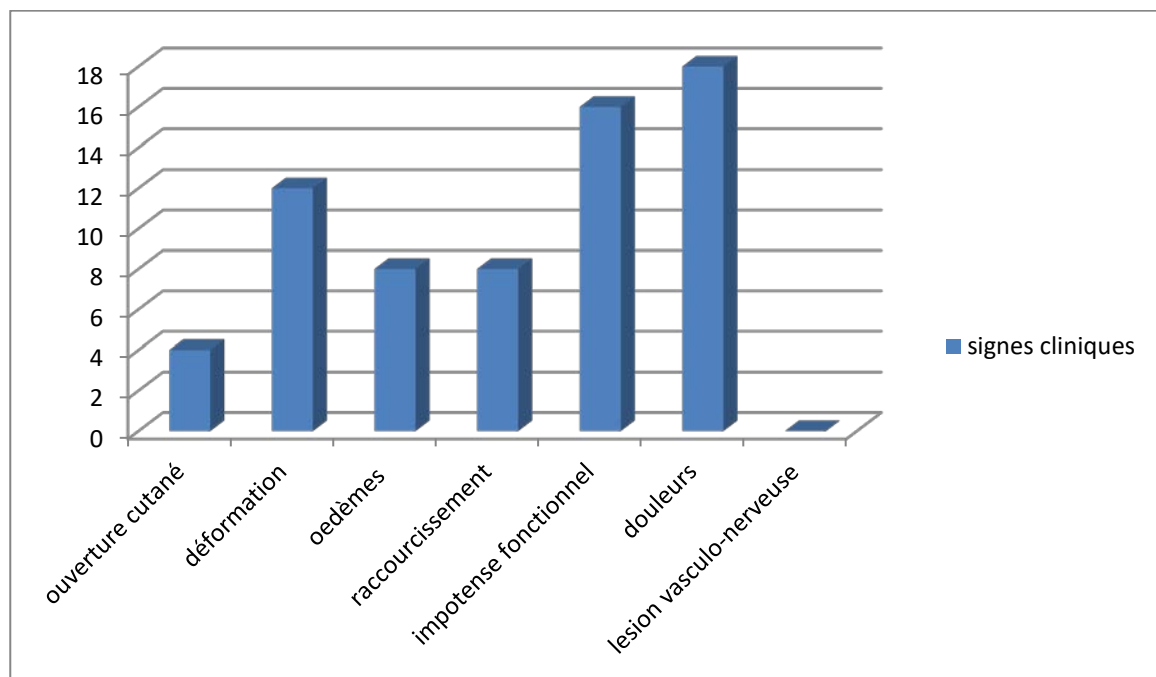
L'impotence fonctionnelle totale était présente chez 16 malades soit 57,14%

La douleur était intense chez 18 malades

Dans notre série, aucune atteinte vasculo-nerveuse n'a été observée à l'admission.

4 patients avaient des lésions associées type de :

- o Fracture comminutive de l'astragale controlatérale
- o Fracture ouverte des deux os de la jambe gauche homolatérale.
- o Traumatisme crânien avec plaie du scalp suturée (TDM crânienne normale)
- o Fracture de la métaphyse supérieure du péroné homolatérale.



**Figure13 : Répartition des signes cliniques**

### **III. Examen radiologique :**

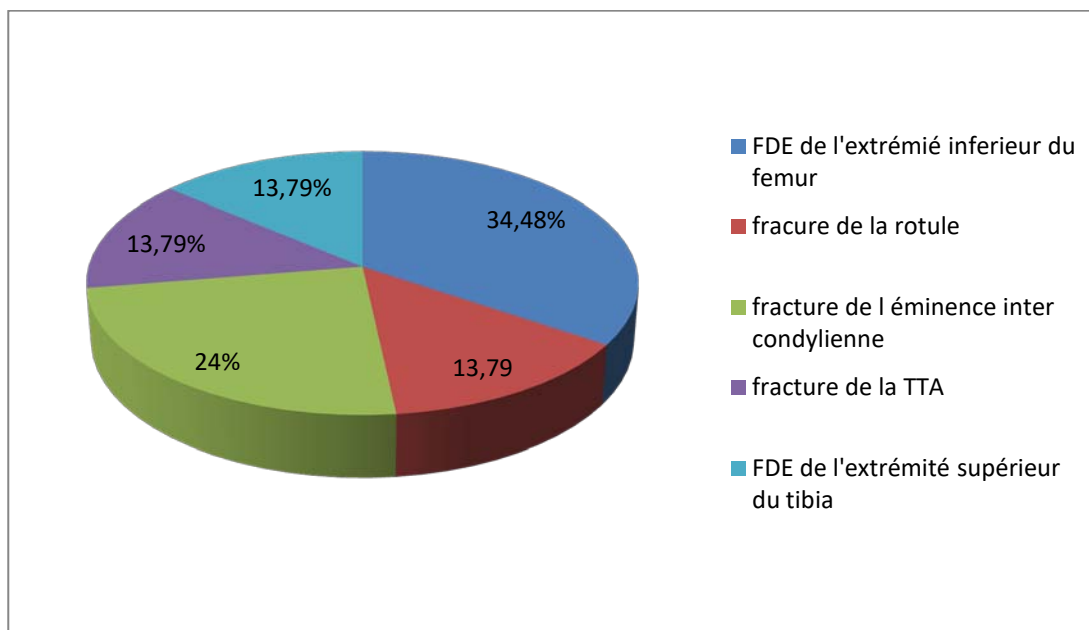
Tous les patients ont bénéficié d'une radiographie standard de genou face + profil.

La TDM a été demandée chez 1 patient qui avait une fracture de l'épine tibiale.

Nous avons eu recours à l'IRM chez 4 patients ayant une fracture de l'épine tibiale.

### **IV. Anatomopathologie :**

La FDE de l'extrémité inférieure du fémur est l'entité anatomopathologique la plus fréquente suivie par les fractures de l'éminence inter condylienne puis les autres localisations à fréquences égales.



**Figure 14 : Répartition en fonction de la localisation anatomique**

### 1. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure de fémur: (fg 15,16 et 17)

Les FDE de l'extrémité inférieure du fémur ont été rencontrée chez 10 patients (34,48%) réparties comme ci :

**Tableau I : Répartition des FDE de l'extrémité inférieure du fémur en fonction de type Salter et Harris :**

|               | Nombre      | Pourcentage |
|---------------|-------------|-------------|
| FDE stade I   | 4 (17,24%)  | 40%         |
| FDE stade II  | 5 (17,24%)  | 50%         |
| FDE stade III | 1 (3,45%)   | 10%         |
| Total         | 10 (34,48%) | 100%        |



**Figure 15: Radiographie de genou d'un enfant âgé de 13 ans face (A) et profil (B) objectivant une FDE Salter I de l'extrémité inférieure de fémur droit**



**Figure 16 : Radiographies face (A) et profil (B) de genou droit d'un enfant de 3ans objectivant une FDE Salter I de l'extrémité inférieure de fémur droit**

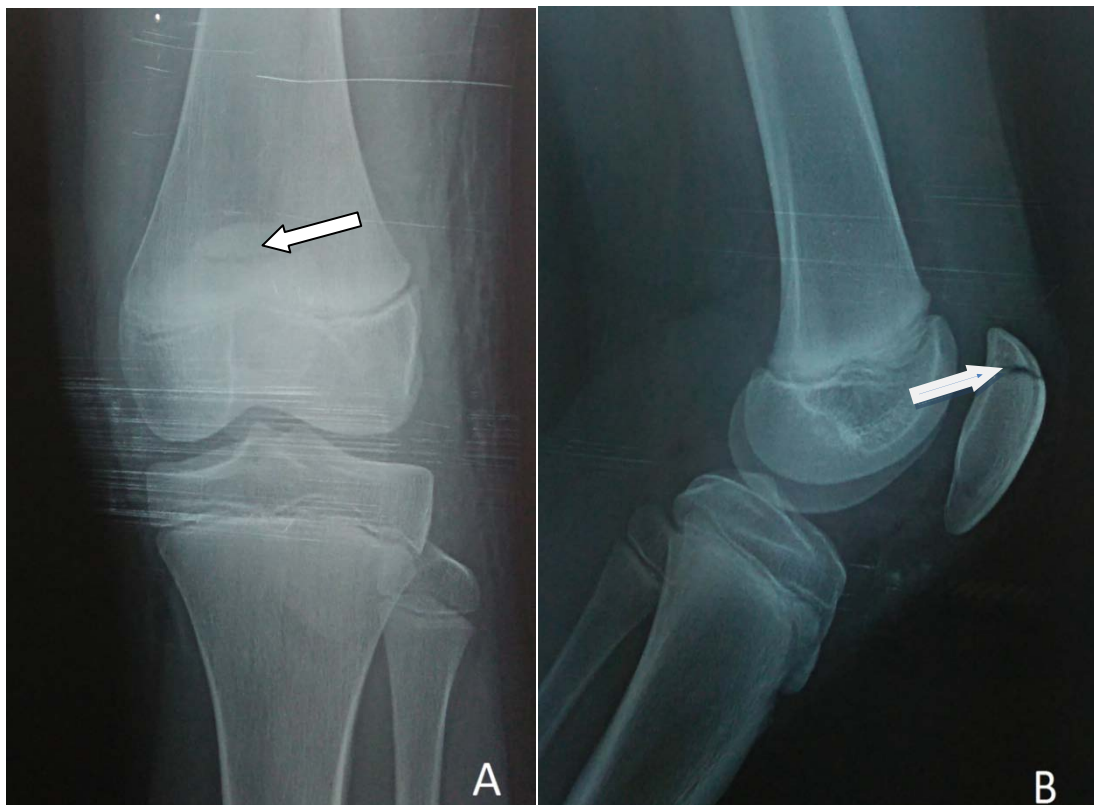


**Figure 17 : Radiographie de genou gauche face d un garçon de 14ans objectivant une FDE Salter  
II de l'extrémité inferieur de fémur gauche**

## **2. Les fractures de la rotule :**

La fracture de la patella était présente chez 4 patients (13,79%)

- 2 patients ont présenté une fracture du corps rotulien classés type I selon la classification de Duparc (figure 18)
- 2 patients ont présenté une sleeve fracture



**Figure 18 : Radiographie de genou gauche face (A) et profil (B) d'un garçon de 14ans objectivant une fracture de la rotule gauche type I de la classification du Duparc**

### **3. Les fractures de l'extrémité supérieure du tibia :**

Les fractures de l'extrémité supérieure du tibia représentent plus de la moitié des fractures autour du genou avec 15 cas (51,72%)

#### **3.1. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia:** (fig 19)

Les fracture décollement épiphysaire de l'extrémité supérieur du tibia représentent 27% des fractures De l'extrémité supérieure du tibia avec 4 cas tous classées type II de la classification de Salter et Harris.

**Tableau II : Répartition des FDE de l'extrémité proximale du tibia.**

| Classification | Nombre     | Pourcentage |
|----------------|------------|-------------|
| Type I         | 0          | 27%         |
| Type II        | 4 (13,79%) |             |

### 3.2. Les fractures de l'épine tibiale :

Les fractures de l'épine tibiale antérieure est la plus fréquente des fractures de l'extrémité supérieur du tibia avec 7 cas (46%) dont 5 fractures classées type III de la classification de Meyer et Mc kewer une de type I et une de type II.

**Tableau III : Répartition des fractures de l'épine tibiale antérieure**

| Classification | Nombre    | Pourcentage |
|----------------|-----------|-------------|
| Type I         | 1 (3,45%) | 46%         |
| Type II        | 1 (3,45%) |             |
| Type III       | 5 (17,24) |             |

### 3.3. Les fractures avulsion de la tubérosité tibiale antérieure :

La fracture avulsion de la TTA est retrouvée chez 4 de nos patients.

**Tableau IV: Répartition des fractures avulsion de la TTA**

| Classification   | Nombre    | Pourcentage |
|------------------|-----------|-------------|
| Type I (fg 20)   | 1 (3,45%) | 27%         |
| Type II (fg 21)  | 2 (6,90%) |             |
| Type III (fg 22) | 1 (3,45%) |             |



**Figure 19 : Radiographie de genou droit face d'un garçon de 13ans objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia droite associé a une fracture du tiers supérieur du péroné homolatéral**



**Figure 20 : Radiographie de genou droit face d'un garçon de 13ans objectivant une fracture de la TTA droite classée type II d'Ogden.**



Figure 21 : Radiographie de genou droit face d'un garçon de 13ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne classé type I de Meyer et Mc Kewer.



Figure 22 : Radiographie de genou droit de profil d'un garçon de 13ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne classée type II de Meyer et Mc Kewer.

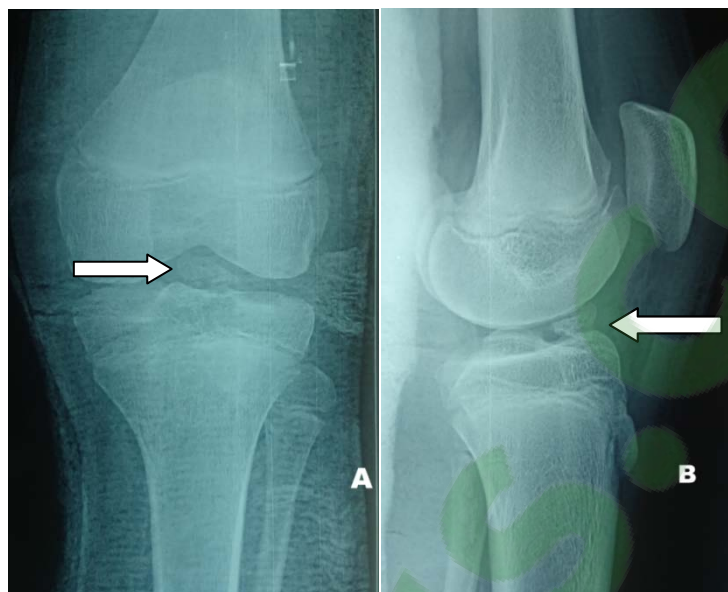


Figure 23 : Radiographie de genou gauche face (A) et profil (B) d'un garçon de 13ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne classé type III de Meyer et Mc Kewer.



Figure 24 : Coupe scannographique frontale de genou droit d'un fille de 1 » ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne type II de Meyer et Mc Kewer



Figure 25: Coupe d'IRM sagittale de genou droit d'un garçon de 15 ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne type II de Meyer et Mc Kewer



Figure 26: Coupe d'IRM sagittale de genou gauche d'un garçon de 15 ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne type III de Meyer et Mc Kewer

## **V. Traitement :**

### **1. Délais thérapeutique :**

Le délai de la prise en charge dans notre série varie entre 4 heures d'admission et le 5ème jour avec un délai moyen de 2 jours.

Le retard de l'intervention chirurgicale est du au non disponibilité du matériel d'ostéosynthèse ou la prise en charge des lésions associées.

### **2. Moyens thérapeutiques :**

#### **2.1. Médical :**

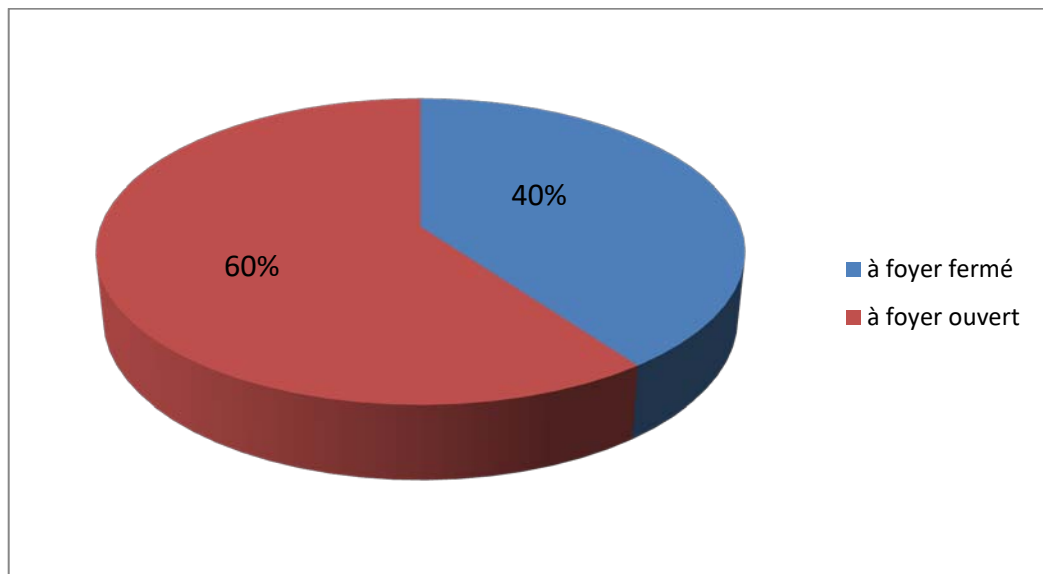
- Tous les patients ont bénéficié d'une prescription d'un traitement antalgique a base de paracétamol intraveineux dès l admission aux urgences
- En attendant l'intervention chirurgicale, les patients ont bénéficié d'une attelle plâtrée provisoire dans un but antalgique.
- Antibiothérapie intraveineuse chez 4 de nos malades qui avaient une fracture ouverte type I pendant 48h.
- A la sortie de l'hôpital tous nos patients ont bénéficié une antibiothérapie + traitement antalgique per os
- Le traitement anti-inflammatoire a été prescrit chez 25 de nos patients (86,21%).

#### **2.2. Traitement orthopédique :**

Le traitement orthopédique par réduction plus immobilisation plâtré a été indiqué chez 9 patient (31,03%).

#### **2.3. Traitement chirurgical :**

Le traitement chirurgical a été réalisé sur 20 patients (68,97%) et les méthodes d'ostéosynthèse entamées sont réparties comme ci :



**Figure 27: Répartition des fractures en fonction du type de traitement chirurgical**

**2.4. Traitement en fonction de type anatomopathologique de la fracture :**

**o Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur :**

- 4 patients avec fracture décollement épiphysaire ont été traité par réduction + immobilisation plâtrée pendant 6 semaines.
- Quatre patients présentant une fracture Salter I traités par embrochage percutané en croix ou en tour Eiffel (figure 27)
- Un garçon traité par vissage a foyer ouvert (figure 28)
- Un garçon traité par vissage + embrochage en croix a foyer ouvert (figure 29)

**o Fracture avulsion de la rotule :**

- Un garçon traité orthopédiquement par un plâtre cruro-pedieux.
- Trois patients ont été traités par cerclage haubanage (figure 30)

**o Fracture de l'épine tibiale antérieure :**

- Un enfant a été traité orthopédiquement par plâtre cruro-pedieux en hyper extension

- Deux patients ont été traités par fixation du fragment et du LCA au fil de nylon a ciel ouvert
- Quatre ont été traité par vissage a ciel ouvert (figure 32).

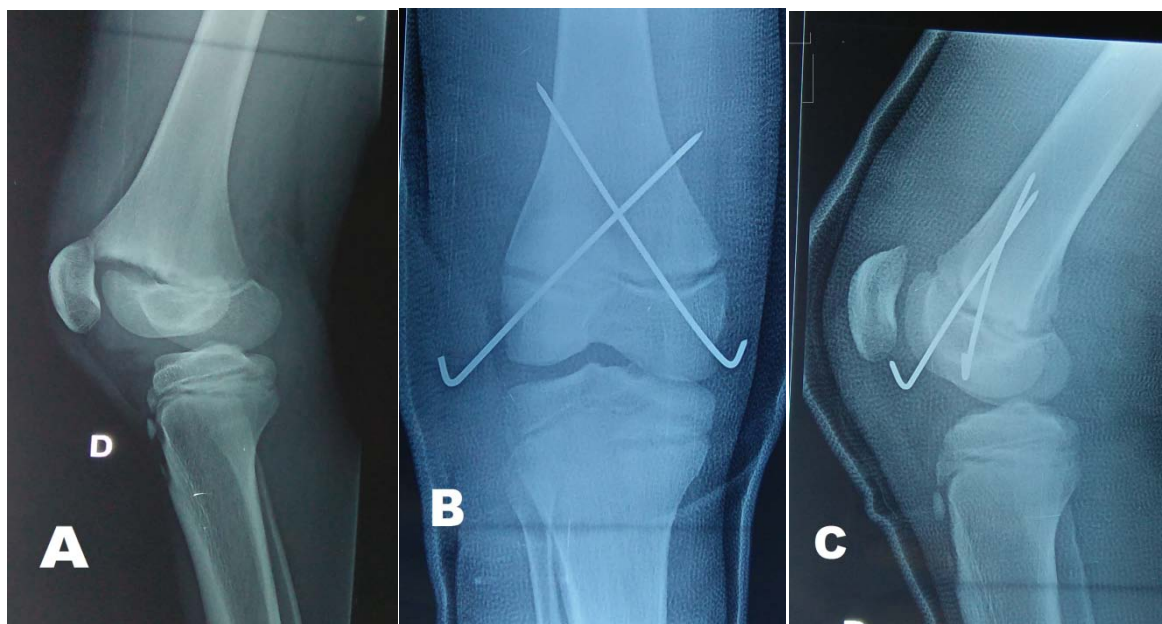
- o **Fracture de la tubérosité tibiale antérieure**

Trois patients ont été traités orthopédiquement par un plâtre cruro-pedieux

Un patient a été traité par vissage à ciel ouvert (figure 33)

- o **Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia :**

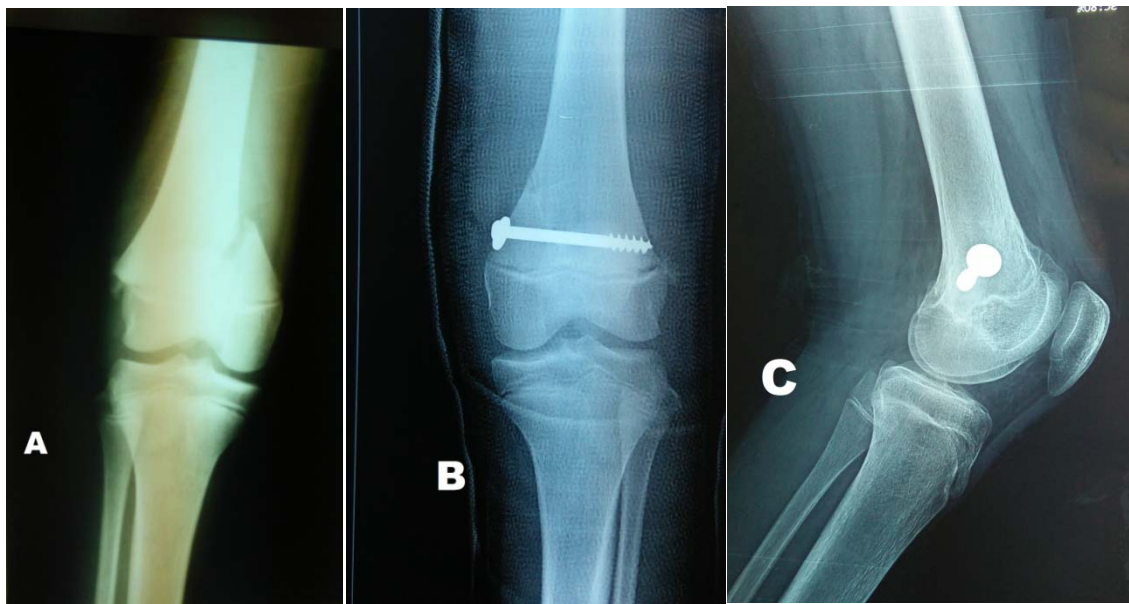
Toutes les FDE de l'extrémité proximale du tibia ont été traité chirurgicalement par vissage percutané (figure 33).



**Figure 28 : Radiographies de genou droit d'un enfant âgé de 15 ans**

**(A) : Profil montrant une FDE Salter I de l'extrémité inférieure de fémur droit**

**(B) et (C): Face + profil après traitement par embrochage en croix percutané.**



**Figure 29: (A) Radiographie face de genou d'un enfant âgé de 15 ans objectivant une FDE Salter II de l'extrémité inférieure de fémur droit**  
**(B) et (C) Face + profil après traitement par vissage a foyer ouvert**



**Figure 30 : (A) Radiographie de face de genou d'un enfant âgé de 15 ans objectivant une FDE Salter II de l'extrémité inférieure de fémur droit**  
**(B) et (C): radiographie Face + profil après traitement par embrochage en crois plus vissage**

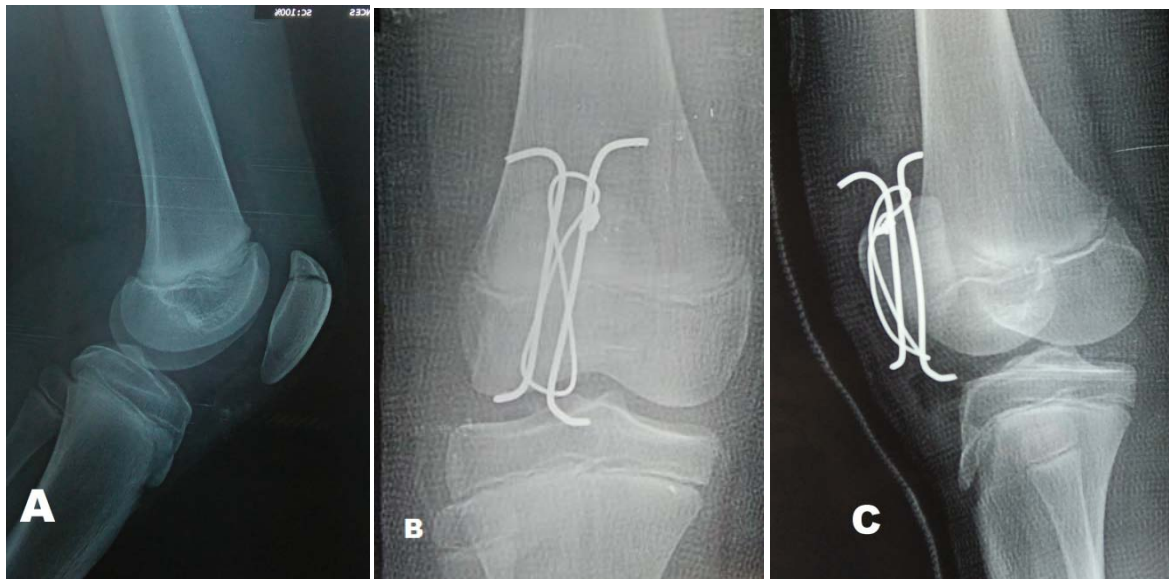


Figure 31 : (A) : Radiographie de genou de profil d'un enfant âgé de 15 ans objectivant une fracture de la rotule droite type I de Duparc

(B) + (C) : Face et profil après traitement par embrochage haubannage

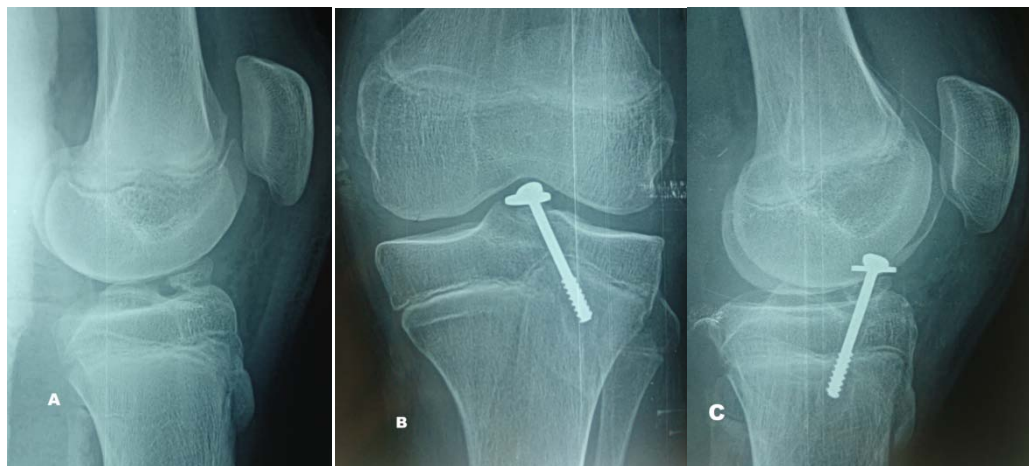


Figure 32 : (A) : Radiographie de genou gauche de profil d'un enfant âgé de 15 ans objectivant une fracture de l'éminence inter condylienne type II de Meyer et Mc Kewer

(B) + (C) : Face et profil après traitement par vissage a ciel ouvert.

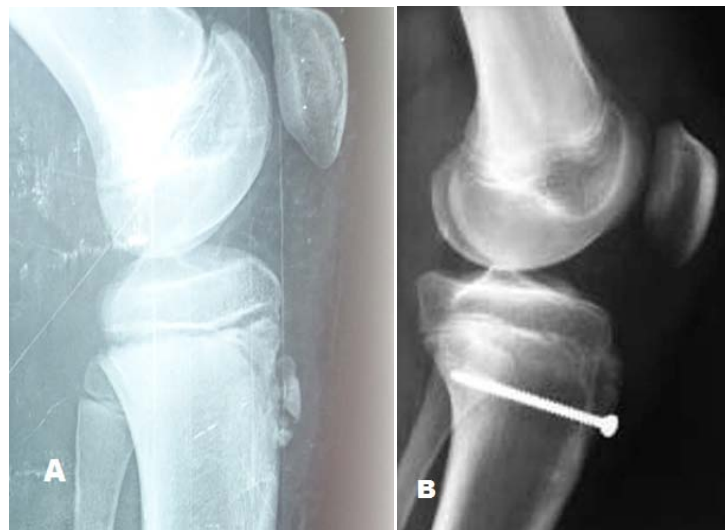


Figure 33 : Radiographies de profil de genou gauche d'un garçon de 15ans objectivant une fracture de la TTA droite classé stade II d'Ogden

(B) : Radiographie post opératoire de profil après traitement par vissage a foyer ouvert.

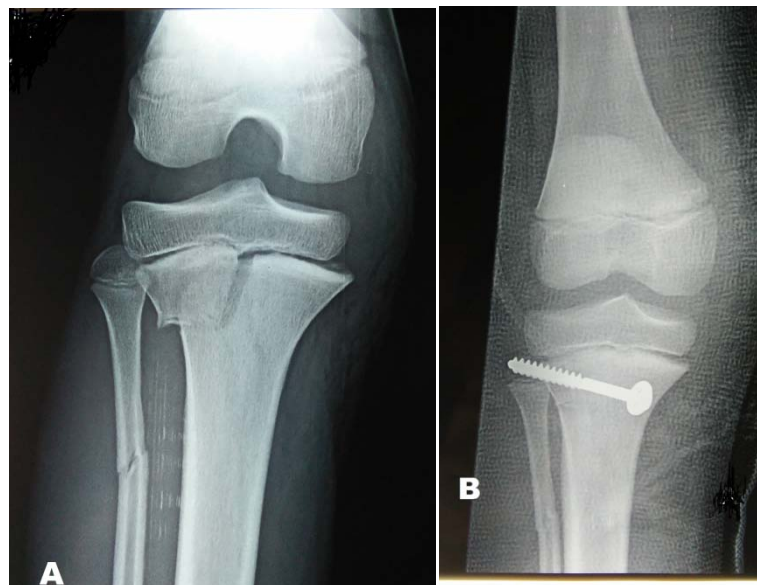


Figure 34 : (A) : Radiographies de genou droit face d'un garçon de 13ans une FDE Salter II de l'extrémité supérieur du tibia droite associé à une fracture du tiers supérieur du péroné homolatéral

(B) : Radiographie de face après traitement par vissage à ciel ouvert

### **2.5. Rééducation :**

Tous nos malades ont bénéficié d'une rééducation post opératoire dès que l'état du malade le permettait.

Cette mobilisation a constitué un traitement complémentaire indispensable pour le pronostic fonctionnel du genou, tout retard ou négligence de la rééducation expose à l'amyotrophie et à la raideur articulaire.

## **VI. Résultats :**

### **1. Radiographie de contrôle :**

- o Radiographie de J1 : elle été très satisfaisante sauf pour un cas de FDE de fémur Salter II traité orthopédiquement qui a nécessité une reprise avec ostéosynthèse par embrochage plus vissage percutanés pour déplacement sur plâtre
- o Radiographie de J8 été satisfaisante sauf pour 2 cas d'infection sur broche

### **2. Complications :**

#### **2.1. Complications précoces :**

- o Syndrome de loge :

Aucun cas de syndrome de loge n'a été mentionné dans notre série.

- o Complications vasculo-nerveuses :

Aucun cas de complication vaculo-nerveuse n'a été rencontré dans notre série.

- o Infectieuse :

L'évolution a été marquée par la survenu d'infection sur matériel d'ostéosynthèse chez 2 patients:

- o Un enfant de 11 ans traité pour FDE Salter I de l'extrémité inferieur du fémur par embrochage percutané.

- o Un garçon de 13 ans avec une FDE type I de l'extrémité inférieure du fémur traité par embrochage percutané admis avec signes de septicémie à J5 poste opératoire. Le patient a été transféré au service de réanimation pédiatrique et décédé après 4 jours de son hospitalisation.

## **2.2. Complications tardives :**

- o **Inégalité de longueur :**

Trois cas d'inégalité des membres ont été mentionnés dans notre série.

- o **Raideur de genou :**

Une fille de 13 ans victime d'une chute d'une hauteur de 6m occasionnant chez elle une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia droit et qui présente limitation de la flexion à 90° après un traitement chirurgical.

- o **Pseudarthrose :**

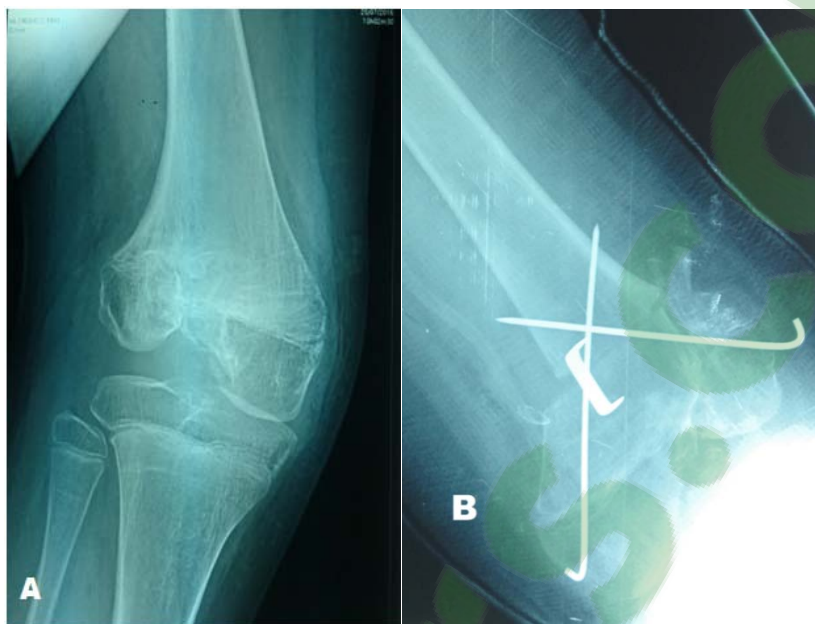
Aucun cas de pseudarthrose n'a été signalé dans notre série.

- o **Épiphyiodèse :**

Deux patients avec FDE Salter I de l'extrémité inférieure du fémur ont évolué vers une épiphysiodèse totale avec inégalité des membres.

Un patient âgé de 12 ans victime d'AVP occasionnant chez lui une FDE Salter II non déplacée du fémur gauche traité par plâtre cruro-pédieux qui s'est présenté 3 ans plus tard avec une épiphysiodèse partielle occasionnant chez lui une désaxation en valgus du genou gauche (figure 35-A).

Le patient a été repris chirurgicalement pour reaxation avec ostéosynthèse par broches plus agrafe.(35-B)



**Figure 35 : Radiographies de genou droit de face d'un garçon de 15ans**

**A : Epiphysiodèse externe compliquant une fracture décollement épiphysaire type II**

**B : Ostéotomie de reaxation**

## **VII. Evaluation des résultats :**

### **1. Recul :**

Nous avons évalué nos résultats sur les 29 malades, avec un recul moyen de 20 mois, avec des extrêmes de 1 an à 24 mois.

### **2. Résultats globaux :**

**Tableau V : Répartition des patients en fonction des résultats fonctionnels**

| Résultats | Nombre | Pourcentage |
|-----------|--------|-------------|
| Excellent | 24     | 82,76%      |
| Bon       | 1      | 3,44%       |
| Mauvais   | 4      | 13,80%      |
| Total     | 29     | 100%        |

### **3. Les résultats analytiques en fonction de la localisation anatomique :**

#### **3.1. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur:**

Excellents : dans 6 cas dont 2 classés Salter I (1 traité orthopédiquement et l'autre traité par embrochage percutané) et 4 type II (2 traités orthopédiquement, 1 traité par vissage et 1 traité par embrochage + vissage)

Mauvais : dans 4 cas dont une fracture Salter II a été traité orthopédiquement qui a évolué vers une épiphysiodèse partielle, et 1 cas avec fracture Salter I traité par embrochage percutané qui a fait une infection sur broches décédé par choc septique et 2 cas salter I traité orthopédiquement qui ont évolué vers une épiphysiodèse totale.

#### **3.2. Fracture avulsion de la rotule :**

Les résultats étaient très satisfaisants pour toutes les fractures de la rotule.

#### **3.3. Fracture de l'éminence inter condylienne :**

Les fractures de l'éminence inter condylienne ont connu une très bonne évolution clinique

#### **3.4. Fracture de la tubérosité tibiale antérieure :**

Les résultats du traitement de toutes les fractures de la TTA étaient très satisfaisants.

#### **3.5. Fractures décollement épiphysaire de l'extrémité supérieure du tibia :**

Les résultats étaient :

Excellents : dans 3 cas.

Bons : dans un cas de FDE type II qui a présenté une raideur articulaire et qui a bien évolué après des séances de rééducation



---

# **DISCUSSION**

---

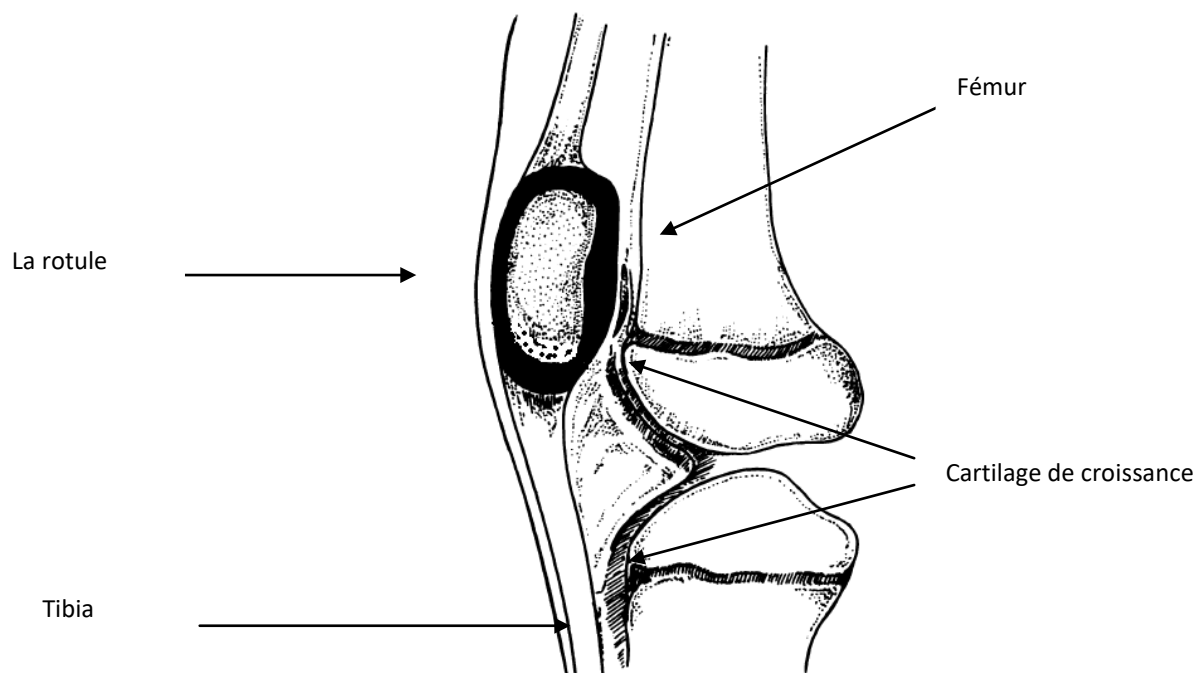


## I. Généralités :

### 1. Rappel anatomique :

Le genou, articulation interposée entre l'extrémité distale du fémur et l'extrémité proximale du tibia, est une articulation portante peu contrainte.

Le cartilage de croissance : présent aux deux extrémités du fémur et tibia. C'est une zone charnière située entre l'épiphyse et la métaphyse, Il est indissociable d'une entité appelé la chondro-épiphyse. Cette dernière constitue une unité à la fois histologique, fonctionnelle et vasculaire, elle est d'une relative fragilité (13) ; par conséquent le siège des décollements est préjudiciable au pronostic fonctionnel du membre atteint. [5]

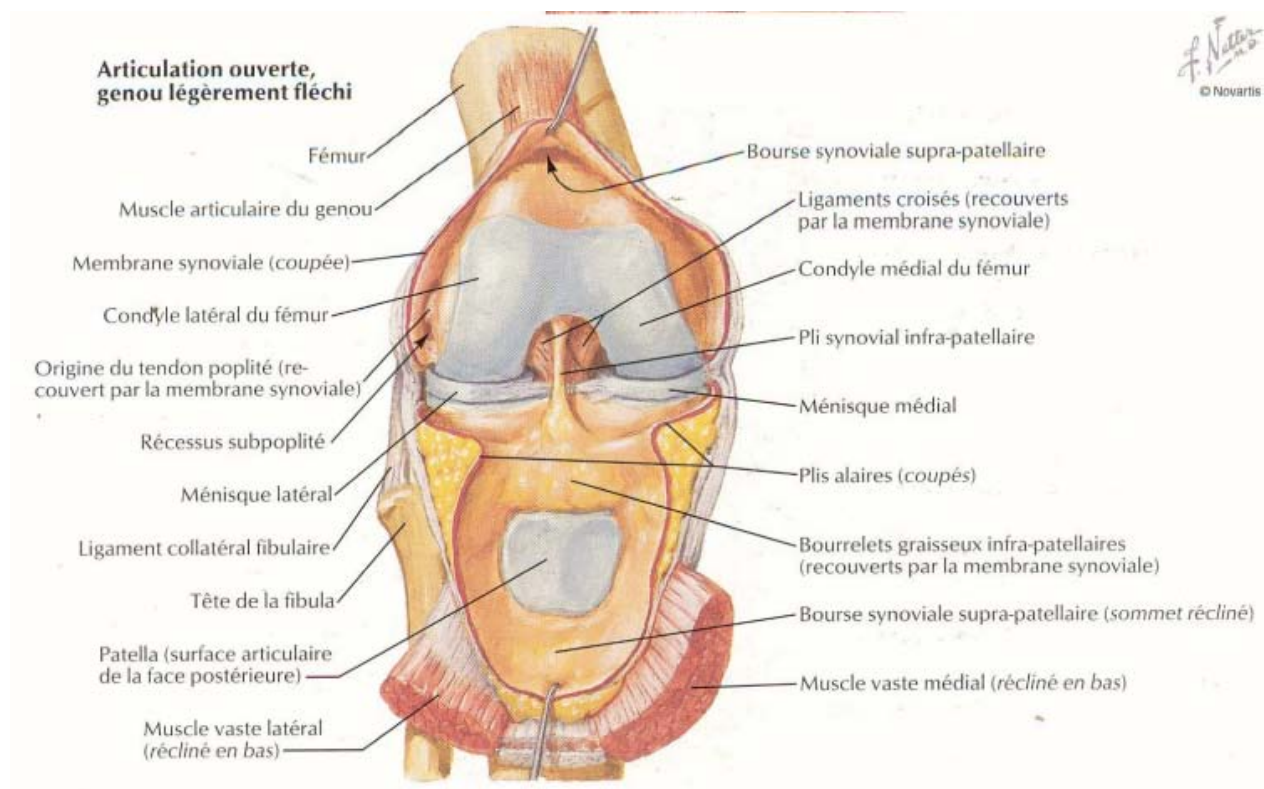


**Figure 36 : Schéma anatomique d'un genou d'enfant de profil**

### 1.1. Extrémité inférieure du fémur:

L'extrémité inférieure du fémur est constituée de deux condyles séparés par une échancrure.

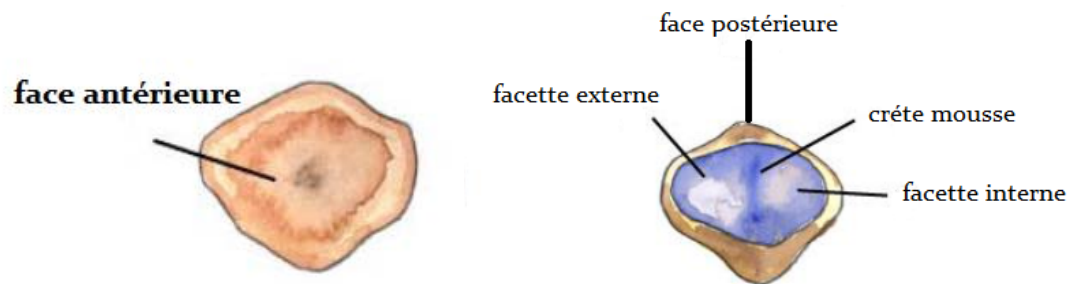
Les surfaces inférieures et postérieures des condyles sont occupées par une surface articulaire. La trochlée fémorale est séparée des surfaces condyliennes par deux rainures condylo-trochléennes obliques d'avant en arrière. La trochlée est composée de deux versants latéraux convexes. Le versant externe est plus étendu et plus large en avant que l'interne. L'échancrure condylienne présente sur ses faces latérales les empreintes des insertions des ligaments croisés.



**Figure 37 : Schéma anatomique du genou de face**

### 1.2. La rotule :

La rotule est un os court inclus dans l'épaisseur tendineuse du puissant système extenseur de la jambe, sa situation sous cutanée le rend particulièrement vulnérable. Elle présente deux faces, deux bords, une base et un sommet.

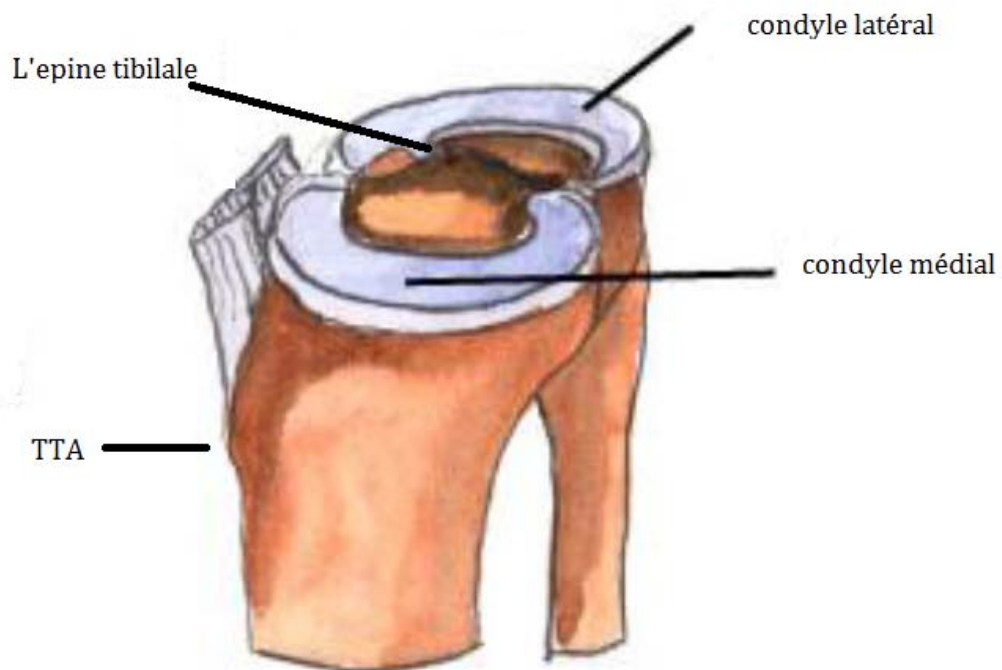


**Figure 38 : Illustration anatomique des deux faces de la rotule**

#### **+ Extrémité supérieur du tibia :**

L'extrémité supérieure du tibia est formée d'un plateau, de deux tubérosités latérales, de la tubérosité antérieure et d'une facette articulaire destinée au péroné. La face supérieure du plateau tibial comprend deux cavités glénoïdes, qui répondent aux condyles fémoraux, et un espace rugueux interglénoïdien.

L'espace interglénoïdien donne attache aux ligaments croisés et aux ménisques.



**Figure 39: Illustration anatomique de l'extrémité supérieure du tibia**

## **2. Physiologie du genou:**

### **2.1. Potentiel de croissance du genou:**

Le genou assure 65 % de la croissance du membre inférieur (fig. 37), c'est-à-dire environ 35 cm, dont 20 cm pour le fémur et 15 cm pour le tibia.

La croissance du fémur est forte pendant les cinq premières années de vie: de 9 cm à la naissance, le fémur à l'âge de cinq ans mesurera 60 % de sa taille finale. À partir de cinq ans, la croissance fémorale se ralentit à 2 cm/an et reste uniforme jusqu'à la puberté pour aboutir à une longueur en fin de croissance de 45 cm, soit cinq fois sa taille initiale.

La croissance du tibia est inférieure à celle du fémur, même si son profil de croissance est calqué sur celui du fémur : forte croissance pendant les cinq premières années de vie, puis net ralentissement à partir de cinq ans. À cet âge, le tibia grandit de 1,75 cm/an.

En fin de croissance des membres inférieurs, treize ans d'âge osseux chez la fille et quinze ans chez le garçon, la longueur du tibia est de 35 cm. Elle a été pratiquement multipliée par cinq [6]

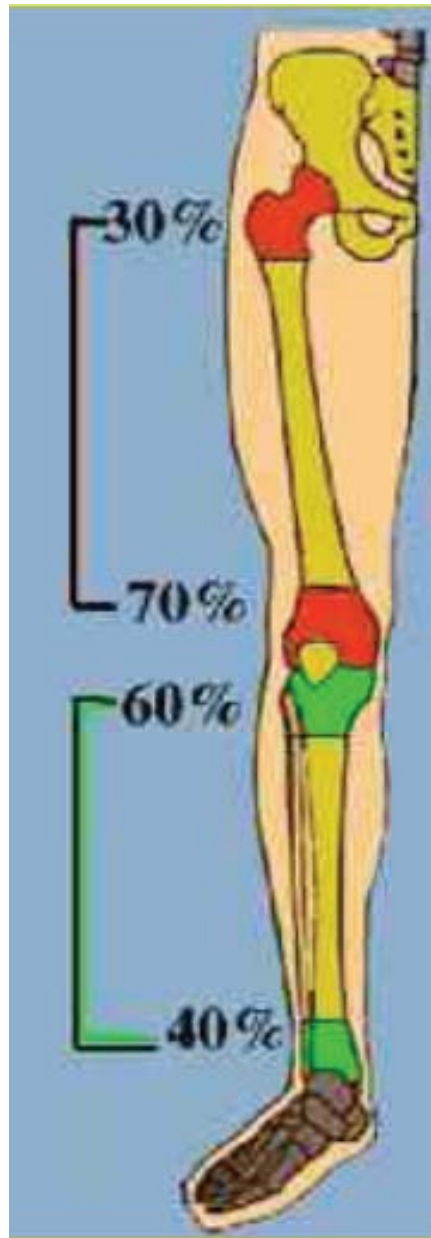


Schéma 40 : Illustration anatomique montrant l'activité des structures anatomiques dans la croissance du membre inférieur

## 2.2. Statique du genou :

La statique du genou s'apprécie cliniquement et radiologiquement. Chez le sujet debout de face les faces internes des genoux et les deux malléoles internes doivent se toucher. De profil l'axe de la cuisse doit être le même que celui du tibia. La hauteur respective des deux jambes peut être mesurée au niveau du creux poplité par comparaison des plis poplités.

### + Axe fémur/tibia

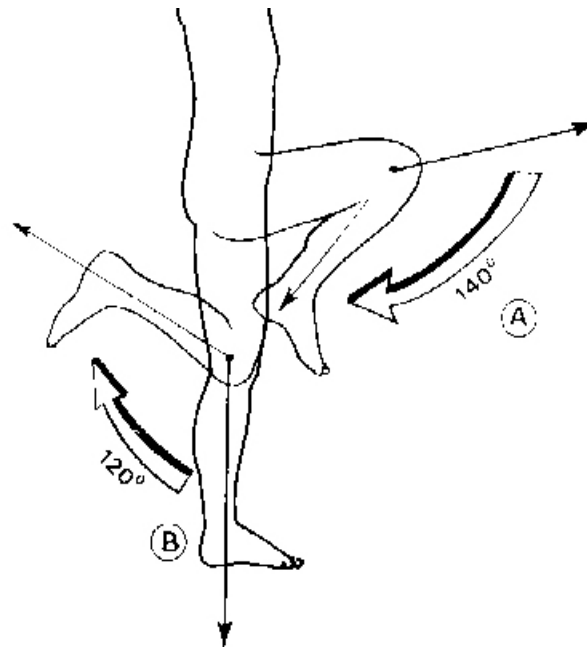
Le genou présente un valgus physiologique d'environ 3°. Cette angulation, reporte l'axe des forces verticales sur le plateau tibial interne

## 2.3. La biodynamique du genou :

### a. Flexion –extension :

A partir de l'extension (position de référence), la flexion active est de 130 ° et la flexion passive de 150 ° :

- En flexion, les condyles fémoraux roulent d'avant en arrière et glissement d'arrière en avant ; les ménisques se déplacent d'avant en arrière, le ligament collatéral tibial se relâche moins que le collatéral fibulaire, les ligaments croisés se relâchent dans la demi-flexion et se tendent dans la flexion complète ;
- En extension, les mouvements des diverses structures ostéo-ligamentaires sont inverses.



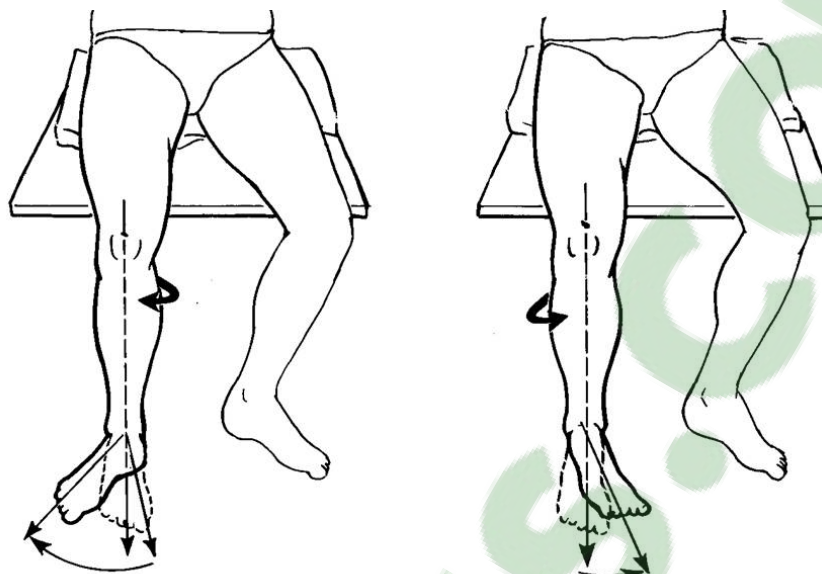
**Figure 41: Schéma illustrant les amplitudes de la flexion de genou**

***b. Rotation :***

Elle se passe autour d'un axe longitudinal et ne peut être étudié que sur genou fléchi.

- La rotation interne porte la pointe du pied en dedans et mesure moins de 15 °, met en tension surtout les ligaments croisés.
- La rotation externe porte la pointe du pied en dehors et mesure 40°, met en tension le PAPE, le croisé antérieur.

Pendant les mouvements de flexion-extension du genou, une rotation automatique existe de telle sorte qu'une rotation externe est associée à l'extension, inversement une rotation interne est associée à la flexion.



**Figure 42: Schéma illustrant les amplitudes de rotation de genou**

### **3. L'inclinaison latérale :**

Elle n'existe que dans la demi-flexion du genou. Elle est de faible amplitude et uniquement passive.

## **II. Epidémiologie :**

A la fois superficiel et intercalé entre les deux segments longs du membre inférieur, le genou est particulièrement exposé tant aux traumatismes directs qu'indirects. Au sein d'une série de plus de 20000 traumatismes des membres, ceux du genou représentent 7,5% des cas et 20% des traumatismes des membres inférieurs. [7]

Parmi les 1462 traumatismes du genou observés chez les enfants et adolescents de moins de seize ans, les lésions osseuses représentent 29%, c'est à dire 425 lésions osseuses parmi lesquelles, on note 28% de fractures des épines tibiales et 23% de fracture-décollement supra-condyliens, viennent ensuite par ordre de fréquence, les fractures ostéochondrales, les fractures et avulsions de la rotule, les fracture-décollements de l'extrémité supérieure du tibia, les fractures avulsions de la tubérosité tibiale antérieure. [7]

A la lumière des résultats de la littérature, nous constatons que la population la plus touchée reste une population jeune, masculine, en pleine activité physique et sportive, naturellement plus exposée aux accidents du sport et aux accidents de la voie publique.

**Tableau VI: Répartition des fractures on fonction de la localisation anatomique**

| Localisation anatomique                 | Lechevallier [7] | Benz et al [8] | Notre série |
|-----------------------------------------|------------------|----------------|-------------|
| Fractures de l'épine tibiale antérieure | 119 (28 %)       | --             | 7(24%)      |
| FDE de l'extrémité distale du fémur     | 98 (23 %)        | 13 (35%)       | 10(34,48%)  |
| Fractures ostéochondrales               | 68 (16 %)        | --             | 0 (0%)      |
| Fractures et avulsions patellaires      | 68 (16 %)        | 4 (10,8%)      | 4(13,79%)   |
| FDE de l'extrémité proximale du tibia   | 51 (12 %)        | 16 (43,2%)     | 4 (13,79%)  |
| Avulsion de la TTA                      | 21 (5 %)         | 4 (10,8%)      | 4 (13,79%)  |
| Total                                   | 425 (100%)       | 37 (100%)      | 29 (100%)   |

## 1. Age:

Dans notre série, l'âge moyen de nos patients est de douze ans et demi avec des extrêmes de 3 ans et de quinze ans. Par ailleurs, plus de la moitié de nos patients était âgée de quatorze ans, ainsi nos résultats sont proche des donnée de la littérature notamment celle rapportée dans la série égyptienne d'ABULFOTOOH et son équipe. [10]

**Tableau VII : Age moyen et les extrêmes d'âge selon les auteurs**

|                       | Age moyen | Extrêmes |
|-----------------------|-----------|----------|
| ARKADER [9] (83)      | 10 ans    | 5 _ 17   |
| ABULFOTOOH [10] (151) | 12.3 ans  | 1 _ 16   |
| Notre série (29)      | 12 ans    | 3 _ 15   |

## 2. Sexe :

Nous avons constaté dans notre série une forte prédominance masculine avec une sex-ratio= 2,6.

Ces résultats concordent avec les données de la littérature pour toutes les fractures autour du genou notamment avec les résultats de Kraus et al, Casalonga et celle de Neejar [11,12,13].

**Tableau VIII: Répartition en fonction du sexe selon les auteurs**

|                      | Garçon      | Fille       | Total/ sex-ratio |
|----------------------|-------------|-------------|------------------|
| Kraus et al [11]     | 203 (73,82) | 72 (26,18)  | 275 / 2,8        |
| Neejar et al [12]    | 26(65%)     | 14(35%)     | 40/1,8           |
| ARKADER et al [9]    | 67 (80,72%) | 16 (19,28%) | 83/4,1           |
| Casalonga et al [13] | 18 (62,5%)  | 14 (4375%)  | 32/1,28          |
| Notre série          | 21 (72,41)  | 8 (27,59)   | 29/2,6           |

## 3. Etiologies :

Dans la littérature nous avons constaté la prédominance des accidents du sport comme étiologie principale de différents types de fractures du genou, cependant dans notre série nous avons constaté une prédominance des AVP comme étiologie avec sa responsabilité de 65% des fractures chez nos patients.

**Tableau IX : Les étiologies de la fracture selon les auteurs**

|                      | AVP         | Accident du sport | Accident à domicile | Total |
|----------------------|-------------|-------------------|---------------------|-------|
| Casalonga et al [13] | 10 (31,25%) | 16 (50%)          | 06 (18,75%)         | 32    |
| ABULFOTOOH [10]      | 34 (22.5%)  | 90 (59.6%)        | 27 (17.9%)          | 151   |
| Notre série          | 17 (58,62%) | 03 (10,34%)       | 09 (31,04%)         | 29    |

#### **4. Mécanisme :**

Dans notre série nous avons constaté que le mécanisme indirect est le plus répandu avec 55,17% de cas en concordance avec les données de la littérature.

### **III. Examen radiologique :**

#### **1. Radiographie standard :**

L'évaluation initiale d'un genou traumatisé repose sur l'anamnèse, l'examen clinique bien conduit et des radiographies standards.

L'imagerie de première intention comprend des radiographies de face, de profil et une axiale de rotule à 30 degrés de flexion. Ces radiographies permettront d'infirmar ou de confirmer la présence de fracture du tibia, du fémur et/ou de la rotule, des radiographies obliques peuvent être réalisées.

En effet, il a été démontré que la sensibilité de détection d'une fracture augmente significativement entre deux incidences face et profil (79%) et quatre incidences face, profil et 2 obliques (85%). Par contre, la spécificité moyenne ne diffère pas significativement (87% versus 92%) [6,14].

Une étude de Seaberg et Jackson a montré que si le traumatisme était une chute ou un choc direct sur le genou, que l'âge du patient était inférieur à 12 ans et que celui-ci n'était plus capable de marcher en charge, la sensibilité des radiographies était de 100% dans la détection d'une fracture. [15]

En cas de doute clinique, des examens de deuxième intention peuvent être sélectivement demandés. Ceux-ci comprennent l'imagerie en résonance magnétique (IRM), le scanner (CT), l'ultra-sonographie voire la scintigraphie. [15]

## **2. Tomodensitométrie :**

La TDM est meilleure technique d'analyse de l'os cortical et de l'os trabéculaire. Ses indications sont néanmoins assez limitées au niveau du genou par rapport à d'autres articulations. Les deux principales indications sont les macrofractures et l'analyse de l'articulation fémoro-patellaire.

Lorsqu'on suspecte une fracture de l'épine tibiale et les radiographies standard ne montrent que de petites taches d'os à l'entaille intercondylienne, la TDM peut être utile pour évaluer la lésion et avoir de plus amples informations.

## **3. Imagerie par résonance magnétique:**

Les indications les plus courantes pour l'IRM du genou traumatique est l'impossibilité de l'appui, persistance de la douleur ou l'hémarthrose en présence des radiographies standards négatives, suggérant une lésion interne ou fracture occulte [16]

L'IRM objectivant les zones contusives permet de comprendre le mécanisme du traumatisme, de prédire et de confirmer les lésions capsulo-ligamentaires ainsi l'IRM peut être de grande utilité lors de l'association éventuelle de fractures et de lésions ligamentaires. D'autre part, les entorses ligamentaires sévères peuvent résulter des lésions ostéo-chondrales se manifestant par un œdème osseux siégeant dans l'os sous-chondral tibial et/ou fémoral. Celles-ci sont localisées au point d'impact des surfaces de l'articulation lors de la perte de la congruence articulaire (fig. 13) ou par hyperpression sur un compartiment fémoro-tibial ou fémoro-patellaire durant le traumatisme [17]

Dans les fractures décollement épiphysaire stade II une IRM ultérieure est parfois nécessaire pour définir d'avantage l'étendue de la fracture. [18]

L'IRM peut être d'utilité pour révéler une fracture décollement épiphysaire chez un patient avec des radiographies standards d'aspect normal et des signes cliniques suspects.

Dans notre série, seuls 4 patients présentant une fracture de l'éminence inter condylienne chez qui on avait recours à l'IRM.

#### **IV. Anatomopathologie:**

Les traumatismes du genou chez les enfants et les adolescents impliquent de manière caractéristique les épiphyses des os adjacents qui sont les structures les plus faibles chez ces patients avec un squelette immature, contrairement aux adultes qui sont plus susceptibles de faire des lésions ligamentaires et méniscales. Ainsi le genou pédiatrique est susceptible de faire de multiples types des fractures spécifiques, et comme les enfants sont de plus en plus impliqués dans des compétitions sportives à un âge plus jeune, les traumatismes du genou sont de plus en plus répandus.

##### **1. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité distale du fémur :**

Le centre d'ossification épiphysaire de la partie distale du fémur est habituellement présent chez un nouveau-né à terme. Avec la croissance, ce centre d'ossification se développe rapidement pour remplir les deux condyles. L'épiphyse distale du fémur est en croissance rapide. Il contribue à presque de 70% de la longueur du fémur et 40% de la longueur du membre inférieur entier et mesure en moyenne environ 1 cm de croissance chaque année jusqu'à la maturité. La fermeture de cette plaque de croissance se produit généralement entre 14 et 16 ans chez les filles et entre 16 et 18 ans chez les garçons. Toute lésion qui perturbe partiellement ou complètement la croissance de l'extrémité distale du fémur peut entraîner une déformation angulaire significative ou raccourcissement du membre. [6]

Plus le patient est jeune à l'heure d'une telle fracture, plus le potentiel de ces séquelles est grand. L'épiphyse distale inclut toute la surface articulaire de l'extrémité inférieure du fémur et sert d'origine à une partie du muscle gastrocnémien. Les deux ligaments collatéraux médian et latéral. Lorsqu'une force de varus ou de valgus est exercée sur le genou, ces ligaments restent

le plus souvent intacts parce que la force est transmise à l'épiphyse fémorale distale et conduit souvent à une FDE. [19]

Riseborough et ses collègues ont observé que les fractures dans le groupe juvénile âgé de 2 à 11 ans étaient invariablement causées par un traumatisme sévère, tel qu'un AVP (enfant heurté par une automobile), alors que les fractures dans le groupe de jeunes adolescents a été causé par un traumatisme moins sévère le plus souvent lié au sport. [20]

## **2. Fracture avulsion de la rotule :**

La rotule est le plus grand os sésamoïde de l'organisme dont le corps est contenu dans le tendon du quadriceps et des fonctions pour quadriceps une extension plus efficace du genou.

L'ossification de la rotule commence entre 3 et 5 ans, les fractures transversales ou broyées du corps de la rotule se produit rarement chez les enfants parce que la rotule est en grande partie cartilagineux et a une plus grande mobilité que chez les adultes. La plupart de ces fractures se produisent à l'adolescence lorsque l'ossification est presque complète. [21]

Comme chez les adultes, les fractures de la rotule chez l'enfant peuvent résulter de mécanisme direct ou indirect. [22]

Une fracture avulsion du pôle inférieur ou supérieur de la rotule, la soi-disant fracture avulsion, est engendrée par un mécanisme indirect suite à une forte contraction du muscle quadriceps appliquée sur un genou fléchi, Ces fractures surviennent habituellement chez les individus impliqués dans des activités d'accélération explosive, telles que le saut. [23,24]

Les fractures de la rotule ont également été attribuées au stress à répétitions. Hensal et ses collègues ont déclaré une fracture de la rotule bilatérale simultanément résultant d'un traumatisme indirect chez un garçon de 17 ans. En per-opératoire, on constatait la sclérose de la fracture et on pensait que les arêtes étaient indicatives des zones sous-jacentes de réaction de stress. [25]

Iwaya et Takatori ont décrit des fractures longitudinalement latérales de la rotule se produisant chez trois enfants âgés de 10 à 12 ans. Les auteurs l'ont attribué à des activités répétitives. [26]

### **3. Fracture de l'épine tibiale antérieure :**

Avant l'ossification complète de l'extrémité proximale du tibia, la surface de l'épine tibiale antérieure est cartilagineuse. Le LCA provient du côté médian du condyle fémoral latéral et s'attache en bas à la région intercondylienne antérieure du tibia. [3]

Lorsqu'une contrainte de traction excessive est appliquée au LCA, l'épine tibiale à ossification incomplète offre moins de résistance que le ligament, et le stress de traction aboutit à une défaillance à travers l'os spongieux sous l'épine tibiale, ainsi des forces Traumatiques qui rompraient normalement le LCA chez un adulte produit chez l'enfant des fractures avulsion de l'épine tibiale, surtout si l'encoche inter condylienne est large. [27]

Les fractures de l'épine tibiale sont plus susceptibles d'être causées par une hyperextension ou valgus et rotation externe du genou.

Les fractures avulsions de l'épine tibiale de type I sont au plus très peu déplacées. Les Fractures de type II se caractérise par une élévation antérieure du l'insertion ligamentaire. Les fractures de type III montrent une légère séparation du fragment. Fractures de type IV sont déplacées et ont une composante de rotation. Les fractures avulsions articulées ou déplacées nécessitent une intervention chirurgicale [28,29]

### **4. Fracture de la tubérosité tibiale antérieure :**

La tubérosité tibiale antérieure est une extension antérieure de l'épiphyse tibiale proximale. L'épiphyse tibiale proximale ferme entre 13 et 15 ans chez les filles et entre 15 et 19 ans chez les garçons.

La tubérosité tibiale antérieure diffère de l'épiphyse qui est composé de fibrocartilage plutôt que Cartilage en colonne. Le fibrocartilage a une plus grande force de traction, permettant au tubercule de tolérer les forces exercées pendant la contraction du quadriceps.

Pendant la maturation squelettique, le fibrocartilage se transforme progressivement en cartilage en colonne, augmentant ainsi le risque de fracture épiphysaire avec l'âge. La classification Odgen sert à distinguer Les fractures avulsion tubérositaires en 3 types [30]

## **5. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia :**

Plusieurs structures anatomiques semblent protéger l'épiphyse tibiale proximale contre les lésions traumatiques. Latéralement, l'extrémité supérieure du péroné. En avant, la projection distale de la TTA sur la métaphyse lui fournit une stabilité. En arrière et en dedans, l'insertion du muscle semi membraneux couvre l'épiphyse. [31,32]

Plusieurs auteurs ont suggéré que l'épiphyse tibiale proximale peut également être protégée du stress traumatique car l'insertion des ligaments collatéraux directement dans l'épiphyse est limitée. Ils ont noté que le ligament collatéral latéral s'insère dans la tête du péroné et n'a pas d'attachement tibial, alors que le ligament collatéral médial n'a qu'une attache mineure à l'épiphyse et l'insertion de la plupart des ligament distal sur la métaphyse [34, 35,33,36,37]

De toutes les fractures épiphysaires, celles de l'épiphyse proximale du tibia à le plus grand risque de complication vasculaire. [35,37,38]

## **V. Localisations anatomiques:**

### **1. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité distale du fémur :**

Ces fractures représentent environ 1% des fractures de l'enfant. Dans 70% des cas, elles intéressent l'adolescent. Il s'agit de décollements épiphysaires Salter II dans 70% des cas et Salter I dans 10% des cas. [39,40, 41].

Dans notre série on constate que le Salter I représente 40% des cas et 50% pour le Salter II et 10% Salter III.

**Tableau X: Répartition des FDE de l'extrémité distale du fémur en fonction de type Salter selon la littérature**

|                           | Type I         | Type II        | Type III       | Type IV        | Type V       | Total |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------|-------|
| Seren V. Skak et al. (42) | 1<br>(14,28%)  | 5<br>(71,42%)  | 0              | 1<br>(15,5%)   | 0            | 7     |
| Arkader et all [9]        | 18<br>(21,68%) | 43<br>(51,80%) | 4<br>(4,82%)   | 7<br>(8,43%)   | 1<br>(1,20%) | 83    |
| Abulfotooh [10]           | 39<br>(25,83%) | 65<br>(43,04%) | 19<br>(12,58%) | 22<br>(14,56%) | 6<br>(3,97%) | 151   |
| Notre série               | 4<br>(40%)     | 5<br>(50%)     | 1<br>(10%)     | 0              | 0            | 10    |

## 2. Fracture avulsion de la patella:

La sleeve fracture est le type le plus courant et représente 73% des fractures de la rotule selon GX Gao et al (43) dans notre série ce type de fracture représente 50% proche de celle trouvé par BAZA [44].

**Tableau XI: Répartition des fractures du la rotule en fonction de type anatomopathologique selon les auteurs**

|              | Sleeve fracture | Fracture du corps | Total |
|--------------|-----------------|-------------------|-------|
| GX Gao       | 11(73%)         | 4(27%)            | 15    |
| BAZA (Rabat) | 4(57,14%)       | 3(46,86%)         | 7     |
| Notre série  | 2(50%)          | 2(50%)            | 4     |

### 3. Fracture de l'épine tibiale antérieure :

Dans notre série on constate la prédominance de type III de la classification de Meyers et Mac Keever en concordance avec les données rapportés par Neejar et al alors que la série d'A.O.O et Casalonga ont constaté la prédominance des fracture de type II.

**Tableau XII: Répartition des fractures de l'épine tibiale antérieure en fonction de type anatomopathologique selon les auteurs**

|                      | Type I | Type II | Type III | Type IV | Total |
|----------------------|--------|---------|----------|---------|-------|
| Neeraj et al [12]    | 5      | 12      | 20       | 3       | 40    |
| Série d'A.O.O [45]   | 7      | 29      | 23       | 4       | 63    |
| Casalonga et al [13] | 8      | 17      | 5        | 2       | 32    |
| Notre série          | 1      | 1       | 5        | 0       | 7     |

### 4. Fracture de la tubérosité tibiale antérieure :

La fracture type I d'Ogden est la plus fréquente dans notre série, Elle a été également la plus fréquente dans la série de Bauer et al [46].

Une série plus importante rapportée par HENARD faite sur une période de 28 ans où on constate la prédominance des fractures type III d'Ogden. [47]

**Tableau XIII: Répartition des fractures de la TTA en fonction de type anatomopathologique selon les auteurs**

|             | Type I     | Type II | Type III | Totale |
|-------------|------------|---------|----------|--------|
| HENARD      | 27(24,54%) | 17      | 46       | 110    |
| BAUER       | 10         | 6       | 6        | 22     |
| Notre série | 2          | 1       | 1        | 4      |

## 5. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia :

Dans nôtre série la FDE de l'extrémité supérieur du tibia représente 13,79% des fractures autour du genou avec 4 cas tous classés Salter II, alors que V. Skak et al ont rapporté une série de 8 cas avec prédominance de type Salter I. [48].

**Tableau XIV: Répartition des FDE de l'extrémité proximale du tibia en fonction de type anatomopathologique selon les auteurs**

|                | Type I     | Type II    | Type III   | Type IV    | Type V    | Total |
|----------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-------|
| V. Skak et al. | 3 (37,5%)  | 2 (25%)    | 2 (25%)    | 1 (12,5%)  | 0         | 8     |
| Wozasek [49]   | 8 (27,58%) | 5 (17,24%) | 11 (37,93) | 4 (13,79%) | 1 (3,45%) | 29    |
| Notre série    | 0          | 4 (100%)   | 0          | 0          | 0         | 4     |

## VI. Traitement :

Le but du traitement est la restitution ad integrum de la fonction articulaire du genou, empêchant l'évolution spontanée de la fracture vers l'épiphysiodhèse, la pseudarthrose ou le cal vicieux [24].

### 1. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité distale du fémur : [50]

- Les fractures en extension de type I ou II de Salter :

Si elles sont stables et peu ou pas déplacées, l'immobilisation plâtrée cruro-pédieuse avec ou sans réduction est possible. Le genou est immobilisé à 30° de flexion. Un contrôle radiographique du genou plâtré de face et de profil est réalisé avant de réveiller le patient. L'hospitalisation postopératoire courte permet l'analgésie, la mise en route d'un traitement anti-inflammatoire :

- Surélévation du membre inférieur ;
- Vessie de glace au contact du plâtre ;
- Traitement médicamenteux par anti-inflammatoires non stéroïdiens ;

Après la sortie, des contrôles radiographiques du genou de face et de profil sont effectuées à J7, J14 et J21. Le plâtre est laissé en place pendant 6 à 8 semaines. La rééducation est débutée au déplâtrage par appui contact pendant 1 semaine, puis augmentation progressive de la charge en appui de 10 kg par semaine en l'absence de complication. Le sport est repris 3 mois environ après l'accident.

- **Les fractures Salter II en abduction ou adduction déplacée:**

Leur réduction est obtenue par manœuvres douces, car il existe un risque d'étirement iatrogène du nerf fibulaire commun (SPE) par les manipulations en varus. Elle doit être anatomique, d'autant plus que la croissance résiduelle est faible. Un défaut de réduction doit faire discuter une possible incarceration périostée ou musculaire et donc une réduction à ciel ouvert avec un abord du côté du refend métaphysaire. Lors de l'abord chirurgical direct, le risque d'épiphysiodèse asymétrique iatrogène impose le respect de la virole périchondrale.

Une lésion stable autorise un traitement orthopédique par plâtre cruro-pédieux en flexion à 10° pour 6 semaines ; cependant, le risque de déplacement secondaire est important : c'est pourquoi la surveillance doit être stricte (J8, J14, J21).

Une lésion instable peut être ostéosynthésée par une ou deux vis en compression ipsi- ou controlatérale au refend métaphysaire, selon qu'il y ait incarceration ou non. Les vis, qu'elles soient de 4,5 ou vis canulée de 7 mm, doivent être parallèles au cartilage de croissance.

- **Les fractures en hyper extension déplacées:**

Elles sont le plus souvent de type FDE I. La manœuvre de réduction est réalisée par l'opérateur avec un ou deux aides. Après une éventuelle correction de la translation latérale, une

traction axiale douce sur genou fléchi est exercée tandis que l'opérateur «rehausse» l'épiphyse vers le bas et l'arrière : cette manœuvre est généralement facile. (Figure 50)

Une stabilité suffisante, genou fléchi, peut autoriser le traitement orthopédique, un plâtre cruro-pédieux de 60 à 80° de flexion sera confectionné pour 21 jours avec un relais cruro-pédieux en extension pour trois semaines.

Toute instabilité impose une ostéosynthèse qui sera faite le plus souvent par embrochage percutané en croix. Il faudra prendre soin d'éviter :

- Le croisement des broches au niveau du cartilage de croissance, source de mauvais contrôle de la rotation,
- Les passages répétés des broches lors de multiples tentatives de fixation.

L'embrochage peut être ascendant en « tour Eiffel » ou descendant, limitant ainsi les conséquences d'un sepsis sur une broche articulaire. La stabilisation par broche autorise la confection d'un plâtre cruro-pédieux en légère flexion pour 45 jours, les broches sont enlevées précocement, dès l'ablation du plâtre à J45.



Figure 43 : Manœuvre de réduction d'une fracture DE I en hyper extension déplacée de l'extrémité di

l'aide, tandis que

Clicours.COM

## **2. Fracture avulsion de la rotule :**

Le traitement des fractures de patella est proche de celui des adultes. Il peut être orthopédique après ponction évacuatrice dans les fractures non déplacées ; un plâtre cruro-malléolaire en extension est réalisé pour 4 à 6 semaines. Lorsque le déplacement dépasse les 3 mm sur les surfaces articulaires, un traitement chirurgical s'impose [51].

La chirurgie devrait viser une réduction précise et Reconstruction du mécanisme extensif avec Fixation rigide. Si la chirurgie est effectuée correctement sans délai, Les résultats sont généralement bons, mais la limitation de La flexion de genou est fréquente. [52]

La *sleeve-fracture* déplacée nécessite une réduction attentive pour prévenir le risque de patella Alta ou d'hypertrophie de l'apex. Parfois, il existe un aspect de double patella par

calcification secondaire du fragment avulsé. Une ostéosynthèse par hauban sur broches peut être proposée. [53]

L'utilisation d'un fil de suture résorbable, comme alternative au plus traditionnel fil d'acier inoxydable, a récemment été décrite. L'utilisation d'un fil absorbable peut faciliter l'élimination ultérieure de l'implant en limitant la quantité de dissection des tissus mous nécessaire. Autre options de fixation incluent une boucle de fil circonférentiel, inter fragmentaire des vis ou des vis canulées en combinaison avec un plâtre cruro-pédieux. [54,55,56]

Les fractures fragmentées du pôle distal sont mieux gérées par patellectomie partielle. La patellectomie totale est réservée pour les fractures comminutives dans lesquelles le broyage est répandu. [57]

en postopératoire, le membre est immobilisé dans un plâtre cruro-pédieux en hyper extension pendant 2 semaines, puis en extension, et progressivement une flexion croissante après un mois. [58]

### **3. Fracture de l'épine tibiale antérieure :**

#### **3.1. Traitement orthopédique :**

Le consensus général entre les chercheurs est que les fractures de type I peuvent être traitées orthopédiquement avec immobilisation plâtrée. L'aspiration de l'hémarthrose du genou peut être effectuée avant l'immobilisation pour diminuer le gonflement et la douleur

Bien qu'il y ait un accord sur le traitement avec l'immobilisation chez les chercheurs les opinions sur la position du genou pendant le traitement varient. Bien que la plupart des chercheurs traitent les fractures de type I avec l'immobilisation en flexion, d'autres placent le genou en pleine extension ou en hyperextension. Cependant, en plaçant le genou en hyperextension peut causer de l'inconfort pour le patient et peut théoriquement augmenter le risque de syndrome de loge en raison d'une tension excessive sur le artère poplitée [59,56,60]

Le traitement des fractures de type II est plus controversé que celui des fractures de type I; Des traitements opératoires et non opératoires ont été recommandés. Le traitement non-opératoire implique généralement une immobilisation plâtrée pendant 4 à 6 semaines, avec ou sans aspiration et réduction fermée du genou en extension. Meyers et McKeever, en revanche, ont averti que la réduction fermée peut convertir une fracture de type II à une fracture de type III. Si la réduction fermée est tentée, la fluoroscopie devrait être utilisée pour confirmer la position adéquate du fragment, et le patient devrait être suivi de près pour confirmer l'entretien de réduction au cours de l'évolution. [61,62,63,64,65,66,67]

La réduction fermée et l'immobilisation peuvent être tentées dans les fractures de l'épine tibiale du type III ou IV. Cette technique est moins efficace dans le maintien de la réduction des fractures parce que le fragment est complètement déplacé [68,69,70,71]

### **3.2. Traitement chirurgical :**

Le traitement chirurgical peut être effectué par arthroscopie ou par arthrotomie, la voie d'abord est para rotulienne verticale interne comme le préconisent Rigault et al. Les avis sont partagés sur l'utilité de la fixation Pour Sorrel et al [19,72],

La réduction et la fixation peuvent être préférées en fonction de l'expérience du chirurgien et est indiquée pour les fractures de type II déplacées, les fractures de type III et le type IV fractures. La fixation par vis peut être obtenue si le fragment osseux est assez grand pour tenir l'achat sécurisé d'une vis. Fixation de la suture. [59,73,74,75,76,77]

Aimes et al préconisent le fil d'acier en U par un canal transosseux. Quant à Meyers et al, ils utilisent un fil résorbable fixé à la corne antérieure du ménisque interne. [78,52],

#### **a. Technique de fixation par vis [79]**

On crée un abord antéromédial et antérolatéral standard et on lave le genou pour éliminer l'hémarthrose. Un examen systématique est effectué et toute lésion méniscale devrait être traitée. Une lame est ensuite utilisée pour réséquer la plica et une quantité suffisante de

graisse infra patellaires pour permettre une vision adéquate. Le fragment de fracture est élevé, et le caillot sanguin résiduel et les débris sont éliminés avec une lame ou une curette.

Avec le genou en 60 ° de flexion, un abord supérieur est établi au dessus de la rotule, une aiguille spinale de calibre 18 est d'abord insérer aussi perpendiculaire que possible par rapport au plateau tibial.

Une sonde ou un élévateur Freer est utilisé à travers la voie Antéro-médiale pour réduire le fragment. Un guide métallique de 1,25 mm est inséré à travers la voie supéro-médiale en fluoroscopie en temps réel dans la moitié médiane antérieure du fragment. Le guide doit être arrêté avant d'atteindre le cartilage de croissance tibiale. Le guide est inséré perpendiculairement à la fracture. Un second fil de guidage peut être placé dans la moitié antérolatérale du fragment pour servir de fixation provisoire pendant l'insertion de la vis. Un appareil de mesure canulé est placé sur le fil de guidage, et une vis à canule partiellement filetée, la longueur appropriée est sélectionnée. Le fil est ensuite surchargé avec une canule de 2,7 mm forage sous fluoroscopie, évitant encore le cartilage de croissance. La vis auto-taroudante de 3,5 mm est ensuite insérée. Une deuxième vis peut être placée sur le fil guide provisoire si Le fragment est assez grand, Le genou est étendu pour déterminer si la tête de la vis influe sur le fémur. (Figure 44)

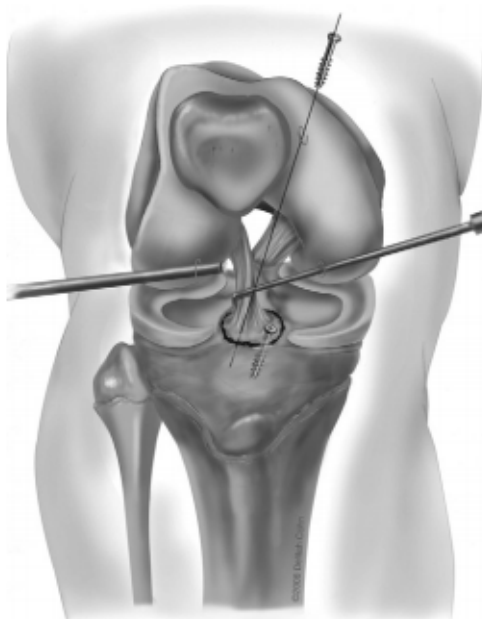


Figure 44 : Schémas anatomique illustrant la technique de fixation de l'épine tibiale par vissage sous arthroscopie [79]

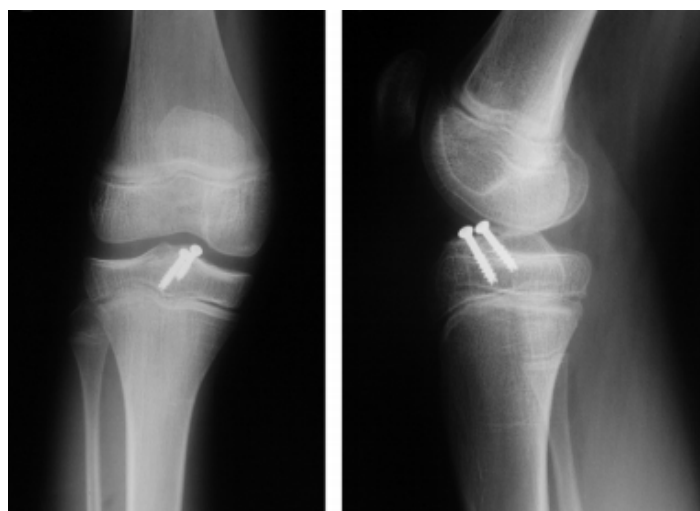
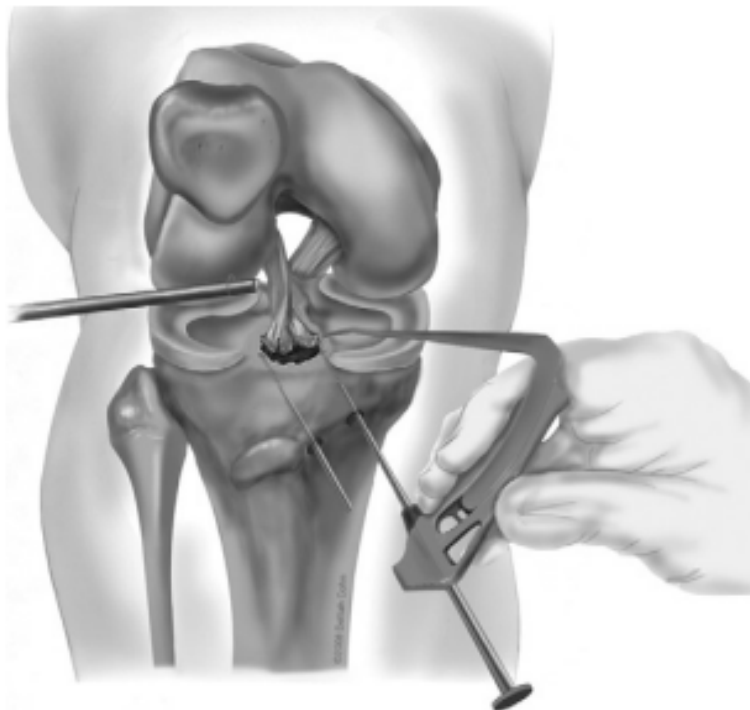


Figure 45: Radiographie de contrôle face plus profil d'une fracture de l'épine tibiales antérieur traité chirurgicalement par 2 vis canulées [79]

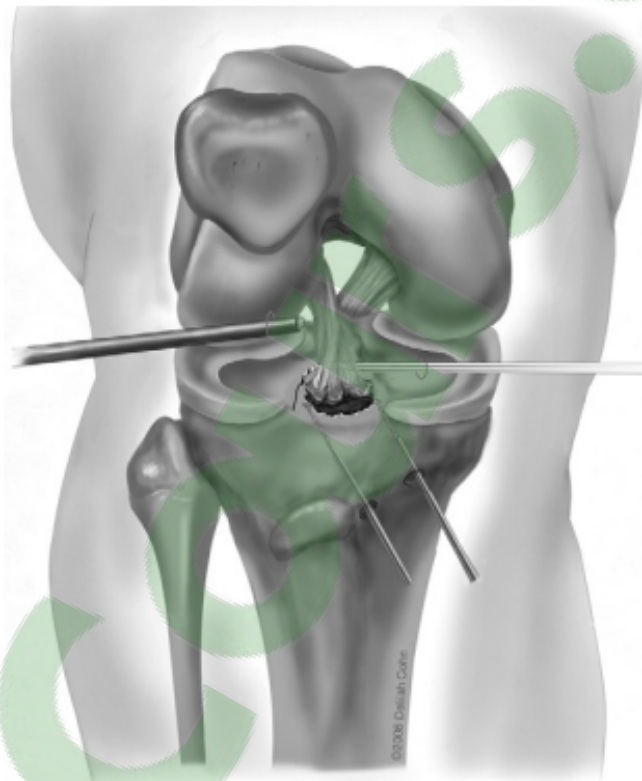
**b. Technique de fixation par suture : [79]**

La préparation initiale pour la fixation par sutures arthroscopiques est semblable à celle de la fixation par vis. La fracture est réduite, et un fil de guidage de 1,25 mm est inséré dans la partie centrale antérieure du fragment pour la fixation provisoire. Pour l'étape Tanner I, II ou III, le cartilage de croissance peut être évité, un guide de forage est passé à travers la voie anteromedial. Déterminer le site d'entrée des broches sur la face antéro-médiale de l'épiphyse du tibia en avançant le guide-mèche sur la peau. Une des incisions de 2 cm à 3 cm est réalisée à cet endroit et le périoste est élevé. Le guide de forage et un fil de guidage à foret de 2,4 mm sont utilisés pour réaliser 2 tunnels parallèles d'1 cm d'intervalle qui pénètrent sur les bords médian et latéral du cratère de fracture soit à côté de l'insertion du LCA (figure 46).

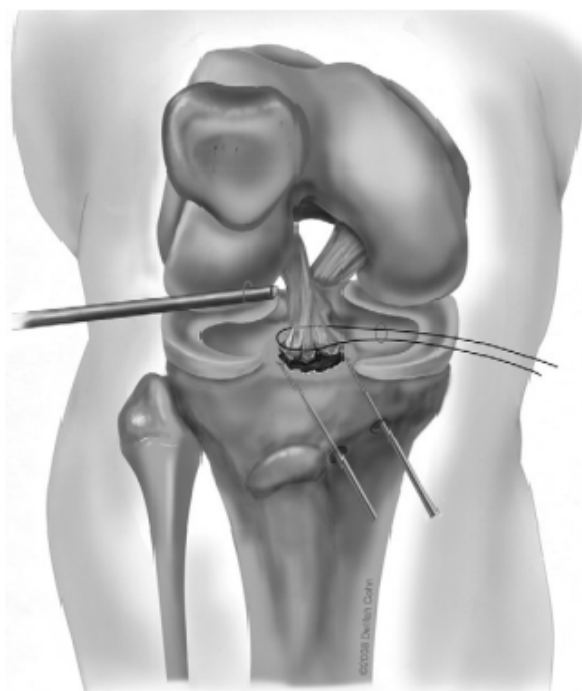


**Figure 46 : Schémas illustrant un guide de forage LCA, inséré dans le portail antéro-médial, sert à insérer deux Des broches de guidage de foret de 2,4 mm qui entrent dans l'articulation sur les bords latéral et médian de la fracture [79]**

Le guide de forage est enlevé, et un capteur de suture Spectrum (Conmed Linvatec, Largo, FL, USA) avec une pointe de 90 ° est utilisé pour passer un Prolene 2-0 à travers les fibres postérieures de la LCA aussi proche du fragment osseux que possible. Les deux extrémités de fil de suture sont ensuite récupérées avec une pince à travers une Canule de 5 mm dans le portail antéro-médial (figures 47 et 48).



**Figure 47 : Schémas illustrant un passeur de suture Spectrum est utilisé pour passer un fil de suture Prolene 2-0 ou un relais de navette à travers les fibres postérieures de la LCA. [79]**



Schémas 48 : Un FiberWire # 2 est transporté à travers le LCA et a retiré le portail médian. [79]

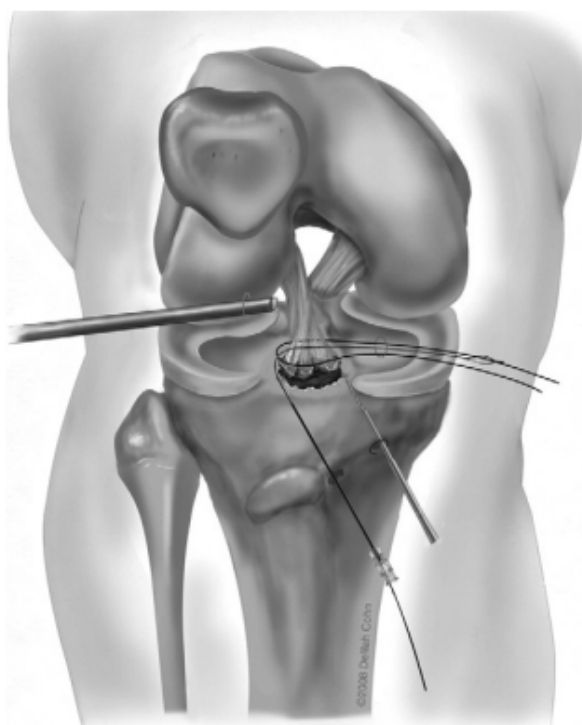
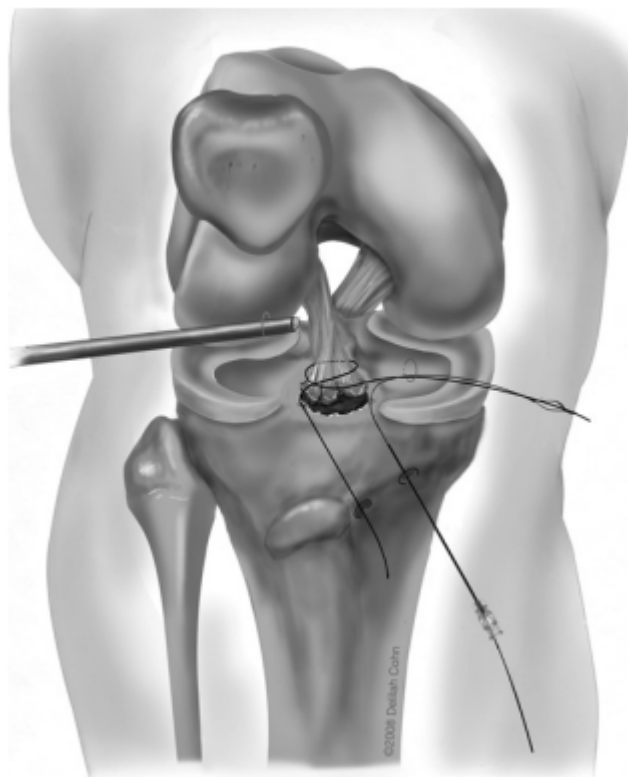


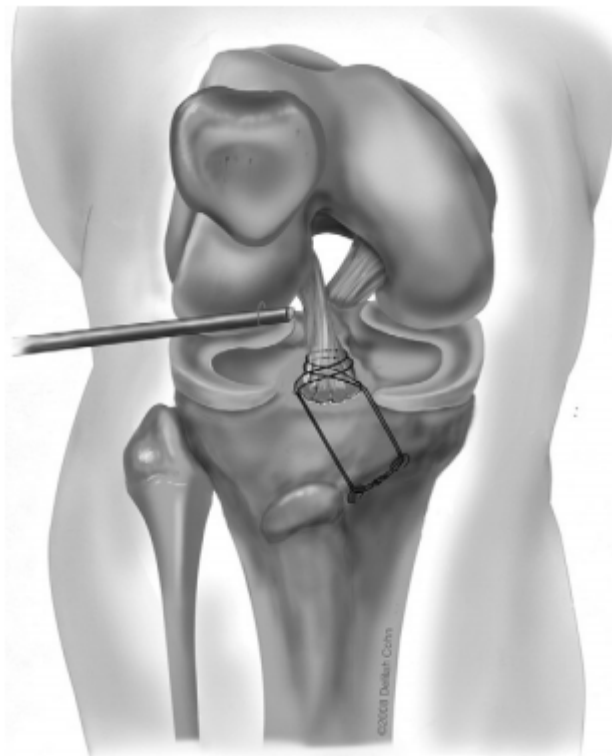
Figure 49: Schéma illustrant le passage de premier chef de fil de suture à travers le trou de forage médiale. [79]

La broche latérale est enlevée en premier et remplacée par une aiguille spinale de calibre 18. Le porteur de suture est inséré dans l'épine tibiale, l'aiguille est récupérée à travers la canule dans le trou de forage médian. Le chef médian du porteur de suture est attiré à travers le trou de forage latéral (figures 49 et 50).

Une seconde suture est ensuite passée à travers les fibres ACL plus antérieures à la première et les chefs sont passés à travers les mêmes trous de forage tibial que décrit (figure 51).



**Figure 50 : Schémas illustrant le passage du deuxième chef de fil de suture à travers le trou de forage médial. [79]**



**Figure 51 : Schémas illustrant Une seconde suture est ensuite passée à travers les fibres ACL plus antérieures à la première et les chefs sont passés à travers les mêmes trous de forage tibial que décrit. [79]**

Dans notre série les 4 patients classés stade III ont été traités chirurgicalement par vissage, 2 patients dont les fractures ont été classées II et III ont bénéficié d'une fixation par fil de nylon et un patient chez qui la fracture est classée stade I traité orthopédiquement avec un plâtre cruor-pédieux en extension.

#### **4. Fracture de la tubérosité tibiale antérieure :**

##### **4.1. Traitement orthopédique :**

Les fractures non déplacées de type I peuvent être traitées avec succès par immobilisation dans un plâtre cruro-pédieux avec le genou en extension complète de 4 à 6 semaines, suivie d'une rééducation progressive des quadriceps.

#### 4.2. Traitement chirurgical :

Presque toutes les fractures de type II et de type III nécessitent un traitement chirurgical. La fixation osseuse peut être réalisée avec des broches ou une ou deux vis spongieuse placées d'avant en arrière.

L'abord chirurgical est antérieur, parallèle au tendon patellaire, médialement ou latéralement. L'hématome et tous les tissus mous interposés ou un volet de périoste, sont enlevés pour faciliter une réduction précise. Les ménisques doivent être inspectés dans toutes les fractures de type III. [80]

Avec le genou en extension complète, la fracture est réduite et maintenue provisoirement en position avec une cheville Steinmann à travers le fragment de fracture dans la métaphyse. Sous contrôle scopique, une vis spongieuse est placée dans une direction antéropostérieure à travers la métaphyse tibiale proximale

Wiss et ses coll ont recommandé que des vis squelettiques de 4.0 mm sont utilisées plutôt que des implants plus gros, tels que des vis de 6,5 mm, pour diminuer l'incidence de la bursite qui peut se développer sur des têtes de vis proéminentes. Les rondelles peuvent être utile pour empêcher la tête de vis de traverser corticale. [81]

Si la fixation solide n'est pas obtenue avec une seule vis, une deuxième vis peut être ajoutée.

La continuité du ligament rotulien et le périoste avulsé est également réparé. Si une séparation sévère est présente, une suture de maintien de la tension. peut être nécessaire pour sécuriser la réparation. L'insertion du quadriceps devrait être évaluée et réparée et si cela se révélait être perturbé, une fasciotomie prophylactique du compartiment antérieur peut être considéré au moment de la réduction ouverte, surtout si un gonflement du compartiment antérieur est présent. [81,82]

Après réduction opératoire, un plâtre cruro-pédieux en extension complète est porté pendant 4 à 6 semaines, suivie d'une réhabilitation progressive du quadriceps.

Le retour aux activités régulières est autorisé après que le quadriceps retrouve une force normale et après une large gamme de mouvement de l'articulation du genou a été atteint.

Mirbey et ses collègues ont permis à leurs patients de reprendre les activités sportives à la moyenne de 3 mois après le traumatisme. Après les fractures type II et le type III, [83]

Ogden et ses collègues ont observé que les patients ont pris entre 16 et 18 semaines après le retrait de la fonte pour retourner à leur niveau d'activité préjugés. [84]

## **5. Fracture décollement épiphysaire proximale du tibia:**

En présence des signes cliniques d'ischémie aiguë (la pâleur des extrémités, froideur, la cyanose ou temps de recoloration retardé) la réduction du déplacement devrait être effectuée dès que possible autant que possible.

Si ces résultats sont encore présents après la réduction la présence de la lésion vasculaire est claire, l'exploration vasculaire immédiate est indiquée et ne devrait pas être retardé pour les études d'imagerie.

L'état neurovasculaire du membre devrait être surveillé en attendant le traitement définitif de la fracture.

### **5.1. Traitement orthopédique :**

Réduction fermée et l'immobilisation par un plâtre cruro-pédieux est mieux réservée aux Fractures Salter-Harris type I et type II non-déplacées. Le repos strict recommandé pendant 2 à 3 semaines afin que le risque de déplacement secondaire de la fracture est minimisé. Les radiographies de contrôle sont faites après 7 jours afin que tout déplacement secondaire puisse être identifié et traité rapidement.

Les fractures Salter- Harris III et de type IV non ou légèrement déplacées peuvent être gérées par réduction immobilisation seule.

Les fractures Salter- Harris I et II déplacées peuvent être traitées par réduction immobilisation si la réduction semble stable et la fracture n'a pas besoin d'être immobilisée. [85,86,87]

L'avantage de la réduction fermée plus l'immobilisation plâtrée est qu'elle peut se faire avec l'utilisation d'analgésie ou de sédation, évitant ainsi la nécessité de mettre l'enfant ou anesthésie générale. L'inconvénient est le risque de déplacement secondaire.

Si cette option est sélectionnée, il est important d'obtenir un suivi radiographique en 5 à 7 jours afin que tout déplacement puisse être diagnostiqué et traité. [88]



**Figure 52 : Manœuvre de réduction d'une FDE en hyper extension déplacée de l'extrémité proximale du tibia : contre-appui fémoral par l'aide, l'opérateur tracte la métaphyse tibiale vers l'avant et exerce une traction axiale sur le genou fléchi. [6]**

## 5.2. Traitement chirurgical:

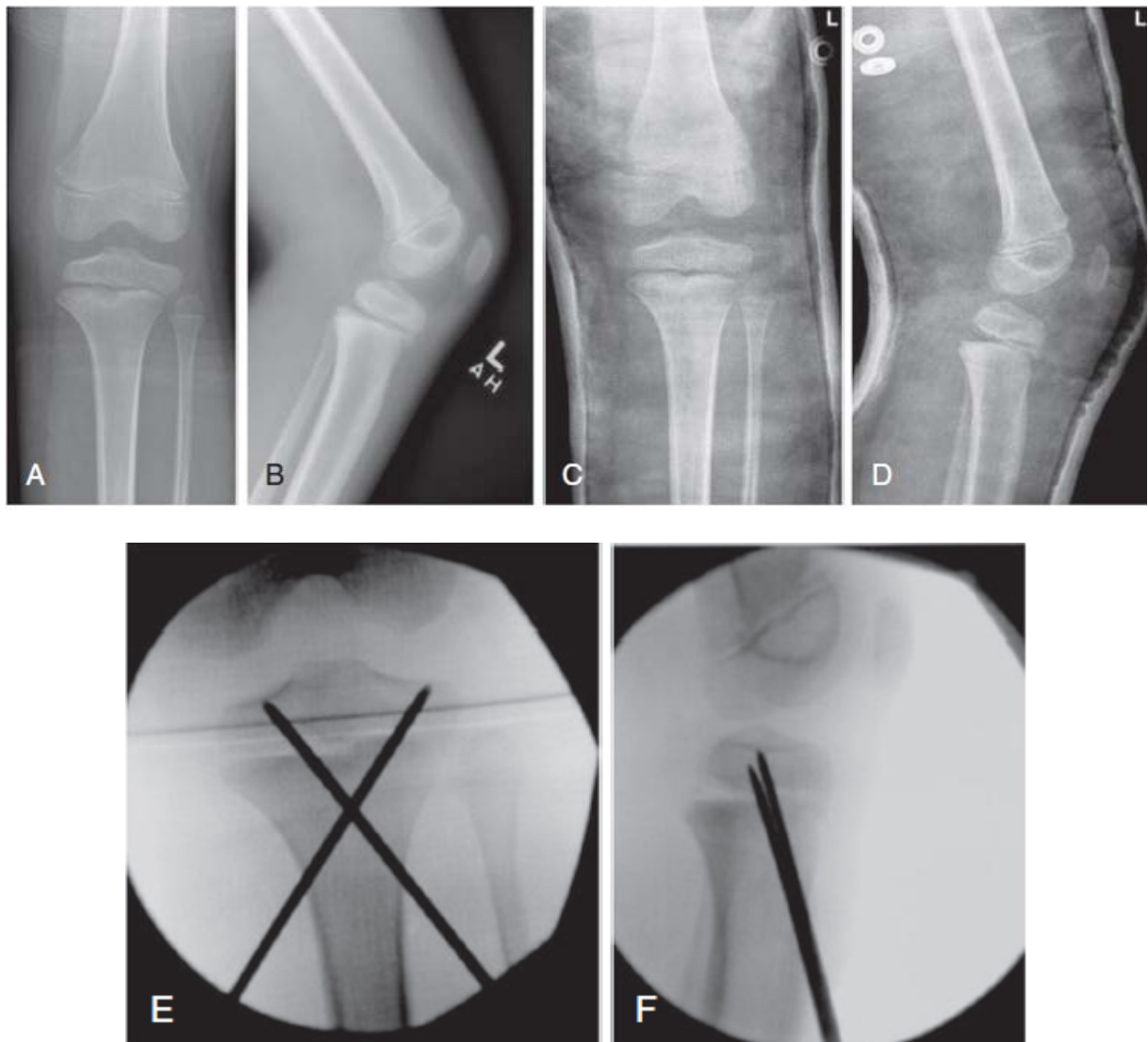
Le traitement chirurgical est indiqué pour la plupart des fractures déplacées de l'épiphyse tibiale proximale pour contrôler l'alignement pendant le processus de guérison.

### *a. Réduction fermée et fixation percutanée :*

La réduction fermée et la fixation percutanée sont recommandées pour la plupart des fractures de type I et II déplacées pour éviter toute perte de réduction et pour la plupart des fractures non-classées de type III et IV à assurer la congruence de la surface articulaire.

Fractures déplacées devrait être doucement réduit sous anesthésie générale afin que les dommages à la plaque de croissance soit minimisés.

La réduction est la plus stable avec le genou immobilisé en flexion marquée, position qui peut augmenter le risque de compromis vasculaire et devrait être évité. Les broches lisses trans-épiphysaire sont utiles pour la stabilisation de la réduction et éviter la nécessité d'immobiliser le genou dans une flexion extrême. L'utilisation de la fixation interne permet d'immobiliser le genou de 20° à 30° de flexion dans un plâtre cruro-pédieux, une position qui présente moins de risques à la circulation et rend le déplacement secondaire moins probable, si un gonflement marqué est présent, une attelle longue jambe peut être utilisée initialement jusqu'à ce que l'œdème ait diminué, auquel le temps peut être appliqué en toute sécurité. Repos de lit légèrement élevé est maintenu pendant 24 à 48 heures, et le statut neurovasculaire de l'enfant est soigneusement surveillé pendant l'hospitalisation. [89,41]



**Figure 53 : Un garçon de 8 ans avec traumatisme de son genou gauche sans complication vasculo-nerveuse. A et B, radiographies de face et profil du genou montrant une fracture de type I de l'hyper extension de type Salter-Harris du tibia proximal. C et D, les radiographies obtenues après immobilisation plâtré montrent un certain déplacement de la fracture. E et F, la fracture a été réduite fermée et stabilisée avec deux broches lisses. [2]**

**b. Réduction ouverte et fixation interne :**

Si une réduction fermée satisfaisante ne peut être obtenue après une ou, au plus, deux tentatives, une réduction ouverte est nécessaire. C'est plus souvent nécessaire dans les fractures de type II que de type I. La raison la plus commune de l'échec de la réduction fermée de ces

fractures est l'interposition de tissus mous dans le site de fracture. Si Une réparation artérielle est nécessaire, une réduction ouverte plus une fixation interne est d'abord réalisé par un abord postérieur. [36]

Chez les patients qui ne font pas l'objet d'une exploration vasculaire, la réduction des fractures de type I peut se faire par un abord antérieur, latérale au tubercule tibial. Dans les fractures de type II, l'incision est faite sur le fragment métaphysaire. Hématome et tous les tissus mous interposés sont enlevés pour faciliter la réduction anatomique. Les broches Steinmann lisses peuvent être utilisées pour stabiliser la fracture.

Les fractures déplacées de type III et de type IV sont traitées par réduction ouverte et fixation interne pour aligner la physis et rétablir la congruence de la surface de l'articulation. Après réduction, la stabilisation de la fracture peut être atteinte avec l'utilisation soit par broches lisses ou vis insérées horizontalement pour éviter de traverser le cartilage de croissance. Les fractures de type III peuvent être associées à l'atteinte du ligament collatéral médian. Cependant, il n'y a pas d'informations suffisantes dans la littérature pour suggérer que la réparation chirurgicale précoce du ligament est supérieure à simple immobilisation qui accompagne le traitement de la fracture. [90,,91,92,93]

La gestion postopératoire est similaire à ce qui est décrit pour les fractures traitées par réduction fermée.

## **VII. Complication :**

Les fractures autour du genou sont des fractures articulaires et graves, puisqu'elles mettent en jeu le pronostic fonctionnel du membre inférieur.

L'étude chronologique des complications s'impose par sa logique, en excluant les lésions non osseuses contemporaines du traumatisme ostéo-articulaire : ouverture, atteinte neurologique, rupture vasculaire ; qui sont en fait des traumatismes associés. Par complications

précoces, on entend tous les incidents locaux, régionaux ou généraux survenant dans les suites proches de la survenue de la fracture des premières heures aux premiers jours. Elles sont favorisées, voire induites, par la méthode thérapeutique appliquée mais aussi le génie évolutif du traumatisme lui-même.

Les complications dites secondaires se produisent dans les premiers mois post fracturaire, classiquement avant la consolidation.

Enfin, les complications tardives surviennent au-delà des délais habituels de consolidation et rassemblent tous les aléas de la consolidation, les conséquences locorégionales du traitement.

## **1. Complications précoces :**

### **1.1. Complications vasculo-nerveuses :**

Le risque de complications vasculo-nerveuses fait l'objet d'une surveillance particulière,

Sont considérés comme des lésions à risque vasculaire:

- Les fractures à grand déplacement, FDE, essentiellement Salter I ;
- Les déplacements de la bascule antérieure épiphysaire, liés à un mécanisme d'hyper extension, plutôt FDE Salter I [94,42] ;
- Les FDE de l'extrémité supérieure du tibia sont plus à risque (10%) qu'au fémur (1%) (16).
- Il est présent dans environ 3 % des traumatismes. [93,94,95,96,97]

Sont considérées comme des fractures à risque nerveux :

- Pour le tronc commun sciatique ou le nerf tibial (SPI), les mêmes fractures que celles à risque vasculaire décrites plus haut ;
- Pour le nerf fibulaire commun (SPE), les FDE Salter II, déplacées en varus.

Dans notre série aucun cas de complication vasculo-nerveuse n'a été rapporté.

### **1.2. Syndrome de loge :**

Ce type de complication est signalé surtout dans les FDE de l'extrémité inférieure du fémur et de l'extrémité proximale du tibia et les fracture de l tubérosité tibiale antérieur

Dans notre série aucun cas de syndrome de loge n as été signalé

### **1.3. Complications infectieuses :**

Dans notre série on a constaté 2 cas d'infection sur broche avec un cas de décès par choc septique suite e cette complication

## **2. Complications tardives :**

### **2.1. Inégalité des membres :**

Toute fracture autour du genou pendant les premières années de vie est susceptible d'entraîner un raccourcissement sévère du membre inférieur : Le genou assure 65 % de la croissance du membre inférieur

Son risque est de l'ordre de 25 % pour les fractures du fémur et 10% pour les lésions du tibia. Il est plus fréquent dans les décollements épiphysaires Salter I, pourtant réputés de bon pronostic. [94,95,97,98,99]

Dans notre série trois cas d'inégalité des membres ont été mentionnés.

### **2.2. Raideurs du genou secondaires**

Elles intéressent environ 15 % de ces lésions du fémur. Le déficit d'amplitude articulaire est généralement fixé au-delà d'un an du traumatisme. [95,96,98,99,100]

Dans notre série on a constaté un seul cas de raideur articulaire avec limitation d la flexion à 90°.

### **2.3. Epiphysiodèse :**

Le risque est d'environ 20 %. Les défauts de réduction dans le plan frontal ne bénéficient pas ou peu du remodelage osseux à l'adolescence d'où la nécessité d'une réduction anatomique.

Une épiphysiodèse asymétrique peut survenir essentiellement dans les décollements épiphysaires Salter II avec une désaxation progressive en varus en cas d'écaille métaphysaire latérale, et en valgus en cas d'écaille métaphysaire médiale. [95,96,98,99,100]

Dans notre série 2 patients avec fracture décollement épiphysaire Salter II ont évolué vers une épiphysiodèse totale avec inégalité des membres et un patient âgé de 12 ans victime d'AVP occasionnant chez lui une FDE Salter II non déplacée du fémur gauche traité par plâtre cruro-pédieux qui s'est présenté 3 ans plus tard avec une épiphysiodèse partielle occasionnant chez lui une désaxation en varus de genou gauche

#### **2.4. La pseudarthrose :**

Il s'agit d'un défaut de consolidation après un délai de six mois, donnant lieu à un diastasis osseux entre un ou plusieurs fragments de l'os fracturé. La pseudarthrose est secondaire :

- ☐ A un déplacement sous plâtre après traitement orthopédique.
- ☐ A une ostéosynthèse instable.
- ☐ A une négligence de la fracture.

Elle se manifeste cliniquement par :

- + La douleur du genou et l'instabilité articulaire
- + La faiblesse du genou dans la vie quotidienne : difficulté à la montée et à la descente des escaliers, impossibilité de toute activité sportive.
- + Diminution voire perte de l'extension active du genou.
- + La palpation retrouve un sillon séparant les fragments osseux, parfois comblé par un tissu fibreux. Les radiographies objectivent un diastasis osseux.

## VIII. Evaluation des résultats

Sans tenir compte du type de la lésion ostéoarticulaire et du type de traitement, et selon les critères d'évaluation que nous avons adoptés, les résultats de notre patient étaient excellents chez 82,76% de nos malades, bons dans 4,44% des cas et mauvais chez 13,80%.

### 1. Résultat en fonction de la localisation anatomique :

**Tableau XV: Résultats fonctionnelles selon les auteurs**

|                                        |                   | Satisfaisante | Non satisfaisante |
|----------------------------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| FDE de l'extrémité distale du fémur    | Abulfotooh        | 98 (64,90%)   | 53 (35,10%)       |
|                                        | Notre série       | 6 (60%)       | 4 (40%)           |
| Fracture avulsion de la rotule         | Hagen et al [100] | 21 (91,30)    | 2 (8,70)          |
|                                        | Notre série       | 4 (100%)      | 0                 |
| Fracture de l'épine tibiale            | AMALOU            | 17 (85%)      | 3 (15%)           |
|                                        | Notre série       | 7 (100%)      | 0                 |
| Fracture de la TTA                     | Bauer [47]        | 17 (77,27%)   | 5 (22,73%)        |
|                                        | Notre série       | 4 (100%)      | 0                 |
| FDE de l'extrémité inférieure du tibia | Wozasek [51]      | 21 (91,30%)   | 2 (8,70%)         |
|                                        | Notre série       | 3 (75%)       | 1 (25%)           |



---

## **CONCLUSION & RECOMMANDATIONS**

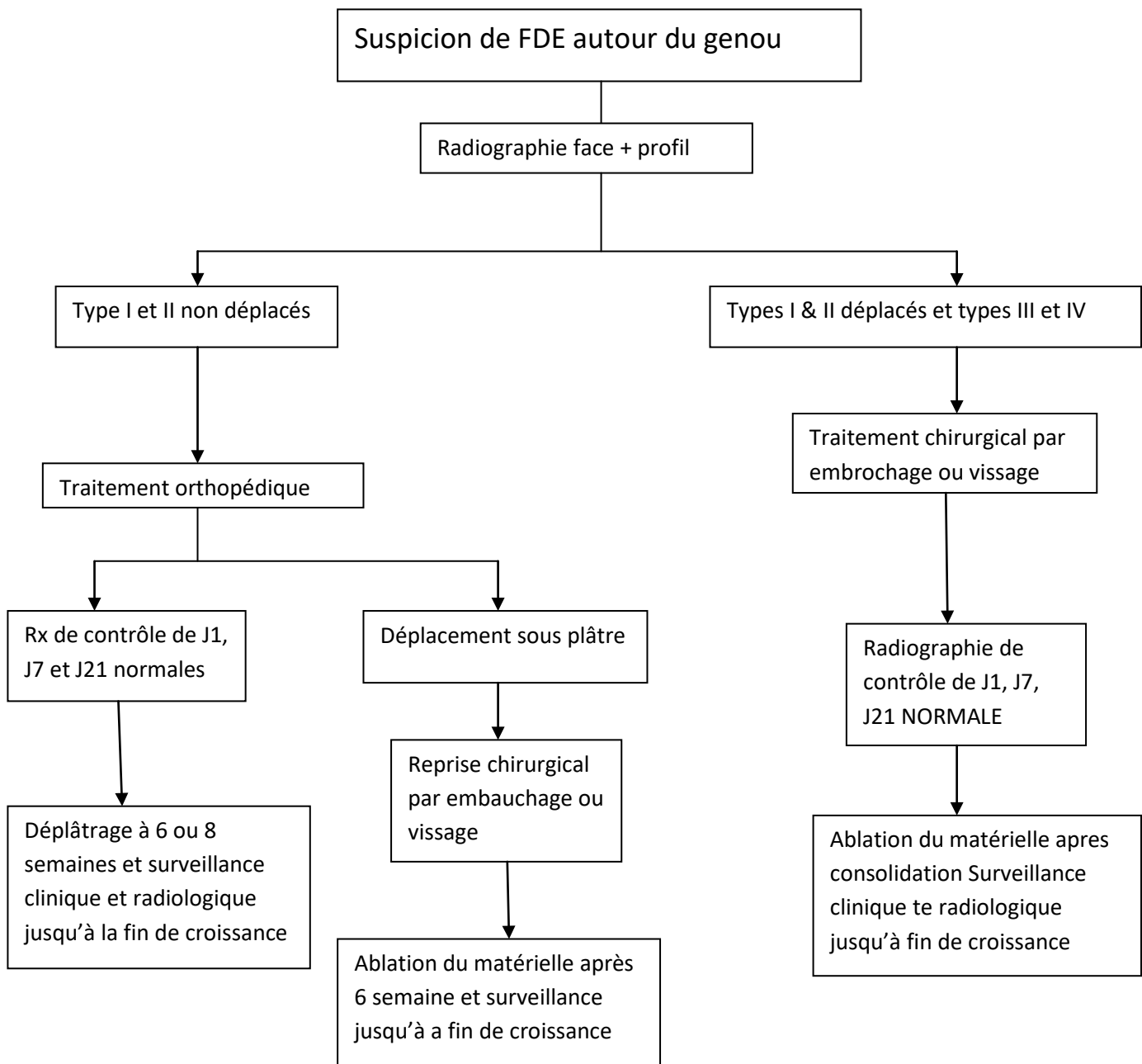
---



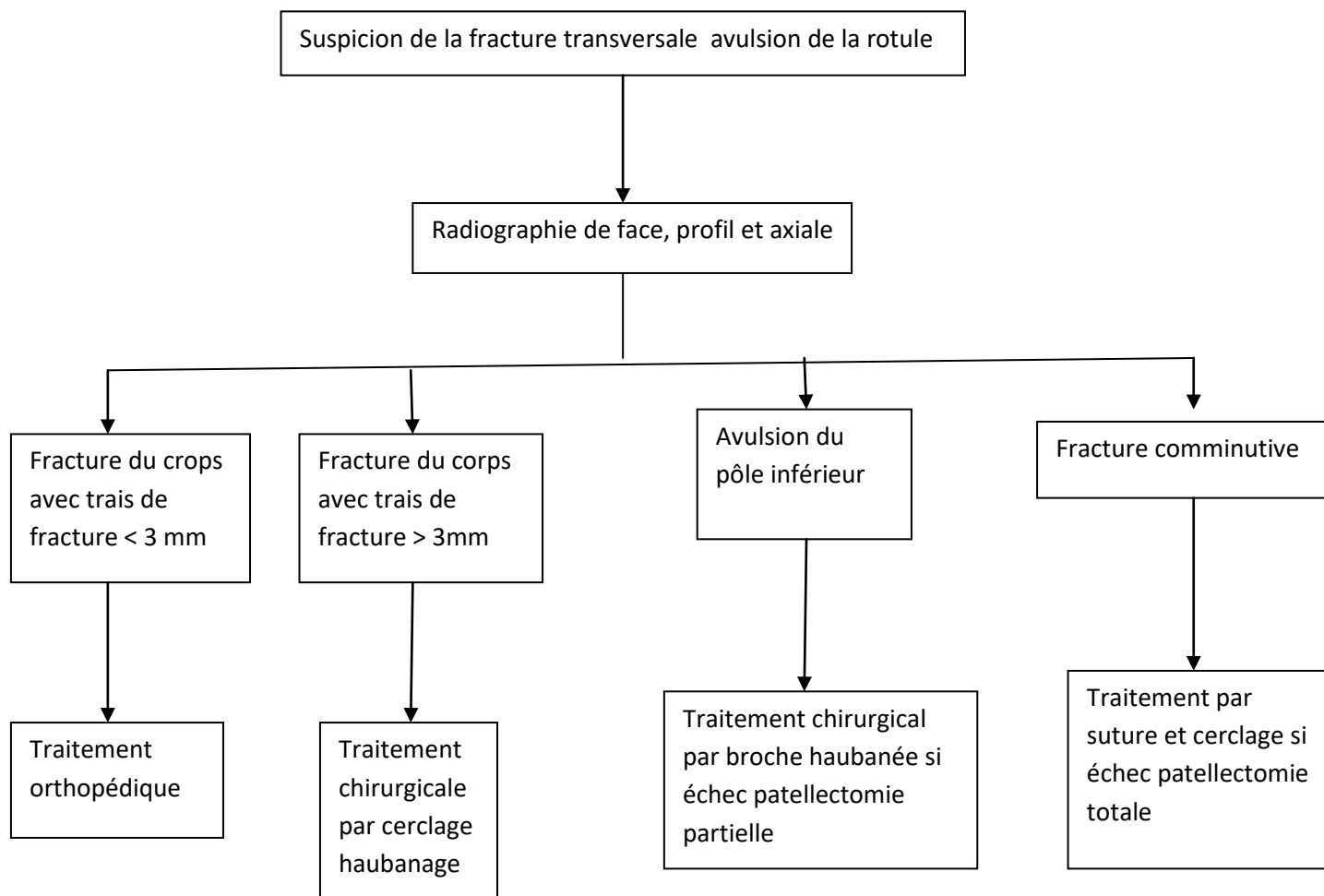
Les fractures autour du genou sont rares chez l'enfant, elles touchent essentiellement une population jeune, masculine, en pleine activité physique et sportive, Dans notre contexte l'AVP est la principale étiologie de ces fractures contrairement aux pays occidentaux ou la principale étiologie reste l'activité sportive.

Multiples types de fractures spécifiques a l'enfant et l'adolescent qui se compliquent de façon fréquente, par une perturbation de la croissance et une instabilité articulaire. D'ou la nécessité d'un traitement bien codifié et un suivie rapproché à moyen et à long terme.

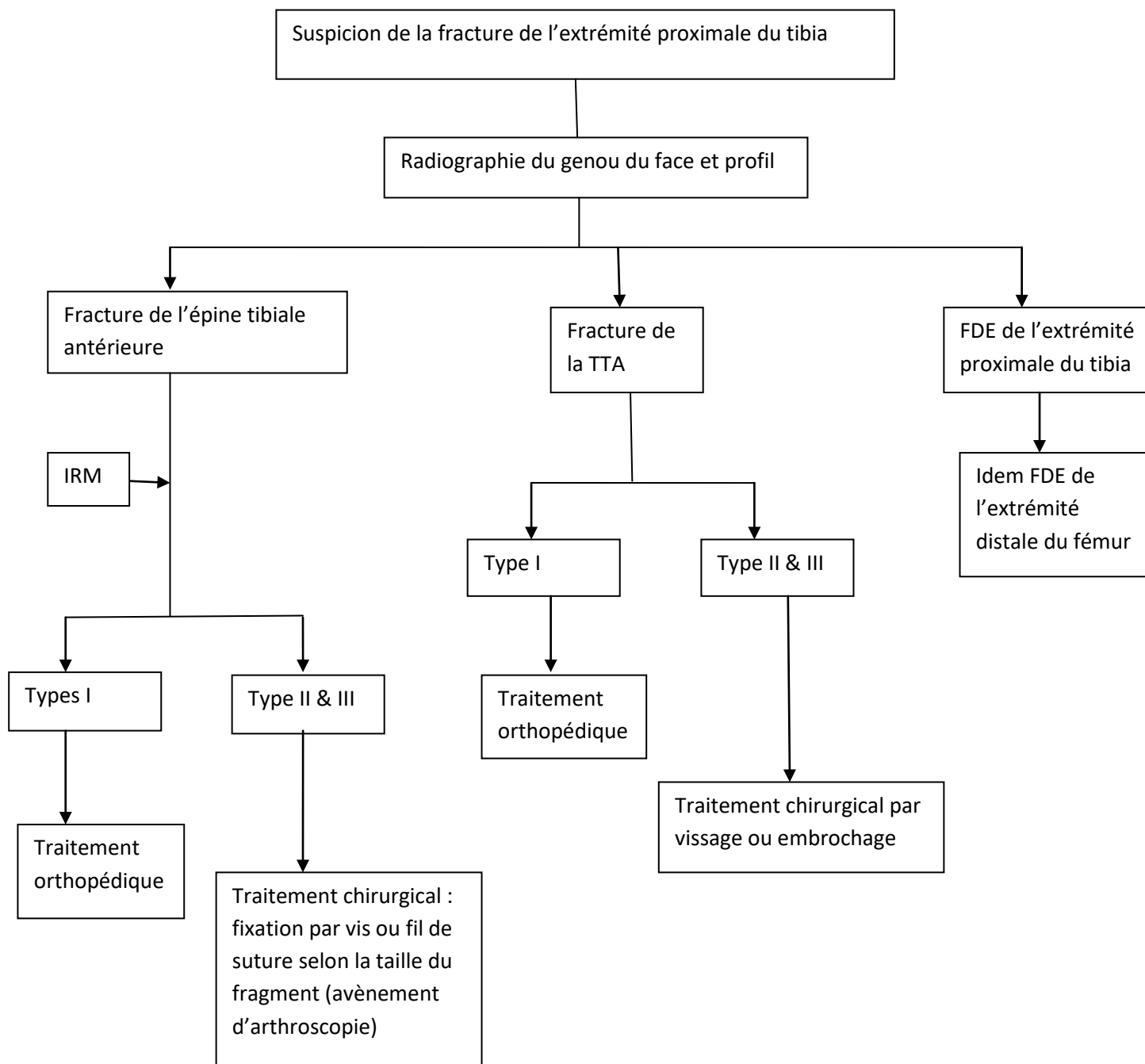




**Figure 54 : arbre décisionnel devant FDE de l'extrémité inférieure du fémur.**



**Figure 55 : arbre décisionnelle devant suspicion de la fracture avulsion de la rotule.**



**Figure 55 : arbre décisionnelle devant suspicion de la fracture avulsion de la rotule.**

➔ **Recommandation :**

A la lumière de nos résultats et les données de la littérature et pour mieux prévenir les complications, parfois redoutables on propose certaines recommandations dans la prise en charge des fractures autour du genou:

- Le diagnostic doit être précoce
- Le délai de réduction doit être le plus court possible, l'idéal serait de réduire dans les 24 heures suivant le traumatisme
- Le traitement doit être adapté à chaque cas, en tenant compte de :
  - L'âge du patient,
  - Le type de décollement,
  - Le déplacement.
- La réduction doit être douce, avec un contrôle radiologique.
- Le respect rigoureux des mesures d'asepsie
- Le traitement orthopédique ne peut être jugé satisfaisant que si la réduction est parfaite et la stabilité est assurée
- Assurer une période d'immobilisation suffisante, avec des contrôles radiologiques répétés.
- Les parents doivent être avertis du risque évolutif de la fracture, et l'intérêt d'une surveillance à long terme, jusqu'à la fin de la croissance, de l'axe et la longueur des membres.

- Pour que l'évaluation des résultats soit meilleure et crédible, elle doit se poursuivre jusqu'à la fin de la croissance.

➔ **Recommandation aux autorités locales :**

- L'aménagement des voies urbaines et interurbaines, des pistes cyclables ;
- L'amélioration du transport collectif ;
- L'exigence du respect strict du Code de la route par les usagers ;
- La vulgarisation du Code de la route dans le secteur scolaire
- La formation de plus en plus de spécialistes en chirurgie traumatologique pédiatrique ;
- L'approvisionnement constant des structures sanitaires en matériels adéquats et en personnels qualifiés ;
- La médiatisation des gestes utiles à apporter au traumatisé du genou avant son admission dans une structure sanitaire ;
- Lutte contre le traitement traditionnel par jbir



## FICHE D'EXPLOITATION

Numéro du dossier : .....

Tel : .....

Adresse : .....

Identité : .....

–Age : .....

–Sexe :                    F   ☐                    M   ☐

Circonstance de survenue du traumatisme :

– AVP :                    ☐

– Chute :                    ☐

– Accident du sport :   ☐

– Accident domestique : ☐

– Autres : .....

Mécanisme :

– Choc direct :           ☐

– Choc indirect :

– Flexion ☐

– Extension ☐

– Torsion : ☐

– Compression : ☐

– Autres : .....

– Indéterminé :

Côté atteint :

– Gauche ☐

Droit : ☐

Les deux : ☐

Délai de consultation :

– 1h à 12h : ☐

– 24h à 72h ☐

– 12 h à 24h ☐

– > 72h ☐

Délai entre le traumatisme et PEC :

– 1 h à 12 h ☐

– 24 h à 72 h ☐

– 12 h à 24 h ☐

– > 72 h ☐

Cause du retard : .....

Renseignement clinique :

– Raccourcissement :                      absent ☐                      présent ☐

– Déformation :                      absente ☐                      présente ☐

– Impotence fonctionnelle :                      totale ☐                      partielle ☐

– Douleur :    légère ☐                      modérée ☐                      intense ☐

Lésions associées:

– Ouverture cutanée ☐

Classification CAUCHOIX et DUPARC : .....

– Lésion vasculaire ☐

– Lésion nerveuse ☐

– Fractures associées ☐

Lesquelles : .....

–Autres : .....

Analyse radiologique :

1 –bilan radiologique :

Rx standard :    ☐    TDM    ☐          IRM    ☐

2– Résultats :

1–Fractures décollements épiphysaires DE du fémur    ☐

Salter et Harris : .....

2–Fractures ostéochondrales    ☐

3–Fractures et avulsions patellaires    ☐

Classification morphologique : .....

4–Fractures décollements épiphysaires du tibia    ☐

Salter et Harris : .....

5–Avulsion de la tubérosité tibiale antérieure ☐

Ogden ; .....

6– Fractures de l'éminence intercondylaire    ☐

Meyer et Mc Kewer: .....

1 – autres : .....

Traitement :

Orthopédique : ☐

Réduction :                oui        ☐                                non        ☐

Durée du plâtre : .....

Délai de consolidation : .....

Chirurgical : ☐

Ostéosynthèse à foyer ouvert : ☐

Plaque vissée : ☐

Vissage ☐

Cerclage ☐

Autres : .....

Ostéosynthèse à foyer fermé : ☐

Ostéosynthèse externe : ☐

Rééducation : ☐

Nombre de séances : .....

Autres : .....

Radio de contrôle :

A j1 : Satisfaisante : ☐ Non satisfaisante ☐

A j7: Satisfaisante : ☐ Non satisfaisante ☐

A j30 : Satisfaisante : ☐ Non satisfaisante ☐

Complications :

Précoces : ☐

-Syndrome de loge ☐

-Complication vasculaires ☐

-Complication nerveuses ☐

Tardives : ☐

-Vasculo nerveuse : ☐

-Raideur de genou : ☐

-Inégalité de longueur : ☐

-Infection : ☐

-Pseudarthrose ☐

-Déplacement : ☐

-Cal vicieux ☐

Autres : .....

Remarques : .....

RECUL : .....

Evaluation des résultats :

Très satisfaisante : ☐

Satisfaisante : ☐

Mauvais : ☐



## Résumé

**Introduction :** L'objectif de ce travail est d'étudier l'expérience du service de traumatologie-orthopédie pédiatrique de CHU Mohammed VI de Marrakech dans la prise en charge des fractures autour du genou chez l'enfant à travers une étude rétrospective de 29 cas étalé sur une période de 8 ans, d'analyser nos résultats cliniques et para-cliniques, de discuter nos méthodes thérapeutiques à la lumière de la littérature.

**Matériel et méthodes :** Une série de 29 cas de fractures autour du genou, colligés au service d'orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed V de Marrakech sur une période 8 ans (janvier 2009-décembre 2016) ont servi à la réalisation de cette étude rétrospective.

**Résultats :** L'âge moyen de nos patients était de 12,5 ans avec des extrêmes allant de 3 à 15 ans, avec une nette prédominance masculine à une sex-ratio de 2,6

17 patients étaient victimes d'accidents de la circulation (58,62%). Le mécanisme indirect était présent chez 16 patients (55,17%), L'atteinte unilatérale droite était chez 17 patients (58,62%) et gauche chez 12 patients (41,38%).

Les fractures décollements épiphysaires de l'extrémité inférieure du fémur étaient les lésions traumatiques les plus fréquentes avec 10 cas dont 5 classées stade II de la classification de Salter et Harris suivis des fractures de l'épine tibiale antérieure avec 7 cas puis les 3 autres type de fractures avec 4 cas chacune à savoir les fracture de la rotule, les fractures de la tubérosité tibiale antérieur et les fractures décollement épiphysaire de l'extrémité proximale de tibia.

Le traitement a été chirurgical dans 68,97%. Le délai de prise en charge moyen était de 2 jours.

Les complications les plus fréquentes étaient l'inégalité des membres avec 3 cas et 2 cas d'infection sur matériel d'ostéosynthèse.

**Discussion et conclusion :** Les résultats fonctionnels étaient excellents chez 82,76% de nos malades, bons dans 4,44% des cas et mauvais chez 13,80%, que le devenir d'une fracture autour du genou peut être lié au traumatisme lui-même en raison de l'atteinte de cartilage de croissance et au risque infectieux.

La tolérance de ces lésions sera donc liée d'une part à une bonne prise en charge chirurgicale visant à restaurer au mieux une bonne réduction anatomique et d'autre part à l'importance des lésions initiales.

## **Abstract**

**Introduction:** The objective of this work is to study the experience of the CHU Mohamed VI Marrakech Pediatric Trauma Unit in the management of knee fractures in children through a retrospective study of 29 cases spread over a period of 8 years, to analyze our clinical and para-clinical results, to discuss our therapeutic methods in the light of the literature.

**Materials and methods:** A series of 29 cases of fractures around the knee, collected in the pediatric orthopedic department of the Marrakech CHU Mohammed VI over an 8-year period (January 2009–December 2016) were used to carry out this retrospective study.

**Results:** The mean age of our patients was 12.5 years with extremes ranging from 3 to 15 years, with a clear male predominance at a sex ratio of 2.6

17 patients were victims of traffic accidents (58.62%). The indirect mechanism was present in 16 patients (55.17%). Right unilateral involvement was in 17 patients (58.62%) and left in 12 patients (41.38%).

Physeal fractures of the lower extremity of the femur were the most frequent traumatic lesions with 10 cases, 5 of which were classified as stage II of the Salter and Harris classification followed by fractures of the anterior tibial spine with 7 cases followed by the 3 other types fractures with 4 cases each, namely fractures of the patella, fractures of the anterior tibial tuberosity and Physeal fractures of the proximal tibia.

The treatment was surgical in 68.97%. The average take-up time was 2 days.

The most frequent complications were the inequality of the limbs with 3 cases and 2 cases of infection on osteosynthesis material.

**Discussion and conclusion:** The functional outcomes were excellent in 82.76% of our patients, good in 4.44% of the patients with a bad results in 13.80%, that the fate of a fracture

around the knee may be related to the trauma itself due to growth cartilage damage and infectious risk.

The tolerance of these lesions will therefore be linked on the one hand to a good surgical management aimed at restoring at best a good anatomical reduction and on the other hand to the importance of the initial lesions.

## ملخص

**مقدمة:** الهدف من هذا العمل هو دراسة تجربة وحدة جامعة الملك سعود في مراكش للصدّات النفسية في علاج كسور الركبة لدى الأطفال من خلال دراسة استعادية لـ 29 حالة موزعة على 8 سنوات، لتحليل نتائجنا السريرية وشبه السريرية، لمناقشة أساليبنا العلاجية على ضوء الدراسات المنشورة في هذا الإطار.

**المواد والأساليب:** تم استخدام سلسلة من 29 حالة كسور حول الركبة، تم جمعها في قسم طب العظام عند الأطفال بالمستشفى الجمعي محمد السادس بمراكش على مدى 8 سنوات (يناير 2009- ديسمبر 2016) لإجراء هذه الدراسة بأثر رجعي.

**النتائج:** كان متوسط عمر مرضانا 12.5 سنة مع فترات متطرفة تتراوح من 3 إلى 15 سنة، مع هيمنة الذكور واضحة على نسبة الجنس من 2.6

وكان 17 مريضا ضحايا حوادث المرور (58.62%). وكانت الآلية غير المباشرة موجودة في 16 مريضا (55.17%)، وكانت إصابة الجانب الأيمن في 17 مريضا (58.62%) والأيسر في 12 مريضا (41.38%).

كانت كسور مفرزة المشاشية من نهاية عظم الفخذ الأكثر شيوعا مع 10 حالات من بينهم خمسة سري المرحلة الثانية تصنيف سالتير وهاريس تليها كسور في العمود الفقري قصبي مع 7 حالات وغيرها من 3 أنواع الكسور مع 4 حالات لكل وهي كسر الرضفة، كسور الحذبة عظام الساق الأمامية وكسور انفصال المشاشة من نهاية القريبة من الساق.

وكان العلاج الجراحي في 68.97%. وكان متوسط وقت الاستراحة يومين. وكانت المضاعفات الأكثر شيوعا هي عدم المساواة في الأطراف مع 3 حالات وحالتين من العدوى على المواد العظمية.

**المناقشة والاستنتاج:** كانت النتائج الوظيفية ممتازة في 82.76% من مرضانا، جيدة في 4.44% من الحالات وسيئة في 13.80%، أن مصير كسر حول الركبة يمكن أن يكون ذو صلة بالإصابة الأولية - وإصابة غضروف النمو والمخاطر المعدية.

وبالتالي فإن التحمل في هذه الآفات سوف تكون مرتبطة من ناحية إلى إدارة جراحية جيدة، ومن ناحية أخرى إلى أهمية الآفات الأولية.



## **BIBLIOGRAPHIE**



- 1– **Peterson HA**  
Physeal Fractures : Part 3, Classification.  
*Journal of Bone and Joint Surgery* 14: 439–48 (1994)
- 2– **B.De Courtivron , C. Mauny , C. Bonnard.**  
Les fractures des épines tibiales.  
*Table ronde sur les lésions du pivot central du genou de l'enfant et de l'adolescent. Société d'orthopédie de l'Ouest de la France. Tours 1995.]*
- 3– **MH Meyers, FM. Mc Keever .**  
Avulsion of the intercondylar Eminence of the tibia.  
*Journal of Bone and Joint Surgery* 1959; 41: 209–22.
- 4– **Saltzman CL, Goulet JA, Mc Clellan RT, Schneider LA and Matthews LS.**  
Results of treatment of displaced patellar fractures by partial patellectomie.  
*Journal of Bone and Joint Surgery Am* 1990;72:1279 1285.
- 5– **Pierre Kamina,**  
Anatomie clinique. In : Tome 1 : Les membres. chapitres 19 : L'articulation du genou.  
*Paris : Springer- Verlag ;1991.p.463–91*
- 6– **Bérard J, Chotel F, Parot R, Durand JM.**  
Fractures autours du genou chez l'enfant.  
*In: Fontaine C, Vannineuse A, editors. Fractures du Genou. Paris, Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 2005.p. 297–316.*
- 7– **Lechevallier J,**  
Les traumatismes du genou chez l'enfant. In: Ortho-Pédiatrie 4 Traumatologie membre supérieur, membre inférieur, divers.  
*Une sélection des conférences, d'en seignement de la SOFCOT(1993)*
- 8– **G. Benz, H. Roth, z. Zachariou**  
Fractures and Cartilaginous Injuries of the Knee Joint in Childhood Kinderchirurg.  
*Abteilung des Chirurgischen Zentrums der Universität Heidelberg (Direktor: Prof. Dr. R. Daum) Eingegangen am 3. Dezember 1985*

- 9– **Arkader A, Warner WC Jr, Horn BD, et al.**  
Predicting the outcome of physeal fractures of the distal femur,  
*J Pediatr Orthop* 27:703–708, 2007.
  
- 10– **Abulfotooh M. EDId, Mohamed A. Hafez;**  
Traumatic injuries of the distal femoral physis. Retrospective study on 151 cases;  
*Department of Orthopaedics, Faculty of Medicine, University of Alexandria, Egypt Accepted*  
*6 July 2001*
  
- 11– **T. Kraus · M. Kvehlík · G. Singer · J. Schalamon · E. Zwick · W. Linhart;**  
The epidemiology of knee injuries in children and adolescents;  
*Arch Orthop Trauma Surg* (2012) 132:773–779.
  
- 12– **Neeraj M. Patel, MBS, Min Jung Park, MD, MMSc, Norma Rendon Sampson, MS, and Theodore J. Ganley, MD**  
Tibial Eminence Fractures in Children: Earlier Posttreatment Mobilization Results in Improved Outcomes  
*J Pediatr Orthop* 2012;32:139–144
  
- 13– **Casalongaa, S. Bourellea, F. Chalenconc, L. De Olivierac, V. Gautheronb, J. Cottalorda,**  
Tibial intercondylar eminence fractures in children: The long-term perspective  
*Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* (2010) 96, 525—530
  
- 14– **Jacques Ménétrey**  
L'imagerie du genou traumatique  
«*Sportmedizin und Sporttraumatologie*» 49 (1), 00–00, 2001
  
- 15– **Seaberg D.C., Jackson R.:**  
Clinical decision rule for knee radiographs.  
*Am. J. Emerg. Med.* 1994, 12: 541–543.
  
- 16– **Jans LB, Jaremko JL, Ditchfield M, et al.**  
Evolution of femoral condylar ossification at MR imaging: frequency and patient age distribution.  
*Radiology* 2011;258:880–8.

- 17– **Kara G. Gill, MDa,\* , Blaise A. Nemeth, MD, MSb, Kirkland W. Davis, MDc**  
MR Imaging of the Pediatric Knee  
*Magn Reson Imaging Clin N Am* 22 (2014) 743–763
- 18– **Ogden JA:**  
*Skeletal injury in the child, ed 2, Philadelphia, 1990, Lea and Febiger*
- 19– **LEWIS E. ZIONTS • MAURICIO SILVA • SETH GAMRADT**  
*Fractures around the Knee in Children*  
*Green's Skeletal Trauma in Children, pp.390–436 December 2015*
- 20– **Riseborough EJ, Barrett IR, Shapiro F:**  
Growth disturbances following distal femoral physeal fracture–separations,  
*Journal of Bone and Joint Surgery Am* 65:885–893, 1983.
- 21– **Maguire JK, Canale ST:**  
Fractures of the patella in children and adolescents,  
*Journal of Pediatr Orthop* 13:567–571, 1993.
- 22– **Makhdoomi KR, Doyle J, Maloney M:**  
Transverse fracture of the patella in children,  
*Arch Orthop Trauma Surg* 112:302–303, 1993.
- 23– **Gettys FK, Morgan RJ, Fleischli JE:**  
Superior pole sleeve fracture of the patella: a case report and review of the literature,  
*American Journal Sports Med* 38:2331–2336, 2010.
- 24– **Maripuri SN, Mehta H, Mohanty K:**  
Sleeve fracture of the superior pole of the patella with an intra-articular dislocation. A case report,  
*Journal of Bone and Joint Surgery Am* 90:385–389, 2008.
- 25– **Hensal F, Nelson T, Pavlov H, Torg JS:**  
Bilateral patellar fractures from indirect trauma: a case report,  
*Clin Orthop Relat Res* 178:207–209, 1983

- 26– **Iwaya T, Takatori Y:**  
Lateral longitudinal stress fracture of the patella: report of three cases,  
*J Pediatr Orthop* 5:73–75, 1985.
- 27– **Bachelin P, Bugmann P:**  
Active subluxation in extension; radiological control in intercondylar eminence fractures  
in childhood,  
*Z Kinderchir* 43:180–182, 1988.
- 28– **Rigault P, Moulies D, Padovani JP, Lesaux D.**  
Les fractures des épines tibiales chez l'enfant.  
*Ann Chir Inf* 1976; 17: 237–50.
- 29– **Sorrel, Jomier, Compagnon.**  
De l'arrachement du massif des épines tibiales et de la fracture isolée de leur pointe (A  
propos de 6 cas personnels).  
*Mém Acad Chir* 1941, 67: 507–15.
- 30– **Wiss DA, Schilz JL, Zionts L:**  
Type III fractures of the tibial tubercle in adolescents,  
*J Orthop Trauma* 5:475–479, 1991
- 31– **Ciszewski WA, Buschmann WR, Rudolph CN:**  
Irreducible fracture of the proximal tibial physis in an adolescent,  
*Orthop Rev* 18:891–893, 1989
- 32– **Gill JG, Chakrabarti HP, Becker SJ:**  
Fractures of the proximal tibial epiphysis,  
*Injury* 14:324–331, 1984.
- 33– **Aitken AP**  
Fractures of the proximal tibial epiphyseal cartilage,  
*Clin Orthop Relat Res* 41:92–97, 1965

- 34– **Peterson HA, Madhok R, Benson JT, et al.**  
Physeal fractures: part 1. Epidemiology in Olmsted County, Minnesota, 1979–1988,  
*J Pediatr Orthop* 14:423– 430, 1994.
- 35– **Shelton WR, Canale ST**  
Fractures of the tibia through the proximal tibial epiphyseal cartilage,  
*J Bone Joint Surg Am* 61:167–173, 1979.
- 36– **Wozasek GE, Moser KD, Haller H, Capousek M**  
Trauma involving the proximal tibial epiphysis,  
*Arch Orthop Trauma Surg* 110:301–306, 1991.
- 37– **Blanks RH, Lester DK, Shaw BA**  
Flexion-type Salter II fracture of the proximal tibia. Proposed mechanism of injury and  
two case studies,  
*Clin Orthop Relat Res* 301:256–259, 1994.
- 38– **Ryu RKN, Debenham JO**  
An unusual avulsion fracture of the proximal tibial epiphysis. Case report and proposed  
addition to the Watson–Jones classification,  
*Clin Orthop Relat Res* 194:181–184, 1985.
- 39– **Graham JM, Gross RH**  
Distal femoral physeal problem fractures,  
*Clin Orthop Relat Res* 255:51–53, 1990.
- 40– **Hutchinson J Jr, Barnard HL**  
An improved method of treatment of separation of the lower epiphysis of the femur.  
*Lancet* 1898;2: 1630
- 41– **Lombardo SJ, Harvey JP Jr**  
(1977) Fractures of the distal femoral epiphyses. Factors influencing prognosis. A review  
of 34 cases.  
*J Bone Joint Surg* 59A: 742–51

- 42– **Saren V. Skak Tim Toftgird Jensen Torben Dam PoulsenJ**  
Epidemiology of knee injuries in children  
*Acta Orthop. Scand. 58, 78–81, 1987*
- 43– **GX Gao, A Mahadev, EH Lee**  
Sleeve fracture of the patella in children  
*Journal of Orthopaedic Surgery 2008;16(1):43–6*
- 44– **BAZA H.**  
Fracture de la rotule chez l'enfant  
*thèse n°:165 soutenue a la faculté de medecine et de pharmacie de rabat année 2009.*
- 45– **Dai LY. Zhang, WM.**  
Fractures of the patella in children  
*knee surg sport traumatol arthrosc 1999;7:243–5.*
- 46– **T. Bauer , A. Milet , T. Odent , J.–P. Padovani , C. Glorion**  
Fracture–avulsion de la tubérosité tibiale antérieure chez l'adolescent  
*Revue de chirurgie orthopédique 2005, 91, 758–767.*
- 47– **Henardp , Lyndrup P .**  
Avulsion fractures of the tibial tuberosity in adolescents.  
*Acta ortop. Belg., 1987,53,59–62.*
- 48– **Skak SV et al.**  
(1987) Epidemiology of knee injuries in children.  
*Acta Orthop Scand 57: 78–81*
- 49– **Wozasek GE, Moser KD, Haller H, Capousek M.**  
Trauma involving the proximal tibial epiphysis,  
*Arch Orthop Trauma Surg 110:301–306, 1991.*
- 50– **Maguire JK, Canale ST:**  
Fractures of the patella in children and adolescents,  
*J Pediatr Orthop 13:567–571, 1993.*

- 51– **Makhdoomi KR, Doyle J, Maloney M.**  
Transverse fracture of the patella in children,  
*Arch Orthop Trauma Surg* 112:302–303, 1993.
- 52– **Gettys FK, Morgan RJ, Fleischli JE.**  
Superior pole sleeve fracture of the patella: a case report and review of the literature,  
*Am J Sports Med* 38:2331–2336, 2010
- 53– **Maripuri SN, Mehta H, Mohanty K.**  
Sleeve fracture of the superior pole of the patella with an intra-articular dislocation. A case report,  
*J Bone Joint Surg Am* 90:385–389, 2008
- 54– **Hensal F, Nelson T, Pavlov H, Torg JS.**  
Bilateral patellar fractures from indirect trauma: a case report,  
*Clin Orthop Relat Res* 178:207–209, 1983
- 55– **Iwaya T, Takatori Y:**  
Lateral longitudinal stress fracture of the patella: report of three cases,  
*J Pediatr Orthop* 5:73–75, 1985.
- 56– **Wu CD, Huang SC, Liu TK.**  
Sleeve fracture of the patella in children. A report of five cases.  
*Am J Sports Med* 1991;19:525–8.
- 57– **Houghton GR, Ackroyd CE.**  
Sleeve fractures of the patella in children: a report of three cases.  
*J Bone Joint Surg Br* 1979;61:165–8
- 58– **Baxter MP, Wiley JJ:**  
Fractures of the tibial spine in children: an evaluation of knee stability,  
*J Bone Joint Surg Br* 70:228–230, 1988

- 59– **Berg EE: Pediatric tibial eminence fractures.**  
Arthroscopic cannulated screw fixation,  
*Arthroscopy* 11:328-331, 1995.
- 60– **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.
- 61– **Ahmad C, Stein BE, Jeshuran W, et al.**  
Anterior cruciate ligament function after tibial eminence fracture in skeletally mature patients.  
*Am J Sports Med* 2001;29(3):339-45.
- 62– **Wiley J, Baxter M.**  
Tibial spine fractures in children.  
*Clin Orthop Relat Res* 1990;(255): 54-60.
- 63– **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.
- 64– **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.a
- 65– **Meyers M, McKeever F.**  
Fracture of the intercondylar eminence of the tibia.  
*J Bone Joint Surg Am* 1959;41-A(2):209-20[discussion: 220-2].
- 66– **Willis R, Blokker C, Stoll TM, et al.**  
Long-term follow-up of anterior tibial eminence fractures.  
*J Pediatr Orthop* 1993;13(3):361-4.

- 67– **Lileros K, Werner S, Janarv P.**  
Arthroscopic fixation of anterior tibial spine fractures with bioabsorbable nails in skeletally immature patients.  
*Am J Sports Med* 2009;37(5): 923-8.
- 68– **Janarv P, Westblad P, Johansson C, et al.**  
Long-term follow-up of anterior tibial spine fractures in children.  
*J Pediatr Orthop* 1995;15(1):63-8.
- 69– **Molander M, Wallin G, Wikstad I.**  
Fracture of the intercondylar eminence of the tibia: a review of 35 patients.  
*J Bone Joint Surg Br* 1981;63-B(1):89-91.
- 70– **McLennan J.**  
**Lessons** learned after second-look arthroscopy in type III fractures of the tibial spine.  
*J Pediatr Orthop* 1995;15(1):59-62.
- 71– **Lowe J, Chaimsky G, Freedman A, et al.**  
The anatomy of tibial eminence fractures: arthroscopic observations following failed closed reduction.  
*J Bone Joint Surg Am* 2002;84-A(11):1933-8
- 72– **Sériat-Gautier B, Frick M, Pieracci M.**  
Fractures des épines tibiales chez l'enfant.  
*Rev Chir Orthop* 1983; 69: 222-9.
- 73– **Kocher MS, Micheli LJ, Gerbino P, Hresko MT**  
Tibial eminence fractures in children: prevalence of meniscal entrapment,  
*Am J Sports Med* 31:404-407, 2003.
- 74– **Seon JK, Park SJ, Lee KB, et al.**  
A clinical comparison of screw and suture fixation of anterior cruciate ligament tibial avulsion fractures,  
*Am J Sports Med* 37:2334-2339, 2009.

- 75– **Lehman RAJ, Murphy KP, Machen MS, Kuklo TR.**  
Modified arthroscopic suture fixation of a displaced tibial eminence fracture,  
*Arthroscopy* 19:1–7, 2003.
- 76– **Matthews DE, Geissler WB.**  
Arthroscopic suture fixation of displaced tibial eminence fractures,  
*Arthroscopy* 10:418–423, 1994. (LOE IV)
- 77– **Christian N. Anderson, MDa, Allen F. Anderson, MDb.**  
Tibial Eminence Fractures  
*Clin Sports Med* 30 (2011) 727–742.
- 78– **Rigault P, Moulies D, Padovani JP, Lesaux D.**  
Les fractures des épines tibiales chez l'enfant.  
*Ann Chir Inf* 1976; 17: 237–50.
- 79– **Wiss DA, Schilz JL, Zions L.**  
Type III fractures of the tibial tubercle in adolescents,  
*J Orthop Trauma* 5:475–479, 1991.
- 80– **Kramer DE, Chang TL, Miller NH, Sponseller PD.**  
Tibial tubercle fragmentation: a clue to simultaneous patellar ligament avulsion in  
pediatric tibial tubercle fractures,  
*Orthopedics* 31:501, 2008.
- 81– **Mosier SM, Stanitski CL.**  
Acute tibial tubercle avulsion fractures,  
*J Pediatr Orthop* 24:181–184, 2004.
- 82– **Mirbey J, Besancenot J, Chambers RT, et al.**  
Avulsion fractures of the tibial tuberosity in the adolescent athlete: risk factors,  
mechanism of injury, and treatment,  
*Am J Sports Med* 16:336–340, 1988.

- 83– **Ogden JA, Tross RB, Murphy MJ.**  
Fractures of the tibial tuberosity in adolescents,  
*J Bone Joint Surg Am* 62:205–215, 1980.
- 84– **Vyas S, Ebrahimzadeh E, Behrend C, et al.**  
Flexion-type fractures of the proximal tibial physis: a report of five cases and review of  
the literature,  
*J Pediatr Orthop B* 19:492–496, 2010.
- 85– **Poulsen TD, Skak SV, Toftgarrd Jensen T.**  
Epiphyseal fractures of the proximal tibia,  
*Injury* 20:111–113, 1989.
- 86– **Shelton WR, Canale ST.**  
Fractures of the tibia through the proximal tibial epiphyseal cartilage,  
*J Bone Joint Surg Am* 61:167–173, 1979.
- 87– **Burkhart SS, Peterson HA.**  
Fractures of the proximal tibial epiphysis,  
*J Bone Joint Surg Am* 61:996–1002, 1979.
- 88– **Balthazar DA, Pappas AM.**  
Acquired valgus deformity of the tibia in children,  
*J Pediatr Orthop* 4:538–541, 1984.
- 89– **Ciszewski WA, Buschmann WR, Rudolph CN.**  
Irreducible fracture of the proximal tibial physis in an adolescent,  
*Orthop Rev* 18:891–893, 1989.
- 90– **Moran M., M.F. Macnicol.**  
Paediatric epiphyseal fractures around the knee  
*Current Orthopaedics (2006)* 20, 256–265

- 91– **Robert M, Khouri MD, Carlioz H, Alain JL.**  
Fractures of the proximal tibial metaphysis in children: review of a series of 25 cases,  
*J Pediatr Orthop* 7:444-449, 1987.
- 92– **Bertin KC, Goble EM.**  
Ligament injuries associated with physeal fractures about the knee,  
*Clin Orthop Relat Res* 177:188-195, 1983.
- 93– **Roberts JM.**  
(1990) Operative treatment of fractures about the knee.  
*Orthop Clin North Am* 21: 365-79
- 94– **Hutchinson J Jr.**  
(1894) Lectures on injuries to the epiphyses and their results.  
*Br Med J* 1: 669-73
- 95– **Anderson M, Green WT, Messner MB.**  
Growth and predictions of growth in the lower extremities,  
*J Bone Joint Surg Am* 45:1-14, 1963.
- 96– **Pandya NK, Edmonds EW, Roocroft JH, Mubarak SJ.**  
Tibial tubercle fractures: complications, classification, and the need for intra-articular  
assessment,  
*J Pediatr Orthop* 32:749-759, 2012.
- 97– **Anderson M, Green WT, Messner MB.**  
Growth and predictions of growth in the lower extremities,  
*J Bone Joint Surg Am* 45:1-14, 1963.
- 98– **David M. Hunt, Naresh Somashekar;A.**  
Review of sleeve fractures of the patella in children;St.  
*Mary's Hospital, London W2, UK; The Knee* 12 (2005) 3 - 7

99– Lombardo SJ, Harvey JP Jr.

Fractures of the distal femoral epiphyses. Factors influencing prognosis. A review of 34 cases.

*J Bone Joint Surg* 1977 59A: 742

100– Hagen Schmal, Peter C. Strohm, Philipp Niemeyer, Kilian Reising, Kerstin Kuminack, Norbert P. Südkamp;

Fractures of the patella in children and adolescents; *Acta Orthop.*

*Belg.*, 2010, 76, 644-650.

# قسم الطبيب

اقسمُ باللهِ العظيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصونَ حياةَ الإنسانِ في كافّةِ أطوارها في كلِّ الظروفِ والأحوالِ

بأدبٍ وسعيٍّ في إنقاذها من الهلاكِ والمرَضِ والألمِ والقلقِ.

وأن أحفظَ للنَّاسِ كرامَتَهُمْ، وأستُرَّ عَوْرَتَهُمْ، وأكتمَ سِرَّهُمْ.

وأن أكونَ على الدوامِ من وسائلِ رحمةِ الله، مسخرة كلِّ رعايتي الطبية للقريبِ والبعيدِ،  
للصالحِ والطالحِ، والصديقِ والعدوِّ.

وأن أثابرَ على طلبِ العلمِ المسخر لنفعِ الإنسانِ .. لا لأذاهِ.

وأن أوقِرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرُنِي، وأكونَ أخاً لِكُلِّ زَمِيلٍ

في المهنةِ الطَّبيَّةِ مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وأن تكونَ حياتي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي ،

نَقِيَّةً مِمَّا يَشِينُهَا تَجَاهَ اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

واللهُ على ما أقولُ شهيدٌ.

أطروحة رقم 200

سنة 2017

# كسور حول الركبة عند الطفل تجربة مصلحة جراحة عظام الأطفال بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش

## الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2017/10/09  
من طرف

السيد رشيد أيت بن عدي  
المزداد في 20 غشت 1986 بتنغير  
لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :  
كسر - ركبة - طفل

## اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام

السيد

ر. الفيزازي

أستاذ في جراحة الأطفال

السيد

أ. أغوتان

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

السيد

أ. أ. كميلي

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

السيد

ه. جلال

أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة

السيد

م. أ. بنهيمه

أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل