



# PLAN

<b>INTRODUCTION</b> .....	4
<b>RAPPEL</b> .....	7
I. Anatomie du genou .....	8
II. Particularités du genou chez l'enfant .....	11
III. Etude de la morphologie des membres inférieurs chez l'enfant .....	13
IV. Diagnostic positif du genu varum .....	21
1. L'interrogatoire .....	21
2. L'examen clinique .....	21
V. Etiologies .....	23
A. Genu varum bilatéral .....	23
B. Genu varum unilatéral .....	34
VI. Matériels et méthodes d'étude .....	39
1. Méthodologie .....	39
2. Casuistique .....	39
3. Critères d'inclusion et limites de l'étude .....	39
4. Fiche d'exploitation .....	40
<b>RESULTATS</b> .....	44
I. Etude épidémiologique .....	45
1. Age .....	45
2. Sexe .....	46
3. Antécédents.....	46
II. Circonstances diagnostiques .....	47
1. Age d'apparition du genu varum .....	47
2. Motif de consultation .....	48
3. Le délai de consultation .....	48
4. Répartition selon le côté atteint .....	49
5. Répartition suivant l'étiologie .....	50

6. Examen clinique .....	51
III. Résultats radiologiques .....	54
IV. Traitement .....	63
□ Orthopédique .....	63
□ Chirurgical .....	63
□ Suites post opératoires .....	69
V. L'évolution .....	70
□ Degré de correction .....	70
□ Résultat final.....	71
□ Complications post opératoires .....	71
<b>ICONOGRAPHIE.....</b>	<b>72</b>
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>79</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>98</b>
<b>RESUME.....</b>	<b>100</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>104</b>

# INTRODUCTION

Le genu varum se définit comme une déviation axiale des membres inférieurs dans le plan frontal se traduisant:

- Cliniquement par un écart inter-condylien mesuré en travers de doigt ou en cm (supérieur à 3 cm), patient debout avec un contact des malléoles internes pieds joints.
- Radiologiquement, le pangonogramme reste essentiel pour préciser l'importance de la déviation axiale dans le plan frontal; en effet, l'axe mécanique frontal du membre se déplace vers le dedans.

Le morphotype frontal des membres inférieurs évolue dans le temps selon une évolution naturelle de l'antétorsion du fémur et de la torsion tibiale externe ce qui explique un varus physiologique moyen de 15° à la naissance qui passe à 5° à l'acquisition de la verticalité, puis cet angle s'inverse en valgus atteignant un maximum de 10° à 3 ans et décroît à 5° après l'âge de 5 ans avant de se stabiliser en discret valgum, typique de l'adulte [1].

Chez l'enfant, en dehors de l'étiologie physiologique qui reste la plus fréquente ; représentée par un genu varum bilatéral, symétrique et spontanément résolutif dans 1 à 3 ans dans la majorité des cas [2]; plusieurs étiologies peuvent être à l'origine du genu varum pathologique à savoir :

- **Genu varum idiopathique** : C'est une forme physiologique accentuée et persistante la 2ème année de vie. Elle touche plus souvent les enfants de race noire avec un risque de passage vers la maladie de BLOUNT [3].
- **Tibia vara ou maladie de BLOUNT** : décrite par BLOUNT en 1937, c'est une pathologie multifactorielle qui fait suite à un trouble de croissance de la partie médiale du cartilage de croissance proximal du tibia, et peut évoluer

vers une épiphysiodèse, puis une déformation du plateau tibial, une instabilité ligamentaire, et plus tard de l'arthrose [4].

- **Rachitisme** : dans sa forme carencielle ou vitamino-résistante, il est responsable d'un défaut ou retard de la minéralisation osseuse avec élargissement du cartilage de croissance et la fréquence des déformations des membres inférieurs.
- **Maladies osseuses constitutionnelles** : Ostéochondrodystrophie, ostéogénèse imparfaite, dysplasie métaphysaire, achondroplasie...
- **Epiphysiodèse post traumatique** : quand la fusion prématurée intéresse la partie interne du cartilage de conjugaison suite à un traumatisme.
- **Genu varum post infectieux** : secondaire à la stérilisation locale des cellules souches de la plaque de croissance par un processus de nécrose septique.
- **Autres** : **Syndrome** de Turner, arthrogrypose, cicatrice rétractile, tumeur, malformation

Différents moyens thérapeutiques sont proposés pour permettre une correction de la déformation, notamment médical complémentaire type vitamine D, orthopédique et correction chirurgicale. Le choix se fait en fonction de la sévérité, l'âge de l'enfant et de l'étiologie en cause.

Une surveillance régulière est nécessaire pour s'assurer de la bonne correction du genu varum, dépister toute complication ou aggravation de la déformation.

Le pronostic est généralement bon mais dépend de l'étiologie. Dans certains cas, la déformation peut engendrer un préjudice esthétique.

# RAPPEL

## **I. Anatomie du genou** : [5], [6]

C'est une articulation portante du membre inférieur constituée de trois pièces osseuses (tibia, fémur et patella) revêtue de cartilage hyalin au niveau de leur surface articulaire (condyles fémoraux, glènes médiale et latérale du plateau tibial, face postérieure de la patella) formant trois articulations secondaires (articulation fémoro-tibiale médiale, articulation fémoro-tibiale latérale et articulation fémoro-patellaire) et une seule cavité synoviale tapissant la face profonde de la capsule articulaire qui manchonne ainsi complètement le genou

**La stabilité** du genou est assurée de façon active par un puissant système musculaire et de façon passive par un système ménisco-capsulo-ligamentaire :

- Le système musculaire assure le mouvement et la stabilité en s'opposant de manière active à tout mouvement anormal autre que la flexion/extension avec en particulier le système extenseur (quadriceps, tendon quadricipital, patella et ligament patellaire).
- Le système ménisco-ligamentaire maintient par sa tension propre la coaptation articulaire et renseigne par nombreux mécano-récepteurs le système musculaire.

Deux grands systèmes ligamentaires doivent être distingués : le pivot central et les formations périphériques. (Schéma 1).

- Le pivot central est constitué par :
  - **Le ligament croisé antérieur (LCA)**: inséré sur la surface pré spinale du tibia et se dirige en haut et en arrière vers la face médiale du condyle latéral. Il présente plusieurs faisceaux et contrôle le tiroir antérieur et la rotation interne du tibia.

- **Le ligament croisé postérieur (LCP):** s'insère sur la surface rétrospinale du tibia et se dirige en haut et en avant vers la surface axiale du condyle medial. Dans le plan frontal, il occupe les deux tiers médiaux de l'échancrure. Le LCP se subdivise en deux faisceaux de fibres antérolatérales et postéromédiales.
- Les formations périphériques internes et externes sont constituées par les ligaments latéraux.
  - **Le ligament collatéral medial (LLI) :** Il s'agit d'une lame aplatie triangulaire qui adhère fortement à la capsule articulaire et au ménisque médial. Le LLI présente trois sortes de fibres : les fibres antérieures longues tendues entre l'épicondyle médial et la marge infra glénoïdienne interne du tibia. Les fibres postéro-supérieures courtes irradient dans le ménisque médial alors que les fibres postéro-inférieures s'étendent entre le ménisque médial et le tibia. Ce ligament est en partie recouvert par les tendons de la Patte d'Oie. Il assure la stabilité frontale en valgus.
  - **Le ligament collatéral latéral (LLE)** s'insère de l'épicondyle latéral, se dirige en bas et en arrière pour s'insérer sur la tête du péroné. Il assure la stabilité frontale en varus.

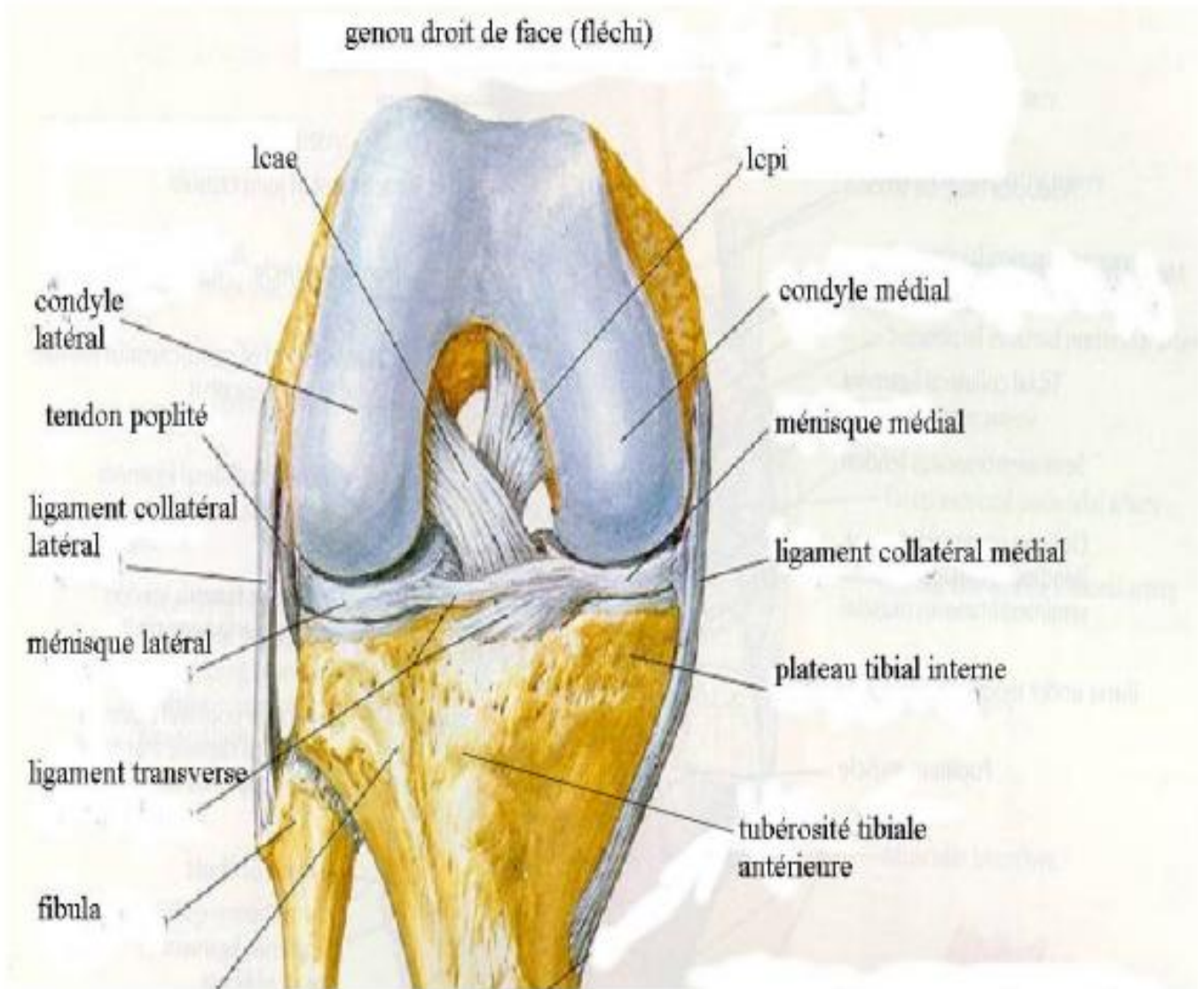


Schéma 1 : Vue antérieure du genou droit (fléchi).

## **II. Particularités du genou chez l'enfant** : [7]

Chez l'enfant, la morphologie du genou ne diffère pas de celle de l'adulte : La capsule articulaire, la synoviale, les ligaments, les tendons et les ménisques ont une forme qui est toujours la même pendant la croissance.

Les épiphyses, l'extrémité inférieure du fémur, la rotule, et l'extrémité supérieure du tibia ont une forme qui ne varie pas mais présentent une structure propre à l'enfant.

**Le cartilage de conjugaison** (ou de croissance) est un cartilage particulier qui se trouve entre l'épiphyse et la métaphyse, il intervient au cours de l'enfance et l'adolescence, dans la croissance des os longs, donc dans la taille du futur adulte.

### **La croissance du genou** : [8].

Le potentiel de croissance des épiphyses fémorales tibiales distales et proximales est important et responsable de 65 % de la croissance du membre inférieur, avec un potentiel de croissance de 38 cm chez le garçon et 34 cm chez la fille. Ceci fait environ 2 cm de croissance au genou par année de croissance, répartis à 60 % au niveau fémoral et 40 % au niveau tibial (Schéma 2).

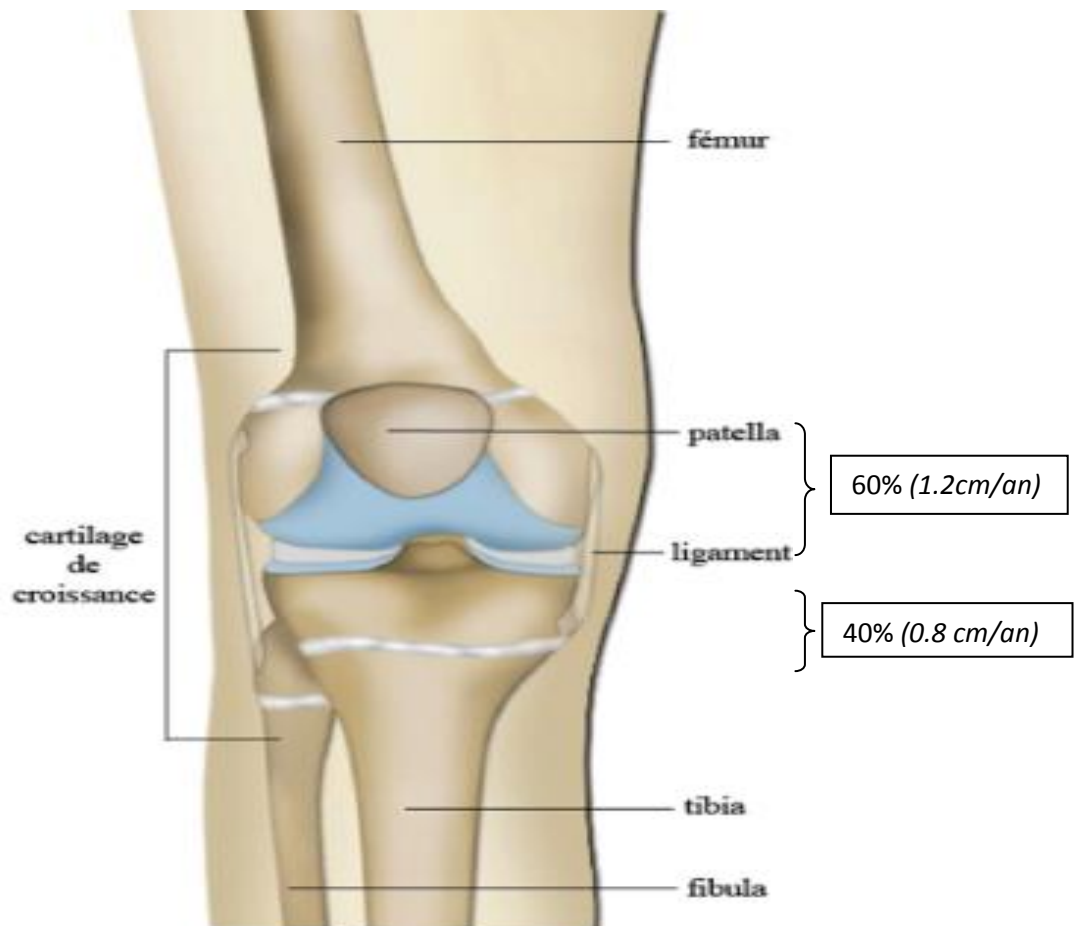


Schéma 2 : vue antérieure du genou.

### III. Etude de la morphologie des membres inférieurs chez l'enfant : [9] [10].

Les axes des membres inférieurs se modifient de la vie in utero jusqu'à la fin de la croissance.

Leur transformation progressive dans les trois plans de l'espace entraîne une modification de l'aspect du pas tout au long de l'enfance et de l'adolescence.

Dans les années qui suivent l'acquisition de la marche, ces axes se modifient : jusqu'à l'âge de 2 ans, les enfants sont volontiers en genu varum. Ce varus, d'origine tibiale, qui siège essentiellement au niveau du quart supérieur du tibia, correspond en fait à une double déviation en varus et en rotation médiale [11].

Au moment de l'acquisition de la marche, la pression du cotyle sur la tête du fémur associée à la nécessité d'augmenter le bras de levier du moyen fessier provoque une brusque diminution de l'antéversion du col fémoral.

Entre 3 et 7 ans, les genoux sont souvent en valgus. Cette déviation est majorée par une hyperlaxité et par une éventuelle surcharge pondérale[12].

A la puberté, le genu valgum est plus fréquent chez la fille (22 %) que chez le garçon (12 %) ; le genu valgum physiologique est plus important chez la femme que chez l'homme.

Cette différence s'explique par une largeur supérieure du bassin féminin et une taille inférieure de ses membres inférieurs [13].

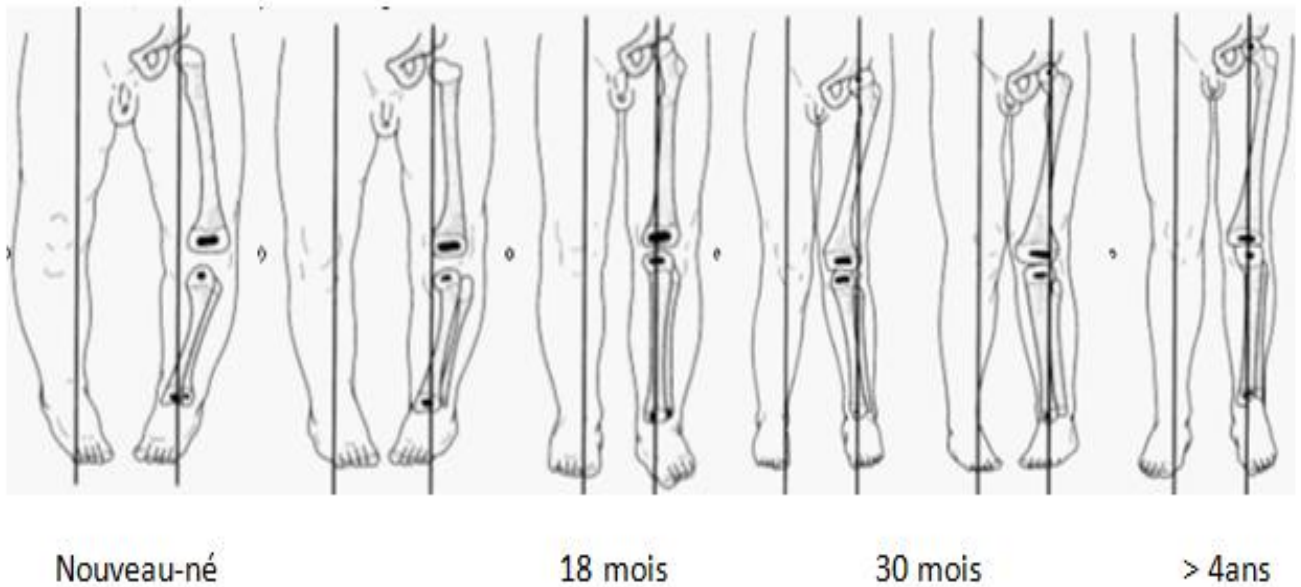


Figure 1 : Evolution des axes au cours de la croissance [9].

❖ Evolution de l'angle tibiofémoral (TF) dans le plan frontal :

La morphologie des membres inférieurs dans le plan frontal est mesuré par l'angle tibio-fémoral.

Celui ci est exprimé en degrés ou en centimètres (distance inter condylienne ou inter malléolaire).

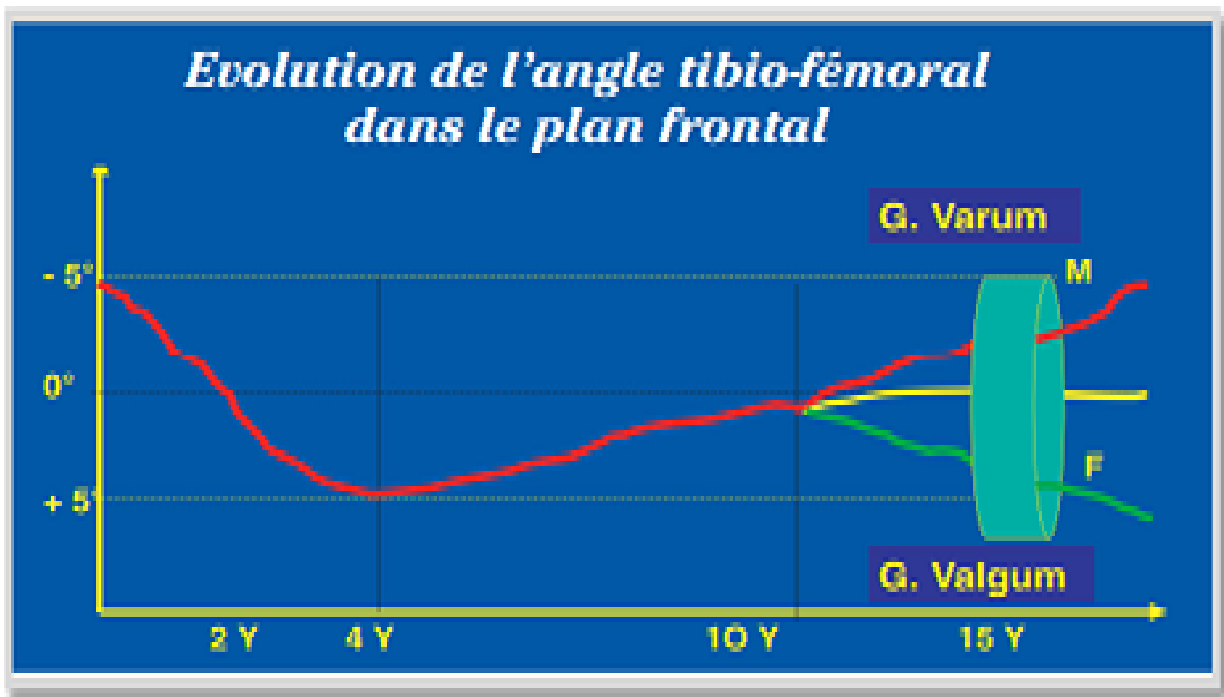


Figure 2 : Evolution de l'angle tibiofémoral (TF) dans le plan frontal [14].

**❖ Mesures cliniques :**

Lorsque le patient est en âge de marcher, l'angle TF est mesuré à l'aide d'un goniomètre sur un enfant debout, les genoux en extension et les rotules de face.

On définit : [15]

- Un morphotype en « varus » dans le cas d'un angle TF négatif ou d'une distance Intercondylienne augmentée.

**❖ Mesures radiologiques:**

La mesure des déformations frontales des membres inférieurs s'effectue sur une radiographie des membres inférieurs en totalité, prise debout avec les rotules de face.

- Mesure de l'angle diaphysaire fémoro-tibial qui est déterminé par l'axe longitudinal du fémur et du tibia.
- Etude de l'axe mécanique des membres inférieurs (figure 3). Il relie le centre de la tête fémorale au centre de la tibio-tarsienne. Normalement, cet axe passe par l'échancrure intercondylienne chez l'enfant. [16].

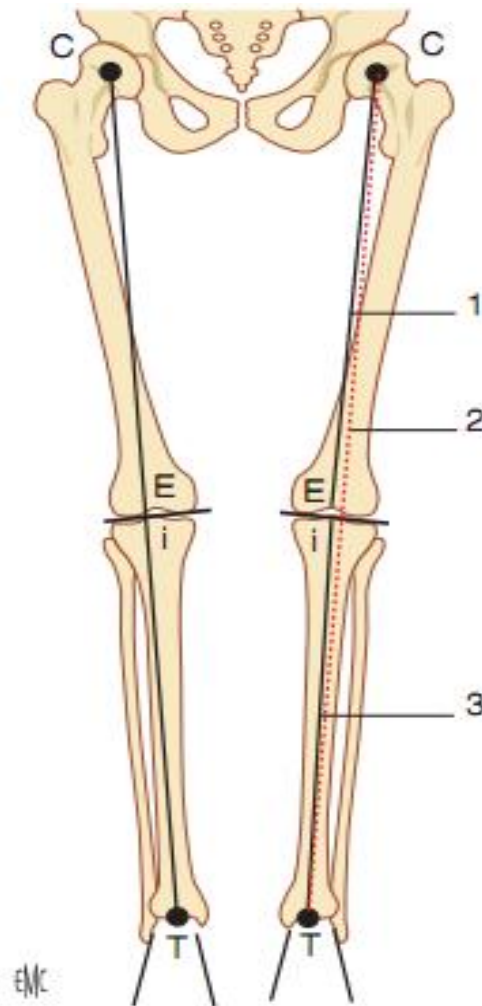
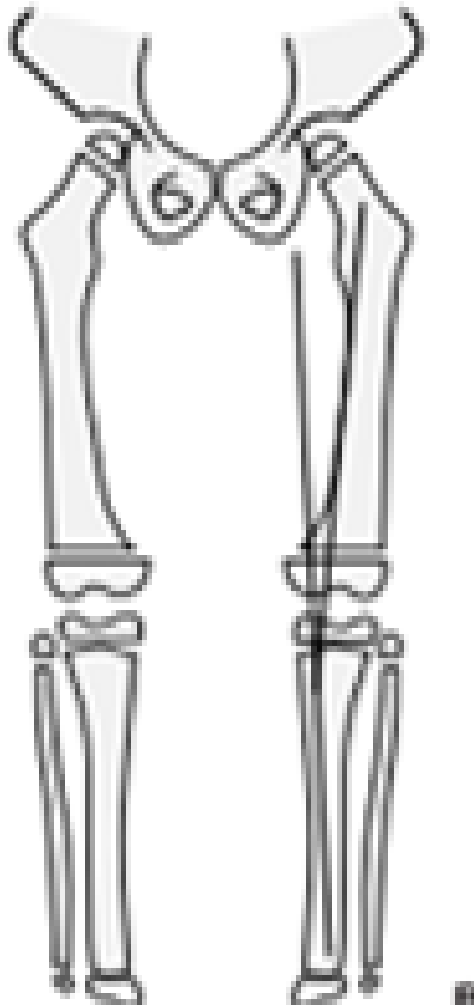


Figure 3 : L'axe mécanique du membre inférieur.

- Axe mécanique du fémur (1) : apprécié entre le centre de la tête fémorale et le sommet de l'échancrure intercondylienne (E).
- Axe mécanique de l'ensemble du membre (2) : apprécié entre le centre de la tête fémorale(C) et le milieu de la mortaise du tibia en vis-à-vis du talus (T).
- Axe mécanique du tibia(3) : apprécié entre le milieu du segment séparant les épines tibiales (i) au milieu de la mortaise du tibia en vis-à-vis du talus (T).

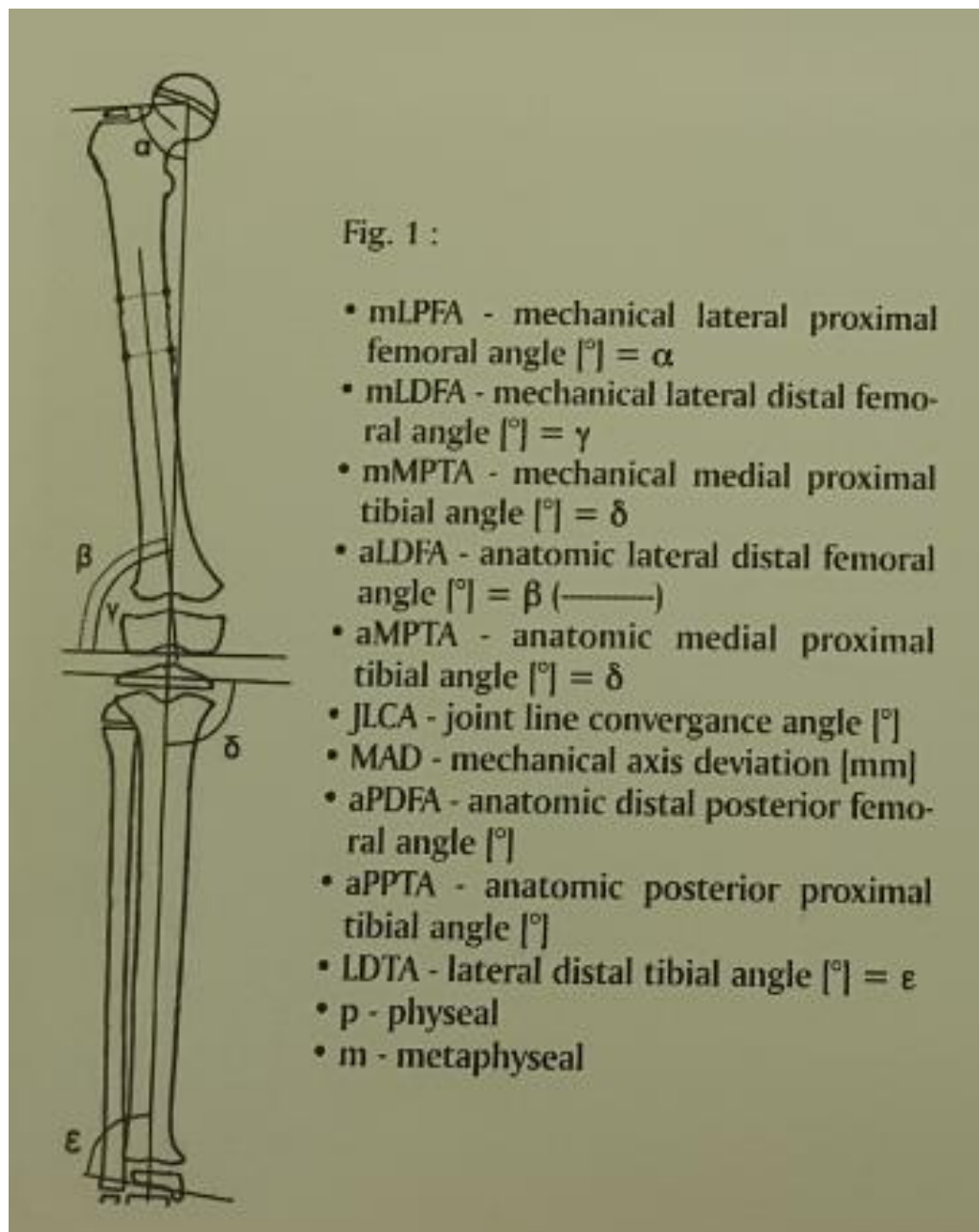


**Figure 4:** Axes diaphysaires du fémur et du tibia avec mesure de l'angulation.

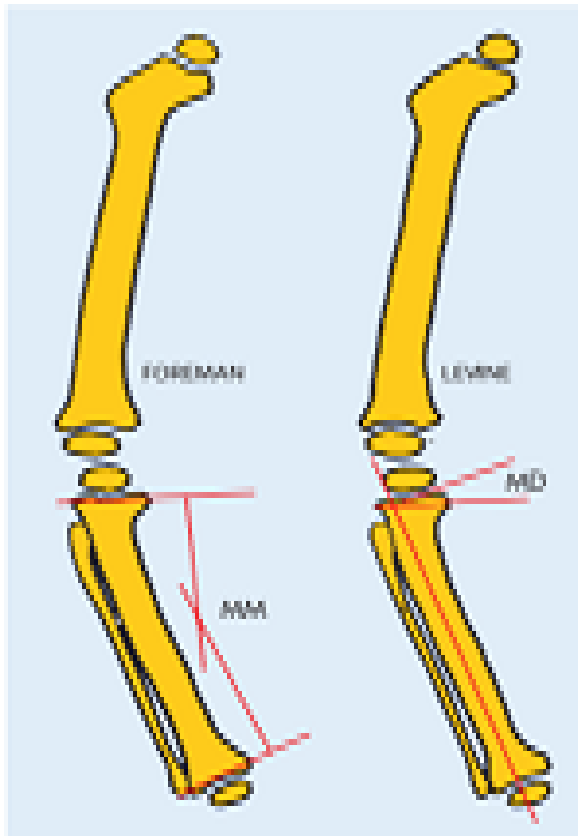
L'axe anatomique passe par le milieu de la diaphyse. Pour le fémur, l'axe anatomique est oblique en bas et en dedans de  $6^{\circ}$  à  $7^{\circ}$  par rapport à l'axe mécanique. Alors pour le tibia, l'axe anatomique est identique à l'axe mécanique.

Les valeurs normales décrites par **Popkov** [17] à partir de 150 sujets ( figure 5) sont :

- ✓ mL DFA (mécanical lateral distal femoral angle) sa valeur normale est autour de  $88^\circ$  ( $85^\circ$ – $90^\circ$ ) ;
- ✓ aL DFA (anatomic lateral femoral angle) a une valeur autour de  $81^\circ$  ( $79^\circ$ – $83^\circ$ ) ;
- ✓ MPTA (medial proximal tibial angle) est autour de  $87^\circ$  ( $85^\circ$ – $90^\circ$ ).



**Figure 5** : l'axe anatomique et mécanique du membre inférieur:



MD: Angle métaphyso-diaphysaire.

MM: Angle métaphyso-métaphysaire de Dremann.

**Figure 6** : mesure FOREMAN et LEVINE. [14].

- Chez le jeune enfant, on mesure l'angle métaphyso-métaphysaire décrit par Foreman et l'angle métaphyso-diaphysaire décrit par Levine qui correspond à l'angle formé par la perpendiculaire à l'axe diaphysaire du tibia et une droite passant par les 2 becs métaphysaire proximaux interne et externe [14].
- Cependant, la mesure des déformations axiales des membres inférieurs reste une source d'erreurs car elle ne tient pas compte des composantes sagittale et transversale et que l'hyperélasticité ligamentaire, le poids ou l'attitude de l'enfant, peuvent modifier les mesures.

C'est dire que la reproductibilité de ces mesures chez l'enfant jeune est sujette à caution [18].

⇒ **Evolution :**

Entre la naissance et l'âge de 4 ans, l'angle tibio-fémoral passe de  $-5^\circ$  de varus à  $+5^\circ$  de valgus.

Le passage à la neutralité se fait entre un an et demi et deux ans. Puis le valgus persiste, mais diminue lentement jusqu'à l'âge de 12 ans. A l'adolescence, durant les dernières années de croissance, on observe chez les garçons une évolution en varus [19]. Ainsi en fin de croissance 44% des filles ont un alignement neutre des membres inférieurs alors que 60% des garçons ont un morphotype en varum.

Il est important d'insister sur les trois points suivants :

- Tout au long de la croissance, il existe une oscillation physiologique entre genou varum et valgum.
- Le genou varum est physiologique chez l'enfant entre 12 mois et 2 ans.
- Le genou valgum est physiologique, symétrique et non gênant sur le plan fonctionnel chez l'enfant entre 3 à 10 ans [20].

⇒ **Valeurs normales :**

La valeur normale de l'angle tibio-fémoral, calculée selon deux déviations standard pour un enfant normal âgé entre 10 à 16 ans, est la suivante :

- Filles : distance IC  $< 4$ cm.
- Garçons : distance IC  $< 5$  cm.

## **IV. Diagnostic positif du genu varum :**

### **1. L'interrogatoire :**

Après avoir écouté le motif de consultation, on interroge le patient sur trois registres différents : l'histoire de la maladie, la symptomatologie, et le mode de vie.

- **L'histoire de la maladie** permet de connaître le début de la symptomatologie, les circonstances du début, le mécanisme de l'accident ou le mode de survenue d'une décompensation progressive, on recherche s'il y a des cas similaires dans la famille.
- **Les signes fonctionnels ou symptômes** : préciser s'il y a une douleur, son mode d'apparition, son caractère et son intensité. Demander s'il y a une boiterie, une instabilité du genou associée, notion de traumatisme ou d'infection néonatale.
- **Le niveau d'activité** : il est impératif de faire le point sur le niveau d'activité du patient, actuel et souhaité.

### **2. L'examen clinique :** [21] [22].

L'examen orthopédique est dynamique et statique :

- **L'analyse dynamique** étudie la marche et la course qui peuvent démasquer une attitude invisible au repos à la recherche d'une instabilité latérale pendant la phase d'appui, élément en faveur d'un genu varum pathologique.
- **L'analyse statique** est réalisée avec l'enfant placé en position de référence : debout, genoux en extension, rotules strictement de face, chez le petit enfant pas toujours coopérant, la mesure se fera en décubitus.

On mesure :

- La taille debout/ poids.
  - La distance inter-condylienne (DIC) : la distance en cm séparant les 2 condyles internes. La limite supérieure à la normale se situe vers 3 cm.
  - L'angle tibio-fémoral défini par l'axe allant de l'EIAI au centre de la rotule et l'axe allant du centre de la rotule au milieu de l'articulation tibio-talienne, mesuré à l'aide d'un goniomètre.
  - La longueur des membres inférieurs à la recherche d'une inégalité surtout présente en cas d'atteinte asymétrique (ou cause locale).
  - Les amplitudes articulaires actives et passives des hanches, genoux et chevilles, mesurer l'anté-torsion fémorale et la torsion tibiale externe.
  - *Examen de la stabilité des genoux.*
  - *Recherche d'une anomalie rotationnelle associée* : dépister les faux *genu varum* par association d'une hyper-antéversion des cols fémoraux et d'un *genu recurvatum* par hyperlaxité.
  - Réaliser un examen neurologique.
  - Un examen pubertaire ainsi qu'un examen global.
- ⇒ Il existe des situations cliniques qui doivent faire rechercher une étiologie :
- **Un genu varum qui persiste après l'âge de deux ans.**
  - **Un genu varum est considéré comme pathologique lorsque la DIC est supérieur à 3cm.**

Quel que soit l'âge, une dysmorphie unilatérale frontale sera considérée comme pathologique jusqu'à preuve du contraire [2].

## V. Etiologies :

Le caractère physiologique ou pathologique dépend de leur amplitude, de leur asymétrie et de l'âge de l'enfant.

### A. Genu varum bilatéral :

#### 1. Genu varum physiologique :

Plus ou moins marqué selon l'enfant, il est bilatéral, symétrique, n'est pas douloureux et n'entraîne pas de gêne fonctionnelle, il disparaît entre 1 et 3 ans dans la majorité des cas, date à laquelle il convient de voir ces enfants en consultation si les troubles n'ont pas régressé [4].

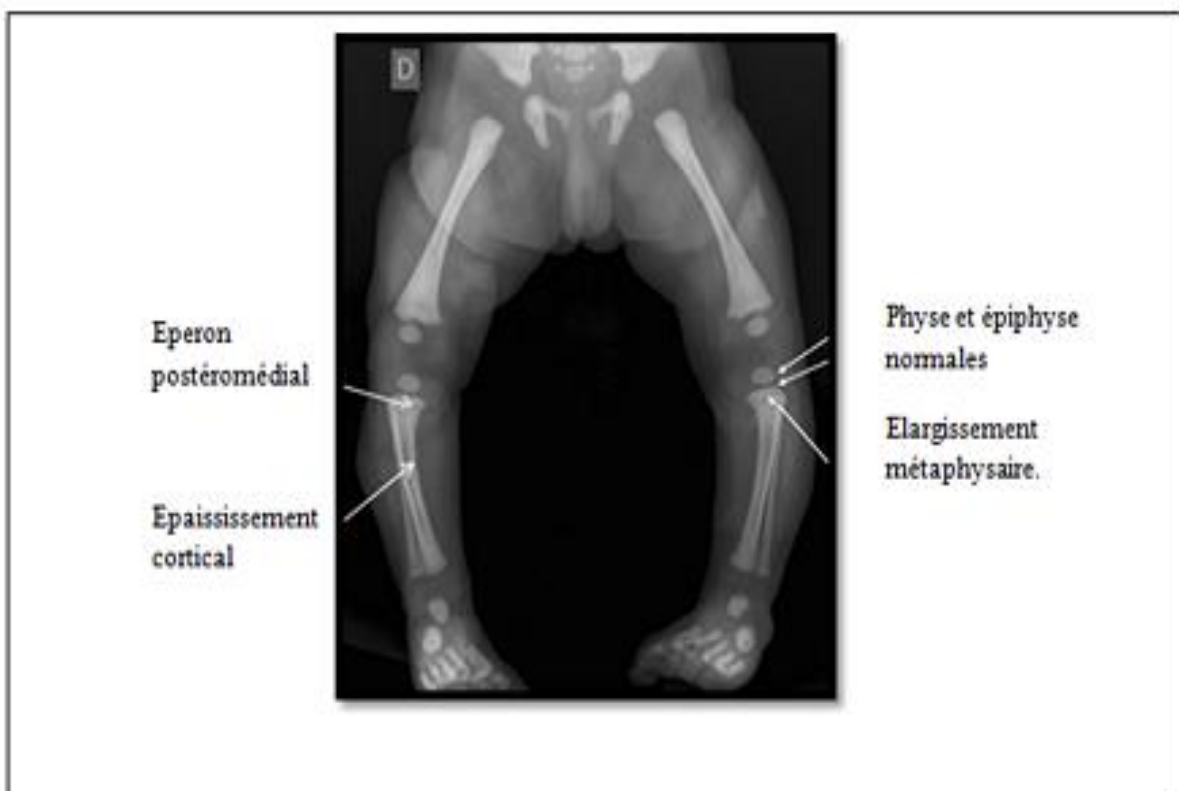


Figure 7 : Radiographie d'un enfant avant l'âge de 3 ans. Aspect normal [23].

Cependant, certains genu varum « physiologiques » persistent et évoluent dans un contexte familial et mécanique particulier (obésité, hypotonie), d'où l'intérêt d'exams de contrôle réguliers. La possibilité d'une laxité du plan ligamentaire latéral à moyen terme ou d'une arthrose fémorotibiale médiale à long terme, peut faire proposer une correction chirurgicale (ostéotomie tibiale de valgisation en fin de croissance) [4].

Donc il faut surveiller la croissance des membres inférieurs et n'intervenir que si présence d'une forme asymétrique ou si la déformation a tendance à s'accroître ou en cas de persistance de genu varum.

L'aspect radiologique d'un genu varum dit physiologique se caractérise par une trame osseuse normale, un élargissement métaphysaire bilatéral et symétrique (figure 7), des chondroépiphyses sans anomalies et des éperons postéromédiaux légèrement prononcés et symétriques.

## **2. Rachitisme :**

### **2.1. Mécanisme du rachitisme:** [24].

Pour que s'effectue la minéralisation de la substance pré-osseuse et des cartilages de croissance, il faut une quantité suffisante de calcium et de phosphore et que les mécanismes locaux de la nucléation osseuse fonctionnent normalement.

La grande majorité du syndrome rachitique résulte d'une insuffisance minérale avec diminution du produit phospho-calcique plasmatique.

C'est l'hypophosphatémie qui semble le facteur le principal : elle engendre régulièrement un rachitisme, alors que l'hypocalcémie sans hypophosphatémie est compatible avec une minéralisation osseuse et cartilagineuse normale.

## **2.2. Rachitisme carentiel** : [25].

Il survient avant tout chez les sujets migrants et de race noire. Il s'agit d'une arcature tibiale accentuée d'origine proximale et distale. La radiographie montre l'aspect flou et élargi des cartilages de croissance, des épiphyses normales, une condensation des corticales internes. La guérison sous traitement médical par la vitamine D survient en 12 à 24 mois sans qu'il soit nécessaire d'envisager un traitement chirurgical sauf dans les formes négligées et vues tardivement.

## **2.3. Rachitisme vitamino-résistant** :

L'existence d'antécédents familiaux doit faire rechercher un rachitisme vitamino-résistant. En effet, dans sa forme la plus fréquente, il s'agit d'une affection se transmettant sur un mode incomplètement dominant et lié au sexe.

Dans ce contexte, le diagnostic est évoqué devant un enfant présentant un genu varum souvent asymétrique, quelquefois associé à un genu valgum opposé, avec un retard de croissance en dessous du 5ème percentile.

Le diagnostic est confirmé par le bilan phosphocalcique avec une calcémie normale ou abaissée, une phosphorémie basse et une élévation des phosphatases alcalines. [4].

C'est toujours une maladie d'actualité qu'il faut avoir à l'esprit.

L'ensemble de la structure osseuse est modifié. Les signes radiologiques qui caractérisent le rachitisme sont observés au niveau des métaphyses et des épiphyses, en particulier aux poignets (extrémités inférieures du radius et du cubitus), aux genoux, et au thorax (extrémités antérieures des arcs costaux).



**Figure 8:** Radiographie montrant un genu varum bilatéral avec incurvation fémorale d'origine rachitique.

Les métaphyses sont déformées en cupules, avec des contours flous, les cartilages de croissance sont irréguliers et larges. Les épiphyses sont d'aspect normal. Puis apparaissent des éperons de chaque côté de la ligne d'ossification métaphysaire qui devient irrégulière et frangée.

Enfin dans les formes sévères, les diaphyses sont déminéralisées avec amincissement des corticales, dédoublement du périoste qui prend un aspect feuilleté (figure8).

### **3. Maladie de Blount : [4]**

Cette affection rare a été décrite par Blount en 1937.

Pathologie mal connue, des facteurs génétiques sont probables, son incidence est élevée dans certaines familles et parmi les populations antillaises et scandinaves. Les enfants africains et antillais acquièrent la station debout et la marche plus précocement que les enfants caucasiens, et présentent une hyperlaxité ligamentaire.

Le genu varum excessif est responsable d'une démarche particulière, cuisses en abduction, hanches en rotation externe et genoux en flessum.

L'hyperlordose lombaire rééquilibre ces enfants. Il en résulte une répartition préférentielle des forces mécaniques sur les versants internes et postérieurs des plateaux tibiaux (figure9).

Ce facteur a été incriminé dans la genèse de la maladie. Cette hypothèse est d'ailleurs corroborée par l'histologie qui ne trouve pas de signes de nécrose avasculaire, mais plutôt des stigmates en faveur de l'étiologie microtraumatique [26].



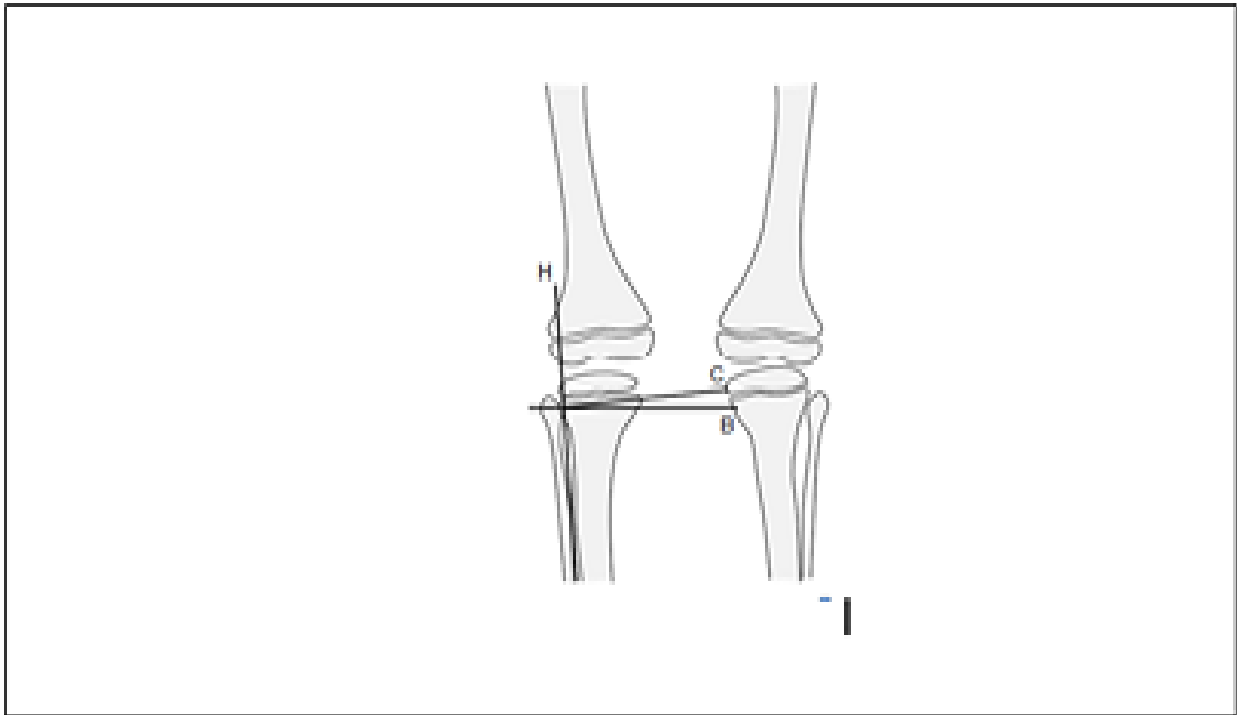
**Figure 9 :** A, B) Genu varum excessif, asymétrique, chez un enfant d'origine africaine présentant une maladie de Blount [4].

Il existe deux formes :

- **la forme infantile** : Du point de vue physiopathologique, il semblerait qu'il ne s'agisse pas d'une maladie spécifique, mais plutôt d'une séquelle du genu varum développemental, qui ne se corrige pas lorsque l'enfant grandit et prend du poids. Elle atteint l'enfant entre 1 et 3 ans et le plus souvent bilatérale.
- **la forme pré pubertaire** (8-14 ans) : sa cause est inconnue moins fréquente, volontiers unilatérale, d'évolution plus lente, et qui affecte l'enfant souvent obèse.

L'accentuation de la déformation peut être difficile à discerner d'un aspect physiologique; la douleur est rarement présente. La palpation note, juste en dessous du genou du côté interne, une saillie osseuse. Une discrète inégalité de longueur des membres inférieurs peut être constatée [27].

Radiographiquement, au tout début, les clichés montrent un affaissement du versant interne de la métaphyse tibiale ; Une valeur seuil de  $11^\circ$  a été proposée à l'angle formé par le croisement de l'axe métaphysaire transversal avec la perpendiculaire à l'axe diaphysaire tibial (figure10) ou angle de la pente.



**Figure 10:** Angle mesuré pour apprécier l'affaissement métaphysaire interne.

Au fur et à mesure de l'évolution l'accentuation de cet effondrement apparaît et peut s'étendre à la totalité de la métaphyse ; avec l'adduction du tibia par rapport au fémur sans courbure intrinsèque de ces os ; la fragmentation du noyau épiphysaire ; puis, rarement, au stade tardif, la création d'une épiphysiodèse.

Parfois l'évolution se fait vers un épaissement des corticales internes ; et en cas de remaniements importants, il y a une subluxation fémorotibiale latérale [28]. Le problème du diagnostic différentiel ne se pose pas en général : les signes radiologiques sont caractéristiques. Il faudra cependant toujours veiller à écarter le rachitisme (en particulier dans ses formes partielles, par vitaminothérapie

insuffisante), d'autant plus que chez l'enfant noir, l'incidence de cette maladie est plus élevée.

La classification de Langenskiöld [29]: communément adoptée en matière de tibia vara dans sa forme infantile, n'est qu'une classification radiologique.

Elle a été améliorée par la classification de Smith [30] en quatre stades, puis par celle de Fort-de-France en six stades [31]. Dans les stades I de chacune de ces classifications, le diagnostic différentiel avec un genu varum physiologique est difficile. Il est fondé sur la présence radiologique d'un bec métaphysaire médial dense et inhomogène, siégeant uniquement sur le tibia. Cette image n'est pas toujours typique. Il existe donc de nombreux cas où le diagnostic de tibia vara infantile peut être porté par excès, entraînant alors une ostéotomie imméritée. Il existe aussi des formes intermédiaires, où l'image radiologique, bien qu'évocatrice, n'est pas suivie par l'aggravation attendue de la déformation en varus torsion tibiale (TT) interne.

Blount [32] lui-même écrivait en 1966 : « untreated osteochondrosis deformans tibia will likely become worse and go on to severe bowleg, but this is not always true » .

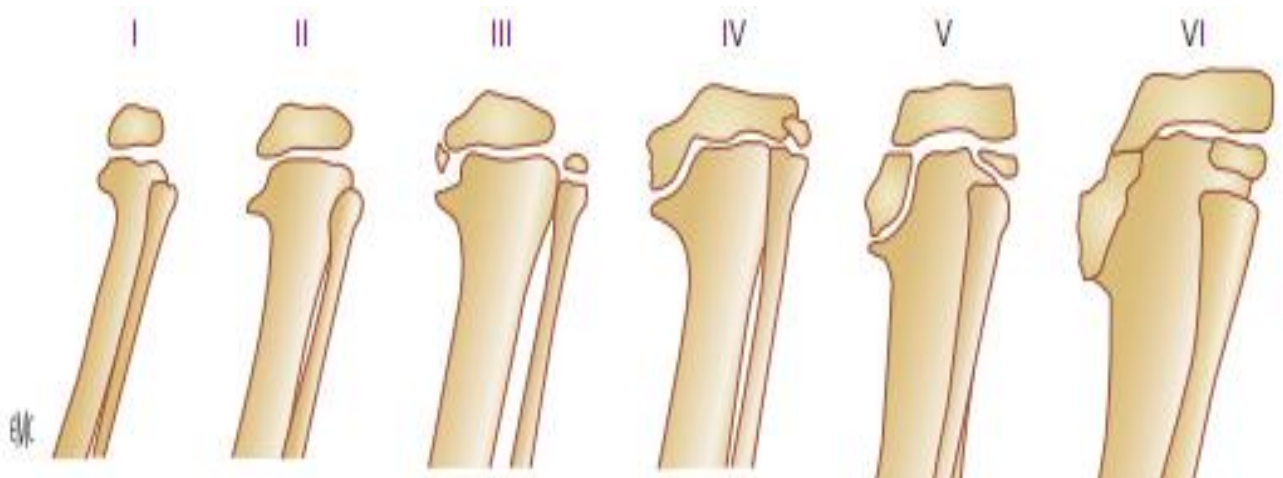


Figure 11 : Classification radiologique de Langenskiöld [29].

#### 4. Genu varum dysplasique :

Beaucoup de dysplasie sont dues à une défectuosité génétique, comme l'indique leur caractère héréditaire et familial.

Le classement de ces dysplasies est difficile, certaines sont l'expression osseuse de défectuosité générale du tissu conjonctif. D'autres résultent d'un trouble de développement de la maquette cartilagineuse des os de formation endochondrale : ce sont des chondrodysplasies.

D'autres sont des ostéopathies plus ou moins généralisées, ostéoclérosantes, hyperostosantes, ou déminéralisantes. D'autres, enfin, sont localisées à certains os [33].

Dans la plupart des dysplasies osseuses les chromosomes sont morphologiquement normaux.

Cependant, certaines anomalies chromosomiales s'accompagnent de malformations des os.

- Dysplasie osseuse liée au tissu conjonctif : des anomalies du squelette sont la manifestation principale de la maladie de Marfan, l'ostéogénèse imparfaite et des mucopolysaccharidoses (maladie de Hurler, maladie de Morquio), toutes affections qui semblent dues à une défectuosité généralisée du tissu conjonctif d'origine génétique.
- Chondrodysplasie : un trouble génétiquement déterminé de la formation endochondrale des os ou de leur croissance est responsable de diverses affections regroupées dans le cadre des chondrodysplasies génotypiques.

Les principales sont :

- **Maladie exostosante** : caractérisée par des excroissances chondro-osseuses sur les os de formation endochondrale. Relativement fréquente, elle est de transmission dominante autosomique, mais deux fois plus fréquente dans le sexe masculin.

Les excroissances chondro-osseuses siègent surtout sur les os des membres et se développent près des cartilages de croissance du côté de la diaphyse, surtout au voisinage des épiphyses fertiles près du genou loin du coude.

- **Achondroplasie** : de transmission autosomique dominante, c'est une défectuosité de la prolifération des cellules des cartilages de conjugaison. Ce trouble a pour effet une micromélie à prédominance rhizomélique, qui est responsable d'un nanisme important, brachycéphalie, front olympien, aplatissement de la racine du nez.

Sur le plan radiologique, il existe de multiples calcifications punctiformes au niveau des épiphyses des articulations et du rachis. Ces calcifications disparaissent dans les 2 premières années de la vie [34] (figure 12).

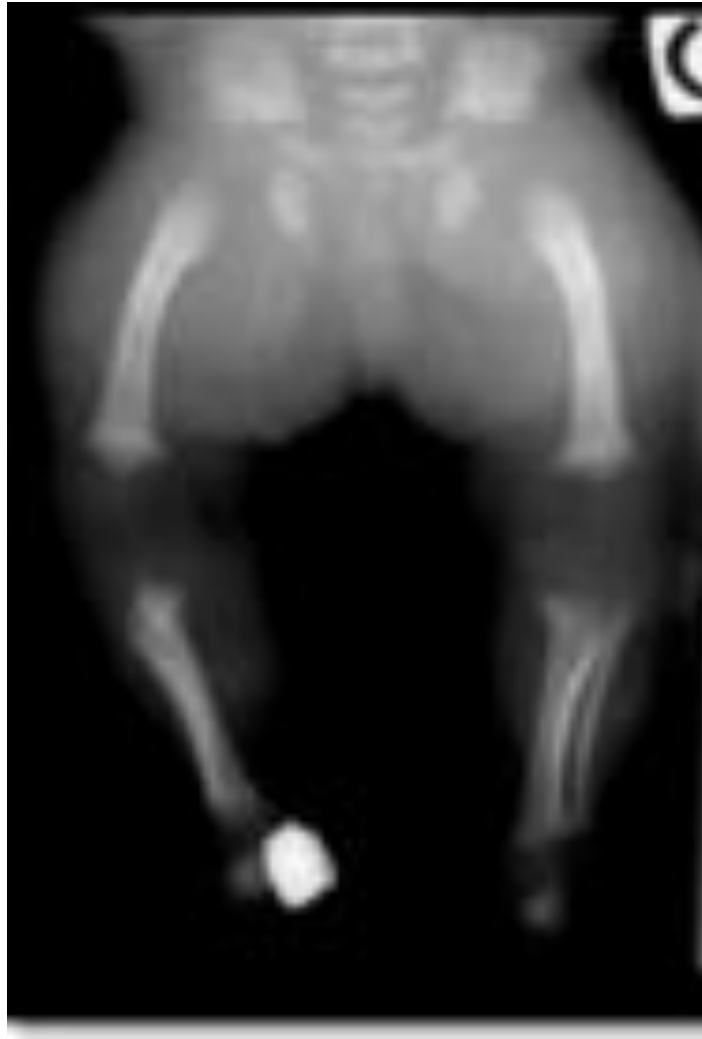


Figure 12 : Radiographie du bassin de l'achondroplasie.

- **Dysplasie polyépiphysaire** : le trait principal est le trouble de formation des noyaux épiphysaires, carpiens et tarsiens, c'est un retard de formation, une fragmentation, des irrégularités de contour de structure, une atrophie ou au contraire une hypertrophie des noyaux osseux. Elle se manifeste cliniquement par une déformation des membres (genu valgum, genu varum, pieds plats) [35].



Figure 13 : Dysplasie polyépiphysaire sur radiographie des genoux de face[24].

### **B. Genu varum unilatéral :**

Il est toujours pathologique. Il peut s'agir d'une atteinte bilatérale dans une forme très asymétrique avec une atteinte mineure d'un côté. Un genu varum strictement unilatéral peut être généré par une épiphysiodèse tibiale proximale médiale [4].

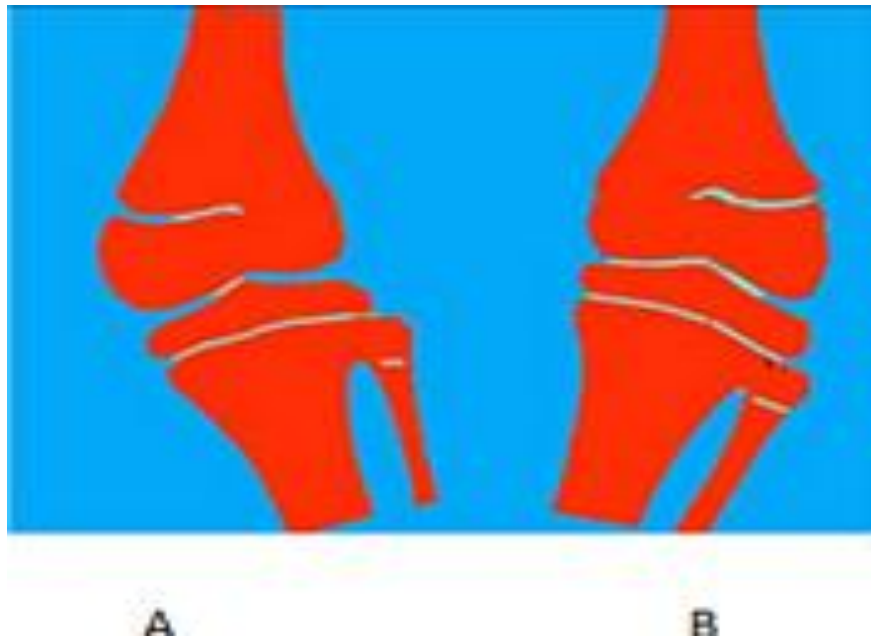
Toutes les pathologies susceptibles d'entraîner une stérilisation de la partie interne d'un des cartilages de croissance du genou (extrémité inférieure du fémur et/ou extrémité supérieure du tibia) sont possiblement à l'origine d'un *genu varum*, ce d'autant que la croissance est maximale à ce niveau : le cartilage de croissance inférieur du fémur est responsable de 60 % de la croissance de celui-ci. Pour le tibia, le cartilage supérieur est responsable de 40 % de la croissance totale.

❖ Epiphysiodèse :

C'est la fermeture précoce du cartilage de croissance. Elle est responsable d'un genu varum quand elle est périphérique interne par désaxation du membre ou un trouble de croissance en longueur [36].

Le tableau suivant résume les causes éventuelles [4] :

Fréquentes	- Infections	- Bacilles de Koch - Bactériennes non spécifiques - Virales
	- Traumatismes	- Fracture-décollement épiphysaire Salter 4 ou 5 - Méconnus - Cachés (syndrome de Silverman) - Iatrogènes (chirurgie)
Moins fréquentes	- Immobilisation prolongée - Hypervitaminose A - Radiothérapie - Agression thermique (Gelures, brûlures) - MOC - Tumeurs (ostéome	

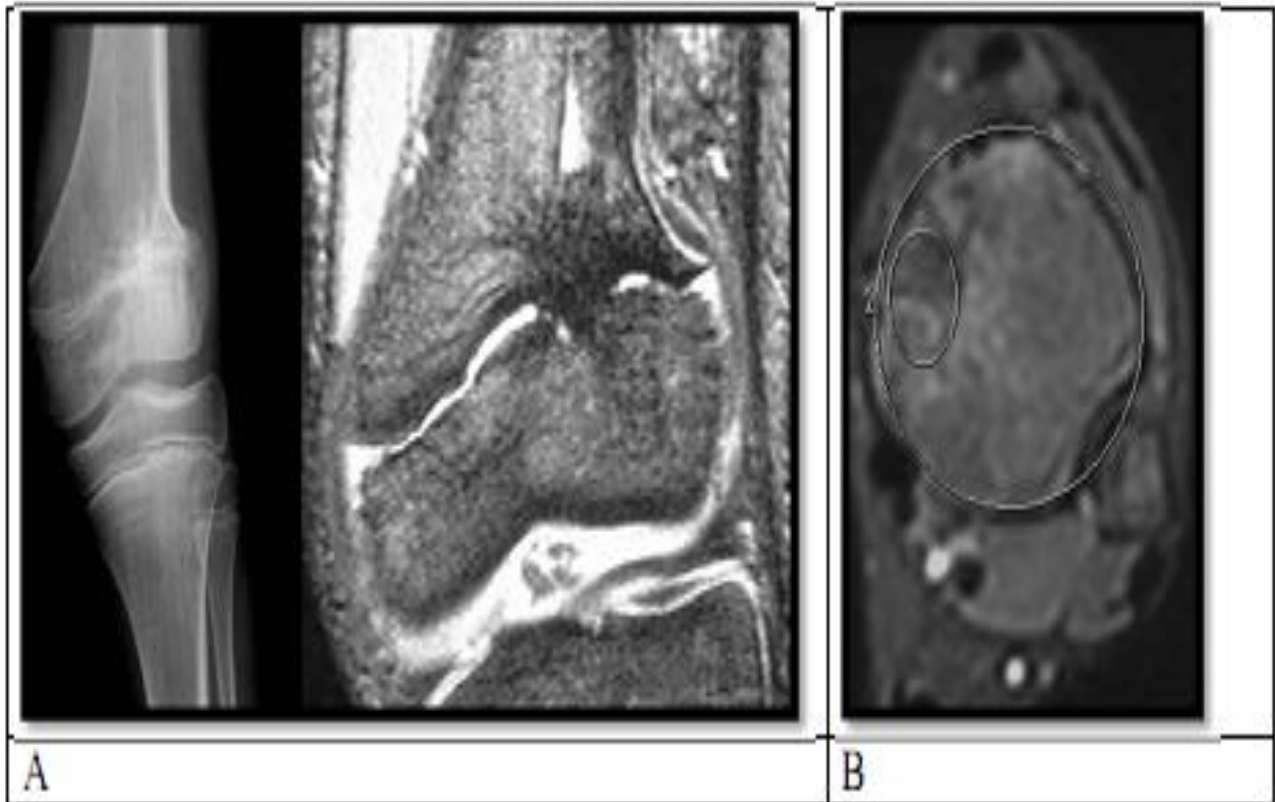


**Figure 14 :** A) épiphysiodèse latérale. B) épiphysiodèse médiale [36].

L'épiphysiodèse est d'autant plus grave qu'elle touche un cartilage de conjugaison très actif, donc « près du genou et loin du coude », et qu'elle survient chez un enfant jeune.

La radiologie standard est suffisante pour évoquer le diagnostic à condition que le pont soit ossifié.

L'imagerie par résonance magnétique est très importante, elle permet de confirmer l'épiphysiodèse (figure15), de quantifier l'étendue du pont osseux par un rapport entre la surface du cartilage soudé et la surface totale du cartilage (exemple Etendue évaluée à 10% -figure-B-) et sa nature histologique (fibreuse ou osseuse) [37].



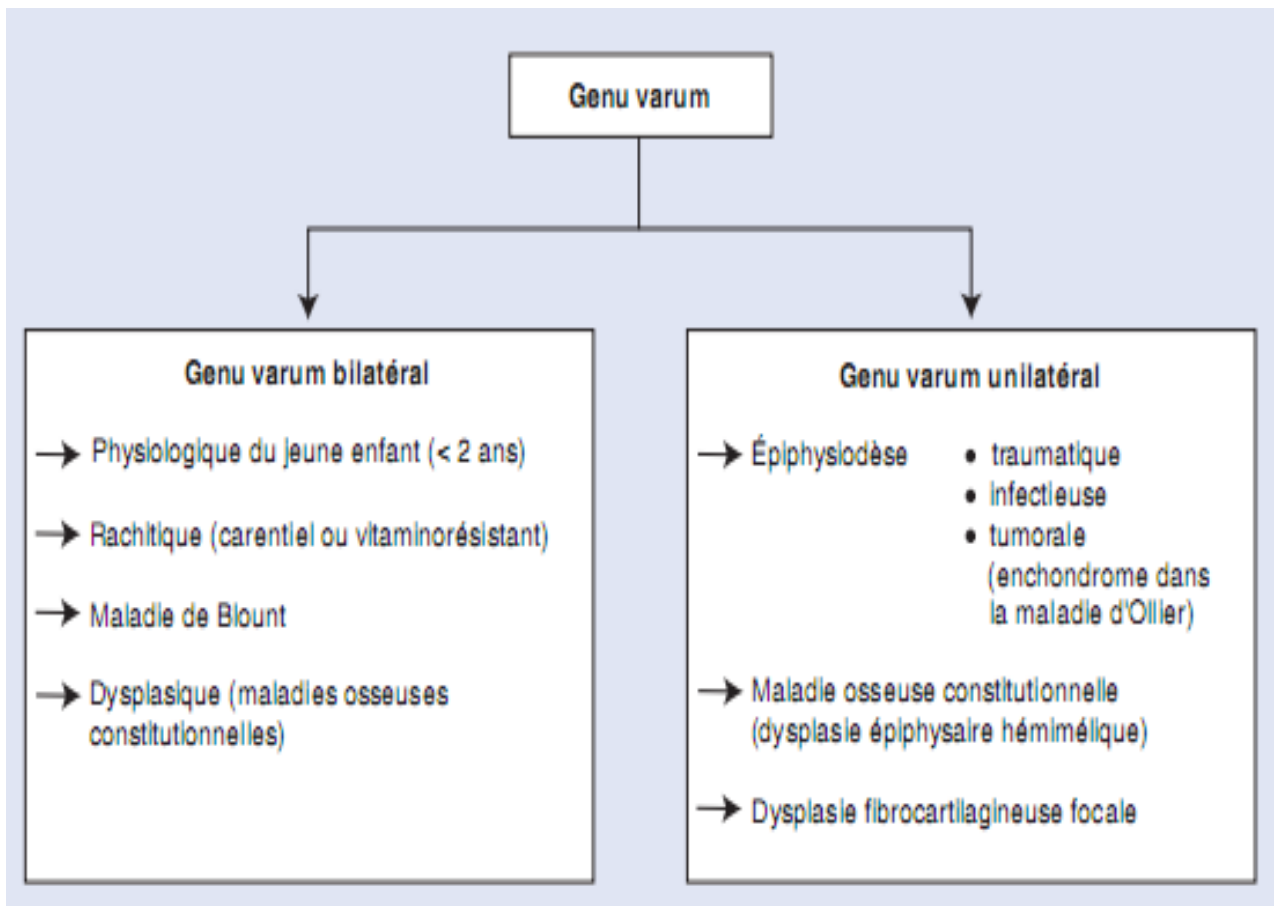
**Figure 15:** A) IRM du genou montrant une épiphysiodèse latérale B) étendue estimée à 10% [36].

La scintigraphie a l'avantage de permettre une vue d'ensemble du squelette, et d'obtenir une cartographie des lésions. Elle précise l'état fonctionnel de la plaque de conjugaison.

L'hyperfixation témoignant d'un processus ostéoblastique. Elle permet de préciser le caractère actif ou non du cartilage de croissance restant ouvert et de faire partie du bilan préopératoire d'une déviation axiale.

Le diagnostic d'une épiphysiodèse consiste à la réalisation systématique de radiographies (deux incidences orthogonales) associées à un scanner ou une IRM pour confirmer le diagnostic.

L'arbre suivant résume les causes du genu varum chez l'enfant :



**Figure16** : Arbre décisionnel et orientation diagnostique devant un genu varum [4].

## **VI. Matériels et méthodes d'étude :**

### **1. Méthodologie :**

Nous avons mené une étude rétrospective concernant le genu varum chez l'enfant au service de Traumatologie-Orthopédie Pédiatrique du CHU Hassan II de Fès durant une période de 7 ans allant de Janvier 2010 à Avril 2017.

### **2. Casuistique :**

Nous avons colligés 13 cas de genu varum chez l'enfant. Nous nous sommes basés sur les données recueillies à partir des dossiers disponibles aux archives.

### **3. Critères d'inclusion et limites de l'étude :**

Notre travail concerne les cas de genu varum hospitalisés dans notre formation durant la période d'étude.

On a rencontré un certain nombre de difficultés comme l'absence de certains éléments anamnestiques, cliniques et évolutifs.

**4. Fiche d'exploitation :****Fiche d'exploitation:**❖ **Identité :**

\*Age ..... \*Sexe .....

\*fratrie.....

\*Race.....

\*Consanguinité.....

\*Niveau socio économique.....

❖ **Antécédents :****\*médicaux :**

Grossesse : déroulement normal :

Malposition fœtale :

Malformations associées :

– anomalie par défaut : aplasie ou hypoplasie du membre :

– anomalie par excès : polydactylies

– Fusions anormales : synostose

– Défauts de segmentation : syndactylies

– LCH :

– pied bot / équin :

– Autre : .....

Poids de naissance : .....

DPM : .....

Age d acquisition de la marche : <12mois  12 <  < 18mois 18 <  <24mois  >24mois

Age d'apparition : 0-12mois  12-24mois  2-3 ans  >3ans

Douleur osseuse: oui  non

Traumatisme : oui  non

Infection (ostéomyélite ou arthrite) : oui  non

rachitisme carenciel vitamino résistant : oui  non

maladie de Blount : oui  non

ostéogénèse imparfaite : oui  non

neurofibromatose : oui  non

achondroplasie : oui  non

arthrogrypose : oui  non

dysplasie métaphysaire: oui  non

chnodrodysplasie métaphysaire : oui  Non

Epiphysiodèse partielle post traumatique : oui  non

\*Chirurgicaux : opéré : jamais opéré :

\*Familiaux : oui  non

**Clinique** :

Poids :

Taille :

- Type : uni  Bilateral
- Coté : Droit  Gauche
- Marche : normale  Boiterie  Maladroite
- Distance inter condylienne :  $\leq 4\text{cm}$    $> 4\text{cm}$
- Origine d'angulation : Fémur  Tibia
- Rotules normo axées : oui  non
- Chevilles en contact : oui  non
- Déformation des pieds : varus  valgus  bot  Non
- Inégalité des 2MI : oui  non
- Tonus musculaire : N  anormal
- Mobilité articulaire : N  anormal
- Déformation rachidienne : oui  non
- Examen neurologique : normal  anormal

**Radiologie :****Radio des 2 membres inférieurs debout strict :**

- Texture osseuse : N  aN
- Corticale osseuse respectée : oui  non

Métaphyse : N  aN

Epiphyse : N  aN

Cartilage de croissance : N  aN

Déformation osseuse : oui  non

Origine du varum : fémorale  tibiale

Angle de DAG : .....

**Traitement :**

▪ **Moyens :**

Orthopédique : plâtre

Chirurgical : ostéotomie tibiale de valgisation

Ostéotomie fémorale de valgisation

Epiphysiodèse par agrafage de Blount

**Complications :**

*Suites post opératoires :* simples

*complication :* infection

*Pseudarthrose*

*Récidive*

*Aggravation de la déformation*

*Raideur*

# RESULTATS

## I. Etude épidémiologique :

### 1. Age :

L'âge de nos malades varie entre 2 et 15 ans avec un âge moyen de 7 ans. Le pic de fréquence intéresse la tranche d'âge entre 2 à 5 ans avec un pourcentage de 46% (figure 17).

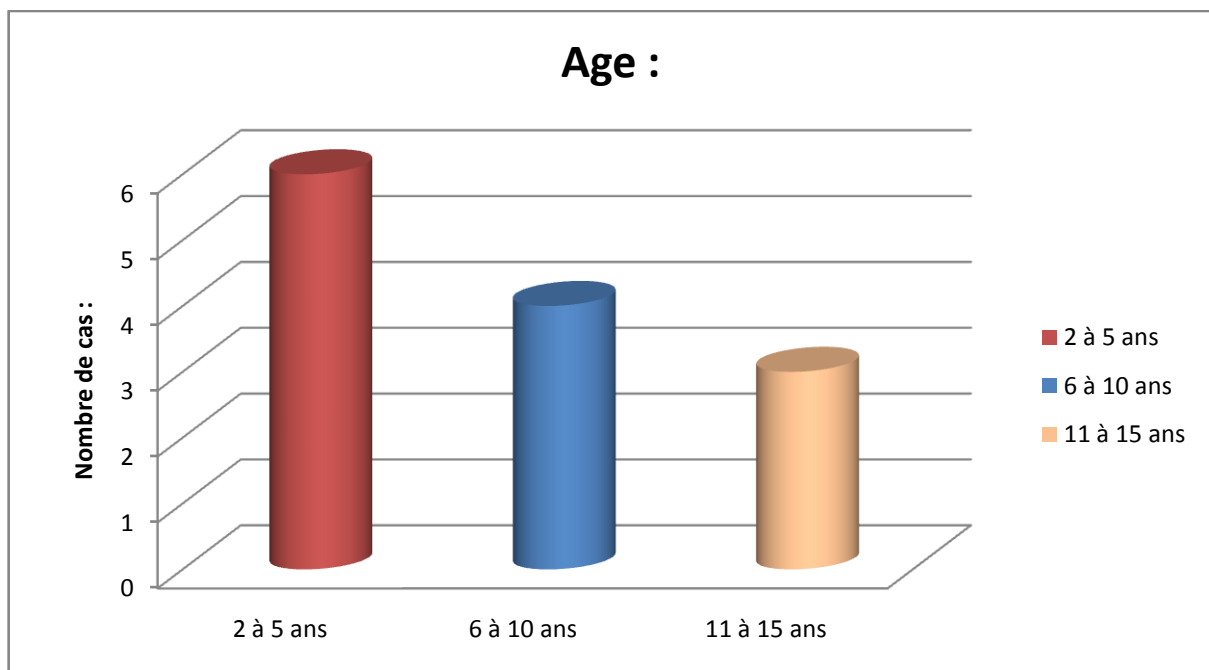


Figure 17 : Répartition des malades en fonction de l'âge.

## 2. Sexe :

Dans notre série, on note presque une égalité de sexe avec 7 garçons (54%) et 6 filles (46%).

Le sexe ratio est de 1.16 (figure18).

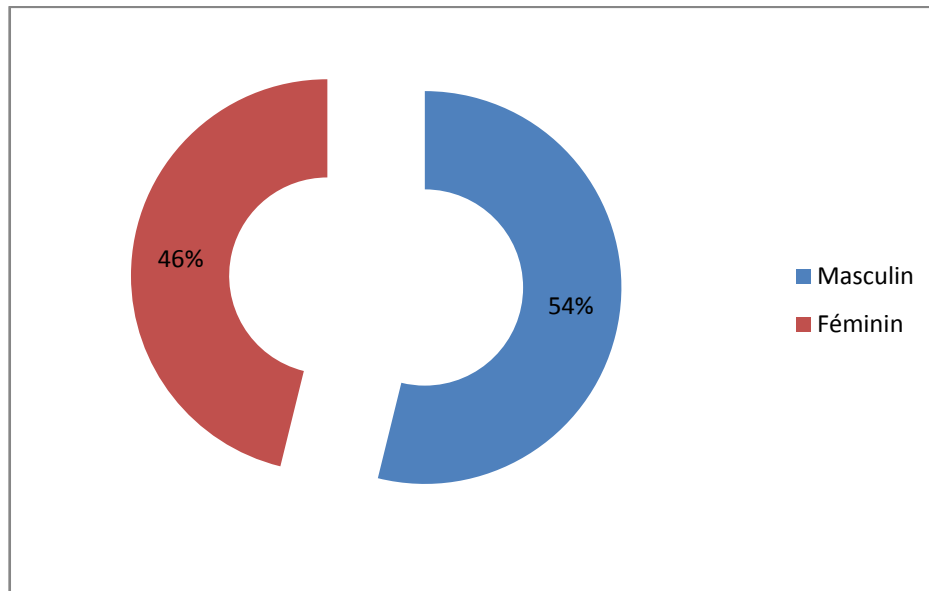


Figure 18 : Répartition des malades selon le sexe.

## 3. Antécédents :

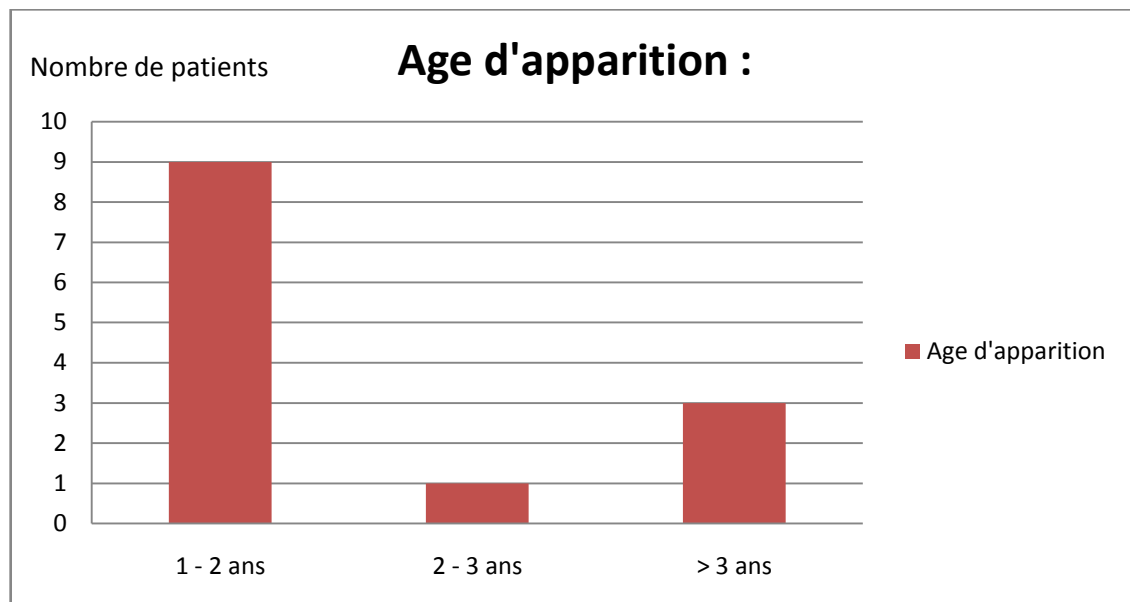
- 2 malades sont issus d'un mariage consanguin de 1er degré soit 14% des cas de notre série.
- Des antécédents familiaux de genu varum ont été retrouvés chez 3 patients soit 21% des cas :

Un enfant atteint d'une chondrodysplasie métaphysaire de Schmidt et 2 autres enfants suivis pour rachitisme vitamino résistant.

## II. Circonstances diagnostiques :

### 1. Age d'apparition du genu varum :

Sur les 13 cas de notre série, l'installation de l'incurvation des membres inférieurs en genu varum a débuté chez 10 patients à l'âge d'acquisition de la station debout et la marche, pour les autres patients, l'apparition a été progressive à partir de l'âge de 4 ans chez une fille avec épiphysiodèse post infectieuse, 8 ans et 14 ans chez 2 garçons avec genu varum idiopathique.



**Figure 19 :** Répartition des malades selon l'âge d'apparition du genu varum.

## **2. Motif de consultation :**

La déformation du genou a été le symptôme motivant la famille à consulter dans 10 cas (77%), les gonalgies ont été observées chez seulement 2 patients (15%), 1 seul patient a accusé une marche avec boiterie (8%) avec une constatation d'autres signes associés type inégalité de longueur des 2 membres inférieurs ( figure20 ).

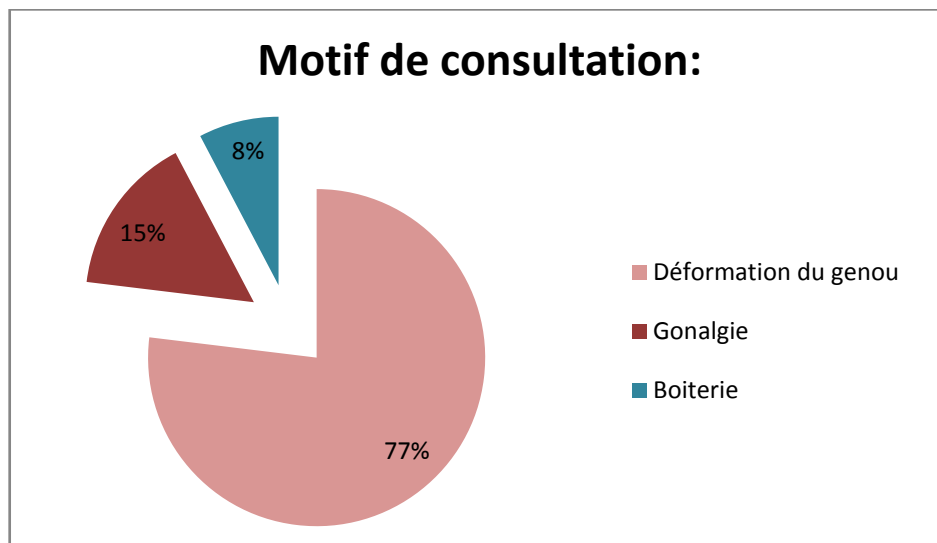


Figure 20 : Répartition selon le motif de consultation.

## **3. Le délai de consultation :**

Le délai de consultation moyen a été de 18 mois avec des extrêmes de 3 mois et 4 ans et demi.

#### 4. Répartition selon le côté atteint :

- Neuf cas avaient une atteinte bilatérale (69%).
- Trois cas avaient une atteinte du coté droit (23%).
- Un cas avait une atteinte du coté gauche (8%).

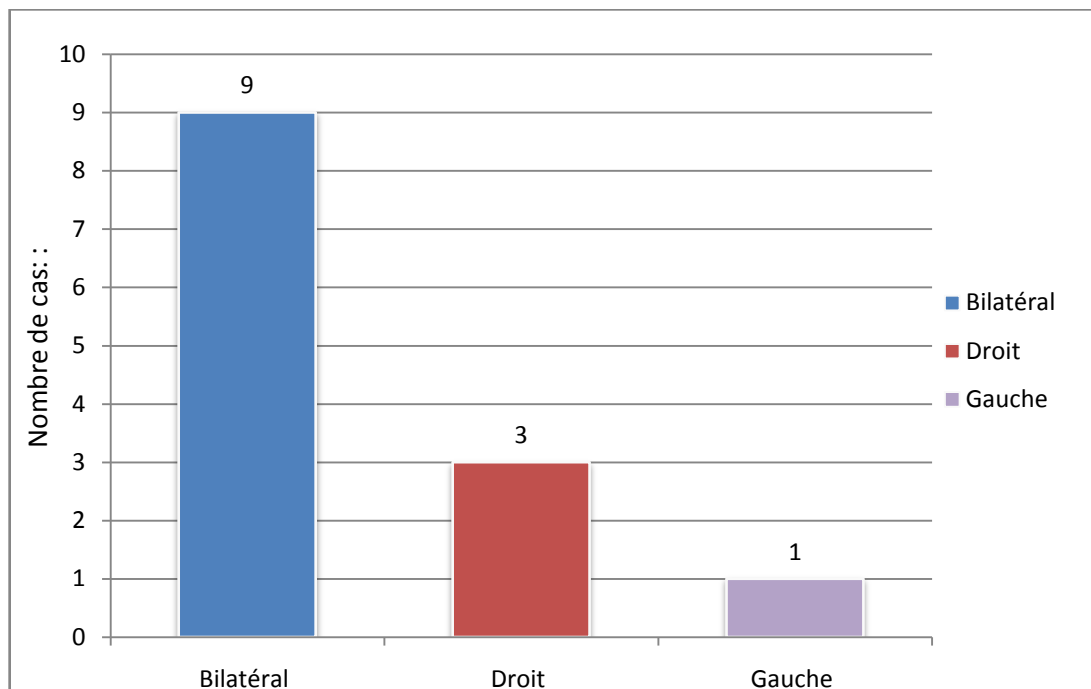


Figure 21 : Répartition selon le côté atteint.

## 5. Répartition suivant l'étiologie :

Dans notre série la cause idiopathique a été prédominante, notée chez 6 patients avec présence de 2 cas de rachitisme vitamino-résistant, 1 cas de rachitisme carenciel, 1 cas de dysplasie métaphysaire, 1 cas de chondrodysplasie métaphysaire de Schmidt, 1 cas d'épiphysiodèse post infectieuse (figure22).

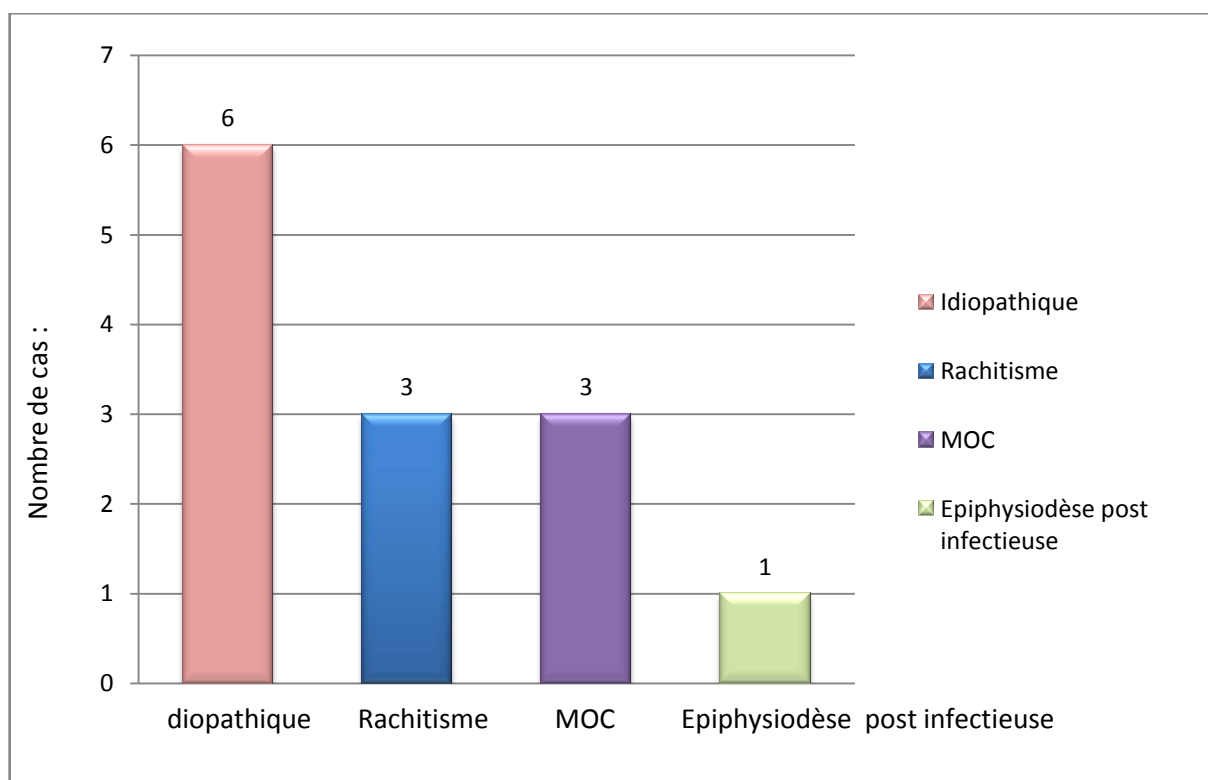


Figure 22 : Répartition des malades selon l'étiologie.

## 6. Examen clinique :

### ➤ Taille :

- Un nanisme a été retrouvé chez 1 seul malade atteint de chondrodysplasie métaphysaire type Schmidt.
- un retard du développement psychomoteur ou staturo-pondéral a été noté chez 3 malades avec rachitisme.

### ➤ Marche :

Douze de nos malades avaient une marche avec boiterie, la station debout est impossible chez un malade qui présente un rachitisme carentiel.

### ➤ L'écart inter-condylien :

Sur les 13 cas de notre série, 7 malades avaient une distance inter-condylienne supérieure à 4 cm (54%), dont la plus importante est estimée à 15 cm (Figure23).

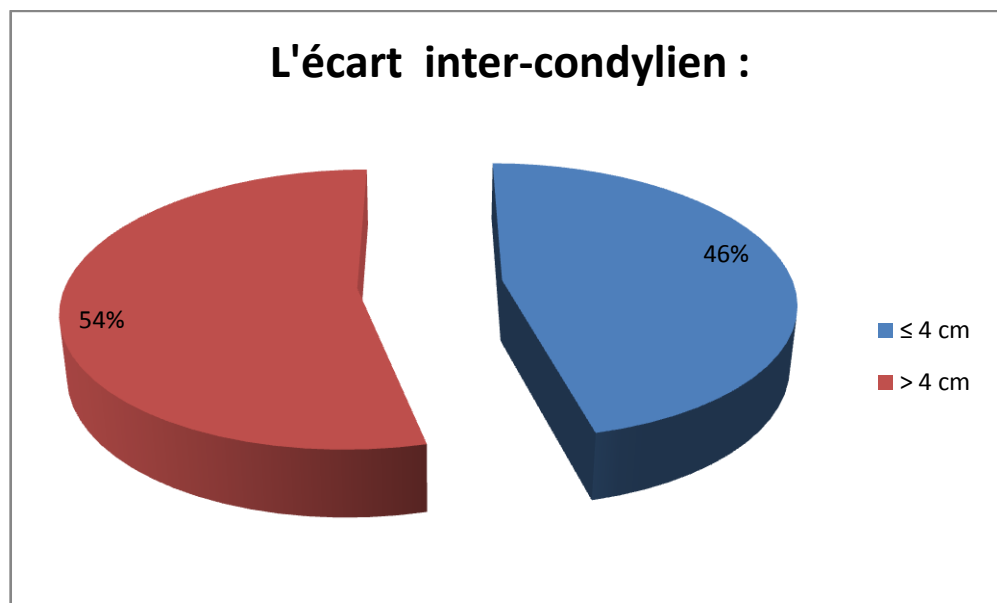


Figure 23 : Répartition selon la distance inter-condylienne.



Figure 24 : La mesure de la distance inter-condylienne (DIC) chez une fille avec rachitisme.

➤ **Amplitude articulaire :**

- L'amplitude articulaire du genou est conservée chez 11 malades, avec constatation d'une légère raideur à la mobilisation active du genou chez 2 sœurs présentant un rachitisme vitamino-résistant.

➤ **Laxité du genou :**

- Une hyperlaxité avec craquement à la mobilisation des 2 genoux a été retrouvée dans 1 seul cas, il s'agit d'une fille de 3 ans présentant une agénésie radiale bilatérale avec genu varum bilatéral.

➤ **Malformations associées :**

Elles ont été observées dans 2 cas :

- une fille de 3 ans présentant un visage dysmorphique avec agénésie radiale bilatérale.
- un garçon de 15 ans présentant une coxa vara bilatérale associé à un tibia vara bilatéral atteint d'une chondrodysplasie métaphysaire de Schmidt.

### **III. Résultats radiologiques :**

➤ **Bilan radiographique :**

- Le pangonogramme ou la goniométrie est un bilan de première intention, réalisé de face, rotules au zénith, depuis les épines iliaques antéro-supérieures jusqu'aux articulations tibio-tarsiennes. Il a été effectué chez tous nos malades.

L'intérêt de ce bilan est de :

- Faire une analyse morphologique de l'ensemble des pièces osseuses.
- Déterminer l'axe anatomique et mécanique du membre selon la construction de

Duparc et Massard.

- Mesurer la déviation angulaire globale et l'angle de correction pour une meilleure prise en charge thérapeutique.

➤ **Mesures radiologiques :**

Dans notre série, la déviation angulaire globale en varus était d'une minimale de 8.5° et une maximale de 66°.

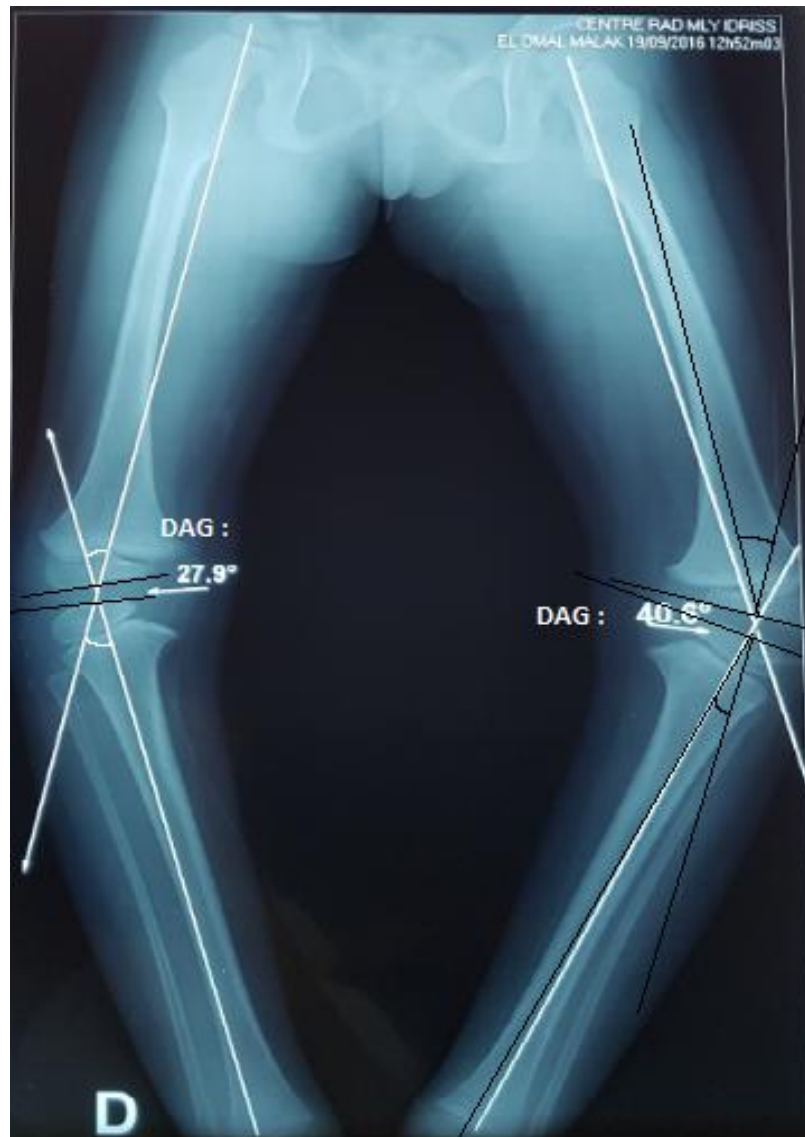
N° cas	Angle sagittal fémoral	Angle sagittal tibial	DAG
1	Droit : 11°	6°	28°
	Gauche : 10°	11°	38°
2	Droit : 10°	18°	26°
3	Droit : 0°	4°	8.5°
	Gauche : 18°	4°	26°
4	Droit : 12°	18°	33.5°
	Gauche : 13°	6°	30.2°
5	Droit : 3°	17°	17.4°
6	Droit : 22°	1°	44.7°
	Gauche : 12°	0°	30.5°
7	Droit : 0°	21°	40°
	Gauche : 7°	21°	42°
8	Droit: 2°	32°	42°
	Gauche : 12°	30°	28°
9	Droit : en crosse	0°	18°
	Gauche : idem	5°	24°
10	Droit : idem	11°	34°
	Gauche : idem	4°	32.7°
11	Droit : idem	16°	64°
	Gauche : idem	12°	66°
12	Droit : 15°	2°	10°
13	Gauche : 4°	6°	22.1°



Figure 25: Goniométrie avec mesure de DAG chez une fille de 2 ans avec genu varum idiopathique.



**Figure 26:** Goniométrie avec mesure des DAG chez une fille de 13 ans avec rachitisme vitamino-résistant.



**Figure 27:** Goniométrie chez une fille de 3 ans qui présente un genu varum bilatéral sur maladie osseuse constitutionnelle.



Figure 28: Coniométrie d'une fille de 9 ans qui présente un genu varum droit secondaire à une épiphysiodèse post infectieuse.



Figure 29: Radiographie du genou face montrant une épiphysiodèse tibiale interne.

➤ **Origine de déviation :**

La déviation était d'origine mixte dans 6 cas (46%), d'origine tibiale dans 5 cas (39%) et d'origine fémorale dans 2 cas (15%).

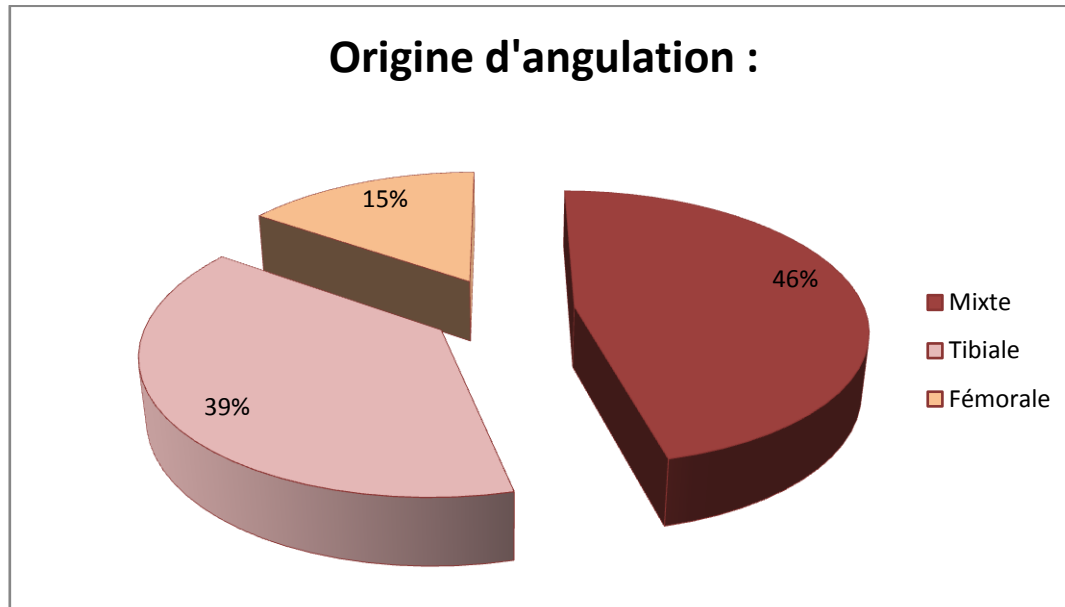


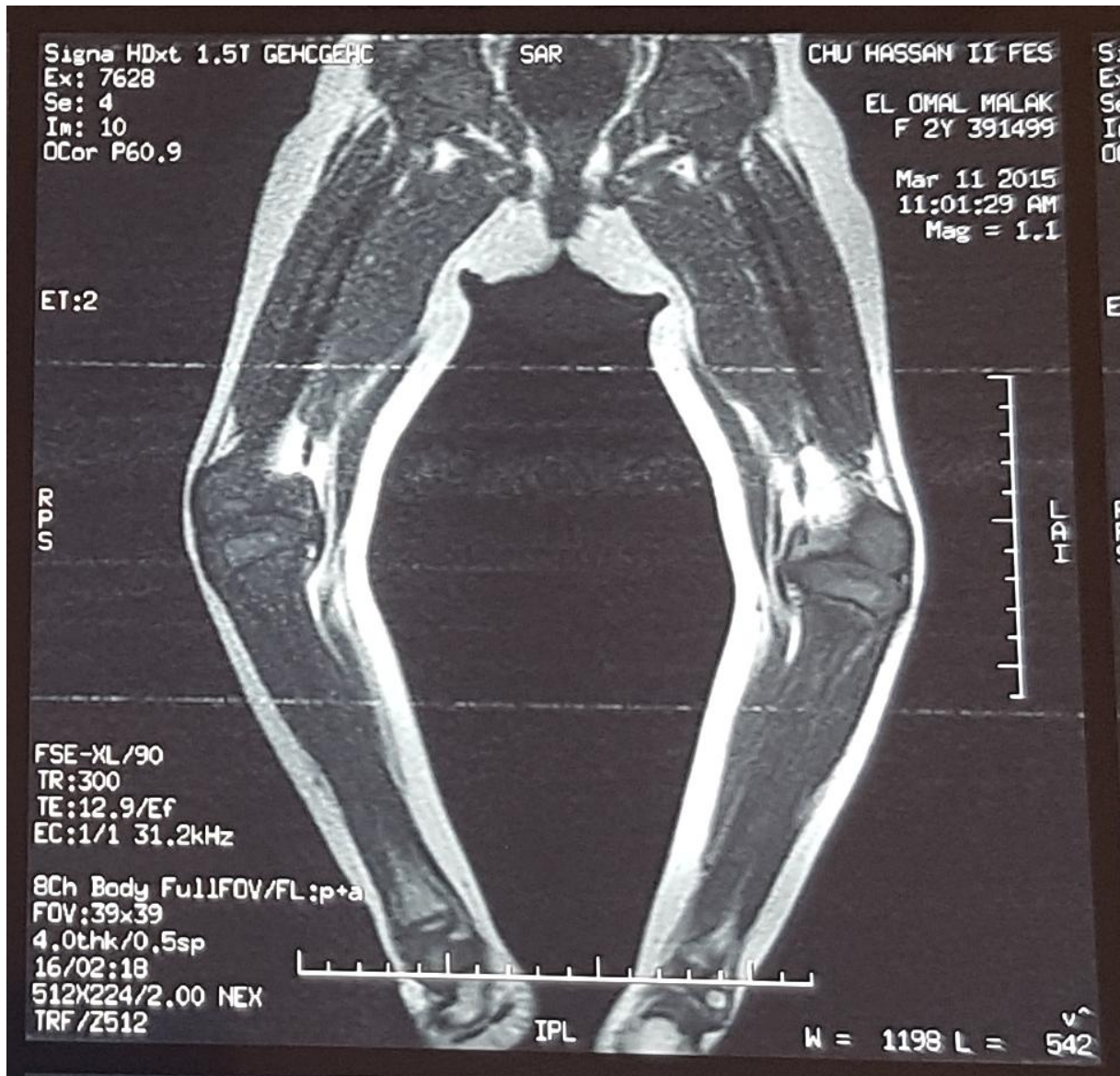
Figure 30 : Répartition selon l'origine d'angulation.

➤ **IRM du genou :**

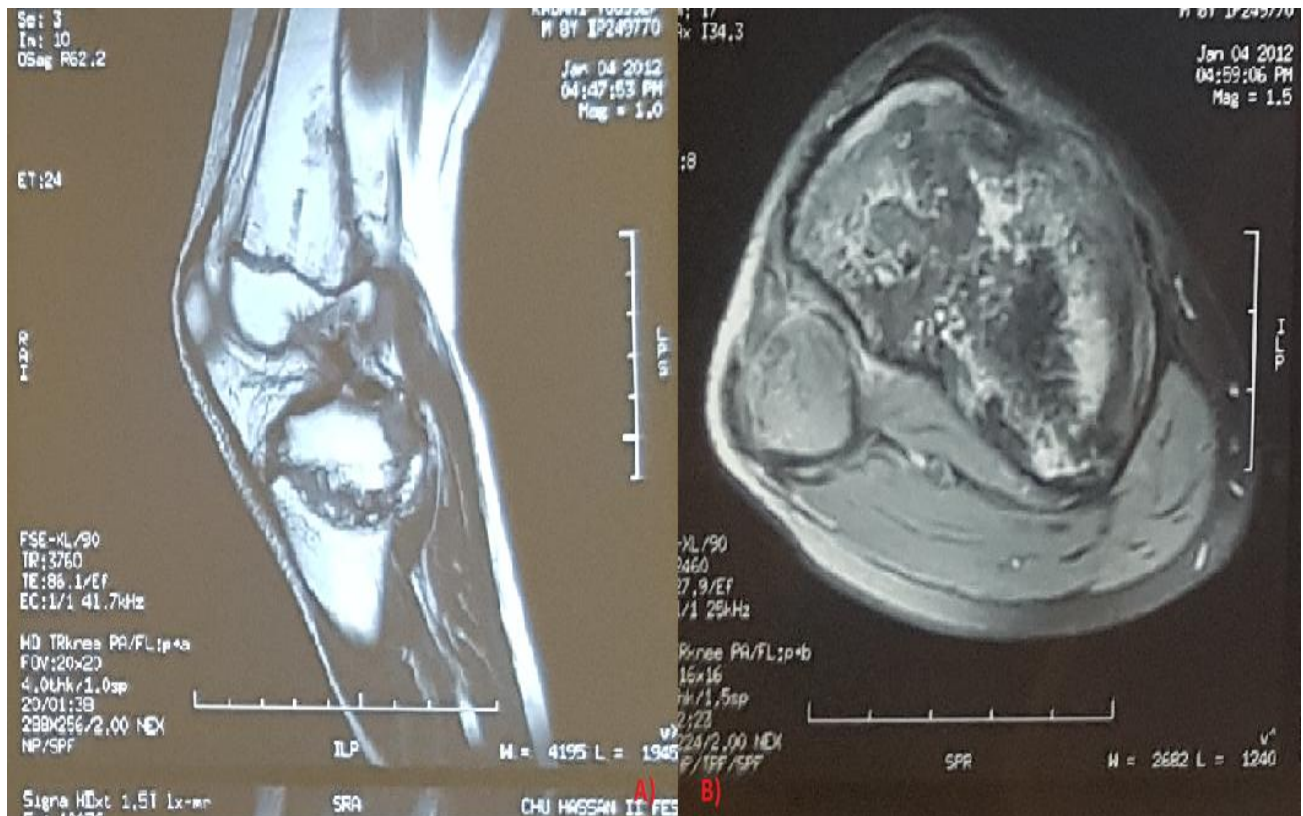
L'IRM du genou a été demandée chez 2 malades :

- Une fille présentant une hyperlaxité et craquement à la flexion des 2 genoux, elle a montré une absence de visualisation nette des ménisques et des ligaments croisés, rotules légèrement luxées en dehors avec son système extenseur, absence d'anomalies des cartilages articulaires et absence d'anomalies des parties molles (figure 31 ).
- Un garçon de 8 ans pour suspicion de chondrodysplasie métaphysaire de Schmidt, l'IRM du genou a montré un aspect irrégulier et dentelé avec désorganisation structurale et élargissement du cartilage métaphysaire tibial supérieur et fémoral inférieur associé à une dysplasie rotulienne avec

défaut de creusement de la trochlée et aspect fin du ménisque interne et externe des 2 cotés (figure 32).



**Figure 31:** IRM du genou chez une fille de 3 ans montrant une absence de visualisation des ménisques et des ligaments sur la coupe frontale.



**Figure 32:** IRM du genou chez un garçon de 8 ans qui montre à la coupe frontale (A) un élargissement du cartilage métaphysaire et à la coupe transversale (B) une dysplasie trochléenne de la rotule.

## **IV. Traitement :**

### **❖ Orthopédique :**

L'indication du traitement orthopédique a été posée chez des enfants d'âge inférieur à 3 ans avec une DIC  $\leq$  4 cm.

Le traitement orthopédique est réalisé sous anesthésie générale patient en décubitus dorsal, il consiste à la mise en place de plâtre cruro-pédieux en position de réduction avec une correction progressive par de nouveaux plâtres chaque 3 semaines, il a été fait chez 5 malades soit 38% des cas de notre série.

### **❖ Chirurgical :**

L'indication du traitement chirurgical a été posée chez des enfants d'âge supérieur à 3 ans avec une DIC  $>$  4 cm.

Les techniques chirurgicales utilisées dans notre série sont :

#### **1. Ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture externe :**

Réalisée chez 6 malades de notre série.

##### **a. Installation :**

Le patient est installé en décubitus dorsal, sur table ordinaire, fesse homolatérale et jambe légèrement surélevées, de façon à positionner la patella au zénith, le membre inférieur à l'horizontale et le plan de flexion du genou à la verticale (figure33). La préparation se fait des orteils à la crête iliaque. Le pied doit être inclus dans le champ pour apprécier la torsion tibiale. L'utilisation d'un garrot pneumatique stérile, mis en place après la préparation du membre inférieur puis retiré après la correction pour apprécier l'axe du membre, rend de grands services.

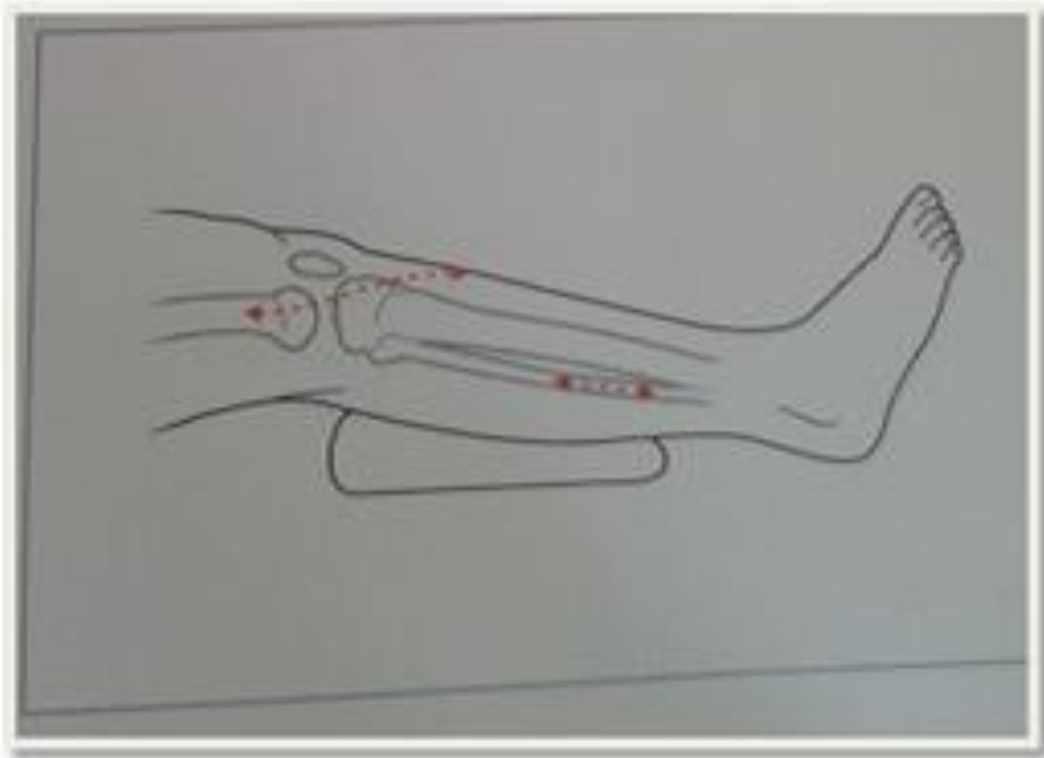


Figure33 : Installation du patient [38].

**b. Voie d'abord :**

L'abord cutané était antérieur, légèrement décalé vers le dehors, une fois le décollement sous-aponévrotique effectué, la voie d'abord osseuse était métaphysaire latérale, de type abord pour fracture du plateau tibial. Le muscle tibial antérieur était récliné.

En arrière, on avait un vaste lambeau musculo-aponévrotique à charnière postérieure, qui vient recouvrir le matériel d'ostéosynthèse et protéger le nerf péronier commun (sciatique poplitée externe). Il est constitué de la partie postérieure du tractus ilio tibial, puis du muscle tibial antérieur, détaché au bistouri de la crête oblique latérale et ruginé de son insertion tibiale.

**c. Technique chirurgicale :****• Incision cutanée :**

L'incision curviligne, en S italique, commence au milieu de l'interligne fémoro-tibial latéral, passe par le tubercule infracondyloire tibial, longe le bord latéral de la tubérosité tibiale antérieure (TTA), pour rejoindre la crête tibiale deux travers de doigts sous cette TTA.

L'incision aponévrotique suit l'incision cutanée sans aucun décollement, intéressant d'abord le tractus iliotibial dans le sens des fibres puis, à partir du tubercule infracondyloire tibial, l'aponévrose jambière recouvrant le muscle tibial antérieur (cette dernière ne sera pas refermée pour éviter la survenue d'un syndrome de loge. Son incision est même poursuivie à la fin de l'intervention, par voie sous-cutanée, en poussant prudemment, mais aussi loin que possible, une longue paire de ciseaux de Metzenbaum.

**• Exposition :**

La métaphyse tibiale est alors découverte immédiatement sous le cartilage de la TTA, dont on peut éventuellement repérer la position à l'aide d'une fine aiguille. L'abord a lieu en sous-périosté, en faisant très attention à ne pas découvrir ce cartilage de croissance de la TTA pour éviter ainsi de léser la virole péricondrale (cause de recurvatum osseux). Une attention toute particulière est apportée à l'exposition de la face postérieure du tibia, jusqu'à son bord médial sur lequel s'appuie un écarteur contre-coudé protégeant ainsi les parties vasculo-nerveuses.

**• Temps osseux :**

La plus classique consiste à retirer un coin à base latérale (figure 34). Celle-ci a été

préalablement mesurée sur un calque obtenu à partir des radiographies préopératoires. Le côté proximal du coin, parallèle à l'interligne articulaire, doit passer en dessous des structures de croissance de la TTA . Une petite scie oscillante est très utile pour délimiter la base du coin sur la corticale.



**Figure 34:** Ostéotomie cunéiforme de soustraction latérale.

#### **d. Ostéotomie du péroné :**

Une ostéotomie du péroné a été réalisée dans tous les cas d'ostéotomies tibiales de valgisation par fermeture externe (OTHFE) permettant un jeu plus facile du tibia.

La préférence va à l'ostéotomie au tiers moyen du péroné. La flexion du genou à l'angle droit facilite son exposition. La diaphyse est approchée assez en arrière entre le compartiment latéral et postérieur. Le périoste est incisé et la fibula soigneusement abordée en sous-périosté.

Plutôt que les ciseaux frappés. On utilise une fine pince gouge pour réséquer 2 mm de diaphyse fibulaire dans un plan que l'on s'efforce de rendre oblique en bas et en dedans, permettant ainsi au fragment fibulaire distal de glisser le long et en dehors du fragment proximal lorsque la jambe sera valgisée. Seuls le tissu cellulaire sous-cutané et la peau sont suturés sur drainage aspiratif.

## **2. Ostéotomie fémorale médio-diaphysaire de valgisation :**

Réalisée chez 2 malades qui présentent un rachitisme vitamino-résistant avec incurvation fémorale en crosse dans l'attente d'un 2ème temps d'ostéotomie tibiale de valgisation.

Sous anesthésie générale, patient en décubitus dorsal, une incision externe de la cuisse a été faite avec dissection sous cutanée et ruginage de l'os, puis ostéotomie de valgisation médio diaphysaire avec mise en place d'une plaque vissée, et fermeture plan par plan sur drain aspiratif.

## **3. Epiphysiodèse temporaire par agrafage de Blount :**

Réalisée chez un seul malade qui présente un genu varum séquellaire d'une septicopyohémie sur méningite afin d'inhiber temporairement la croissance pendant la durée nécessaire pour corriger la déviation angulaire, ce qui permet en théorie d'envisager la correction quelque soit l'âge, sans préoccupation de la planification en fonction de la croissance restante, les agrafes de Blount seront placées que sur le versant latéral du cartilage de croissance en cas de varus et seront laissées en place jusqu'au rétablissement d'un axe fémoro tibial physiologique.

En réalité, l'inconvénient de cette technique est l'incertitude quant à la reprise de la croissance après ablation de l'implant.



**Figure 35 :** Agrafage de Blount épiphysaire temporaire .

Même installation du patient que dans l'ostéotomie tibiale de valgisation.

La technique consiste à faire des incisions longues de 5 à 8 cm, obliques vers le bas et l'arrière au niveau du fémur, vers le bas et l'avant au niveau du tibia, il est essentiel de ne pas exposer la plaque conjugale et de respecter le péricondre qui la recouvre, ce qui rend indispensable un repérage radioscopique préalable à la pose des agrafes, dont le placement doit être rigoureux.

**❖ Matériel d'ostéosynthèse :**

L'ostéosynthèse a fait appel à des broches de Kirchner dans 4 cas, partant de la région diaphysaire se croisant au niveau de l'ostéotomie et allant traverser la corticale métaphysaire, à une plaque vissée dans 3 cas, et des agrafes dans 1 cas.

**❖ Suites post opératoires :**

Une attelle postérieure cruro pédieuse en cas d'ostéosynthèse solide par plaque vissée et un plâtre cruro pédieux en cas d'embrochage.

Un drainage externe (de Redon) est réalisé, surveillé quotidiennement et retiré à J2.

Changement de pansement 1 jour sur 2.

L'antibiothérapie préventive à base d'amoxicilline protégée était systématique et durait 48heures.

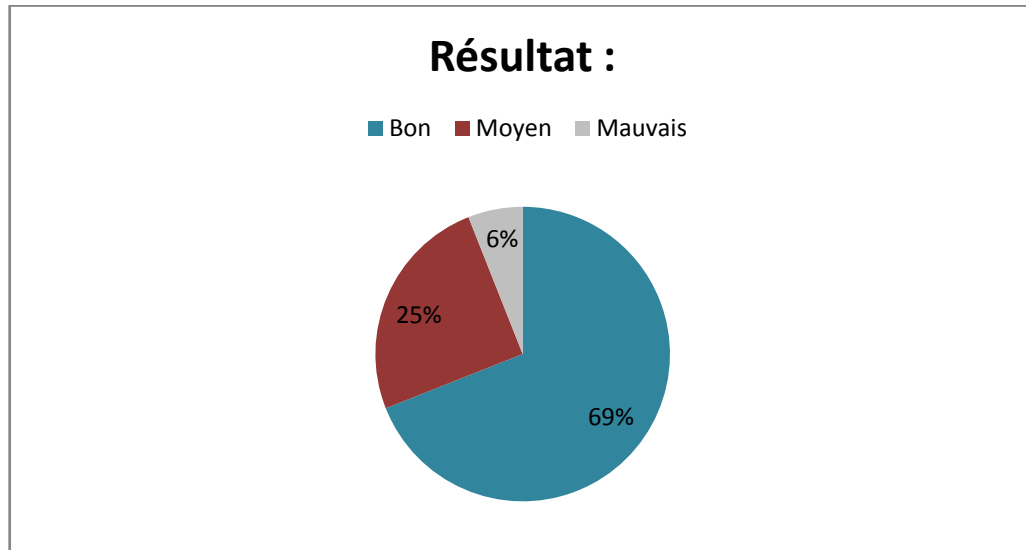
**V.L'évolution :**

- Degré de correction :

Patient	Degré de correction (DAG) :
1	D : 11° G : 15°
2	D : 10°
3	G : 10°
4	D : 14° G : 15°
5	D : 6°
6	D : 10.7° G : 8.5°
7	D : 23° G : 35°
8	D : 20°
9	D : 10° G : 13°
10	D : 18°
11	D : 40°
12	D : 4°
13	G : 7°

- **Résultat final chez les enfants :**

Sur les 16 genoux corrigés, le résultat était bon pour 11 genoux (69%), moyen pour 4 genoux (25%), et mauvais pour 1 genou (6%).



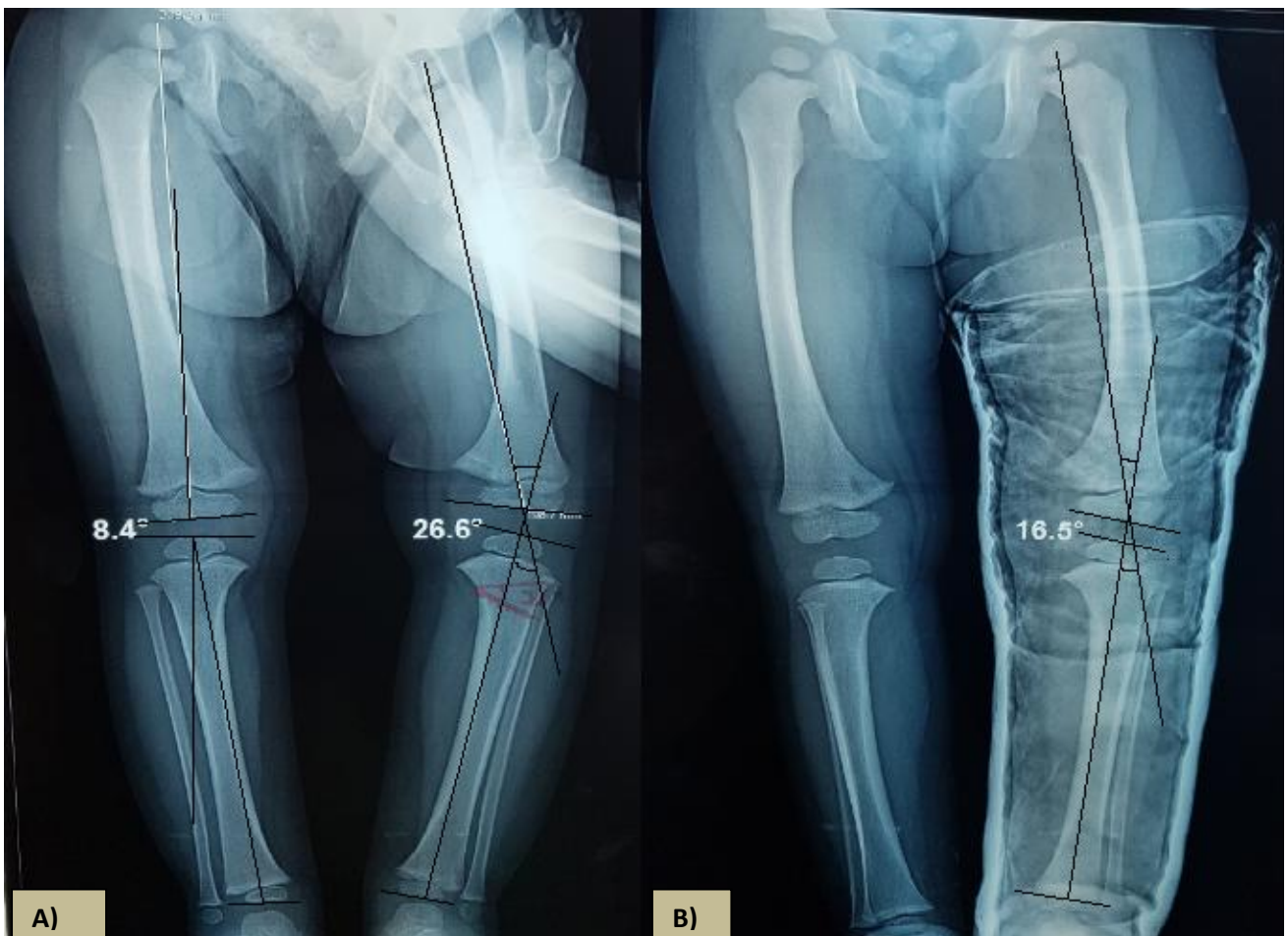
- **Complications post opératoires immédiates :**

Dans notre série, aucun patient n'a présenté des complications post opératoires immédiates, notamment vasculo-nerveuses, cutanées ou infectieuses.

- **Complications à moyen et à long terme :**

- Récidive : observée dans 2 cas : 1 cas opéré pour genu varum bilatéral sur dysplasie métaphysaire et un autre cas sur rachitisme.
- Hypocorrection : Aucun cas n'a été noté.
- Aggravation de la déformation : Aucun cas n'a été noté.
- Pseudarthrose : Aucun cas n'a été noté.

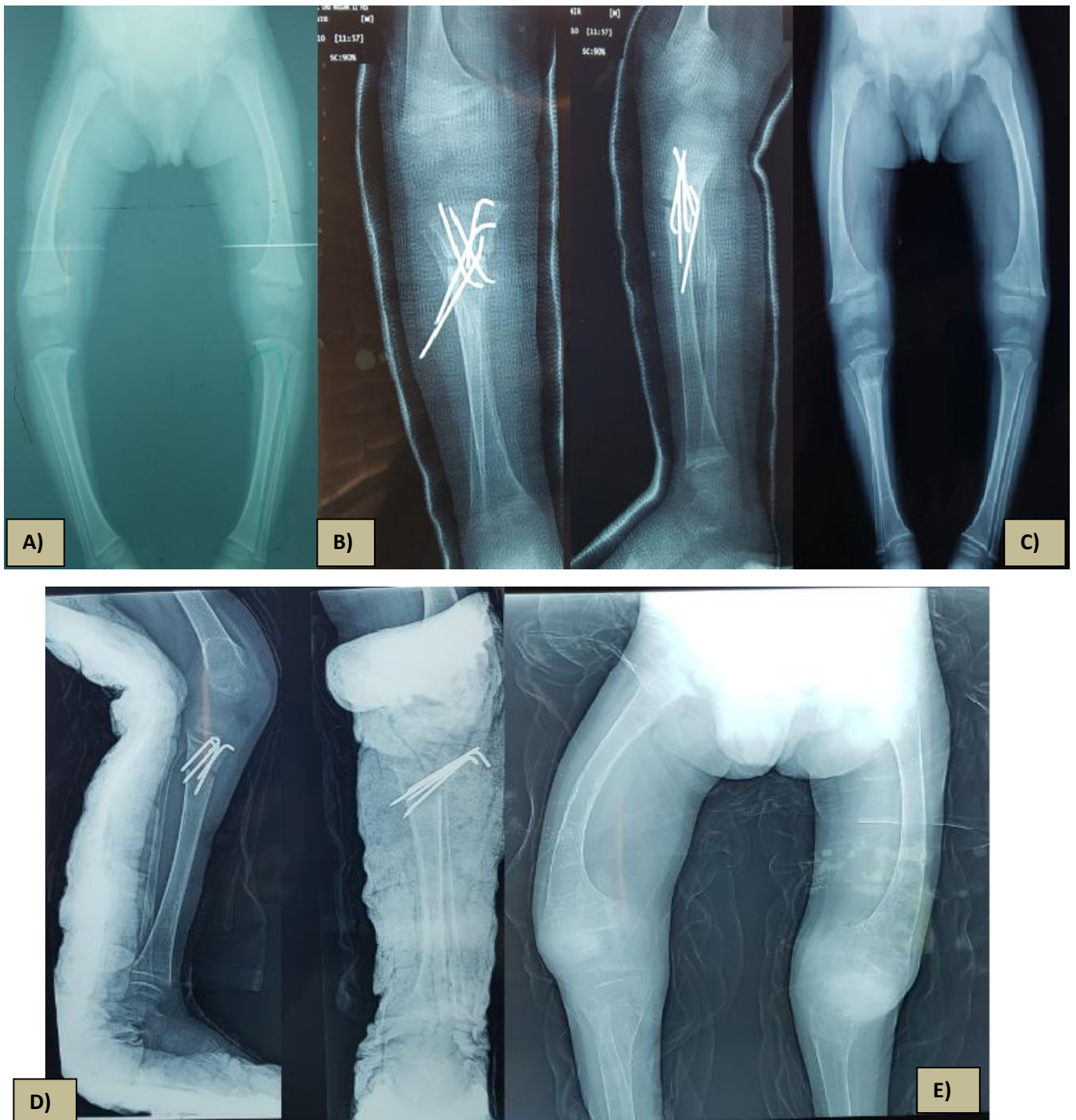
# ICONOGRAPHIE



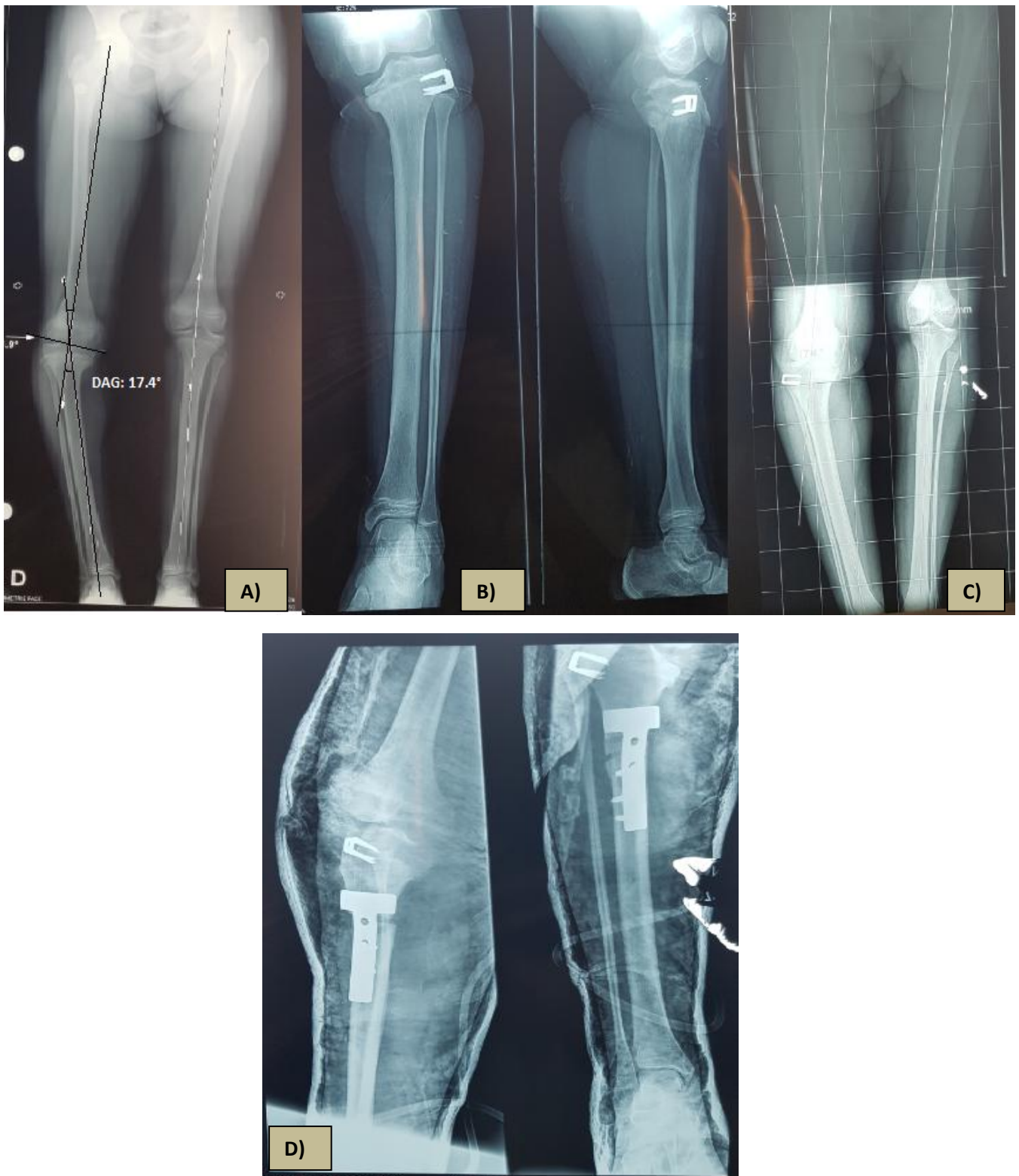
**Figure 36:** Malade cas N°3 : (A). Genu varum bilatéral exagéré à gauche d'allure idiopathique chez une fille de 3 ans. (B) Correction de 10° après confection d'une série de plâtre cruro pédieux.



**Figure 37 :** Malade cas N° 10 : (A).Genu varum bilatéral chez une fille de 13 ans, secondaire à un rachitisme vitamino-résistant. (B) Incurvation fémorale bilatérale en crosse à la goniométrie. (C) Ostéotomie fémorale médio diaphysaire de valgisation.



**Figure 38:** Malade cas N°9 : (A)Genu varum bilatéral chez un garçon de 4 ans, secondaire à un rachitisme carenciel. (B) Ostéotomie tibiale droite de fermeture fixée par broches. (C) Bonne correction à droite.(D) Ostéotomie tibiale gauche de fermeture fixée par broches. (E) Aggravation bilatérale de l'incurvation fémorale 2 ans après.



**Figure 39** : Malade cas N°5 : (A)Genu varum droit, secondaire à une épiphysiodèse post infectieuse.(B) Epiphysiodèse temporaire tibiale proximale par agrafage.(C) stabilisation du genu varum 2 ans après. (D) Ostéotomie tibiale de fermeture fixée par plaque vissée.



**Figure 40 :** (A) Malade cas N°7 :Genu varum bilatéral, secondaire à une dysplasie métaphysaire.(B) Ostéotomie tibiale droite de fermeture fixée par broches. (C) Bonne évolution à droite 2 ans après. (D) Ostéotomie tibiale gauche de fermeture fixée par broches. (E) Bonne évolution à gauche avec récidence à droite.



**Figure 41:** Malade cas N°8 : (A). Genu varum bilatéral sur chondrodysplasie métaphysaire de Schmidt chez un enfant de 15 ans. (B). Goniométrie du même patient. (C).Ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture externe fixée par broches.

# DISCUSSION

## I. Profil épidémiologique du genu varum de l'enfant :

### 1. Age :

Dans notre série, la tranche d'âge de 2 à 5 ans est la plus concernée et représente 46% des cas, proche de celle d'une étude prospective faite au service de radiologie du CHU de Lomé par **Agoda et al** [39] sur une période de 12 mois et qui a concerné 46 patients entre 3 à 17 ans dont 47% des cas étaient entre l'âge de 3 à 6 ans.

Notre moyenne d'âge est de 7.15 ans, proche de celle retrouvée dans la série de **Chatupon** [40] dont l'âge moyen était de 7 ans et 2 mois, et les séries de **Souna et al** [42]. et **Ibrahima et al** [41] qui rapportent une moyenne d'âge de 6.66 et 6.8 ans respectivement.

De ces résultats, on constate que le genu varum est découvert essentiellement dans l'enfance, notamment dans la période pré-scolaire.

### 2. Sexe :

On note presque une égalité de sexe avec 54 % de garçons et 46% de filles, proche des résultats retrouvés dans la série de **Ibrahima et al** [41] où 50.4% des cas sont des garçons et la série du CHU de Rabat faite en 2015 (thèse N°261) dont 48% des cas sont de sexe masculin. Alors que dans d'autres séries les résultats sont différents :

Une prédominance féminine de 75% est rapportée dans la série de **Woo et al** [43], 65% dans la série de **Souna et al** [42], 61% dans la série de **Joo et al** [44].

Série / Sexe	Masculin	Féminin
Woo et al	25%	75%
Ibrahima et al	50.4%	49.6%
Joo et al	39%	61%
Souna et al	35%	65%
<b>Notre série</b>	54%	46%

### **3. Ethnie et race :**

Le rachitisme carenciel survient avant tout chez des sujets de race noire [3] car les rayons ultraviolets ont du mal à traverser une peau noire, donc il n'y aura pas d'activation de la vitamine D. **Joseph et Pond** [45], **Ibrahima et al** [41] ont permis de confirmer une prévalence élevée des déformations angulaires chez l'enfant de race noire où deux groupes ethniques dominaient les séries : les Bamiléké et les Ewondo.

Dans notre série, tous les patients sont d'origine maghrébine.

### **4. Niveau socio économique :**

Dans d'autres études ainsi que la notre, la majorité des patients (Notre série 85%, **Souna et al** [42]68% , **Ibrahima et al** [40] 81.7%) sont venus des milieux ruraux ou péri-urbains. Ceci s'explique par les mauvaises conditions de vie de ces milieux notamment ce qui concerne les carences vitaminiques.

### **5. Antécédents :**

L'histoire familiale du genu varum ou d'autre malformation angulaire ou la présence d'une petite taille représente un argument additionnel en faveur du diagnostic de maladie osseuse constitutionnelle ou de rachitisme en raison de

l'influence intrinsèque génétique comme en témoignent les genu varum accentués familiaux.

Dans notre série, des antécédents familiaux de genu varum ont été retrouvés chez 3 patients soit 21% des cas : 1 cas de chondrodysplasie métaphysaire de Schmidt et 2 cas de rachitisme vitamino résistant.

## **II. Circonstances diagnostiques :**

### **1. L'âge d'apparition :**

L'âge d'apparition du genu varum correspond dans 77% des cas de notre série à l'âge de l'acquisition de la station debout et de la marche, qui rentre dans le cadre de l'évolution physiologique de l'alignement des membres inférieurs à cet âge où l'angulation en varum décroît jusqu'à 18-24 mois. Après un délai moyen de 18 mois, l'aggravation du genu varum était inquiétante pour la famille motivant sa consultation à un âge précoce.

Ceci reste relativement précoce par rapport à la plupart des séries internationales où la plupart des consultations pour déviation axiale se font lors de la phase pré-pubertaire :

**Alekberov et al [46]** note un âge au moment du diagnostic de 10.8ans, **Fitoussi et al [47]** de

10.5ans et **McCarthy et al [48]** de 8.8 ans.

### **2. Motif de consultation :**

Il est rare que la douleur soit mentionnée comme un symptôme, d'une part parce que la plupart des anomalies posturales ne sont pas douloureuses, d'autre part parce que, même si l'enfant est gêné, il est peu probable de se plaindre à ses parents parce qu'il n'a aucun moyen de savoir que ses pieds endoloris ne sont pas une conséquence normale de la marche.

Selon **Cohen et al** [3], une démarche ou une position debout disgracieuse représentent les motifs les plus fréquents de consultation, qui orientent vers les anomalies d'alignement.

Dans 77% des cas de notre série, le motif de consultation était la constatation d'une incurvation en varum du genou, suivie des gonalgies dans 15% des cas, puis une boiterie dans 8% des cas, après un délai moyen de consultation de 18 mois, alors que dans la série du CHU de Rabat 45% des cas ont consulté pour des gonalgies, 39% des cas pour une boiterie et 16% des cas pour le préjudice esthétique.

### **3. Répartition selon le côté atteint:**

Le caractère uni- ou bilatéral de la déformation est un des éléments d'orientation diagnostique :

La forme bilatérale symétrique rentre dans le cadre du physiologique ou idiopathique et correspond à une inflexion métaphysaire accentuée du tibia, une asymétrie est souvent retrouvée dans le rachitisme et dans la maladie osseuse constitutionnelle. Le genu varum unilatéral est toujours pathologique [2].

Dans notre série, la forme bilatérale a été observée dans 69% des cas, contrairement à l'étude de Rabat où la forme bilatérale n'a été retrouvée que dans 22% des cas.

### **4. Répartition suivant l'étiologie :**

Une anamnèse bien conduite permet souvent de distinguer entre un genu varum pathologique, relativement peu fréquent, et la variété physiologique beaucoup plus commune [49].

Dans notre série la cause idiopathique est prédominante, notée chez 6 patients soit 46% des cas avec présence de 2 cas de rachitisme vitamino-résistant familial, 1 cas de rachitisme carenciel dû à l'absence de prophylaxie par la prise de la vitamine D à la naissance et exposition solaire des nourrissons, 3 cas de maladie osseuse constitutionnelle, 1 cas d'épiphysiodèse post infectieuse.

Dans la série du CHU de Rabat : on note une prédominance des genu varum idiopathiques, suivie d'une épiphysiodèse post traumatique (22%) et la maladies osseuse constitutionnelle (22%), puis le rachitisme vitamino-résistant dans 17% des cas et la maladie de Blount dans 11% des cas.

## 5. Examen clinique :

- Distance inter-condylienne :

L'appréciation clinique du genu varum est basée sur la mesure de la distance inter-condylienne évaluée en position couchée. La limite supérieure à la normale se situe vers 3 cm. Néanmoins, cette valeur est à considérer avec une certaine réserve puisqu'elle dépend de l'âge, de l'origine ethnique de la population de référence [50].

Dans notre série, 54% des malades avaient une distance inter-condylienne supérieure à 4 cm dont la plus importante est estimée à 15 cm chez un patient rachitique.

Selon J Ph CAHUZAC [51], les valeurs "pathologiques" de l'angle tibio fémoral en fin de croissance sont les suivantes :

- Filles : distance inter-condylienne > 4cm.
- Garçons: distance inter-condylienne > 6 cm.

Selon Beeson [52], toute distance inter-condylienne supérieure à 5 cm, à tout âge, ou un angle tibio-fémoral supérieur à 30° varus est préoccupante et nécessite une investigation à la recherche d'un rachitisme.

Alors que pour **Waltham** [53], une distance inter-condylienne de plus de 6 cm est considérée comme anormale, peu importe l'âge.

## **6. Malformations associées:**

Le contexte dysmorphique, une petite taille, orientent vers une chondrodysplasie [2].

Dans notre série, elles ont été observées dans 2 cas :

- Une fille de 3 ans présentant un visage dysmorphique avec agénésie radiale bilatérale.
- Un garçon de 15 ans présentant un coxa vara bilatéral associé à un tibia vara bilatéral atteint d'une chondrodysplasie métaphysaire de Schmidt.

## **III. Résultats radiologiques:**

### **• Goniométrie :**

La mesure des déformations axiales des membres inférieurs reste une source d'erreurs car elle ne prend pas compte des composantes sagittale et transversale, ainsi que de l'hyper élasticité ligamentaire, le poids et l'attitude de l'enfant, peuvent modifier les mesures. C'est à dire que la reproductibilité de ces mesures chez l'enfant jeune est sujette à caution.

L'examen radiologique n'est pas systématique. Une étude radiologique est indiquée si on suspecte une déformation pathologique, en particulier si l'examen clinique préalable a révélé : le caractère excessif de la déviation pour l'âge de l'enfant; asymétrique ou électif, ne touchant qu'un segment de membre; avec une entrave au bon déroulé du pas et l'existence d'une douleur.

*Comme dans notre série, la goniométrie n'a été effectuée que chez les malades avec genu varum considéré pathologique et donc admis pour prise en charge.*

- **Genu varum idiopathique :**

Dans ce contexte, la radiographie est inutile, lorsqu'elle est pratiquée, elle montre :

L'adduction des tibias par rapport aux fémurs ; l'incurvation harmonieuse des deux os à convexité externe; l'angulation modérée, fréquente, des métaphyses tibiales dont les versants internes sont trop soulignés. Ceux-ci sont souvent aplatis et déformés en « becs »; l'épaississement régulier des corticales internes, des fémurs et des tibias ; une discrète asymétrie d'ossification des noyaux épiphysaires [3].

Ces signes ont été notés chez 46% des cas de notre série présentant un genu varum idiopathique.

- **Rachitisme :**

L'ensemble de la structure osseuse est modifié, les signes radiologiques qui caractérisent le rachitisme sont : des métaphyses élargies, de limites floues et d'aspect « grignoté » : elles sont déformées latéralement par des becs ; le cartilage de conjugaison est de hauteur augmentée ; les points d'ossification, d'apparition retardée, sont flous et irréguliers [3].

Les déformations métaphysodiaphysaires sont d'aspect différent selon l'âge auquel la maladie se développe et peuvent s'exercer selon différents plans, et en particulier dans le plan frontal [3].

Le rachitisme a été retrouvé dans 3 cas de notre série.

- **Maladie osseuse constitutionnelle :**

Les chondrodysplasies forment un groupe hétérogène d'affections responsables d'insuffisance staturale ou d'anomalies de la structure de l'os associées ou non à des déformations.

La chondrodysplasie métaphysaire de type Schmid est une maladie génétique rare de transmission autosomique dominante. Le diagnostic repose sur la détection des lésions métaphysaires à la radiographie associée à une coxa vara et un tibia vara [54].

Trois cas de dysplasie ont été retrouvés dans notre série.

- **Epiphysiodèse post infectieuse : [3]**

La radiographie standard conduit au diagnostic, les tomographies, si on ne dispose pas de scanner, réalisées en incidence orthogonales visualisent le pont osseux périphérique interne.

La TDM en coupes fines et reconstruction 2D et 3D permet de déterminer le pourcentage de fusion, dont dépend l'indication opératoire.

L'examen IRM permet de bien visualiser le cartilage de croissance en séquence pondérée T1, il est de signal analogue à celui du cartilage articulaire, c'est-à-dire en hyposignal par rapport à la moelle osseuse de la métaphyse et de l'épiphyse. Les anomalies d'homogénéité seront aisément détectées.

Un seul cas d'épiphysiodèse post infectieuse a été retrouvé dans notre série.

- **Origine d'angulation :**

Dans le genu varum idiopathique l'incurvation est tibiale et fémorale [3].

Dans notre série, la déviation était d'origine mixte dans 6 cas (46%), d'origine tibiale dans 5 cas (39%), d'origine fémorale dans 2 cas (15%).

## **IV. Traitement :**

### **1. Principes :**

Qu'il soit orthopédique ou chirurgical, le traitement doit :

- ✓ Respecter les structures de croissance tant qu'elles sont ouvertes.
- ✓ Faire appel en cas de chirurgie à une ostéosynthèse adaptée à l'âge du patient.
- ✓ Prendre en considération l'aspect esthétique des membres inférieurs de l'enfant.

### **2. Moyens :**

Le traitement instauré peut être soit orthopédique, soit chirurgical. Les indications dépendent de l'âge de l'enfant et de l'étiologie de la déviation.

- **Le traitement orthopédique :**

Dans notre série, le traitement orthopédique consiste à la mise en place, sous anesthésie générale, de plâtre cruro-pédieux en position de réduction avec une correction progressive par de nouveaux plâtres chaque 3 semaines ; il a été fait chez 5 enfants (38% des cas) d'un âge entre 2 à 3 ans avec une DIC  $\leq 4$  cm. Les résultats étaient satisfaisants dans 80% des cas.

- **Traitement chirurgical :**

- **Ostéotomie tibiale haute de valgisation par fermeture externe [55] :**

C'est une technique très répandue qui a l'avantage de ne nécessiter aucun bâillement osseux, elle consolide donc aisément. La solidité du matériel, autorisant une mobilisation précoce, évite les troubles trophiques. En revanche, cette ostéotomie a l'inconvénient de nécessiter un geste sur la fibula (ostéotomie fibulaire). Ce type d'ostéotomie est particulièrement recommandé lorsqu'il faut corriger simultanément plusieurs déviations (frontale et sagittale).

Dans la série de **Bars et al [56]** , 20 patients (21 genoux) ont été traités par ostéotomie de valgisation. 17 patients se sont déclarés très satisfaits (85%); trois patients se disent déçus (15%).

Dans la série de **Fadel et al [57]**, les mêmes résultats ont été obtenus chez 22 patients traités par Le Cadre Spatial de Taylor, ils étaient bon dans 18 cas (82%), moyen dans 2 cas (9%), et mauvais dans 2 cas (9%).

Le résultat de notre étude est proche des données de la littérature, l'ostéotomie de fermeture a été réalisée chez 6 malades, soit 46% des cas, avec un résultat bon dans 83 % des cas.

➤ **Epiphysidèses temporaires :**

En 1949, **Blount** a décrit pour la première fois une technique d'épiphysiodèse réversible, au cours de laquelle il a implanté trois agrafes pontant le cartilage de croissance, qu'il était possible de retirer dès qu'une correction satisfaisante de la longueur / de l'axe a été obtenue.



**Figure 42 :** Epiphysiodèse temporaire par agrafage de Blount.

Suite à divers problèmes de matériel : dislocation, déformation ou rupture, certains centres ont peu à peu passé à l'épiphysiodèse temporaire percutanée à vis (PETS), proposée pour la première fois par Métaizeau [58] en 1998, malgré la fabrication d'agrafes plus résistantes.

Elle consiste à bloquer la croissance du cartilage épiphysaire par l'introduction à son niveau de vis canulées perpendiculaires ou obliques sous contrôle scopique. L'épiphysiodèse permanente par forage percutané et curetage et l'épiphysiodèse temporaire par vis constituent aujourd'hui le traitement de référence pour la correction de différences de longueur de 3 à 5 cm des membres inférieurs (figure 43).



**Figure 43:** Epiphysiodèse par vissage métaphyso-épiphysaire.

En 2007, **Stevens** a publié ses expériences avec une plaque à deux trous, l'«**eight-plate**», qui se fixe par des vis flexibles. L'«**eight-plate**» s'applique par un abord mini-invasif extrapériosté avec ancrage osseux par vis fletée. L'effet de mise en tension élastique permet de limiter le traitement à une seule plaque par cartilage épiphysaire. L'implantation temporaire d'«**eight-plates**» diminue considérablement les problèmes de matériel qu'on connaît avec les agrafes et facilite beaucoup la mise en place et le retrait. Contrairement à l'épiphysiodèse percutanée à vis, l'épiphysiodèse à «**eight-plate**» ne touche pas au cartilage de croissance. Elle requiert toutefois un abord quelque peu plus invasif de 2-3 cm avec un résultat esthétique légèrement moins bon que celui obtenu avec les épiphysiodèses permanentes. Les «**eight-plates**» peuvent aussi provoquer des irritations mécaniques s'accompagnant de limitations de la mobilité. Ce phénomène s'observe typiquement au début de la réhabilitation postopératoire et plus fréquemment avec les plaques fémorales que tibiales [59].

L'épiphysiodèse temporaire par «**eight-plates**» est aujourd'hui le standard dans les défauts d'axe des membres inférieurs. Elle permet un contrôle actif de la croissance osseuse et en particulier une correction d'axe dans les déviations d'évolution difficilement prédictibles en cours de croissance [59].



**Figure 44:** \_ Épiphysiodèse temporaire par « eight plates ».

Après une épiphysiodèse temporaire, la croissance osseuse connaît en règle générale un effet de rebond de l'ordre de 4-5° après une correction d'axe qui se compense au moins partiellement par un arrêt légèrement prématuré de la croissance (entre 4 et 6 mois). On conseille dès lors une légère **surcorrection**, ainsi que des contrôles radiologiques réguliers chez les patients ayant subi une épiphysiodèse temporaire.

#### **Perspectives thérapeutiques :**

Différentes techniques d'épiphysiodèse sont actuellement en phase d'expérimentation animale.

Des vis résorbables pourraient épargner aux patients les ablations de matériel après épiphysiodèse temporaire. Des techniques mini-invasives, dont l'utilisation d'un laser CO ou l'électrocautérisation directe du cartilage de croissance restent aussi encore du domaine expérimental, tout comme la thérapie photodynamique, les

radiofréquences ou la perfusion d'inhibiteurs de la croissance dans le cartilage épiphysaire.

Dans la littérature, la série de **Aslani et al** [56] rapporte 21 patients ayant un âge moyen de 10 ans et 3 mois, atteints de déviation axiale du genou. La correction complète a été obtenue chez 86% des patients. Sur les 58 plaques et vis, 10% ont eu une rupture d'une vis.

Ils ont conclu que l'efficacité des lames plaques 3,5 mm dans l'hémiepiphysiodèse temporaire autour du genou est similaire à celle de la plaque en 8. Cependant, les lames plaques ont un coût inférieur et sont facilement disponibles.

Dans la série de **Jelinek et al** [60], 35 patients (61 extrémités, âge 2.9–16.0 ans) ont été traités par hémiepiphysiodèse temporaire pour la correction de genu varum et genu valgum, en utilisant des agrafes de Blount dans 32 cas et les plaques en 8 dans 3 cas. Les radiographies ont été analysées au moment de l'opération et au retrait du matériel.

Les résultats étaient bons chez les deux groupes. Jelinek et al croient que les deux méthodes (agrafage de Blount et la technique plaque en 8) sont efficaces chez les patients de squelette immature.

Dans notre série, une épiphysiodèse temporaire tibiale proximale par agrafage de Blount a été réalisée chez une fille de 9 ans qui présente un genu varum séquellaire d'une septicopyohémie sur méningite, le résultat était satisfaisant.

### Indications et évolution :

En ce qui concerne le genu varum idiopathique, aucun traitement spécifique ne peut être retrouvé

Dans la littérature.

Dans la série de **Joo et al** [44], le traitement chirurgical a été indiqué devant une distance inter-condylienne  $> 7.5$  cm, tous les malades ont bénéficié d'une ostéotomie tibiale de valgisation avec une ostéotomie de dérotation si présence d'une anomalie rotationnelle fémorale ou tibiale associée.

Le résultat fonctionnel était satisfaisant chez tous les malades.

Dans la série de **Woo et al** [43], le traitement chirurgical a été indiqué chez des adolescents avec une distance inter-condylienne  $> 5$  cm, déviation en varus de l'axe mécanique supérieure à  $5^\circ$ .

La correction orthopédique a été indiquée chez des enfants d'un âge entre 2 à 3 ans, une distance inter-condylienne  $\leq 4$  cm avec une DAG allant de  $8.5^\circ$  à  $33.5^\circ$ . Une ostéotomie de valgisation par fermeture a été indiquée chez des enfants en pré-adolescence avec une distance inter-condylienne  $> 4$  cm. Le résultat était bon pour 11 genoux (69%), moyen pour 4 genoux (25%), et mauvais pour 1 genou (6%).

Concernant le genu varum sur rachitisme le traitement est essentiellement médical. En effet celui-ci régresse avec le retour à un métabolisme normal. Il est bien rare que l'arcature disloque les genoux, ce qui justifie une décharge parfois plâtrée.

Les arcatures asymétriques, presque unilatérales régressent dans les mêmes conditions au cours de la croissance dans les 2 années suivantes.

Les ostéotomies de redressement tibial sont inutiles en raison du réalignement progressif du segment de membre. Elles sont de toutes façon bien difficiles à réaliser en raison de la nature de l'incurvation sauf lorsque la déviation est angulaire et métaphysaire haute. Certaines déviations atypiques, en croise à convexité tibiale antérieure justifient une action chirurgicale lorsqu'elles retentissent sur l'alignement de l'articulation tibio-tarsienne. Certains enfants, en effet, ont une démarche très perturbée lorsque le parallélisme des articulations des genoux et des chevilles a disparu. Une ostéotomie tibiale de redressement (après section simple du péroné) est utile, qu'il s'agisse d'une ostéotomie de résection cunéiforme ou une ostéotomie plus complexe plane oblique.

Les indications chirurgicales sont plus courantes au cours du rachitisme vitamino-résistant après correction du déséquilibre hormonal par le 1-25 OH.D 3 associé à une charge phosphorée lorsqu'une hypophosphatémie est constatée. Mais il faut retenir que ce traitement est substitutif et devra donc être poursuivi indéfiniment après la réaxation chirurgicale. L'âge idéal du traitement chirurgical se situe vers la fin de la croissance.

### **Complications du traitement : [61]**

La plupart des complications résultant d'ostéotomie peuvent être évitées par une bonne sélection des patients et la planification préopératoire. L'ostéotomie tibiale latérale comprend le risque de paralysie du nerf sciatique poplité externe lors de l'exposition.

L'ostéotomie doit être effectuée avec le genou en flexion pour réduire la tension du nerf. Il convient également de garder à l'esprit que l'ostéotomie du péroné au tiers proximal présente un plus grand risque de blessure. L'ostéotomie qui est trop près de la ligne de l'articulation peut produire une fracture intra articulaire. Ces fractures sont en grande partie non déplacées et guérissent sans incident.

**L'hypocorrection** de la déviation se traduira par un échec thérapeutique.

Parmi les facteurs il y a le manque de radiographies en mode plein écran, sous estimation des effets de grossissement, et laxité ligamentaire préopératoire. La perte de correction est généralement une apparition tardive en raison d'une lente détérioration au fil du temps, même si elle peut se produire plus tôt si la déviation a été sous corrigée.

**La pseudarthrose** après ostéotomie du tibia est rare, selon la quantité de l'os métaphysaire impliqué dans la procédure. Elle peut être minimisée avec une ostéotomie réalisée à travers l'os métaphysaire et une fixation interne rigide, cette complication est exceptionnelle chez l'enfant

Aucun cas d'hypocorrection et de pseudarthrose n'ont été notées dans notre série.

Dans la série de **Gizard et al** [62], la chirurgie des déformations des membres avant la fin de croissance, en cas de rachitisme vitamino-résistant expose à un taux significatif de récurrence, même avec un traitement médical adapté. Ainsi, il convient idéalement d'attendre la fin de la croissance pour réaliser une chirurgie de correction. L'épiphysiodèse est inefficace chez les patients rachitiques vitamino-résistant avec des déformations sévères. Le taux de complications était de 17 % en dehors des récurrences, 25 % de pseudarthrose de fracture secondaire et d'épiphysiodèse iatrogène, 12.5 % d'infection secondaire, 25 % d'autres complications.

Deux cas de récurrence ont été notés dans notre série 2 ans après une correction chirurgicale par ostéotomie tibiale de valgisation de 2 patients, l'un admis pour prise en charge d'un genu varum bilatéral secondaire à une dysplasie métaphysaire et l'autre pour rachitisme.

# CONCLUSION

Le genu varum chez l'enfant représente un motif fréquent de consultation en orthopédie pédiatrique.

Le morphotype des membres inférieurs de l'enfant évolue tout au long de la croissance. Il est la résultante de l'évolution concomitante des os longs dans les trois plans de l'espace. Il n'existe donc pas un morphotype « normal » mais une multitude de morphotypes normaux. De ce fait, les morphotypes constitutionnels « pathologiques » sont rares. Seuls ces derniers doivent être pris en considération pour un traitement.

En dehors de l'étiologie physiologique qui reste la plus fréquente, plusieurs étiologies peuvent être à l'origine du genu varum pathologique.

Le diagnostic du genu varum est basé principalement sur la mesure de la distance inter-condylienne et de l'angle tibio-fémoral. Une étude radiologique n'est systématique que pour le genu varum pathologique.

Le traitement a pour but d'améliorer la fonction et l'aspect esthétique du membre inférieur, avec une correction précise au début de l'union de l'os, l'entretien du mouvement des articulations et la prise en charge précoce avec une faible incidence de complications opératoires.

L'approche thérapeutique doit être adaptée à chaque patient.

Les résultats obtenus sont différents selon la technique choisie et l'étiologie responsable de la déviation.

# RESUMES

## Résumé :

Le genu varum chez l'enfant représente un motif fréquent de consultation en orthopédie pédiatrique.

L'objectif de notre travail est d'étudier le profil épidémiologique de cette déviation dans notre contexte, répertorier les principales étiologies et revoir nos indications et nos choix thérapeutiques à la lumière des autres études internationales.

Nous rapportons une étude rétrospective concernant le genu varum de l'enfant colligé au service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique du CHU Hassan II de Fès, durant une période de 7 ans allant de Janvier 2010 à Avril 2017.

Notre série comportait 13 cas (9 cas bilatéral) avec un sexe ratio de 1.16, la moyenne d'âge était de 7 ans. L'atteinte était unilatérale pour 31% des patients. La maladie était d'origine idiopathique dans 46% des cas. La déformation en varum et la douleur étaient le principal motif de consultation.

Le traitement était orthopédique dans 5 cas, chirurgical dans 9 cas ; l'ostéotomie de fermeture a concerné 46% des cas. Le résultat était bon chez 69% des cas. 2 cas de récurrence ont été notés.

Les techniques chirurgicales sont multiples et prennent en considération la présence d'un cartilage de croissance.

## Abstract

Pediatric genu varum is a common reason for consulting in pediatric orthopedics.

The goal of our work is to study the epidemiological profile of this curvature in our context, to mention the main causes and to review our therapeutic indications and choices compared to other international studies. We report a retrospective study about genu varum in children compiled in Pediatric Orthopedic department of the university hospital of Fez, during a period of 7 years from January 2010 to April 2017.

Our collection includes 13 cases (9 bilateral cases). Sex ratio is 1.16.

Average age is 7 years old. This deformity was unilateral for 31% of patients. The disease was idiopathic for 46 % of the cases .

The varus deformity and pain were the main reason for consulting. The treatment was orthopedic for 5 cases, surgical for 9 cases. Valgus osteotomy was the treatment for 46 % of the cases .The result was good for 69 % of the cases. 2 cases of recurrence.

There are multiple surgical techniques which take in consideration the growth cartilage.

## ملخص

تمثل الركبة الفحجاء عند الطفل سببا رئيسيا للاستشارة الطبية في جراحة العظام عند الأطفال . الهدف من هذا العمل هو دراسة علمية وبائية لهذا الانحناء في محيطنا ، تحديد الأسباب و إعادة النظر في دواعي و خياراتنا الطبية بالنسبة للدراسات العالمية .

نستعرض في هذه الدراسة الارتجاعية ، بخصيص الركبة الفحجاء عند الطفل ، حالات جمعت من مصلحة جراحة العظام عند الطفل في المركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني بفاس ، خلال فترة 7 سنوات ، من يناير 2010 إلى أبريل 2017 ،

تتكون مجموعتنا من 13 حالة ( 9 حالات مزدوجة ) . نسبة الجنس تساوي 1.16

الإصابة أحادية الجانب تمثل 31 في المئة من الحالات و يبقى السبب مجهولا لدى 46

في المئة من الحالات . و يمثل التشوه و الألم السبب الرئيسي للاستشارة الطبية .

و كان العلاج تقويميا في خمس حالات ، و جراحيا في 9 حالات ، و قد هم القطع التزوي

العظمي التقويمي 46 في المئة من الحالات . حيث كانت النتيجة مرضية في 69 في المئة من

الحالات و سجلت حالتان من الانتكاسات .

تتعدد التقنيات الحراحية و تأخذ بعين الاعتبار وجود غضروف النمو .

# **BIBLIOGRAPHIE**

- [1]. BRACQ H, CHAPUIS M. Déviations et désaxations du genou chez le jeune enfant. In : *Chirurgie et orthopédie du genou de l'enfant*. Monographie du GEOP 1993. JF Mallet, J Lechevallier.
- [2]. Wicart P., Seringe R. Troubles statiques des membres inférieurs et analyse d'une boiterie. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Pédiatrie, 4-007-C-10, 2007.
- [3]. Cohen PA, Zeller R, Seringe R, G Kalifa Angulation anormale du genou chez l'enfant. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Pédiatrie, 4-007-C-20, 2017.
- [4]. Cohen PA, Zeller R, Seringe R et Kalifa G. Angulation anormale du genou chez l'enfant. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Radiodiagnostic - Neurodiologie-Appareil locomoteur, 31-106-A-10, 1998, 7p.
- [5]. LAHLAIDI A. «Anatomie topographique (les membres)»
- [6]. ROUVIERE H. Anatomie humaine, Masson, 1981
- [7]. J.F MALLET-J.LECHEVALLIER-R.SERINGE. chirurgies et orthopédie du genou de l'enfant. Sauramps Medical, Montpellier, 1993.
- [8]. P. GICQUEL, M.-C. GIACOMELLI, C. KARGER, J.-M. CLAVERT. Développement embryonnaire et croissance normale du genou. 3S100 SYMPOSIUM — SO.F.C.O.T. 2006.
- [9]. Oudshoorn P, Mulder Dzn JD. Minor complaints : genu varum and genu valgum in children. Ned Tijdschr Geneesk 1987 ; 131 (1) : 11-2.
- [10]. Hunt AE, Smith RM, Torode M. Extrinsic muscle activity, foot motion and ankle joint moments during the stance phase of walking. Foot Ankle Int 2001;22:31-41.
- [11]. Oudshoorn P, Mulder Dzn JD. Minor complaints : genu varum and genu valgum in children. Ned Tijdschr Geneesk 1987 ; 131 (1) : 11-2.

- [12]. Brooks WC, Gross RH. Genu varum in children : diagnosis and treatment. J Am Acad Orthop Surg 1995 ; 3 (6) : 326–35
- [13]. Cahuzac JP, Vardon D, Sales de Gauzy J. Development of the clinical tibiofemoral angle in normal adolescents. A study of 427 normal subjects from 10 to 16 years of age. J Bone Joint Surg Br 1995 ; 77 (5) : 729–32.
- [14]. JEAN PHILIPPE CAHUZAC, CHRISTIAN MANSAT. la morphogénèse : l'importance du mouvement. 2005 ;N°14 :1–12. ODM.
- [15]. Chin-Shan H, Chii-Jeng L, You-Li C, Fong-Chin S, Sheng-Che L. Foot progression angle and ankle joint complex in preschool children. Clinical Biomechanics 2000. 15 : 271–77.
- [16]. Cahuzac JP, Vardon D, Sales de Gauzy J. Development of the tibiofemoral angle in normal adolescents. J Bone Joint Surg.(Br) 1995. 77 : 729–732.
- [17]. Liu J, Cao L, Guo SF, Xue W, Chen ZX, Tai HP, He ZR, Qian YW. Melt-metaphyseal and diphyseal osteotomy for correction of infantile Blount's disease: a long-term follow-up study
- [18]. Liu XC, Fabry G, Van Audekercke, Molenaers G. The ground reaction force in the gate of intoeing children. J Pediatr Orthop 1995. 4: 80– 85
- [19]. Tönnis D, Heinecke A. Acetabular and femoral anteversion: relationship with osteoarthritis of the hip. J Bone Joint Surg (Am).1999. 81A:1147–70.
- [20]. Salenius P, Vankka E. The development of the tibiofemoral angle in children. J Bone Joint Surg Am; 1975; 57:259–261.
- [21]. Cleland J.Examen clinique de l'appareil locomoteur. Tests, évaluation et niveaux de preuves. Paris : Masson ;2007.
- [22]. Dufour M.Examen articulaire et bilan. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Kinésithérapie–Médecine physique–Réadaptation, 26–074–A–10, 2007

- [23]. Sutherland DH, Olshen R, Cooper L, Woo SL. The development of mature gait. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62:336–53.
- [24]. Glorion C: embryologie du genou. In : Mallet JF, LE chevalier F. chirurgie et orthopédie de l'enfant, Suramps Médical, Montpellier 1993 , 13–21.
- [25]. SHARRARD WJ. Knock Knees and bow legs. *BMJ* 1976;1:826–7
- [26]. Levine AM, Drennan JC. Physiological bowing and tibia vara: the metaphysical diaphysical angle in the measurement of bowing deformities. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64: 1158
- [27]. Langenskiold A, Riska EB. Tibia vara (osteochondrosis deformans tibiae) : a survey of seventy-one cases. *J Bone Joint Surg Am* 1964;46:1405–20.
- [28]. Schoenecker PL, Mead WC, Pierron RL, Sheridan JJ, Capelli AM. Blount's disease a retrospective review and recommendation for treatment. *J Pediatr orthop* 1985;5:181–6.
- [29]. J.-M. Laville, Y. Wiart, F. Salmeron. Can Blount's disease heal spontaneously?. *Orthop Traumatol Surg Res* 2010; 96(5): 531–535.
- [30]. Smith CF. Current concepts review. Tibia vara (Blount's disease). *J Bone Joint Surg (A)* 1982;64:603–32 .
- [31]. Catonné Y, Pacault C, Azaloux H, Tiré J, Ridarch A, Blanchard P. Aspect radiologiques de la maladie de Blount. *J Radiol* 1980 ;61 :171–6)
- [32]. Blount WP. Tibia vara, osteochondrosis deformans tibiae. *Curr Pract Orthop Surg* 1966;3:41
- [33]. Canepa G, Maroteaux P, Pietrogrande V. syndromes dysmorphiques et maladies constitutionnelles de squelette. Italie: Edition Piccin, 1999.
- [34]. Maroteaux P. les maladies osseuses de l'enfant. 3<sup>eme</sup> édition. Paris : Médecine-Sciences Flammarion, 1995.

- [35]. Taybi H, Lachman RS. Radiology of syndromes, metabolic disorders and skeletal dysplasias 4th edition. Mosby-Year Book Inc, 1996.
- [36]. Gabriel KR, Crawford AH, Roy DR, True MS, Sauntry S : Percutaneous epiphysiodesis. J Pediatr orthop, 1994, 14, 358-362.
- [37]. Van Eijk GJ, Poets JJ, Van der Werken CSurgical arthrosis for posttraumatic stiffening of elbow and knee joints. Neth J Surg 43:252-7. (1991)
- [38]. C.Morin. livre d'orthopédie pédiatrique membre inférieur et bassin : Ostéotomie fémorale basse et ostéoclasies. Paris : Masson. 2005.
- [39]. LK Agoda-Koussema, KV Adjénou, O Oniankitan, KM Awobanou, A Ségbé, KG N'Dakena Apport du pangonogramme en charge dans les déviations frontales des membres inférieurs. Lomé - Togo.
- [40]. Ibrahima F, Pison T, Abolo-Mbenti L, Sosso MA, Eimo Malonga E (2002) Angular deformities of varus / valgus deformity in children and young adults. Preliminary review of 158 cases observed in Yaounde. Méd Afr Noire A 4: 169-175.
- [41]. Chotigavanichaya C, Salinas G, Green T, Moseley CF, Otsuka NY (2002) Recurrence of varus deformity after proximal tibial osteotomy in Blount disease; Long-term follow-up. J Pediatr Orthop A 22: 638-641.
- [42]. Souna BS, Guidah S, Zirbine AS (2016) Surgical Treatment of Children's Genu Varum: A Comparison between Two Methods. J Trauma Treat 5: 325. doi:10.4172/2167-1222.1000325
- [43]. Woo et al. Percutaneous Lateral Hemiepiphysiodesis on Angular Correction in Idiopathic Adolescent Genu Varum. Clinics in Orthopedic Surgery • Vol. 8, No. 1, 2016 • www.ecios.org

- [44]. Sun Young Joo, Hui Wan Park, Kun Bo Park, Bom Soo Kim, J in Soo Par k, and Hyu n Woo Kim. A New Classification for Idiopathic Genu Vara. Yonsei Med J. 2007 Oct;48(5):833–838
- [45]. A. JOSEPH O. POND1 NJIKI Etiologie des déformations des membres inférieurs chez les enfants d'âge préscolaire à Yaoundé. Revue Science et Technique, (Sci. Santé) 1985. Tome II, no 3 – 4: 67 – 80.
- [46]. C Alekberov, VL I. Shevtsov, V Karatosun, I Günal; E Alici, Treatment of Tibia Vara by the Ilizarov Method. Clinic Orthop Relat Res 2003; 409: 199–208
- [47]. F. Fitoussi, B. Ilharreborde, Y. Lefevre, P. Souchet, A. Presedo, K. Mazda, G.-F. Penneçot. Traitement des maladies de Blount sévères par fixateur externe avec élévation du plateau tibial médial : résultats à maturité. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. 2011 ; 97 (2) :160–166.
- [48]. J J. McCarthy, NR. MacIntyre III, Brian Hooks, BS, and Richard S. Davidson, Double Osteotomy for the Treatment of Severe Blount Disease. J Pediatr Orthop 2009 ; 29 (2) : 115–119
- [49]. A. Aboussad, E Souhail, B. Slaoui, E Dehbi. Le rachitisme carenciel commun Service de pédiatrie II, hopital d'enfants, CHU Ibn Rochd, Casablanca, Maroc.
- [50]. Cheng JC, Chan PS, Chiang SC, Hui PW. Angular and rotational profile of the lower limb in 2630 Chinese children. J Pediatr Orthop 1991;11;154–61.
- [51]. Cahuzac JP, Hobatho MC, Baunin C, Darmana R, Autefage A. Classification of 125 children with rotational abnormalities. J Pediatr Orthop Part B. 1992; 1:59–66.

- [52]. P. Beeson Nene University College, Northampton, UK Frontal plane configuration of the knee in children. *Review The Foot* (1999) 9, 18–26 © 1999 Harcourt Brace & Co. Ltd.
- [53]. Rosenfeld, S. B. Approach to the child with bow-legs. In: *UptoDate*. 2010. Waltham, MA. [www.uptodate.com](http://www.uptodate.com) Accessed Jan 2011.
- [54]. K Atarraf, L Chater, A Arroud, A Afifi Service d'Orthopédie Pédiatrique, CHU Hassan II ; Faculté de médecine et de pharmacie, université sidi Mohammed ben Abdullah, Fès, Maroc
- [55]. F Langlais JC Lambotte. Ostéotomie distale du fémur. *Encycl Méd Chir* (Elsevier, Paris). Volume 7 n°2 > 44–825. 2012.
- [56]. W. P. Blount, "Tibia vara: osteochondrosis deformans tibiae," in *Current Practice in Orthopaedic Surgery*, J.P. Adams, Ed., vol.3, pp. 141–156, Mosby, St Louis, Mo, USA, 1966.)
- [57]. Mohamed Fadel. Gamal Hosny. The Taylor spatial frame for deformity correction in the lower limbs. *International Orthopaedics (SICOT)* (2005) 29: 125–129.
- [58]. Metaizeau JP, Wong-Chung J, Bertrand H, Pasquier P. Percutaneous epiphysiodesis using transphyseal screws (PETS). *J Pediatr Orthop*. 1998;18:363–9. *thop*. 1986;6:150–6. 9.
- [59]. 2 Ghanem I, Karam JA, Widmann RF. Surgical epiphysiodesis indications and techniques: update. *Curr Opin Pediatr*. 2011;23:53–9.)
- [61]. Maurilio Marcacci, Stefano Zaffagnini, Giovanni Giordano, Giulio Maria Marcheggiani Muccioli, Danilo Bruni, Robert Halvadjian. High Tibial Osteotomy: The Italian Experience. *Encycl Méd Chir* (Elsevier, Paris). Volume 17, Issue 1, January 2007, Pages 22–28

[62]. Alette Gizard\*, Philippe Wicart , Agnès Linglart , Zaga Pejin , Georges Finidori , Christophe Glorion , Benoit De Billy Analyse critique des complications du traitement chirurgical des déformations des membres chez des enfants ayant un rachitisme hypophosphatémique Chirurgie pédiatrique, CHU Jean-Minjoz, 25030 Besançon, France.