

Année: 2020

Thèse N°: 205/2020

# LE GENU VARUM CHEZ L'ENFANT (A PROPOS DE 17 CAS)

THESE

*Présentée et soutenue publiquement le : / / 2020*

PAR

**Madame Sara OUACHI**

*Née le 29 Novembre 1993 à Rabat*

*Pour l'Obtention du Diplôme de*

*Docteur en Médecine*

**Mots Clés** : Genu varum; Enfant; Physiologique ; Blount ; Osteotomie du tibia.

**Membres du Jury** :

**Monsieur Tarik EL MADHI**

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

**Président**

**Monsieur Sidi Zouhair EL ALAMI FELLOUS**

Professeur de de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

**Rapporteur**

**Monsieur Hicham ZARHOINI**

**.....**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا  
إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية: 31



UNIVERSITE MOHAMMED V  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
RABAT

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 - 1969: Professeur Abdelmalek FARAJ  
1969 - 1974: Professeur Abdellatif BERBICH  
1974 - 1981: Professeur Bachir LAZRAK  
1981 - 1989: Professeur Taieb CHKILI  
1989 - 1997: Professeur Mohamed Tahar ALAOUI  
1997 - 2003: Professeur Abdelmajid BELMAHI  
2003 - 2013: Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI

**ADMINISTRATION :**

<i>Doyen</i>	Professeur Mohamed ADNAOUI
<i>Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Etudiantines</i>	Professeur Brahim LEKEHAL
<i>Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération</i>	Professeur Toufiq DAKKA
<i>Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie</i>	Professeur Younes RAHALI
<i>Secrétaire Général</i>	Mr. Mohamed KARRA

\* Enseignants Militaires

## 1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

### PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

#### Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne - <u>Clinique Royale</u>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie - Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	Pathologie Chirurgicale

#### Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed	Médecine Interne - <u>Doyen de la FMPR</u>
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda	Neurologie

#### Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha	Gynécologie - Obstétrique
Pr. TAZI Saoud Anas	Anesthésie Réanimation

#### Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim	Anesthésie Réanimation- <u>Doyen de FMPO</u>
Pr. BAYAHIA Rabéa	Néphrologie
Pr. BELKOUCHI Abdelkader	Chirurgie Générale
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif	Chirurgie Générale
Pr. BENSOUDA Yahia	Pharmacie galénique
Pr. BERRAHO Amina	Ophthalmologie
Pr. BEZAD Rachid	Gynécologie Obstétrique <u>Méd. Chef Maternité des Orangers</u>
Pr. CHERRAH Yahia	Pharmacologie
Pr. CHOKAIRI Omar	Histologie Embryologie
Pr. KHATTAB Mohamed	Pédiatrie
Pr. SOULAYMANI Rachida	Pharmacologie- <u>Dir. du Centre National PV Rabat</u>
Pr. TAOUFIK Jamal	Chimie thérapeutique

#### Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed	Chirurgie Générale <u>Doyen de FMPT</u>
Pr. BENSOUDA Adil	Anesthésie Réanimation
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza	Gastro-Entérologie
Pr. CHRAIBI Chafiq	Gynécologie Obstétrique
Pr. EL OUAHABI Abdessamad	Neurochirurgie
Pr. FELLAT Rokaya	Cardiologie
Pr. JIDDANE Mohamed	Anatomie
Pr. TAGHY Ahmed	Chirurgie Générale
Pr. ZOUHDI Mimoun	Microbiologie

#### Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine	Radiothérapie
Pr. BEN RAIS Nozha	Biophysique
Pr. CAOUI Malika	Biophysique
Pr. CHRAIBI Abdelmjid	Endocrinologie et Maladies Métaboliques <u>Doyen de la FMPA</u>
Pr. EL AMRANI Sabah	Gynécologie Obstétrique

\* Enseignants Militaires

Pr. ERROUGANI Abdelkader  
Pr. ESSAKALI Malika  
Pr. ETTAYEBI Fouad  
Pr. IFRINE Lahssan  
Pr. RHRAB Brahim  
Pr. SENOUCI Karima

Chirurgie Générale - Directeur du CHIS  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Gynécologie - Obstétrique  
Dermatologie

#### Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed\*  
Pr. BENTAHILA Abdelali  
Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
Pr. LAKHDAR Amina  
Pr. MOUANE Nezha

Urologie Inspecteur du SSM  
Pédiatrie  
Traumatologie - Orthopédie  
Ophtalmologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie

#### Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane  
Pr. AMRAOUI Mohamed  
Pr. BAIDADA Abdelaziz  
Pr. BARGACH Samir  
Pr. EL MESNAOUI Abbes  
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia  
Pr. SEFIANI Abdelaziz  
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Chirurgie Générale  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Urologie  
Ophtalmologie  
Génétique  
Réanimation Médicale

#### Décembre 1996

Pr. BELKACEM Rachid  
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
Pr. GAOUZI Ahmed  
Pr. OUZEDDOUN Naima  
Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Chirurgie Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Néphrologie  
Cardiologie Directeur HMI Mohammed V

#### Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
Pr. BIROUK Nazha  
Pr. FELLAT Nadia  
Pr. KADDOURI Nouredine  
Pr. KOUTANI Abdellatif  
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
Pr. TOUFIQ Jallal  
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique  
Neurologie  
Cardiologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Psychiatrie Directeur Hôp. Ar-razi Salé  
Gynécologie Obstétrique

#### Novembre 1998

Pr. BENOMAR ALI

Neurologie Doyen de la FMP Abulcassis

\* Enseignants Militaires

Pr. BOUGTAB  
Pr. ER RIHANI Hassan  
Pr. BENKIRANE Majid\*

Abdesslam Chirurgie Générale  
Oncologie Médicale  
Hématologie

#### Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed\*  
Pr. AIT OUAMAR Hassan  
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd  
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
Pr. EL FTOUH Mustapha  
Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
Pr. TACHINANTE Rajae  
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumo-phtisiologie  
Pédiatrie  
Pédiatrie  
Pneumo-phtisiologie *Directeur Hôp. My Youssef*  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phtisiologie  
Neurochirurgie  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

#### Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia  
Pr. AJANA Fatima Zohra  
Pr. BENAMR Said  
Pr. CHERTI Mohammed  
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
Pr. EL HASSANI Amine  
Pr. EL KHADER Khalid  
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae

Neurologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie - *Directeur Hôp. Cheikh Zaid*  
Urologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Pédiatrie

#### Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham\*  
Pr. BENABDELJLIL Maria  
Pr. BENAMAR Loubna  
Pr. BENAMOR Jouda  
Pr. BENELBARHDADI Imane  
Pr. BENNANI Rajae  
Pr. BENOACHANE Thami  
Pr. BEZZA Ahmed\*  
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
Pr. CHAT Latifa  
Pr. DAALI Mustapha\*  
Pr. EL HIJRI Ahmed  
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
Pr. EL MADHI Tarik  
Pr. EL OUNANI Mohamed  
Pr. ETTAIR Said  
Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
Pr. HRORA Abdelmalek  
Pr. KABIRI EL Hassane\*

Anesthésie-Réanimation  
Neurologie  
Néphrologie  
Pneumo-phtisiologie  
Gastro-Entérologie  
Cardiologie  
Pédiatrie  
Rhumatologie  
Anatomie  
Radiologie  
Radiologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie-Réanimation  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie-Pédiatrique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie - *Directeur Hôp. Univ. Cheikh Khalifa*  
Neuro-Chirurgie  
Chirurgie Générale *Directeur Hôpital Ibn Sina*  
Chirurgie Thoracique

\* Enseignants Militaires

Pr. LAMRANI Moulay Omar  
Pr. LEKEHAL Brahim  
Pr. MEDARHRI Jalil  
Pr. MIKDAME Mohammed\*  
Pr. MOHSINE Raouf  
Pr. NOUNI Yassine  
Pr. SABBAH Farid  
Pr. SEFIANI Yasser  
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Vasculaire Périphérique *V-D chargé Aff Acad. Est.*  
Chirurgie Générale  
Hématologie Clinique  
Chirurgie Générale  
Urologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Vasculaire Périphérique  
Pédiatrie

#### Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
Pr. AMEUR Ahmed \*  
Pr. AMRI Rachida  
Pr. AOURARH Aziz\*  
Pr. BAMOU Youssef \*  
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
Pr. BENZEKRI Laila  
Pr. BENZZOUBEIR Nadia  
Pr. BERNOUSSI Zakiya  
Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
Pr. CHKIRATE Bouchra  
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair  
Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
Pr. HAJJI Zakia  
Pr. JAAFAR Abdeloibab\*  
Pr. KRIOUÏLE Yamina  
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
Pr. OUJILAL Abdelilah  
Pr. RAISS Mohamed  
Pr. SIAH Samir \*  
Pr. THIMOU Amal  
Pr. ZENTAR Aziz\*

Anatomie Pathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie *Dir.-Adj. HMI Mohammed V*  
Biochimie-Chimie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Anatomie Pathologique  
Chirurgie Générale  
Pédiatrie  
Chirurgie Pédiatrique  
Dermatologie  
Gynécologie Obstétrique  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Pédiatrie  
Gynécologie Obstétrique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

#### Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan  
Pr. AMRANI Mariam  
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
Pr. BOULAADAS Malik  
Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
Pr. CHAGAR Belkacem\*  
Pr. CHERRADI Nadia  
Pr. EL FENNI Jamal\*  
Pr. EL HANCHI ZAKI  
Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
Pr. HACHI Hafid

Ophtalmologie  
Anatomie Pathologique  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Gastro-Entérologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Neurologie  
Traumatologie Orthopédie  
Anatomie Pathologique  
Radiologie  
Gynécologie Obstétrique  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

\* Enseignants Militaires

Pr. JABOUIRIK Fatima  
Pr. KHARMAZ Mohamed  
Pr. MOUGHIL Said  
Pr. OUBAAZ Abdelbarre \*  
Pr. TARIB Abdelilah\*  
Pr. TIJAMI Fouad  
Pr. ZARZUR Jamila

Pédiatrie  
Traumatologie Orthopédie  
Chirurgie Cardio-Vasculaire  
Ophtalmologie  
Pharmacie Clinique  
Chirurgie Générale  
Cardiologie

#### Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah  
Pr. ALLALI Fadoua  
Pr. AMAZOUZI Abdellah  
Pr. BAHIRI Rachid  
Pr. BARKAT Amina  
Pr. BENYASS Aatif  
Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
Pr. HAJJI Leila  
Pr. HESSISSEN Leila  
Pr. JIDAL Mohamed\*  
Pr. LAAROUSSI Mohamed  
Pr. LYAGOUBI Mohammed  
Pr. SBIHI Souad  
Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
Rhumatologie  
Ophtalmologie  
Rhumatologie *Directeur Hôp. Al Avachi Salé*  
Pédiatrie  
Cardiologie  
Biophysique  
Cardiologie *(mise en disponibilité)*  
Pédiatrie  
Radiologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire  
Parasitologie  
Histo-Embryologie Cytogénétique  
Gynécologie Obstétrique

#### AVRIL 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
Pr. BENCHEIKH Razika  
Pr. BIYI Abdelhamid\*  
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
Pr. DOGHMI Nawal  
Pr. FELLAT Ibtissam  
Pr. FAROUDY Mamoun  
Pr. HARMOUCHE Hicham  
Pr. IDRIS LAHLOU Amine\*  
Pr. JROUNDI Laïla  
Pr. KARMOUNI Tariq  
Pr. KILI Amina  
Pr. KISRA Hassan  
Pr. KISRA Mounir  
Pr. LAATIRIS Abdelkader\*  
Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
Pr. MANSOURI Hamid\*  
Pr. OUANASS Abderrazzak  
Pr. SAFI Soumaya\*  
Pr. SOUALHI Mouna

Rhumatologie  
Hématologie  
O.R.L.  
Biophysique  
Chirurgie - Pédiatrique  
Chirurgie Cardio - Vasculaire. *Directeur Hôpital Ibn Sina Mar*  
Gynécologie Obstétrique  
Cardiologie  
Cardiologie  
Anesthésie Réanimation  
Médecine Interne  
Microbiologie  
Radiologie  
Urologie  
Pédiatrie  
Psychiatrie  
Chirurgie - Pédiatrique  
Pharmacie Galénique  
Parasitologie  
Radiothérapie  
Psychiatrie  
Endocrinologie  
Pneumo - Phtisiologie

\* Enseignants Militaires

Pr. TELLAL Saida\*  
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Biochimie  
Pneumo - Phtisiologie

**Octobre 2007**

Pr. ABIDI Khalid  
Pr. ACHACHI Leïla  
Pr. ACHOUR Abdessamad\*  
Pr. AIT HOUSSA Mahdi \*  
Pr. AMHAJJI Larbi \*  
Pr. AOUI Sarra  
Pr. BAITE Abdelouahed \*  
Pr. BALOUCH Lhousaine \*  
Pr. BENZIANE Hamid \*  
Pr. BOUTIMZINE Nourdine  
Pr. CHERKAOUI Naoual \*  
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader \*  
Pr. EL BEKKALI Youssef \*  
Pr. EL ABSI Mohamed  
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid  
Pr. EL OMARI Fatima  
Pr. GHARIB Nouredine  
Pr. HADADI Khalid \*  
Pr. ICHOU Mohamed \*  
Pr. ISMAILI Nadia  
Pr. KEBDANI Tayeb  
Pr. LOUZI Lhoussain \*  
Pr. MADANI Naoufel  
Pr. MAHI Mohamed \*  
Pr. MARC Karima  
Pr. MASRAR Azlarab  
Pr. MRANI Saad \*  
Pr. OUZZIF Ez zohra \*  
Pr. RABHI Monsef \*  
Pr. RADOUANE Bouchaib\*  
Pr. SEFFAR Myriame  
Pr. SEKHSOKH Yessine \*  
Pr. SIFAT Hassan \*  
Pr. TABERKANET Mustafa \*  
Pr. TACHFOUTI Samira  
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq\*  
Pr. TANANE Mansour \*  
Pr. TLIGUI Houssain  
Pr. TOUATI Zakia

Réanimation médicale  
Pneumo phtisiologie  
Chirurgie générale  
Chirurgie cardio vasculaire  
Traumatologie orthopédie  
Parasitologie  
Anesthésie réanimation  
Biochimie-chimie  
Pharmacie clinique  
Ophtalmologie  
Pharmacie galénique  
Chirurgie générale  
Chirurgie cardio-vasculaire  
Chirurgie générale  
Anesthésie réanimation  
Psychiatrie  
Chirurgie plastique et réparatrice  
Radiothérapie  
Oncologie médicale  
Dermatologie  
Radiothérapie  
Microbiologie  
Réanimation médicale  
Radiologie  
Pneumo phtisiologie  
Hématologie biologique  
Virologie  
Biochimie-chimie  
Médecine interne  
Radiologie  
Microbiologie  
Microbiologie  
Radiothérapie  
Chirurgie vasculaire périphérique  
Ophtalmologie  
Chirurgie générale  
Traumatologie-orthopédie  
Parasitologie  
Cardiologie

**Mars 2009**

Pr. ABOUZAHIR Ali \*  
Pr. AGADR Aomar \*  
Pr. AIT ALI Abdelmounaim \*

Médecine interne  
Pédiatrie  
Chirurgie Générale

\* Enseignants Militaires

Pr. AKHADDAR Ali \*  
 Pr. ALLALI Nazik  
 Pr. AMINE Bouchra  
 Pr. ARKHA Yassir  
 Pr. BELYAMANI Lahcen \*  
 Pr. BJIJOU Younes  
 Pr. BOUHSAIN Sanae \*  
 Pr. BOUI Mohammed \*  
 Pr. BOUNAIM Ahmed \*  
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha \*  
 Pr. CHTATA Hassan Toufik \*  
 Pr. DOGHMI Kamal \*  
 Pr. EL MALKI Hadj Omar  
 Pr. EL OUENNASS Mostapha\*  
 Pr. ENNIBI Khalid \*  
 Pr. FATHI Khalid  
 Pr. HASSIKOU Hasna \*  
 Pr. KABBAB Nawal  
 Pr. KABIRI Meryem  
 Pr. KARBOUBI Lamya  
 Pr. LAMSAOURI Jamal \*  
 Pr. MARMADE Lahcen  
 Pr. MESKINI Toufik  
 Pr. MESSAOUDI Nezha \*  
 Pr. MSSROURI Rahal  
 Pr. NASSAR Ittimate  
 Pr. OUKERRAJ Latifa  
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani \*

#### Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha  
 Pr. AMEZIANE Taoufik\*  
 Pr. BELAGUID Abdelaziz  
 Pr. CHADLI Mariama\*  
 Pr. CHEMSI Mohamed\*  
 Pr. DAMI Abdellah\*  
 Pr. DARBI Abdellatif\*  
 Pr. DENDANE Mohammed Anouar  
 Pr. EL HAFIDI Naima  
 Pr. EL KHARRAS Abdennasser\*  
 Pr. EL MAZOUZ Samir  
 Pr. EL SAYEGH Hachem  
 Pr. ERRABIH Ikram  
 Pr. LAMALMI Najat  
 Pr. MOSADIK Ahlam  
 Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
 Pr. NAZIH Mouna\*  
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

\* Enseignants Militaires

Neuro-chirurgie  
 Radiologie  
 Rhumatologie  
 Neuro-chirurgie *Directeur Hôp.des Spécialités*  
 Anesthésie Réanimation  
 Anatomie  
 Biochimie-chimie  
 Dermatologie  
 Chirurgie Générale  
 Traumatologie-orthopédie  
 Chirurgie Vasculaire Périphérique  
 Hématologie clinique  
 Chirurgie Générale  
 Microbiologie  
 Médecine interne  
 Gynécologie obstétrique  
 Rhumatologie  
 Gastro-entérologie  
 Pédiatrie  
 Pédiatrie  
 Chimie Thérapeutique  
 Chirurgie Cardio-vasculaire  
 Pédiatrie  
 Hématologie biologique  
 Chirurgie Générale  
 Radiologie  
 Cardiologie  
 Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation  
 Médecine Interne *Directeur ERSSM*  
 Physiologie  
 Microbiologie  
 Médecine Aéronautique  
 Biochimie- Chimie  
 Radiologie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Pédiatrie  
 Radiologie  
 Chirurgie Plastique et Réparatrice  
 Urologie  
 Gastro-Entérologie  
 Anatomie Pathologique  
 Anesthésie Réanimation  
 Chirurgie Générale  
 Hématologie  
 Anatomie Pathologique

### Decembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

### Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed

Chirurgie pédiatrique

Pr. ABOUELALAA Khalil \*

Anesthésie Réanimation

Pr. BENCHEBBA Driss \*

Traumatologie-orthopédie

Pr. DRISSI Mohamed \*

Anesthésie Réanimation

Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna

Chirurgie Générale

Pr. EL OUAZZANI Hanane \*

Pneumophtisiologie

Pr. ER-RAJI Mounir

Chirurgie Pédiatrique

Pr. JAHID Ahmed

Anatomie Pathologique

Pr. RAISSOUNI Maha \*

Cardiologie

### Février 2013

Pr. AHID Samir

Pharmacologie

Pr. AIT EL CADI Mina

Toxicologie

Pr. AMRANI HANCHI Laila

Gastro-Entérologie

Pr. AMOR Mourad

Anesthésie Réanimation

Pr. AWAB Almahdi

Anesthésie Réanimation

Pr. BELAYACHI Jihane

Réanimation Médicale

Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain

Anesthésie Réanimation

Pr. BENCHEKROUN Laila

Biochimie-Chimie

Pr. BENKIRANE Souad

Hématologie

Pr. BENNANA Ahmed\*

Informatique Pharmaceutique

Pr. BENSCHIR Mustapha \*

Anesthésie Réanimation

Pr. BENYAHIA Mohammed \*

Néphrologie

Pr. BOUATIA Mustapha

Chimie Analytique et Bromatologie

Pr. BOUABID Ahmed Salim\*

Traumatologie orthopédie

Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba

Anatomie

Pr. CHAIB Ali \*

Cardiologie

Pr. DENDANE Tarek

Réanimation Médicale

Pr. DINI Nouzha \*

Pédiatrie

Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali

Anesthésie Réanimation

Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa

Radiologie

Pr. ELFATEMI Nizare

Neuro-chirurgie

Pr. EL GUERROUJ Hasnae

Médecine Nucléaire

Pr. EL HARTI Jaouad

Chimie Thérapeutique

Pr. EL JAOUDI Rachid \*

Toxicologie

Pr. EL KABABRI Maria

Pédiatrie

Pr. EL KHANNOUSSI Basma

Anatomie Pathologique

Pr. EL KHLOUFI Samir

Anatomie

Pr. EL KORAICHI Alae

Anesthésie Réanimation

Pr. EN-NOUALI Hassane \*

Radiologie

Pr. ERRGUIG Laila

Physiologie

Pr. FIKRI Meryem

Radiologie

Pr. GHFIR Imade

Médecine Nucléaire

\* Enseignants Militaires

Pr. IMANE Zineb  
 Pr. IRAQI Hind  
 Pr. KABBAJ Hakima  
 Pr. KADIRI Mohamed \*  
 Pr. LATIB Rachida  
 Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra  
 Pr. MEDDAH Bouchra  
 Pr. MELHAOUI Adyl  
 Pr. MRABTI Hind  
 Pr. NEJJARI Rachid  
 Pr. OUBEJJA Houda  
 Pr. OUKABLI Mohamed \*  
 Pr. RAHALI Younes  
 Pr. RATBI Ilham  
 Pr. RAHMANI Mounia  
 Pr. REDA Karim \*  
 Pr. REGRAGUI Wafa  
 Pr. RKAIN Hanan  
 Pr. ROSTOM Samira  
 Pr. ROUAS Lamiaa  
 Pr. ROUIBAA Fedoua \*  
 Pr. SALIHOUN Mouna  
 Pr. SAYAH Rochde  
 Pr. SEDDIK Hassan \*  
 Pr. ZERHOUNI Hicham  
 Pr. ZINE Ali \*

Pédiatrie  
 Endocrinologie et maladies métaboliques  
 Microbiologie  
 Psychiatrie  
 Radiologie  
 Médecine Interne  
 Pharmacologie  
 Neuro-chirurgie  
 Oncologie Médicale  
 Pharmacognosie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Anatomie Pathologique  
 Pharmacie Galénique *Vice-Doyen à la Pharmacie*  
 Génétique  
 Neurologie  
 Ophtalmologie  
 Neurologie  
 Physiologie  
 Rhumatologie  
 Anatomie Pathologique  
 Gastro-Entérologie  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Cardio-Vasculaire  
 Gastro-Entérologie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Traumatologie Orthopédie

#### AVRIL 2013

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM \*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

#### MARS 2014

Pr. ACHIR Abdellah  
 Pr. BENCHAKROUN Mohammed \*  
 Pr. BOUCHIKH Mohammed  
 Pr. EL KABBAJ Driss \*  
 Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira \*  
 Pr. HARDIZI Houyam  
 Pr. HASSANI Amale \*  
 Pr. HERRAK Laila  
 Pr. JANANE Abdellah \*  
 Pr. JEAIDI Anass \*  
 Pr. KOUACH Jaouad\*  
 Pr. LEMNOUER Abdelhay\*  
 Pr. MAKRAM Sanaa \*  
 Pr. OULAHYANE Rachid\*  
 Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar  
 Pr. SEKKACH Youssef\*  
 Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Chirurgie Thoracique  
 Traumatologie- Orthopédie  
 Chirurgie Thoracique  
 Néphrologie  
 Biochimie-Chimie  
 Histologie- Embryologie-Cytogénétique  
 Pédiatrie  
 Pneumologie  
 Urologie  
 Hématologie Biologique  
 Gynécologie-Obstétrique  
 Microbiologie  
 Pharmacologie  
 Chirurgie Pédiatrique  
 CCV  
 Médecine Interne  
 Gynécologie-Obstétrique

\* Enseignants Militaires

#### **DECEMBRE 2014**

Pr. ABILKACEM Rachid\*  
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila  
Pr. BEKKALI Hicham \*  
Pr. BENZAZZOU Salma  
Pr. BOUABDELLAH Mounya  
Pr. BOUCHRIK Mourad\*  
Pr. DERRAJI Soufiane\*  
Pr. DOBLALI Taoufik  
Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali  
Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim\*  
Pr. EL MARJANY Mohammed\*  
Pr. FEJJAL Nawfal  
Pr. JAHIDI Mohamed\*  
Pr. LAKHAL Zouhair\*  
Pr. OUDGHIRI NEZHA  
Pr. RAMI Mohamed  
Pr. SABIR Maria  
Pr. SBAI IDRISSE Karim\*

Pédiatrie  
Médecine Légale  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Maxillo-Faciale  
Biochimie-Chimie  
Parasitologie  
Pharmacie Clinique  
Microbiologie  
Anatomie  
Anesthésie-Réanimation  
Radiothérapie  
Chirurgie Réparatrice et Plastique  
O.R.L.  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Chirurgie Pédiatrique  
Psychiatrie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.

#### **AOUT 2015**

Pr. MEZIANE Meryem  
Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie  
Rhumatologie

#### **PROFESSEURS AGREGES :**

#### **JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine  
Pr. EL ASRI Fouad\*  
Pr. ERRAMI Noureddine\*  
Pr. NITASSI Sophia

Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
O.R.L.  
O.R.L.

#### **JUIN 2017**

Pr. ABBI Rachid\*  
Pr. ASFALOU Ilyasse\*  
Pr. BOUAYTI El Arbi\*  
Pr. BOUTAYEB Saber  
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim  
Pr. HAFIDI Jawad  
Pr. OURAINI Saloua\*  
Pr. RAZINE Rachid  
Pr. ZRARA Abdelhamid\*

Microbiologie  
Cardiologie  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Oncologie Médicale  
Oncologie Médicale  
Anatomie  
O.R.L.  
Médecine préventive, santé publique et Hyg.  
Immunologie

#### **NOVEMBRE 2018**

Pr. AMELLAL Mina  
Pr. SOULY Karim  
Pr. TAHRI Rajae

Anatomie  
Microbiologie  
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

\* Enseignants Militaires

### NOVEMBRE 2019

Pr. AATIF Taoufiq *	Néphrologie
Pr. ACHBOUK Abdelhafid *	Chirurgie Réparatrice et Plastique
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid *	Radiothérapie
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah *	Gynécologie-obstétrique
Pr. BASSIR RIDA ALLAH	Anatomie
Pr. BOUATTAR TARIK	Néphrologie
Pr. BOUFETTAL MONSEF	Anatomie
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed *	Chirurgie Générale
Pr. BOUZELMAT Hicham *	Cardiologie
Pr. BOUKHRIS Jalal *	Traumatologie-orthopédie
Pr. CHAFRY Bouchaib *	Traumatologie-orthopédie
Pr. CHAHDI Hafsa *	Anatomie Pathologique
Pr. CHERIF EL ASRI Abad *	Neurochirurgie
Pr. DAMIRI Amal *	Anatomie Pathologique
Pr. DOGHMI Nawfal *	Anesthésie-réanimation
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir	Pharmacie Galénique
Pr. EL ANNAZ Hicham *	Virologie
Pr. EL HASSANI Moulay EL Mehdi *	Gynécologie-obstétrique
Pr. EL HJOUJI Aabderrahman *	Chirurgie Générale
Pr. EL KAOUI Hakim *	Chirurgie Générale
Pr. EL WALI Abderrahman *	Anesthésie-réanimation
Pr. EN-NAFAA Issam *	Radiologie
Pr. HAMAMA Jalal *	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. HEMMAOUI Bouchaib *	O.R.L
Pr. HJIRA Naoufal *	Dermatologie
Pr. JIRA Mohamed *	Médecine Interne
Pr. JNIENE Asmaa	Physiologie
Pr. LARAQUI Hicham *	Chirurgie Générale
Pr. MAHFOUD Tarik *	Oncologie Médicale
Pr. MEZIANE Mohammed *	Anesthésie-réanimation
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes *	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. MOUZARI Yassine *	Ophthalmologie
Pr. NAOUI Hafida *	Parasitologie-Mycologie
Pr. OBTEL Majdoulina	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. OURRAI Abdelhakim *	Pédiatrie
Pr. SAOUAB Rachida *	Radiologie
Pr. SBITTI Yassir *	Oncologie Médicale
Pr. ZADDOUG Omar *	Traumatologie Orthopédie
Pr. ZIDOUH Saad *	Anesthésie-réanimation

\* Enseignants Militaires

## 2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

### PROFESSEURS/Prs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. YAGOUBI Maamar	Environnement,Eau et Hygiène
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

*Mise à jour le 11/06/2020*

*KHALED Abdellah*

*Chef du Service des Ressources Humaines*

*FMPR*

*\* Enseignants Militaires*

# *Dédicaces*



*A mes très chers parents :*

*A mes parents l'origine de tous les génies hier,  
aujourd'hui et à jamais, les mots ne sauraient  
vous exprimer l'amour que je porte pour vous.*

*Chers parents, Grâce à vous j'ai appris à toujours aller  
de l'avant et à ne jamais baisser les bras, vous étiez  
et vous êtes toujours là, à m'aider à m'accompagner  
et à me relever aussi. Les mots sont incapables d'exprimer  
toute mon affection et ma gratitude envers vous.*

*Grâce à vous Aujourd'hui, mon rêve d'enfant  
est entrain de voir le jour, Merci.*

*Je vous dédie ce modeste travail à travers lequel je vous  
envoie mes remerciements et ma profonde reconnaissance  
et je prie le bon*

*Dieu qu'il vous garde en bonne santé et vous procure  
une longue vie.*

*A mon petit frère :*

*Je m'estime chanceuse de t'avoir à mes côtés, pour ta tendresse  
et ta gentillesse. Merci pour ton aide et ton soutien tout  
au long de mon parcours. Avec toute mon affection  
je te dédie ce travail en guise de ma profonde reconnaissance.*

*A mes amis :*

*Qui m'ont toujours maintenu là où la vie semble difficile,  
Basma Saguem, Hamza Alami et particulièrement Noura Aichi.  
Merci pour toute la joie et la bonne humeur que vous m'insufflez  
dans mon quotidien, pour tous les beaux moments  
que nous avons partagés ensemble.*

*A toute ma famille :*

*Merci pour votre soutien et votre bienveillance.*

*Profonde reconnaissance*

*A mes amis du parcours :*

*Imane Kacemi, Ikram Qasdi, Sara Ouazzar,  
merci pour votre soutien et merci pour tous les moments  
fous que nous avons partagé.*

# *Remerciements*



*A Notre Maître et Président de Thèse*

*Monsieur le Professeur En Traumatologie orthopédique pédiatrique*

*El Madhi Tarek*

*Nous vous remercions vivement de l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre thèse.*

*Nous avons eu le privilège de travailler dans votre service et d'apprécier vos qualités et vos valeurs. Vos compétences, vos qualités humaines et la richesse de votre enseignement n'ont jamais cessé de susciter en nous l'admiration la plus profonde. Veuillez, cher maître, trouver dans ce modeste travail le témoignage de notre haute considération, notre profonde reconnaissance et notre sincère respect.*

*A Notre Maître et Rapporteur de Thèse*  
*Monsieur Le Professeur Sidi Zouhair El Alami El Fellous*  
*Professeur de Traumatologie Orthopédique Pédiatrique*

*Nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de nous confier ce travail riche d'intérêt et nous guider à chaque étape de sa réalisation avec rigueur et bienveillance. Malgré vos obligations professionnelles, vous étiez toujours disponibles et vous nous avez toujours accueillis avec sympathie, sourire et cordialité. Nous ne vous remercierons jamais assez pour votre encadrement d'excellente qualité, votre implication, vos précieux conseils et vos encouragements infatigables.*

*Votre compétence, votre humilité, votre altruisme, vos qualités humaines et votre envie de donner le meilleur à vos étudiants font de vous le meilleur modèle à suivre. Nous vous dédions ce travail comme témoignage de notre gratitude et de notre profond respect*

*A notre maître et juge de thèse Monsieur  
le professeur Hicham Zarhouni  
Professeur en Traumatologie pédiatrique  
à L'hôpital d'Enfants de Rabat*

*Vous nous faites l'honneur d'accepter avec une très grande  
amabilité de siéger parmi notre jury de thèse.  
Veuillez accepter ce travail maître, en gage de notre grand  
respect et notre profonde reconnaissance*

*A notre maître et juge de thèse  
Monsieur le professeur Mounir Kjsra  
Professeur en Traumatologie pédiatrique  
à L'hôpital d'Enfants de Rabat*

*Merci pour l'honneur que vous me faites de siéger  
parmi les membres du jury. Veuillez trouver dans ce présent travail  
toute ma gratitude et ma reconnaissance.*

*Je tiens à remercier toute l'équipe pédagogique  
de la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat  
qui ont veillé au bon déroulement de notre apprentissage.*



*Liste abrégées*

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>AINS</b>	: Anti inflammatoires non stéroïdiens
<b>DAC</b>	: Déviation angulaire corrigée
<b>DF</b>	: Dysplasie fibreuse
<b>EIC</b>	: Espace intercondylien
<b>GV</b>	: Genu varum
<b>ILMI</b>	: Inégalité de longueur des membres inférieurs
<b>IRM</b>	: Imagerie par résonance magnétique
<b>MOC</b>	: Maladies osseuses constitutionnelles
<b>NFS</b>	: Numération formule sanguine
<b>OTV</b>	: Ostéotomie tibiale de valgisation
<b>PCP</b>	: Plâtre cruro pédieux
<b>RSP</b>	: Retard de développement staturopondéral
<b>TDM</b>	: Tomodensitométrie
<b>TTA</b>	: Tubérosité tibiale antérieure



*Liste des illustrations*

# LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau I</b> : Observations des patients de notre série .....	7
<b>Tableau II</b> : Observations des patients de notre série .....	12
<b>Tableau III</b> : Observations des patients de notre série .....	16
<b>Tableau IV</b> : Interprétation des radiographies effectuées chez nos patients .....	28
<b>Tableau V</b> : Les valeurs des orientations articulaires mesurées par Keenan et Popkov.....	50
<b>Tableau VI</b> : montrant la différence entre la forme infantile de la maladie de Blount et la forme de l'adolescent.....	69

# LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : Répartition des malades en fonction de l'âge. ....	21
<b>Figure 2</b> : répartition des patients selon le sexe.....	22
<b>Figure 3</b> : Répartition du GV selon le côté atteint.....	24
<b>Figure 4</b> : répartition GV selon l'étiologie.....	25
<b>Figure 5</b> : Radiographie post opératoire chez un patient du service d'une ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture externe .....	31
<b>Figure 6</b> : Radiographie d'une ostéotomie d'ouverture avec matériel d'ostéosynthèse chez un patient du service.....	33
<b>Figure 7</b> : Radiographie d'une ostéotomie d'ouverture par mise en place de greffon chez un patient du service.....	34
<b>Figure 8</b> : Ostéotomie curviplane à convexité supérieure montrant de gauche à droite le site d'ostéotomie, l'emplacement des broches, l'alignement créé et la forme de la coupe tibiale. ....	35
<b>Figure 9</b> : Radiographie de contrôle après ostéotomie tibiale de valgisation curviplane chez patient du service.....	36
<b>Figure 10</b> : Radiographie antéro-postérieure montrant un agrafage de Blount épiphysaire temporaire.....	37
<b>Figure 11</b> : Schéma montrant une vue antérieure du genou droit.....	45
<b>Figure 12</b> : Vue antérieure du genou .....	47
<b>Figure 13</b> : montrant les axes du membre inferieur.....	48
<b>Figure 14</b> : montrant les éléments permettant de définir une désaxation du membre inferieur.....	51
<b>Figure 15</b> : Mesure FOREMAN et LEVINE.....	52
<b>Figure 16</b> : montrant l'évolution des axes des membres inférieurs chez l'enfant .....	56
<b>Figure 17</b> : Position du fœtus in utero, jambes croisées. Cette position favorise une courbure tibiale en varus et une torsion tibiale interne .....	57
<b>Figure 18</b> : Schéma montrant évolution moyenne de l'antétorsion fémorale et la torsion tibiale externe. ....	57
<b>Figure 19</b> : Schéma montrant l'évolution de l'angle fémoro-tibial durant la croissance. ....	58
<b>Figure 20</b> : Radiographie standard chez un patient du service avec genu varum physiologique .....	62
<b>Figure 21</b> : Schéma illustrant les modifications radiographiques de la forme infantile de la maladie de Blount décrite par Langenskiöld. ....	64
<b>Figure 22</b> : Nourrisson de 2ans avec tibia vara bilatéral. Magazine le quotidien du médecin .....	66
<b>Figure 23</b> : Radiographie antéropostérieure du genou et du tibia montrant l'angle métaphysodiaphysaire droit chez une patiente du service atteinte de la maladie de Blount. ....	67
<b>Figure 24</b> : Image montrant les 3 stades radiologiques de l'évolution de la maladie de Blount. [28]	67

<b>Figure 25:</b> Un garçon de 14 ans atteint de la maladie de Blount unilatérale montrant un tibia vara à gauche. Autorisation S. Robert Rozbruch, MD.....	68
<b>Figure 26:</b> Radiographie standard des MI chez un enfant atteint de rachitisme.....	72
<b>Figure 27:</b> Genu varum chez un patient du service âgé de 4ans 6mois atteint de Rachitisme vitamino-résistant élargissement de l'extrémité inférieure des os. ....	74
<b>Figure 28:</b> À gauche - Rachitisme carentiel chez une fille de 21 mois. Déformation métaphysodiaphysaire et aspect flou et élargi des métaphyses. À droite - Rachitisme familial vitamino-résistant chez une fille de 3 ans et 4 mois. Courbures diffuses des fémurs et des tibias. Élargissement des cartilages de croissance. ....	74
<b>Figure 29 :</b> Image A : radiographie standard du genou chez une patiente du service atteinte d'une maladie exostosante.....	78
<b>Figure 30:</b> Radiographie montrant une déformation en varus des membres inférieurs chez un patient du service de 3ans atteint d'une Hypochondroplasie. ....	79
<b>Figure 31:</b> Genu varum et espace inter-condylien.....	86
<b>Figure 32:</b> Méthodes cliniques pour mesurer l'antétorsion fémorale et la torsion tibiale.....	88
<b>Figure 33:</b> IRM du genou chez un garçon de 8 ans montrant sur la coupe frontale (A) un élargissement du cartilage métaphysaire et sur la coupe transversale (B) une dysplasie trochléenne de la rotule.....	95
<b>Figure 34:</b> A) IRM du genou montrant une épiphysiodèse latérale B) estimation de l'étendue estimée à 10% [ .....	96
<b>Figure 35:</b> Radiographie standard des membres inférieurs chez un patient montrant un genu varum bilatéral.....	98
<b>Figure 36 :</b> Goniométrie chez un patient de 6ans avec genu varum bilatéral.....	99
<b>Figure 37 :</b> Schéma montrant l'installation opératoire.....	104
<b>Figure 38:</b> Schéma illustrant l'ostéotomie cunéiforme de soustraction latérale.....	107
<b>Figure 39 :</b> Schéma illustrant l'ostéotomie en dôme.....	108
<b>Figure 40:</b> Schéma illustrant l'ostéotomie en chevron.....	108
<b>Figure 41:</b> Schéma illustrant le positionnement des broches de part et d'autre de l'ostéotomie [58]	109
<b>Figure 42 :</b> Matériel d'ostéosynthèse : Plaque en T .....	111
<b>Figure 43:</b> De haut en bas, agrafe oblique (à coins renforcés), droite et décalée. ....	112
<b>Figure 43:</b> Goniométrie chez une patiente atteinte de rachitisme vitamino-résistant après plusieurs ostéotomies tibiales de valgisation, mise en place de clous télescopiques pour corriger l'incurvation des fémurs. ....	120

# *Sommaire*



# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>I / MATERIELS ET METHODES</b> :.....	6
<b>II/ RESULTATS</b> :.....	21
1/ Etude épidémiologique : .....	21
1.1 L'âge moyen de consultation :.....	21
1.2 Répartition selon le sexe :.....	22
1.3 Antécédents : .....	22
2/ Circonstances diagnostiques :.....	23
2.1 L'âge d'apparition du varus :.....	23
2.2 Les motifs de consultation :.....	23
2.3 La répartition selon le côté atteint : .....	24
2.4 La Repartition Selon L'etiologie :.....	25
2.5 Examen clinique : .....	26
2.5.1 Développement staturo-pondéral : .....	26
2.5.2 La marche :.....	26
2.5.3 L'écart intercondylien : .....	26
2.5.4 Le reste de l'examen somatique :.....	26
2.6 Examen radiologique :.....	27
2.6.1 Radiographie standard :.....	27
2.6.2 Pangenogramme :.....	27
3/ Traitement : .....	29
3.1 Abstention thérapeutique :.....	29
3.2 Orthopédique : .....	29
3.3 Chirurgical :.....	29
3.3.1 Préparation des malades :.....	29
3.3.2 Anesthésie : .....	30

3.3.3 Voie d'abord et techniques opératoires :.....	30
3.3.3.1 ostéotomies tibiales de valgisation :.....	30
3.3.3.2 Epiphysiodèse : .....	36
<b>III/ DISCUSSION :</b> .....	42
A/ Anatomie :.....	42
1. Articulation du genou rappel anatomique : .....	42
2. Particularité du genou de l'enfant :.....	46
3. Etude des orientations articulaires et les axes du genou : .....	48
a. Les orientations articulaires :.....	49
b. L'axe mécanique du membre inférieur : .....	51
4. Théorie des écarts varisants:.....	53
a. Écart varisant extrinsèque : .....	53
b. Écart varisant intrinsèque :.....	53
c. Écart varisant global : .....	53
d. L'intérêt de l'écart varisant : .....	53
5. Evolution du genu varum chez l'enfant:.....	54
B/ Etiopathogénie:.....	59
C / Âge et sexe : .....	60
D/ Race et niveau socioéconomique: .....	60
E/ Etiologies :.....	61
1. Genu varum physiologique :.....	61
2. Genu varum idiopathique : .....	63
3. La maladie de Blount :.....	64
4. Rachitismes :.....	70
a. Rachitisme carenciel : .....	71
b. Rachitisme vitamino-résistant :.....	72
5. Les maladies constitutionnelles de l'os : .....	75
6. L'épiphysiodèse :.....	80

7. Activité physique excessive :.....	81
8. Origine infectieuse :.....	81
F/ Diagnostic positif :.....	82
1. Motif de consultation :.....	82
a. Dès la naissance :.....	82
b. Plus tard :.....	82
2. Examen clinique :.....	83
a. Chez le nouveau-né et le nourrisson :.....	84
b. Chez l'enfant après l'acquisition de la marche :.....	84
<input type="checkbox"/> Inspection :.....	84
<input type="checkbox"/> Palpation et mensuration :.....	86
3. Examens paracliniques:.....	90
a. Imagerie :.....	90
a.1 Radiographie standard :.....	90
a.2 Goniométrie :.....	91
a.3 Pangenogramme :.....	92
a.4 EOS :.....	92
a.5 Échographie :.....	93
a.6 Tomodensitométrie :.....	93
a.7 IRM :.....	94
a.8 Photographie des membres outil fiable pour le suivi.....	96
b. Biologie :.....	100
G/ Traitement :.....	102
1. Principes du traitement :.....	102
2. Moyens :.....	102
a. Orthopédique :.....	102
b. Chirurgical :.....	103
b.1 Ostéotomie tibiale haute de valgisation :.....	103

b.2 Epiphysiodèse latérale : .....	114
b.3 Désépiphysiodèse médiale : .....	114
3. Indications : .....	115
a. Genu varum idiopathique : .....	115
b. La maladie de Blount : .....	116
c. Genu varum post traumatique : .....	117
d. Genu varum d'origine métabolique : .....	117
e. Autres : .....	117
H/ Evolution et complications : .....	119
<b>CONCLUSION</b> .....	121
<b>RESUMES</b> .....	123
<b>REFERENCES</b> .....	127



# *Introduction*

Une démarche ou une position debout disgracieuse, présentent un motif de consultation très fréquent en traumatologie orthopédique pédiatrique, orientant vers des anomalies d'alignement des MI. Néanmoins il est primordial de placer ces anomalies dans un contexte chronologique car «l'anatomie de l'enfant n'est pas celle d'un adulte en réduit» [1]

Dans la grande majorité des cas, les désaxations répondent à l'histoire naturelle de l'évolution de l'alignement des MI en période de croissance, et la bonne compréhension de cette évolution permet de distinguer une situation anatomique normale à un certain âge est pathologique à un autre.

Dans le langage courant, on parle de «jambes arquées» ou en anglais de «bowlegs». Le genu varum se définit comme une déviation axiale des membres inférieurs, se traduisant cliniquement par une adduction de l'extrémité inférieure du tibia par rapport au fémur dans le plan frontal, avec un écart inter-condylien mesuré en travers de doigt ou en cm (supérieur à 3 cm) avec contact des malléoles internes pieds joints, il peut se définir aussi, dans le même plan (frontal) par l'angle diaphysaire fémoro-tibiale. Il est communément admis que le morphotype en varus physiologique est de -3°, au-dessous de celui-ci on parle de varum [2]. Il est fréquent chez l'enfant qui commence à marcher, il peut être physiologique et se corrige spontanément avant l'âge de 18 mois, ou idiopathique suite à une accentuation des phénomènes physiologiques ou au contraire témoignant d'une pathologie locale, régionale, ou générale nécessitant en principe une prise en charge adaptée.

Si la croissance peut effacer certaines anomalies morphologiques, parfois le varus pourrait s'accroître au cours de la croissance; ces changements sont a priori pathologiques en dehors des étiologies secondaires plus ou moins simples à diagnostiquer. La grande difficulté se rencontre face à certains morphotypes des MI où la frontière entre le physiologique et le pathologique est douteuse.

Les troubles statiques des membres inférieurs chez le jeune enfant sont le plus souvent spontanément régressifs. Pourtant, c'est aussi l'occasion de diagnostiquer les causes pathologiques, dont les signes qui doivent attirer l'attention sont: le caractère unilatéral, son aggravation, son observation chez un enfant après l'âge de 3 ans ou a fortiori en fin ou proche de la fin de croissance. [3]

Face à une anomalie en varus, La première étape de l'analyse étiologique repose essentiellement sur une étude anamnétique précise, complétée par un examen somatique complet et rigoureux, tout en insistant sur l'examen neuro-orthopédique, cet examen clinique peut être répété. Cette approche clinique est le plus souvent suffisante pour éliminer d'éventuelles pathologies. Des examens complémentaires, radiographiques ou biologiques contribuent à la progression de la démarche diagnostique parfois aboutissant à une consultation spécialisée (neurologie ou endocrinologie). [3] [4]

La prévision évolutive d'une déviation des MI, ainsi que la planification de sa prise en charge dépendent essentiellement de son étiologie. Il est admis que la principale complication d'une déviation en varus à moyen ou long terme est la gonarthrose du compartiment fémrotibial médial; conséquence d'une surcharge par asymétrie des contraintes.

Plusieurs méthodes sont proposées pour la prise en charge d'une déviation en varus, de l'abstention thérapeutique jusqu'à la chirurgie. En cas d'indication chirurgicale, on a recours à des techniques diverses, parmi lesquelles les ostéotomies de valgisation, celles-ci complétées d'un traitement orthopédique donne des résultats très satisfaisants.

Notre travail consiste en une étude rétrospective de 17 cas de genu varum suivis et traités au service de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique B du CHU Ibn Sina de Rabat, entre 2013 et 2018 avec revue de littérature.



# *Matériels et Méthodes*

## **I / MATERIELS ET METHODES :**

Nous avons étudié les dossiers de 17 patients présents aux archives, qui ont consulté ou fussent opérés pour genu varum au service de traumatologie orthopédique pédiatrique de l'hôpital d'enfants de Rabat durant une période de 5ans allant de 2013 à 2018. Il s'agit d'une étude rétrospective.

Néanmoins cette méthode n'a indéniablement pas permis d'obtenir toutes les données suite à : la difficulté de l'exploitation des dossiers (manque de plusieurs éléments anamnestiques, cliniques), absence de quelques éléments paracliniques et difficulté de suivi de certains patients.

Critères d'inclusion :

- Les enfants opérés au service de traumatologie orthopédique pédiatrique du CHU de Rabat entre 2013 et 2018
- Enfants suivis en consultation pour genu varum

Critères d'exclusion :

- L'adulte
- Patients programmés pour chirurgie

Les dossiers sont étudiés en suivant une fiche d'exploitation préétablie.

**Tableau I : Observations des patients de notre série (1)**

	<b>Cas 1</b>	<b>Cas 2</b>	<b>Cas 3</b>	<b>Cas 4</b>	<b>Cas 5</b>
<b><u>IDENTITE</u></b>					
Age	12ans	2ans 7mois	3ans 4mois	2ans 6mois	6ans
Sexe	Féminin	Masculin	Féminin	Masculin	Féminin
Niveau socio-économique	Indigent	Indigent	-	Indigent	indigent
Motif de consultation	Déformation bilatéral en arc des MI a l'âge de la marche	Déformation a l'âge de la marche plus marqué à droite	Déformation à l'âge de la marche	Boiterie avec déformation des MI en arc bilatérale	déformation à l'âge de la marche
<b><u>Antécédents</u></b>					
Age de la marche	N	N	N	N	N
Consanguinité	-	-	-	-	-
Médicaux	Notion de traumatisme du genou négligé	RAS	RAS		RAS
Chirurgicaux	RAS		RAS		RAS

<u>Examen clinique</u>					
MI	GV au dépend du tibia	GV bilatéral plus marqué à droite	GV bilatéral	GV bilatéral plus marqué à gauche Â>18	GV bilatéral sévère Â>30°
DIC	>4cm	>4cm	>4cm	>4cm	>4cm
Marche	possible	Possible	Possible	possible	Possible
Somatique	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
<u>Radiographie</u>					
-texture de l'os	normale	normal	Normal	Normal	Normale
-corticale	respectée	respectée	Respectée	Respectée	Respectée
-métaphyse	Anormale (Image lacunaire)	normale	Normale	Anormale (image lacunaire)	Anormale
-épiphyse	Normale	normale	Normale	Normale	Normale
-cartilage de		normal	Normal	Normal	Normale

Croissance	Normal	Incurvation des axes diaphysaires des 2 fémurs et des 2 tibias avec GV bilatéral	Non	Non	Incurvation des axes diaphysaires des 2 fémurs et 2 tibias
-déformation osseuse associée	Non				
<u>Biologie</u>					
Sang :					
Hb	12,8	11,3	13,6	13,1	12,8
Calcium	–	102,9	94	97	–
Phosphore	–	58,4	56,71	54	–
		302	192	226	–
PAL	–	–	20,8	–	–
Vit D	–	4,4	4,6	5,6	4,1
créatinine	4,6				

Traitement Chirurgie	Ostéotomie de valgisation (du tibia)	Ostéotomie de valgisation	Ostéotomie de soustraction ac angle 30° et réaxation de la jambe	Ostéotomie a base externe G	Ostéotomie triangulaire du tibia avec correction du varus de détorsion du squelette jambier G
Ostéosynthèse	Correction du varus et stabilisation par 4 broches	Fixation par 2 broches	Fixation par 3 broches	Par broches	Fixation par 4broches
Orthopédique	Plâtre cruro-pédieux pdt 6 semaines	Plâtre cruro- pédieux pdt 6semaines	Plâtre cruro-pédieux pdt 6semaines	Plâtre cruro-pédieux pdt 6semaines	Plâtre cruro- pédieux pdt 6semaines
Autre	malade opérée après un 3mois pour genou G (même technique)		opérée après 1an pour genou Dt	Non	malade opérée après un 1an pour genou Dt (même technique)

<b><u>Complication et évolution</u></b>					
-Suites post op	Simple	Simple	Simple		Simple
Pseudarthrose	Non	Non	Non	Suites post op	Non
-Récidive	Non	Non	Non	Simple pas	Oui avec reprise G
-Aggravation	Non	Non	Non	de complications	
-Raideur	Non		Non		Non
-évolution	Bonne évolution	Bonne évolution	Bonne évolution		Bonne évolution du genu droit. Genou gauche : récidive avec reprise chirurgicale (ostéotomie du péroné + ostéotomie de soustraction au niveau du tibia) et PCP

**Tableau II : Observations des patients de notre série (2)**

malade	Cas 6	Cas 7	Cas 8	Cas 9	Cas 10	Cas 11
<b><u>IDENTITE :</u></b> -Age de consultation  -Sexe  -Niveau socio-économique	4ans6mois  Féminin  indigente	2ans  Féminin  RAMED	5ans  Féminin  RAMED	14ans  Féminin  Mutuelle	4ans6mois  Féminin  indigent	2ans2mois  Masculin  RAMED
<b><u>MOTIF DE CONSULTATION</u></b>	Déformation en arc à l'âge de la marche	Déformation en arc bilatérale	Déformation en arc	Déformation en arc	Déformation en arc récidivante	Déformation en arc bilatérale l'âge de la marche
<b><u>ANTECEDENTS :</u></b> -Age de la marche  -notion de consanguinité  -médicaux          -chirurgicaux	N  -  Suivie en P3 pour RSP (-3DS/-3DS)    RAS	N  -  RAS    RAS	N  -  RAS    RAS	N  -  Maladie exostosante    Opérée a 3ans GV Dt et 5ans GV G	N  -  Suivie en P3 pour rachitisme vitamino-résistant    Opérée des 2côtés pour GV (Dt 2004 G 2005)	N  -  RAS    RAS

<b>Examen clinique :</b>						
-MI	GV bilatéral	GV bilatéral	GV unilatéral	GV unilatéral	GV bilatéral	GV bilatéral plus marqué à gauche
-DIC	Non mesurée (enfant très agité)	>4cm	>4cm	>4cm	8cm	>4cm
-marche	possible	possible	possible	possible	Possible	Possible
-somatique	Sd polymalformatif	N		N	N	N
<b>Radiographies</b>						
-texture os -corticale	Normale Respectée	Normale Respectée	Normale Respectée	Normale Présence d'exostoses Anormale	Peu déminéralisée respectée	Normale Respectée
-Métaphyse	Normale	Normale	Normale	Anormale	Présence de signes de dysplasie (genoux et poignets)	GV bilatéral
-épiphyse	Normale	Normale	Normale	normale	Normal	Normal
-cartilage de croissance	Normale	Normal	Normale			
-déformation osseuse	Non	Non	Non	-Genu valgum droit -Déformation de la tête fémorale	Non	Non

<b>Biologie :</b>						
<u>Sang :</u>						
-Hb	13 g /dl	13 g/dl	12,6	13	12	12,8
-calcium	-	-	-	-	102	-
-phosphore	-	-	-	-	44,3	-
-PAL (UI/L)	407	121	-	-	227	-
-Créatinine	4,1 mg/l	4,8 mg/l	3,9	5,6	4	4,6
-vit D	-	-	-	-	-	-
<u>Urine :</u> mg/24h						
Calcium	-	47	-	-	-	-
Phosphore	-	198	-	-	-	-
<b><u>Traitement</u></b>						
Chirurgical	Ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture externe	Ostéotomie d'ouverture avec greffon	OTV par fermeture externe	Ostéotomie de soustraction	Ostéotomie curviligne de l'extrémité inf du tibia +ostéotomie oblique du péroné	Ostéotomie d'ouverture avec mise en place greffon
Ostéosynthèse	Fixation par 3 broches		Fixation par 3 broches	4 broches	Contention par 2broches	2 broches
Orthopédique	PCP pdt 45 j	PCP pdt 6semaines+ mise en décharge complète	PCP pendant 45j	Plâtre cruro-pédieux pdt 2 mois	PCP pdt 2mois	PCP et mep système d'une talonnette

<b><u>Complications</u></b>						
-suites post opératoires	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple	Simple
-pseudarthrose	Non	Non	Non	Non	Non	Non
-récidive	Non	Non	Non	Non	Oui côté droit avec valgus de la cheville	Oui (DIC 8cm) après 2ans -Blount probable-
-aggravation	Non	Non	Non	Non	Incurvation des fémurs	Non
-raideur	Non	Non	Non	Non	Non	Non
<b><u>Evolution</u></b>	Bonne évolution	Bonne évolution avec une amélioration spontanée du GV gauche	Bonne évolution	Bonne évolution	Récidive du côté droit après avis endocrinopédiatrie diagnostic Rachitisme vitamino-résistant Reprise chirurgicale du GV ainsi que d'autres interventions de correction.	Récidive partielle le patient est repris chirurgicalement par épiphysiodèse.

**Tableau III** : Observations des patients de notre série (3)

	Cas 12	Cas 13	Cas 14	Cas 15	Cas 16	Cas 17
<b>IDENTIE</b>						
Age de consultation	1ans 7mois	8ans	2ans	6ans	8ans	12ans
Sexe	Féminin	Féminin	Masculin	Masculin	Féminin	Féminin
Niveau socio-éco	indigent	RAMED	CNOPS	indigent	RAMED	CNOPS
<b>ATCDS</b>						
Consanguinité	-	-	-		-	-
Médicaux	RAS	Notion d'hypotrophie a la naissance + infection néonatale traitée	Dysplasie épiphysaire	RAS	RAS	Dysplasie fibreuse
Chirurgicaux	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	3 fois pour genu varum
<b>Motif de consultation</b>	GV bilatéral depuis l'âge de la marche	Boiterie avec GV Dt à l'âge de la marche	Déformation en arc à l'âge de la marche	Déformation en arc depuis l'âge de la marche	Déformation en arc à l'âge de la marche	Genu varum récidivant

<b>Examen clinique</b>	GV bilatéral	GV droit	GV bilatéral	GV bilatéral	GV bilatéral	GV bilatéral
MI	>4cm	>4cm	>4cm	>4cm	>4cm	>4cm
DIC	Possible	Possible	possible	Possible	Possible	Difficile
Marche	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS	RAS
Ex somatique						
<b>Radiographie</b>						
Texture osseuse	Normal	Normal	Normale	Normale	Normale	- Fémurs légèrement incurvés
Corticale	Respectée	Respectée	Respectée	Respectée	Respectée	- Pincement des compartiments fémoro-tibiaux de manière bilatérale
Métaphyse	Bec métaphysaire tibial Normale	Normale	Présence de dysplasie	Normale	Normale	
Epiphyse	Légère incurvation fémorale	Normale	Signes de dysplasie	Normale	Normale	- DAC Dt 32° - DAC G 31°
Déformation osseuse		Non		Incurvation tibiale et fémorale	non	

<b>Biologie</b>						
<u>Sang</u>						
Hb (g/dl)	11,4	12,5	12,03	13,6	13,4	13,7
Calcium (mg/l)	–	–	98,02	86,8	–	95
Phosphore (mg/l)	–	–	46,24	20,5	–	27
PAL (UI/L)	–	–	285	–	–	–
Vit D (ng/l)	–	–	–	41	–	–
Créatinine (mg/l)	3	3,9	3,5	4,1	4,3	–
<u>Urines (mg/kg/24h)</u>						
Calcium	–	–	–	–	–	0,44 (↗)
phosphore	–	–	–	–	–	20 (N)
TTT						
Chirurgical			Ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture externe	Ostéotomie de soustraction du tibia+ ostéotomie du péroné	Ostéotomie de valgisation Dt	Ostéotomie de valgisation Dt et G avec ablation du matériel d'ostéosynthèse
Ostéosynthèse			Stabilisation par broche 3	Stabilisation par 3broches	Stabilisation par 3broches	Stabilisation par 3broches
orthopédique			PCP pdt 45j	PCP pdt 45j	PCP pdt 45j	PCP pdt 45j

<b>Complication et évolution</b>						
Postopératoire	/	/	Simple	Simple	Simple	simple
Pseudarthrose			Non	Non	Non	Non
Raideur			Non	Non	Non	non
Récidive			Non	Non	Non	oui
Aggravation			Non	Non	Non	Oui (gêne mécanique et fonctionnelle)
<b>Evolution</b>			Suivie en consultation en attendant l'âge deb 3ans pour se faire opérer	Suivie en consultation.	Bonne évolution	Bonne évolution



# *Résultats*

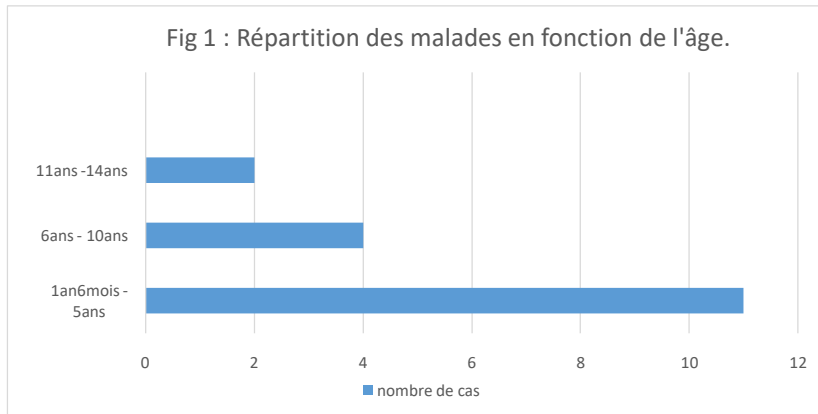
## II/ RESULTATS :

### 1/ Etude épidémiologique :

#### 1.1 L'âge moyen de consultation :

L'âge de nos patients varie entre 1ans 7 mois et 14ans, avec un âge moyen de 5ans.

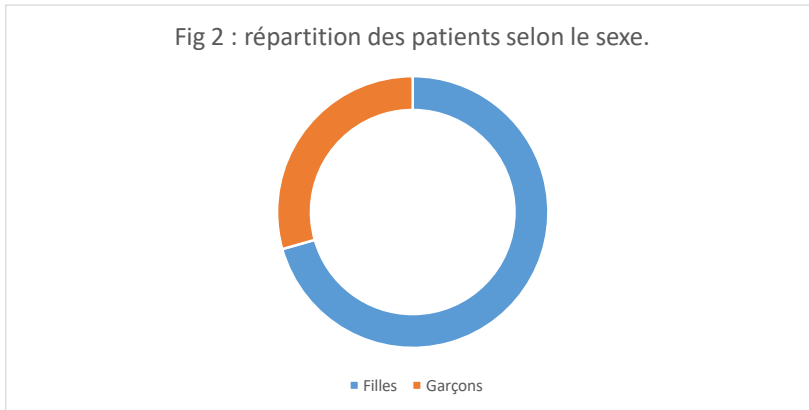
Le pic de fréquence intéresse la tranche d'âge entre 1an 6mois et 5ans qui représente 64,7%.



**Figure 1 :** Répartition des malades en fonction de l'âge.

## 1.2 Répartition selon le sexe :

Dans notre série, le sex-ratio est de 0,42, le sexe féminin est le plus dominant, il représente environ de 70,59 % soit 12 patientes, par rapport au sexe masculin qui représente 29,41% soit 5 patients.



**Figure 2:** répartition des patients selon le sexe.

## 1.3 Antécédents :

Un cas suivi pour RSP -3DS, -3DS

Un cas issu d'une grossesse gémellaire, avec prématurité avec notion d'infection néonatale et séjour en réanimation.

Un cas suivi pour rachitisme vitamino-résistant 5,8%

Un cas atteint de maladie exostosante 5,8%

Un cas de dysplasie fibreuse 5,8%

Un cas de métaplasie métaphysaire 5,8%

## **2/ Circonstances diagnostiques :**

### **2.1 L'âge d'apparition du varus :**

Dans notre série, on a noté des anomalies à l'âge de l'acquisition de la station debout et la marche.

Chez 16 patients, on a remarqué en premier le varus des membres inférieurs qui s'est aggravé progressivement jusqu'à l'âge de la consultation.

Chez un patient, la boiterie était la première anomalie constatée, puis l'installation progressive d'un genu varum.

### **2.2 Les motifs de consultation :**

La gêne esthétique était le premier motif incitant la famille à consulter. Cette anomalie est toujours présente chez tous nos patients étudiés.

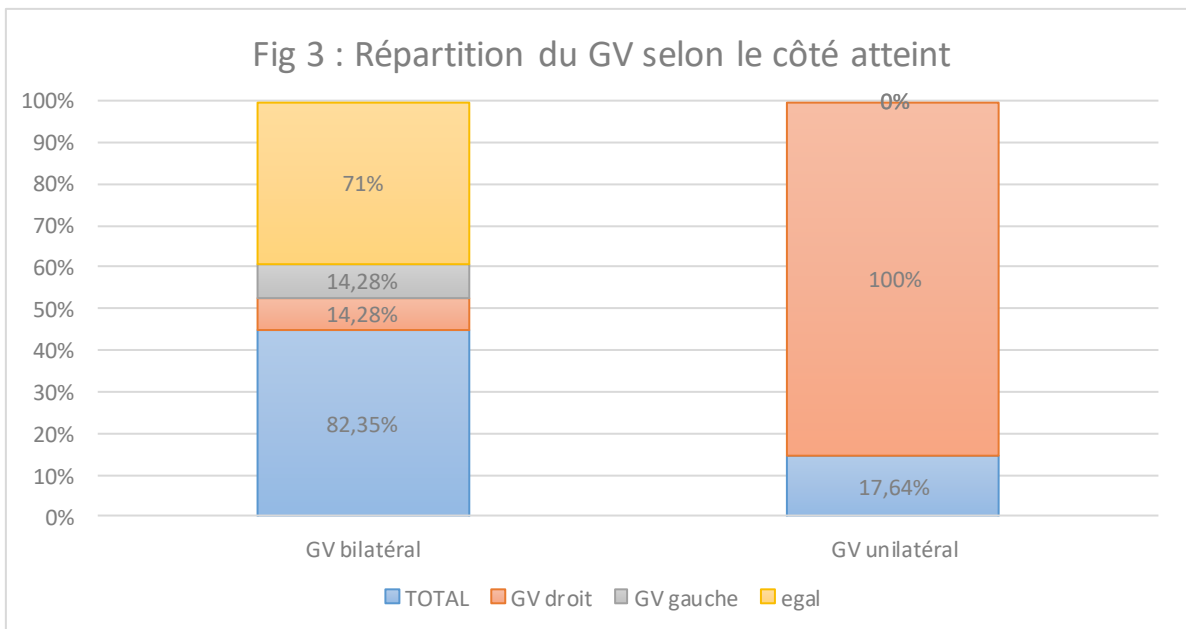
Un seul malade consulte pour déformation des genoux avec boiterie.

Parfois on consulte pour récurrence du genu varum après geste chirurgical qui représente 11% de notre série.

### 2.3 La répartition selon le côté atteint :

Dans notre série, il y a 3 cas de genu varum unilatéral, avec une atteinte droite.

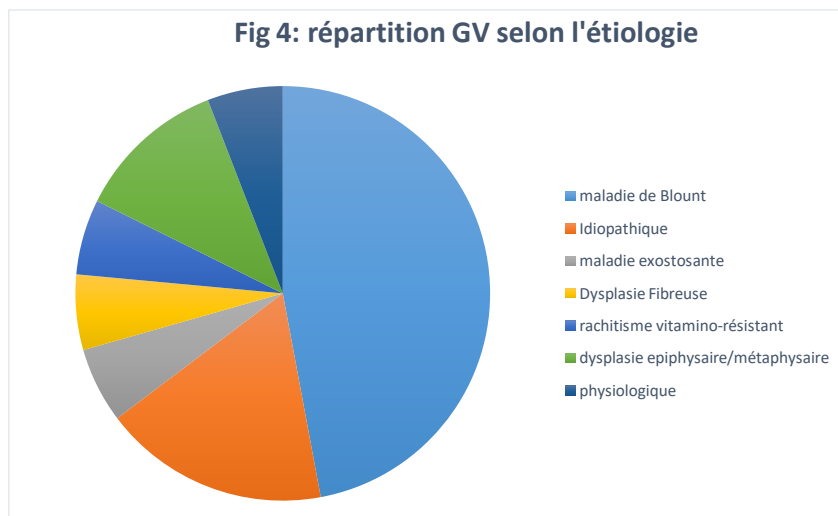
Les 14 autres cas voient un genu varum bilatéral, ce qui constitue 82,35% dont 28,57% soit 4 malades ont une atteinte plus accentuée dans l'un des 2 côtés ; 2 malades avec un genu varum bilatéral plus marqué à droite et 2 malades avec atteinte plus marquée à gauche.



**Figure 3:** Répartition du GV selon le côté atteint

## 2.4 La Répartition Selon L'étiologie :

On trouve 8 cas de Genu varum suite à la maladie de Blount, 1 cas de genu varum physiologique, 3 cas genu varum idiopathique, 1 cas de maladie exostosante, 1 cas de rachitisme vitamino-résistant, 1 cas de dysplasie fibreuse, 2 cas de dysplasie métaphysaire.



**Figure 4 :** répartition GV selon l'étiologie

## **2.5 Examen clinique :**

### **2.5.1 Développement staturo-pondéral :**

1 cas de retard staturo pondéral de – 3 DS taille et – 3 DS poids

1 cas avec syndrome polymalformatif et RSP

Le reste des cas rien à signaler

### **2.5.2 La marche :**

Dans les cas de notre série :

- un patient trouve une difficulté à la marche avec réduction du périmètre de marche
- un cas avec boiterie,
- les autres cas la marche et possible sans gêne.

### **2.5.3 L'écart intercondylien :**

Pour notre série étudiée, 16 malades avaient un écart intercondylien (EIC) supérieur à 4cm, sauf chez une patiente chez qui on n'a pas pu le mesurer.

### **2.5.4 Le reste de l'examen somatique :**

- Un cas avec un syndrome polymalformatif
- Chez tous nos patients l'examen neurologique est normal
- Le reste de l'examen clinique de tous nos patients est sans particularités.

## **2.6 Examen radiologique :**

### **2.6.1 Radiographie standard :**

La radiographie standard était pratiquée chez tous les patients de notre série, elle a permis d'objectiver des anomalies – tableau ci-dessous-

### **2.6.2 Pangenogramme :**

Le pangenogramme réalisé de face, rotules au zénith, depuis les épines iliaques antéro supérieures jusqu'aux articulations tibio-tarsiennes.

L'intérêt de ce bilan est :

- L'analyse morphologique de l'ensemble des structures osseuses.
- Détermination des axes du membre inférieur
- La mesure la déviation angulaire globale et l'angle de correction pour optimiser la prise en charge thérapeutique.

Néanmoins on n'a pas pu collecter les pangenogrammes de tous les malades de la série, on a pu rassembler que 5.

**Tableau IV:** Interprétation des radiographies effectuées chez nos patients

Les cas n°	Anomalies observées	Angle de déviation
1	* Incurvation des 2 fémurs et 2 tibias. * Elargissement des extrémités des os * GV bilatéral	Degré de déviation estimé à 12° à gauche Et 10° à droite
2	* déformation en varus bilatéral * bec métaphysaire supéro-interne tibial Dt avec présence d'une image lacunaire	Dt: DAG 17° G : DAG 10°
3	* déformation en varus bilatéral d'origine tibiale *becs métaphysaires supéro-interne tibiaux bilatéraux avec des images lacunaires.	Dt : DAG= 18° G : DAG= 12°
4	* Images d'exostoses * Déformation en varus G * Déformation en valgus Dt	* Genou G varus avec DAG= 14,37° * Genou Dt valgus avec DAG=2,7°
5	*Elargissement des métaphyses inférieures des 2 fémurs. *Incurvation des 2fémurs *Présence de signes de dysplasie au niveau des 2 métaphyses inférieures des 2 tibias *déformation en varus des 2 tibias	Dt: DAG = 12° G : DAG = 11°
6	*GV bilatéral plus marqué à G * Présence de becs métaphysaires supéro-internes tibiaux bilatéraux avec l'apparition d'images lacunaires au côté G	*Dt : DAG = 17,2° *G : DAG = 33,3° *ILMI évaluée à 11cm dépend du MI gauche
7	*GV bilatéral *présence d'image lacunaire métaphysaire supéro-interne au niveau des 2 tibias	Dt : DAG= 17° G : DAG= 16°
8	*GV bilatéral avec incurvation des 2 fémurs et des 2 tibias	D : DAG= 13° G : DAG= 12°
9	*GV bilatéral avec présence de becs métaphysaires supéro-internes tibiaux avec des images lacunaires	G : DAG= 27° Dt : DAG= 25°
10	*GV bilatéral plus marqué à G * Présence de becs métaphysaires supéro-internes tibiaux bilatéraux avec l'apparition d'images lacunaires au côté G	DAG= 18°
11	*GV bilatéral sévère *Irrégularité des 2 métaphyses tibiales supérieures.	Dt : DAC =38,2° G : DAC= 33,9°
12	*incurvation des 2 fémurs et des 2tibias *GV bilatéral *becs métaphysaires supéro-internes bilatéraux au niveau des 2 tibias	DAG = 19° G : DAG = 18°
13	* GV unilatéral Dt * signes de dysplasie épiphyse fémorale Dte * présence d'incurvation de la métaphyse supérieure tibiale Dte	Dt : DAG= 25°
14	* GV bilatéral * signe de dysplasie épiphysaire au niveau de l'extrémité inférieure des 2fémurs et l'extrémité supérieure des 2 tibias	Dt : DAG= 29° G : DAG= 30°
15	*GV bilatéral avec incurvation des 2 fémurs et des 2 tibias *Elargissement des extrémités inférieures des 2 fémurs	Dt : DAC = 45° G : DAC=41°
16	*GV bilatéral	Dt : DAG = 15° G : DAG = 21° ILMI =2,7mm

### **3/ Traitement :**

#### **3.1 Abstention thérapeutique :**

Une simple surveillance clinique et radiologique tous les 6 mois est proposée chez :

- Un patient âgé de 1an et 9mois
- Un patient atteint d'une dysplasie fibreuse.

#### **3.2 Orthopédique :**

Un plâtre cruro-pédieux est mis en place après une cure chirurgicale chez 15 patients.

La durée de ce plâtre varie de 45j ou 75j selon le type d'ostéotomie effectué.

Chez 2 patients, des semelles ont été mises en place. Suite à une ILMI.

#### **3.3 Chirurgical :**

Dans notre série, l'indication chirurgicale est posée chez les enfants dont l'âge est supérieur à 3ans, avec distance intercondylienne supérieure à 4cm ou qui voient leur déviation s'aggraver cliniquement ou radiologiquement.

##### **3.3.1 Préparation des malades :**

Tous nos malades opérés ont bénéficié d'une consultation pré anesthésique et d'un bilan paraclinique préopératoire composé de :

- NFS
- Groupage ABO-Rh
- Ionogramme sanguin avec glycémie à jeun et bilan de la fonction rénale et hépatique
- TP-TCA

Tous nos malades, n'avaient aucune anomalie clinique ou biologique contre-indiquant la chirurgie.

### **3.3.2 Anesthésie :**

11 patients ont été opérés sous anesthésie générale soit plus 73%

2 patients opérés sous rachianesthésie et 2 patients avec bloc fémoral.

### **3.3.3 Voie d'abord et techniques opératoires :**

Le but du traitement chirurgical est la correction en valgus de l'axe mécanique afin d'éviter les complications à moyen et long terme, à savoir l'arthrose fémoro-tibiale précoce.

#### ***3.3.3.1 ostéotomies tibiales de valgisation :***

Les ostéotomies tibiales de valgisation ont été pratiquées chez les 15 patients.

Après l'incision cutanée et l'exposition de la métaphyse tibiale, on passe au temps osseux qui se déroule en 3 étapes : ostéotomie, la correction, et l'ostéosynthèse. A la fin du temps osseux et avant la fermeture, on procède à un contrôle vasculaire et de l'alignement qui sont avant tout clinique. Par la suite, vient la fermeture et la mise en place d'un PCP.

Concernant l'ostéotomie du fibula, on préfère l'ostéotomie du tiers moyen de la diaphyse fibulaire afin de minimiser le risque de lésion nerveuse.

#### **• Ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture externe :**

10 patients soit 66,67% des patients de notre série ayant bénéficié de cette technique.

##### **▪ Technique :**

Incision au niveau du bord externe du péroné

Dépériostage avec ostéotomie du péroné

Incision au niveau de la face antéro-interne de la partie supérieure du tibia

Réclinaison musculaire avec déperiostage

Ostéotomie de soustraction externe

Correction du varus

Fixation de l'ostéotomie par broches

Fermeture des plans sous cutané et cutané

Par la suite elle est complétée par la mise en place d'un plâtre cruro-pédieux à garder pendant 45j

Parmi les 11 patients opérés par cette technique, 2 patients ont vu l'intervention pratiquée à l'extrémité inférieure du tibia.



**Figure 5:** Radiographie post opératoire chez un patient du service d'une ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture externe

- Ostéotomie d'ouverture :

3 malades de notre série ayant bénéficié d'une ostéotomie d'ouverture.

2 patients avec fixation de leur ostéotomie par broche et 1 cas sans fixation.

- **1er temps :**

Incision transverse du niveau de la crête iliaque droite, dégagement des muscles larges de l'abdomen au niveau de leur insertion iliaque puis ouverture du cartilage iliaque.

Prise de greffon iliaque cortico-spongieux.

- **2ème temps :**

Incision externe de la jambe droite (jonction 1/3 supérieur – 2/3 inférieurs)

Ostéotomie du péroné; oblique de dehors en dedans, du bas en haut

Abord la métaphyse tibiale supérieure par incision antéro-interne

Réclinaison partielle du muscle tibial antérieur

Ouverture du périoste sur une longueur de 4cm

Repérage de la zone d'ostéotomie par tractage à la mèche

Ostéotomie a la scie oscillante

Ouverture de l'ostéotomie jusqu'à l'obtention d'un alignement de l'axe mécanique du MI en laissant intact la charnière corticale externe

Interposition des greffons dans le foyer ouvert d'ostéotomie.

Fermeture sur drain de redon en siphonage

Puis mise en PCP pendant 6 semaines

Parmi les 2 patients opérés par cette technique ; soit 13,33% des cas, dont une patiente avait une évolution favorable sans récurrence de la déformation, et avec une résolution spontanée de son GV controlatéral.

Le second patient ayant ôté le plâtre précocement a connu une récurrence de GV.



**Figure 6 :** Radiographie d'une ostéotomie d'ouverture avec matériel d'ostéosynthèse chez un patient du service.



**Figure 7 :** Radiographie d'une ostéotomie d'ouverture par mise en place de greffon chez un patient du service.

- Ostéotomie curviligne :

2 patients de notre série ont bénéficié d'une ostéotomie curviligne. En effet on a eu recours à cette technique au niveau des deux genoux lors de la première intervention chez une patiente ayant un genu varum bilatéral suite à un rachitisme vitamino-résistant. Le second patient a subi ce type d'intervention après récurrence de son GV (1<sup>ère</sup> opération était ostéotomie d'ouverture)

- **Après la préparation et l'installation du malade, on procède à :**

Ouverture oblique au niveau du péroné

Ostéotomie curviligne au niveau de l'extrémité inférieure du tibia

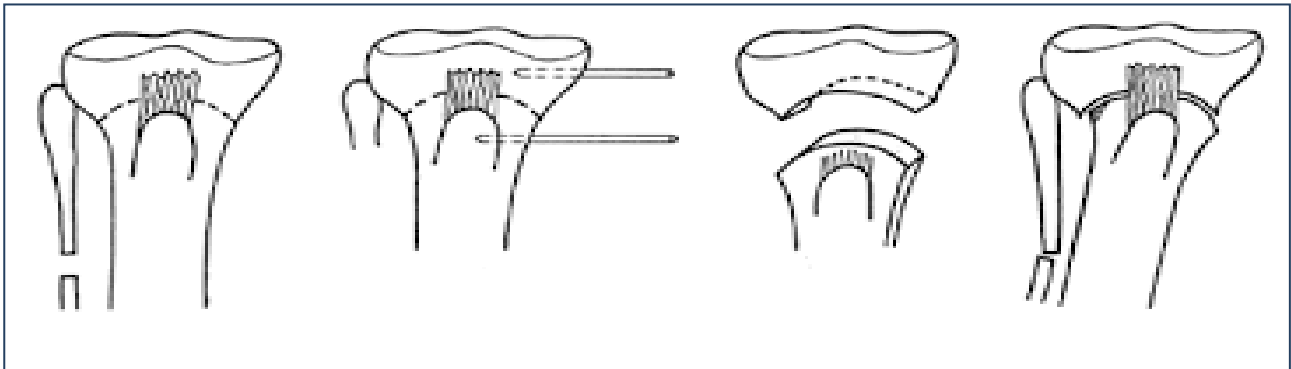
Contention et mise en place de broches

FPPP

Botte plâtrée pendant 2 mois

Concernant l'évolution de la patiente citée ci-dessus, elle était marquée par la récurrence de son GV droit, ainsi elle a bénéficié d'une cure du côté droit, faite d'ostéotomie tibiale de valgisation et épiphysiodèse du 1/3 l'épiphyse inférieure du péroné par l'installation d'une vis sous contrôle scopique.

9 mois après, suite à l'incurvation des fémurs - plus marquée à droite- ; d'où la décision de mise en place d'un clou télescopique fémoral droit.



**Figure 8:** Ostéotomie curviplane à convexité supérieure montrant de gauche à droite le site d'ostéotomie, l'emplacement des broches, l'alignement créé et la forme de la coupe tibiale. [5]



**Figure 9 :** Radiographie de contrôle après ostéotomie tibiale de valgisation curviline chez patient du service.

### **3.3.3.2 Epiphysiodèse :**

Une épiphysiodèse thérapeutique est pratiquée chez 2 patients ayant déjà eu une ostéotomie de valgisation ; chez une patiente ayant eu une ostéotomie tibiale de valgisation curviligne et chez un patient ayant subi 2 ostéotomies tibiales de valgisation (d'ouverture et curviligne) mais qui a vu récidivé son GV.

#### **▪ Technique :**

Patient sous Anesthésie générale, bloc fémoral

Epiphysiodèse percutanée de la physe fibulaire proximale

Fermeture du tiers externe de la physe proximale du tibia

Suture et attelle



**Figure 10:** Radiographie antéro-postérieure montrant un agrafage de Blount épiphysaire temporaire. [6]





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  autre : .....

Chirurgical : ostéotomie tibiale de valgisation

Epiphysiodèse  (Autre à préciser : .....

Complications :

Suites post opératoires : simples  complications : infection   
Pseudarthrose   
Récidive   
Aggravation de la déformation   
Raideur



# *Discussion*

### **III/ DISCUSSION :**

#### **A/ Anatomie :**

##### **1. Articulation du genou rappel anatomique : [7] [8] [9]**

C'est une articulation du membre inférieur, complexe, qui unit la cuisse à la jambe. C'est une articulation de type synoviale, elle permet les mouvements de flexion-extension et de légers mouvements de rotations (interne et externe à condition que le genou soit à un certain degré de flexion).

Au niveau du genou on décrit : Trois pièces osseuses (tibia, fémur et patella) revêtues de cartilage hyalin au niveau de leur surface articulaire (condyles fémoraux, glènes médiale et latérale du plateau tibial, face postérieure de la patella), Trois articulations (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 par un système ligamentaire et méniscal ainsi que par l'intervention des muscles et particulièrement le système extenseur (quadriceps, tendon quadricipital, patella et ligament patellaire).

##### Eléments participant à la stabilité du genou :

On décrit 2 types de structures :

##### **a / Eléments passifs**

###### **❖ Ligaments :**

- Croisés (ou encore pivot central): antérieur et postérieur. Le ligament croisé antérieur (LCA) s'insère sur la face médiale du condyle latéral et sur la surface pré spinale du tibia. Le ligament croisé postérieur (LCP) est plus gros, il s'insère sur la face latérale du condyle médial, en avant de l'échancrure et il s'insère en arrière sur le tibia, sur la surface rétro spinale. Les ligaments croisés assurent la stabilité antéro-postérieure (plan sagittal)

- Latéraux : médial et latéral.
  - Le plan ligamentaire médial comporte ligament collatéral médial profond et du ligament collatéral médial superficiel avec en arrière, le point d'angle postéro-interne (PAPI) qui est un renforcement capsulaire avec des fibres du tendon du muscle semi membraneux. Le ménisque médial est accolé à toute cette capsule par son mur.
  - Le plan ligamentaire latéral est constitué par le ligament collatéral latéral, qui va du condyle latéral à la tête de la fibula. Le point d'angle postéro-externe (PAPE) est une zone de renforcement capsulaire où se rencontrent des fibres des tendons du muscle poplité (ligament poplité arqué) et du biceps fémoral. La corne postérieure du ménisque latéral est attachée par les ligaments de Wrisberg et de Humphrey. La bandelette ilio-tibiale de Maissiat se trouve sur le tubercule de Gerdy et renforce la capsule antérieure et latérale. Quant aux les ligaments collatéraux et les points d'angle, ces derniers assurent la stabilité médio-latérale (plan frontal) du genou : plan ligamentaire médial pour la stabilité en valgus et plan ligamentaire latéral pour le varus. Le PAPI et le PAPE interviennent dans les mouvements de rotation.
- Les ligaments croisés et les ligaments collatéraux assurent aussi la stabilité rotatoire du genou

❖ **Ménisque :**

- stabilité et congruence articulaire. Les ménisques, grâce à leur forme, accentuent la concavité des surfaces tibiales qui est insuffisante (voire même convexe au niveau de la glène latérale du plateau tibial)
- amortissement : Les ménisques permettent d'amortir la transmission des forces du fémur au tibia.

❖ **Coques condyliennes :**

Épaississement postérieur très important de la capsule articulaire qui constitue un frein majeur à l'extension du genou

**b/ Éléments actifs :**

- ❖ **Quadriceps fémoral:** Muscle extenseur de la jambe, constitué de 3 muscles mono-articulaires (muscles vastes) et d'un muscle bi-articulaire (droit fémoral) .Tendu le quadriceps sera un anti rotateur latéral du tibia
- ❖ **Ischio-jambiers :** Biceps crural, semi-membraneux, tendon de la patte d'oie (gracilis, semi-tendinosus, sartorius) assure la stabilisation antérieure du genou.
- ❖ **Muscle Poplité :** Muscle de la loge postérieure du genou, mono-articulaire il assure la stabilité rotatoire du genou
- ❖ **Triceps sural** (jumeaux médial et latéral + soléaire)

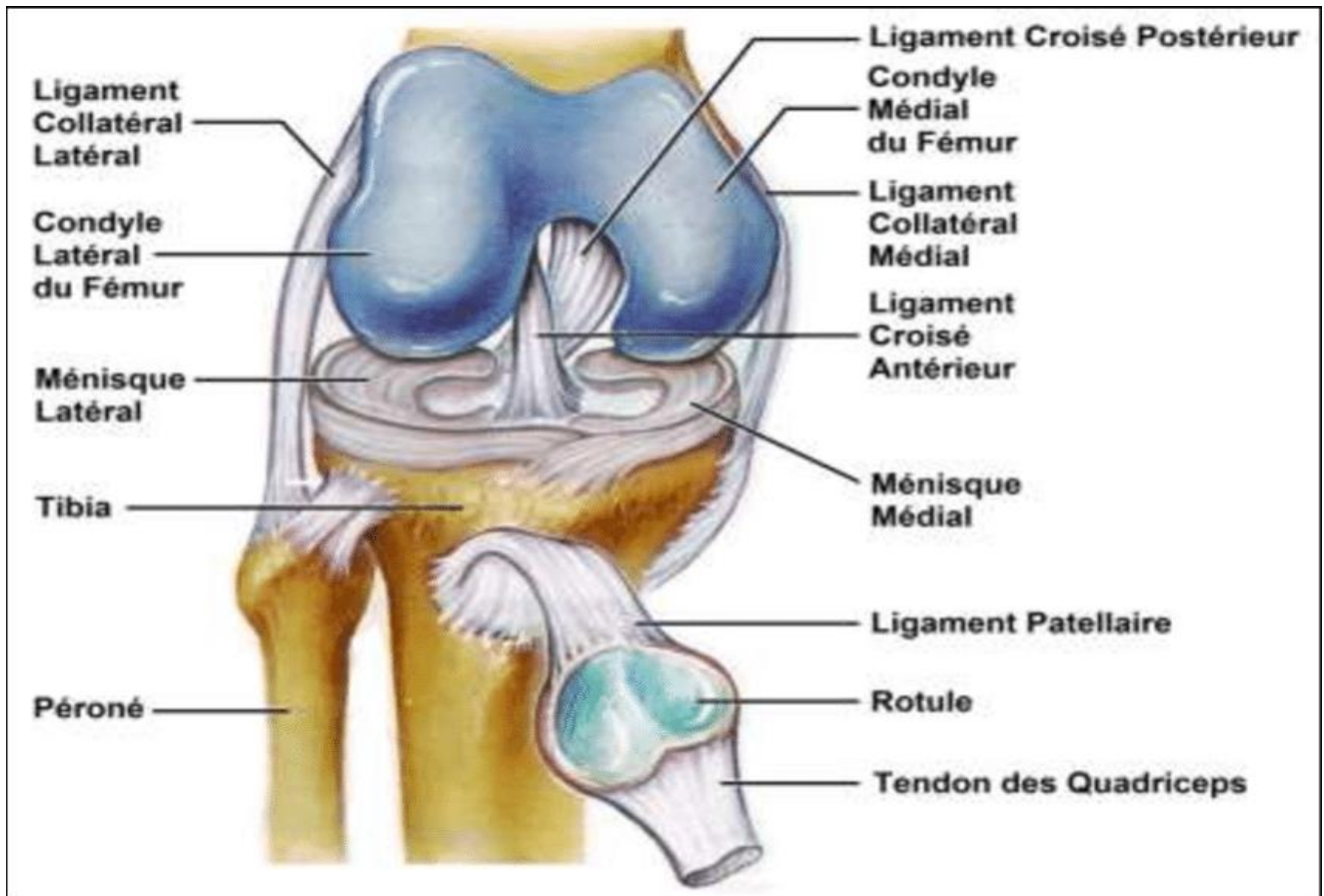


Figure 11 : Schéma montrant une vue antérieure du genou droit. [6]

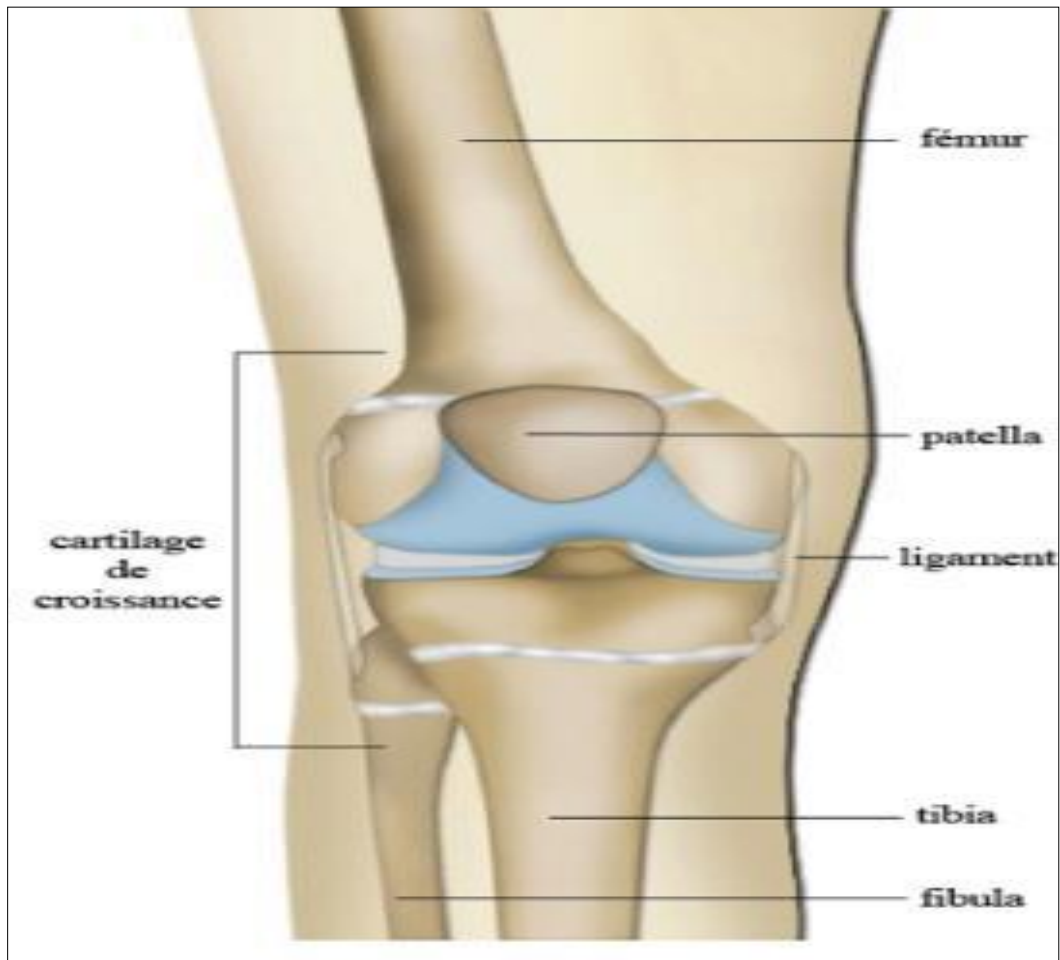
## **2. Particularité du genou de l'enfant : [10]**

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 qui est Le cartilage de conjugaison (ou de croissance ou la physe) ; c'est un cartilage particulier qui se trouve entre l'épiphyse et la métaphyse, qui contient des cellules souches qui vont se différencier en cellules osseuses, intervenant ainsi au cours de l'enfance et l'adolescence, dans la croissance des os longs et donc dans la taille du futur adulte. Ainsi chaque atteinte de la physe engendre un risque de trouble axes ou de longueur du membre inférieur.

### **La croissance du genou : [11]**

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.



**Figure 12:** Vue antérieure du genou [6]

### 3. Etude des orientations articulaires et les axes du genou : [12] [13]

Axe mécanique du MI: il relie les centres articulaires de la hanche et du cou-de-pied, il passe normalement par le centre articulaire du genou. Alors que l'axe anatomique passe par le milieu de la diaphyse.

Il faut souligner que l'axe anatomique du fémur est oblique en bas et en dedans de  $6^\circ$  à  $7^\circ$  par rapport à l'axe mécanique, mais pour le tibia l'axe anatomique et l'axe mécanique sont identiques.

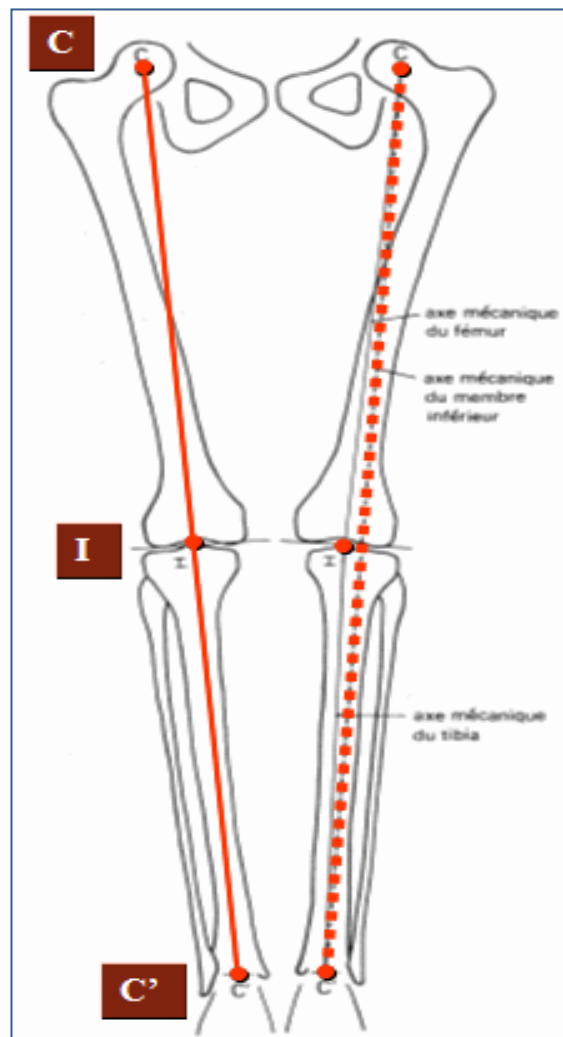


Figure 13: montrant les axes du membre inférieur.

- **L'axe mécanique global** : est - genou en extension- le segment de droite qui unit le centre de la tête fémorale au milieu de l'interligne tibio-astragalien (CC')
- **L'axe mécanique du fémur** : apprécié entre le centre de la tête fémorale et le sommet de l'échancrure intercondylienne (E).
- **Axe anatomique du fémur** : L'axe anatomique du fémur correspond à l'axe de la diaphyse fémorale.
- **Axes anatomique et mécanique du tibia** : Ces axes, confondus, passent entre les épines tibiales et le milieu de l'articulation tibiotalienne. (IC')

**a. Les orientations articulaires : [14]**

La détermination des angles articulaires est possible, par le calcul des angles entre les lignes articulaires et les axes anatomiques et/ou mécaniques, mais cela après avoir positionné les centres articulaires des MI et dessiner les lignes articulaires.

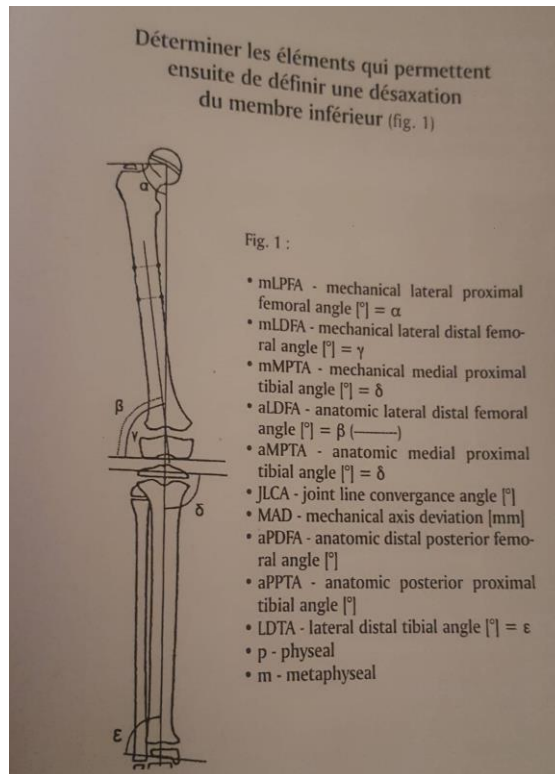
Elles sont nommées, en anglais par les lettres signifiant :

- Mécanique(m) ou anatomique (a)
- Laréral (L) ou medial (M)
- Fémur (F) ou tibia (T)
- (A) pour angle

Des valeurs ont été mesurées en particuliers chez l'enfant âgée de 6 à 9 ans par Papkov à partir de 150 sujets ou et Keenan (40 enfants). [14]

**Tableau V** : Les valeurs des orientations articulaires mesurées par Keenan et Popkov. [14]

Auteurs	Paramètres	Age	
		6,9	25-40
Keenan N et al., 1997 (n=40 pts)	mLDFA	89 (87-90)	88  10
	mLDFA(p)	92(90-94)	
	mLDFA(m)	92(90-94)	
	MAD	2(1-6)	
Popkov D., 2004 (n = 150pts)	aLFDA	92,9 +/- 1,8	
	aMPTA	89,3 +/- 0,36	
	MAD	-2,7 (4-(-7))	



**Figure 14:** montrant les éléments permettant de définir une désaxation du membre inférieur. [14]

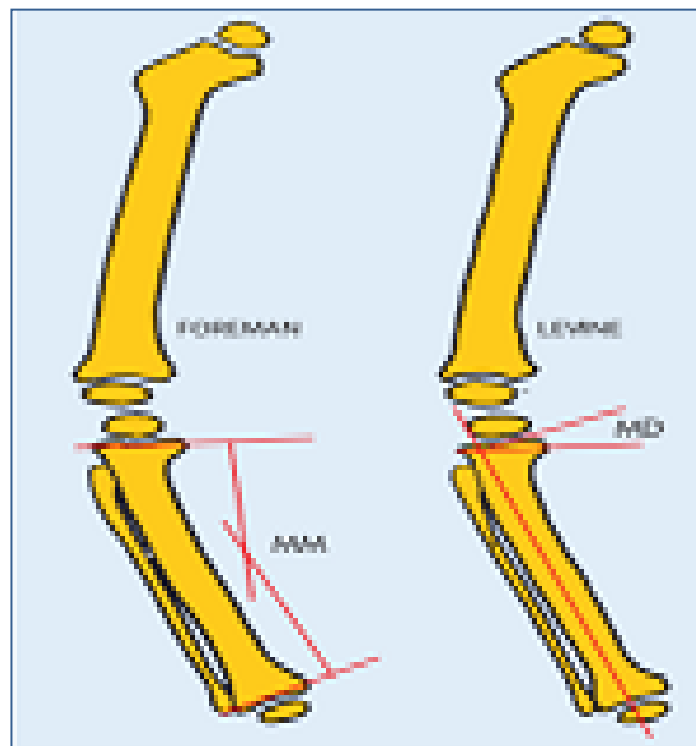
### **b. L'axe mécanique du membre inférieur : [14]**

Cet axe nommé « MAD » pour « mécanique axial deviation », est l'axe fondamental de l'alignement fémoro-tibial : il relie les centres articulaires de la hanche et du cou-de-pied, il passe normalement par le centre articulaire du genou.

Afin de déterminer une déviation axiale frontale du membre inférieur ; il faut dessiner MAD et vérifier la normalité des orientations articulaires et que le membre inférieur est correctement aligné, voir la normalité de tous ces item normaux. En cas d'anomalie du MAD, il faudra identifier l'anomalie ou les anomalies des orientations articulaires, sans omettre la vérification de présence d'une éventuelle laxité articulaire du genou. En cas de varus la ligne MAD est en dedans (valeur positive).

Pour préciser exactement le site (ou les sites exacts) des anomalies frontales, il est primordial d'identifier son centre de rotation angulaire autrement dit le CORA (centre of rotation of angle) qui permettra de calculer par la suite l'axe de correction chirurgicale.

On peut également mesurer sur un cliché radiologique l'angle diaphysaire fémoro-tibial (DD) chez le jeune enfant, les mesures pourront comprendre également l'angle métaphyso-métaphysaire (MM) ou angle de Drennan et l'angle métaphyso-diaphysaire (MD).



**Figure 15** : Mesure FOREMAN et LEVINE. [15]

**MM** : angle métaphyso-métaphysaire ou angle de Drennan.

**MD** : angle métaphyso-diaphysaire.

#### **4. Théorie des écarts varisants: [2]**

Définie par Thomine, la notion d'écart varisant, introduit une notion dynamique. Elle consiste à mesurer la distance entre la ligne gravitaire et le centre du genou, à hauteur de celui-ci.

L'écart varisant se divise en écarts varisants extrinsèque et intrinsèque.

##### **a. Écart varisant extrinsèque :**

C'est la distance entre l'axe mécanique du membre inférieur et la ligne gravitaire. Cet écart varisant tient en compte la largeur du bassin, l'angle d'inclinaison du col fémoral et sa position, le morphotype longiligne ou bréviligne.

Il est dit extrinsèque car il est indépendant de la morphologie frontale des membres inférieurs.

##### **b. Écart varisant intrinsèque :**

C'est la distance entre l'axe mécanique du MI et le centre du genou. C'est une donnée morphologique.

Ainsi, l'écart varisant intrinsèque est nul pour un genou normo axé, positif en cas de genu varum et négatif en cas de genu valgum.

##### **c. Écart varisant global :**

Par conséquent, il est la somme de l'écart varisant extrinsèque et de l'écart intrinsèque.

##### **d. L'intérêt de l'écart varisant :**

- Permet d'expliquer l'apparition de gonarthrose fémoro-tibiale médiale sans désaxations préalables (le cas de l'obésité, insuffisance du hauban externe)
- Laisse prévoir que la réduction insuffisante des contraintes varisantes risque de ne pas suffire d'où l'intérêt d'une hypercorrection en valgus.

Grâce à une étude mécanique et d'analyse de la marche, menée par Johnson et al, a montré que sur un membre correctement aligné, 62% de la charge passe par le compartiment médial. En cas de varus de 20°, il a montré que 100% de la charge passe par le plateau tibial médial. Selon le symposium de la SOFCOT\* de 1991 retrouve que 38% d'échec si le valgus post opératoire est inférieur à 3° et seulement de 10% si il est entre 3° et 6°.

### **5. Evolution du genu varum chez l'enfant:**

Le phénomène physiologique est fréquent avant l'âge de 2 ans, se corrige graduellement vers 18 à 24 mois. La constatation d'un genu varum du nouveau-né est normale, les os longs du fœtus notamment ceux des MI en particulier, doivent s'adapter aux exigences de la cavité utérine ; in utero les hanches sont fléchies, en rotation externe, et abduction et les genoux sont fléchis ainsi que les jambes en rotation interne. Par conséquent on assiste à une morphologie en varus des MI chez le nouveau-né. Ce remodelage est autorisé par la plasticité de l'os et la laxité ligamentaire physiologique à cette période de la vie. [16]

De plus il existe une influence intrinsèque génétique comme en témoignent les genu varum accentués familiaux et ceux observés avec une incidence élevée chez les enfants dont l'origine ethnique est l'Afrique noire. Ils se corrigent spontanément et de façon progressive.

Plusieurs études ont retracé l'alignement des MI, le morphotype frontal évolue en 3 phases : [17] [13]

- *De la naissance à l'âge de 18 mois : VARUS FEMORO-TIBIAL*

A la naissance les enfants ont un genu varum et plus précisément un tibia varum. Cette déformation est physiologique chez le petit enfant et qui a tendance à diminuer progressivement pour s'annuler vers 18mois-2ans.

- *De l'âge de 2 ans à la puberté : VALGUS FEMORO-TIBIAL*

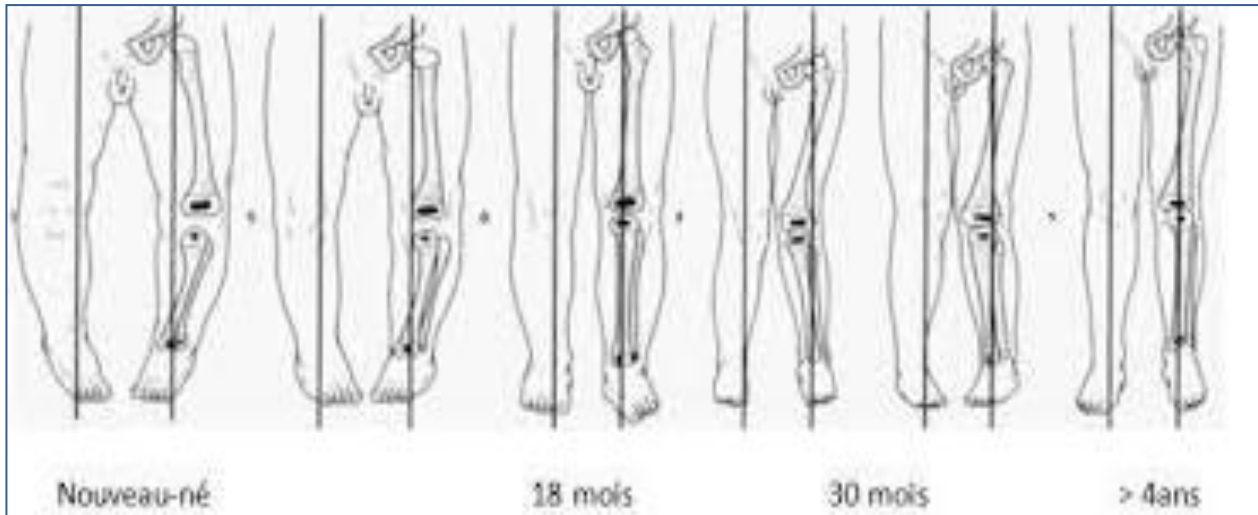
C'est avec ces premiers pas que le morphotype va se modifier pour passer en genu valgum et persister jusque vers 5 à 6 ans.

En est fait à partir de 2 ans, un valgus fémoro-tibial apparaît. Il est maximal (+10°) à l'âge de 3 ans chez la fille et 4 ans chez le garçon. Puis le valgus diminue progressivement et atteint 5° vers l'âge de 8 à 9 ans et se stabilise jusqu'à la puberté.

- *De la puberté à la fin de la croissance : TENDANCE VARISANTE*  
A partir de la puberté (11 ans chez la fille, et 13 ans chez le garçon), le morphotype frontal évolue selon le sexe : les filles conservent leur genu valgum ou deviennent normo-axées, alors que les garçons soit deviennent normo-axés, soit évoluent vers un genu varum.

Ensuite l'axe frontal des membres inférieurs prend le morphotype adulte que nous connaissons avec un valgus osseux physiologique de 5 à 9° chez la fille et de 4 à 7° chez le garçon en raison d'un bassin moins large.

Remarque : A la fin de la croissance le morphotype frontal se répartit ainsi : chez l'homme il y a 50 % de genu varum, 40 % de normo-axés et 10 % de genu valgum alors que chez la femme il existe 20 % de genu varum, 40 % de normo-axés et 40 % de genu valgum.



**Figure 16:** montrant l'évolution des axes des membres inférieurs chez l'enfant [18]

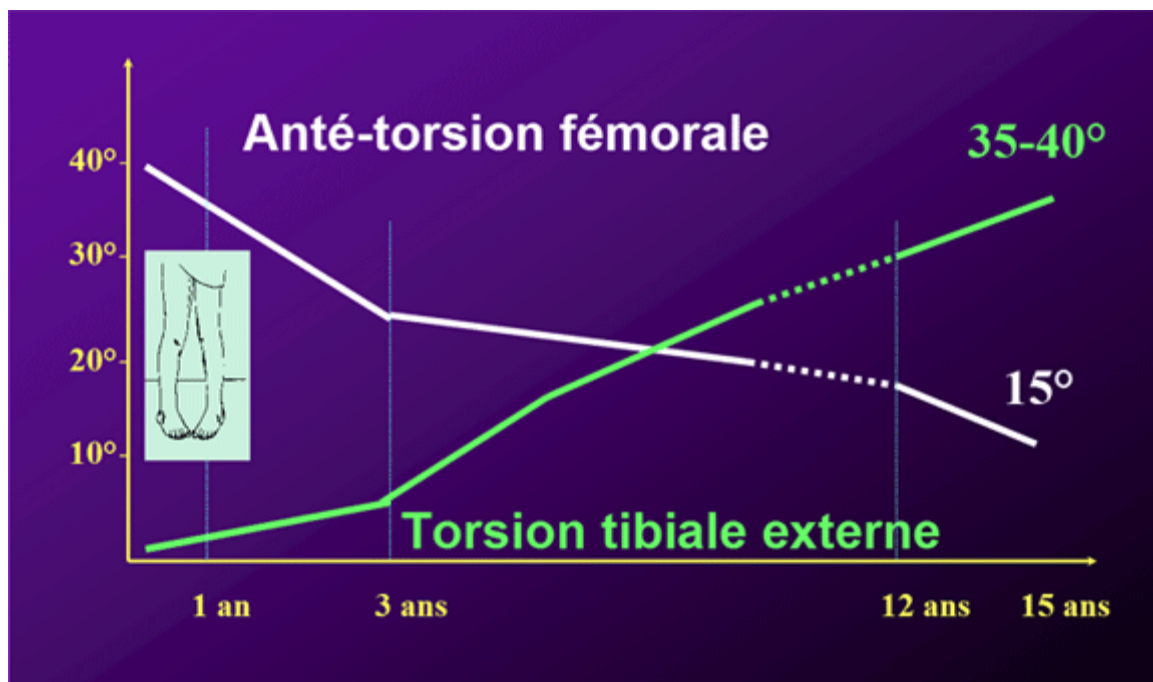
Le genu varum du tout petit s'accompagne la plupart du temps d'une torsion interne du squelette jambier. Celle-ci va se normaliser progressivement et l'axe bimalléolaire reste ensuite assez frontal ou aux environs de  $20^\circ$  pendant quelques années. Une détorsion tibiale se produit ensuite à partir de 8 ans environ, lorsque la détorsion fémorale est effectuée, elle amène l'axe bimalléolaire en rotation externe de  $40^\circ$  environ.

Le fémur du nouveau-né présente une antétorsion de  $40^\circ$  environ. Cette torsion axiale qui correspond à un col fémoral qui regarde en avant de  $40^\circ$  alors que l'axe bicondylien est dans un plan frontal, va se corriger progressivement avec l'acquisition de la station verticale et l'action des muscles de la hanche.

A 2 ans l'antétorsion est de  $30^\circ$ , elle s'approche de  $25^\circ$  vers 8 ans et est comparable à celle de l'adulte soit  $15$  à  $20^\circ$  à partir de 14 à 16 ans.



**Figure 17:** Position du fœtus in utero, jambes croisées. Cette position favorise une courbure tibiale en varus et une torsion tibiale interne [19]



**Figure 18:** Schéma montrant évolution moyenne de l'anté-torsion fémorale et la torsion tibiale externe. [2]



**Figure 19:** Schéma montrant l'évolution de l'angle fémoro-tibial durant la croissance. [20]

Les déformations pathologiques secondaires des membres inférieurs doivent être différenciées des modifications physiologiques et dépistées le plus tôt possible.

Ainsi, un morphotype en genu varus est considéré comme pathologique si l'écart intercondylien est supérieur à 4cm ou si l'angle fémoro-tibial est supérieur à  $-5^{\circ}$  et ceci d'autant plus qu'il s'agit d'un garçon jeune. Néanmoins ces chiffres n'ont pas toujours de réels fondements scientifiques.

## **B/ Etiopathogénie: [21]**

Le genu varum est une manifestation très fréquente chez l'enfant, il est le plus souvent « physiologique » et d'une évolution favorable sans avoir recours à un traitement.

Les facteurs cliniques qui peuvent pointer vers une étiologie autre que physiologique comprennent : des antécédents familiaux de désalignement en varus, anomalie du développement staturo-pondéral, l'histoire de la progression, ou à l'examen, un raccourcissement du membre, la stature courte, une déformation localisée au tibia proximal, une instabilité postéromédiale du genou en flexion légère (signe Siffert-Katz), ou bien une démarche anormale.

Parmi les étiologies pathologiques causant le genu varum on note que, la maladie de Blount est la plus courante, cette dernière connaît deux pics d'apparition (avant l'âge de 5ans et une forme de l'adolescent) , elle résulte d'un trouble de la croissance localisé à la physis tibiale médiale, caractérisé par une déformation abrupte en varus au tibia proximal . Ce trouble est généralement identifié au début de la marche et ne se corrigera pas spontanément.

Bien qu'on suggère qu'il y'a des facteurs raciaux et mécaniques qui sont impliqués dans son développement tels que: la race noire, marche précoce, le poids néanmoins la cause exacte reste encore inconnue. [22]

D'autres causes pathologiques comprennent les rachitismes carenciel,- celui-ci devenus plus rare grâce à la supplémentation en vitamine D- ou vitamino-résistant la cause la plus fréquente du rachitisme dans les pays développés , les maladies osseuses constitutionnelles, l'ostéodystrophie rénale, traumatisme ou fracture du genou négligée ou incorrectement traitée, l'ostéogénèse imparfaite, intoxication au plomb(...).

## **C/ Âge et sexe :**

Quelques études ont été faites suggérant que le genu varum est plus fréquent chez le sexe masculin que chez le sexe féminin. Parmi ces études une a été menée sur 3000 enfants (écoliers) iraniens dont l'âge varie entre 7 – 11ans. Karimi-Mobarake et al (2005) rapportent une différence entre le sexe et le taux de déformations angulaires des membres inférieurs ; ils ont conclu que le genu varum chez le garçon est presque deux fois plus fréquent que chez la fille. [23]

Une autre étude d'un échantillon de 1200 écoliers à Himachal Pradesh en Inde, publiée sur international Journal of science and research revele, montre que les garçons sont plus touchés par le genu varum (44,44%) que les filles (33,33%). [24]

Concernant la maladie de Blount ; dans sa forme infantile elle est plus fréquente chez les filles, pour la forme de l'adolescent elle est plus fréquent chez le garçon. [25].

*Les résultats de notre série étudiée sont différents, en effet on a constaté que le GV est plus dominant chez les filles; le sexe ratio dans notre série de cas est de 0,42, le sexe féminin représente environ 70,59% des cas par rapport au sexe masculin qui est de 29,41%. Concernant nos malades atteints de la maladie de Blount, effectivement il est plus fréquent chez les filles.*

## **D/ Race et niveau socioéconomique: [26] [27]**

On remarque que la plupart des articles publiés sur le genu varum infantile sont issus essentiellement des études menées sur la population la de race noire (Afro-américains, nigériens, camerounais, maliens, ivoiriens...) ou dans les pays au niveau socio-économique de sa population est moyen voire bas (Inde, Bangladesh,...).

Selon la littérature, le genu varum physiologique est très fréquent chez les enfants de race noire ; suite à l'accentuation des phénomènes physiologiques particulièrement chez cette race. En outre, on note la fréquence de la maladie de Blount infantile chez les afro-américains et chez la race antillaise. Cela ouvre l'hypothèse sur une prédisposition génétique chez cette population.

Aux USA quelques études tentent de trouver un rapport entre l'obésité et la maladie de Blount mais actuellement rien n'est encore prouvé.

On remarque chez la population noire aussi un taux élevé de rachitisme, essentiellement en sa forme carencielle, probablement suite à la couleur noire de la peau qui constituerait une barrière à la traversée des rayons UV. Néanmoins un autre type de rachitisme existe dans les pays développés ; c'est le rachitisme vitamino-résistant.

*Dans notre série, tous les patients sont d'origine maghrébine, sur les 17 cas étudiés, 58,82% des patients sont des indigents et issus de milieux péri-urbains, alors que 17,65% sont issus de milieux urbains. Les autres cas on n'a pas d'informations sur leur niveau socio-économique.*

## **E/ Etiologies :**

### **1. Genu varum physiologique : [12]**

Fréquent, l'arcature tibiale du tout petit est bénigne et correspond à une inflexion métaphysaire du tibia avec une torsion interne associée. Il est bilatéral, symétrique, non douloureux et n'entraîne aucune gêne fonctionnelle, dans la majorité des cas cette forme est spontanément résolutive entre 1 et 3ans.

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

La surveillance clinique et photographique suffit. Il faut surveiller la croissance des membres inférieurs et n'intervenir qu'en présence de symptômes (asymétrie, douleur, déformation qui s'accroît/ persistance du genu varum).



**Figure 20** : Radiographie standard chez un patient du service avec genu varum physiologique

## **2. Genu varum idiopathique : [12]**

En réalité il ne s'agit que d'une accentuation des phénomènes physiologiques, plus marqués et plus persistant au cours de la deuxième année de vie, souvent chez les sujets de race noire avec une torsion tibiale majeure. L'histoire familiale retrouve des déformations similaires spontanément résolutive chez l'ainé.

L'incurvation est tibiale et fémorale. L'angulation est harmonieuse, bilatérale et souvent symétrique. La marche est dandinante sans caractère douloureux.

Le pronostic est habituellement favorable, une surveillance clinique tous les 6 mois est nécessaire afin de guetter une éventuelle forme de passage à la maladie de Blount.

La clinique et/ou la photographie des membres inférieurs sont suffisantes pour la surveillance de la correction spontanée et progressive.

La radiographie standard n'est pas nécessaire et si elle est pratiquée elle montre :

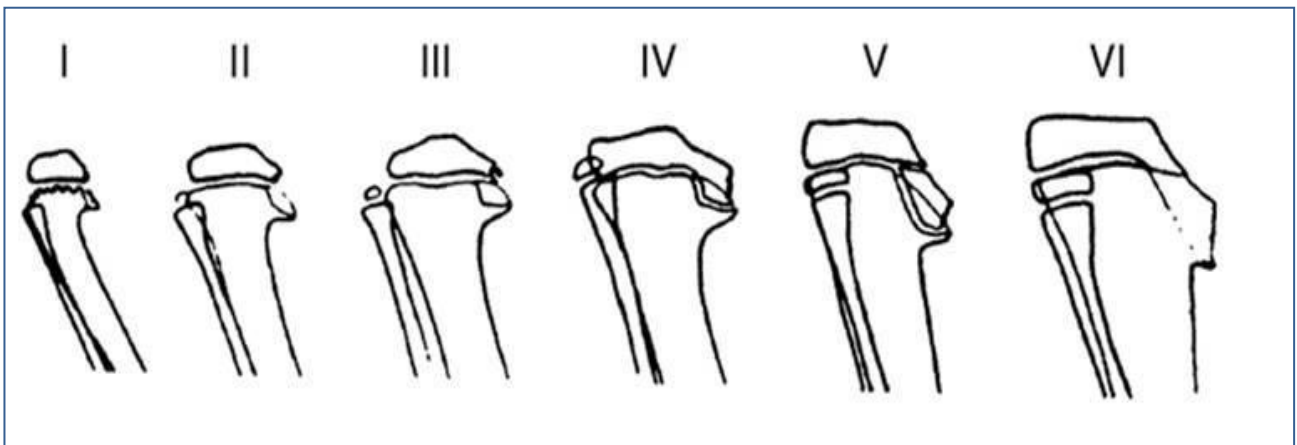
- Adduction des tibias par rapport aux fémurs.
- L'incurvation harmonieuse des os a convexité externe
- Angulation modérée fréquente des métaphyses tibiales dans les versants internes sont trop soulignés ceux-ci sont souvent aplatis et déformés « en bec »
- Épaississement régulier des corticales internes, des fémurs et des tibias
- Discrète asymétrie d'ossification des noyaux épiphysaires aux dépens de leur portion interne.

La surveillance est en général clinique mais il faudra toujours garder dans l'esprit une maladie de Blount chez le sujet noir.

### 3. La maladie de Blount : [12, 26, 27 28]

Synonyme d'Ostéochondrose déformante du tibia, tibia vara de Blount ou encore tibia vara infantile. La maladie de Blount est un trouble de croissance de la partie médiale de la physe proximale du tibia entraînant un tibia vara et une torsion tibiale interne évolutifs.

Bien qu'elle soit également appelée tibia vara (car la déformation du plan coronal en varus est la plus distinctive), la maladie se traduit généralement par une déformation multiplanaire du membre. La malformation consiste en varus, procurvatum et rotation interne du tibia. Ce modèle est le résultat de l'asymétrie de la croissance physéale désordonnée, plus prononcée dans l'aspect postéromédial de la physis tibiale proximale. La maladie de Blount peut également être associée à une différence de longueur du membre et, chez certains patients, à une déformation du fémur distal. [4] [7]



**Figure 21:** Schéma illustrant les modifications radiographiques de la forme infantile de la maladie de Blount décrite par Langenskiöld. [28]

Durant l'évolution naturelle de la maladie de Blount cette dernière entraîne des modifications pathologiques irréversibles, en particulier au niveau de la partie médiale de l'épiphyse tibiale proximale en raison de perturbations de la croissance de la physis.

Cette pathologie est plus répandue dans quelques régions du globe à savoir : par ordre décroissant : les Caraïbes, les Etats-Unis d'Amérique, l'Afrique et l'Océan indien. Son étiologie reste toujours inconnue, on suggère qu'il y a une combinaison entre les facteurs héréditaires et développementaux afin d'expliquer cette maladie. Cette affection est fréquente chez les sujets appartenant à la race noire, dans un contexte d'obésité et de marche précoce. [26]

Classiquement, la maladie de Blount a été décrite sous deux formes distinctes: la maladie de Blount précoce (ou infantile) et la maladie de Blount tardive (ou adolescente).

La maladie de Blount infantile qui atteint l'enfant entre 1an et 3ans, le plus souvent il est unilatéral, le diagnostic se pose devant un tibia vara évolutif après l'âge de 2,5 ans et sur l'aspect radiologique.

Au niveau imagerie La classification de Langenskiöld n'est qu'une classification radiologique, fut améliorée par plusieurs classifications de Fort-de-France en six stades et celle de Smith en quatre stades.

Une classification plus fine composée de 3 stades est posée afin d'orienter les indications thérapeutiques. [26]

- **Stade 0** ou maladie de Blount: possible (enfant d'âge supérieur à 2,5 ans), aspect radiologique incertain. A ce stade aucun traitement n'est requis, un simple suivi (clinique et radiologique) est recommandé tous les six mois.

- **Stade 1** ou maladie de Blount certaine, physe active (+): (âge supérieur à trois ans, évolution clinique et image typique sans pont d'épiphyse), C'est l'indication d'une ostéotomie de valgisation.
- **Stade 2** ou maladie de Blount physe inactive (-) aggravation clinique avec des images radiologiques typiques (épiphysiodèse tibiale supéromédiale). C'est l'indication d'une épiphysiodèse latérale pour prévenir les récives, d'une ostéotomie de dérotation valgisation et d'un traitement de l'inégalité de longueur.



**Figure 22:** Nourrisson de 2ans avec tibia vara bilatéral.  
Magazine le quotidien du médecin [29]



**Figure 23 :** Radiographie antéropostérieure du genou et du tibia montrant l'angle métaphyso-diaphysaire droit chez une patiente du service atteinte de la maladie de Blount.

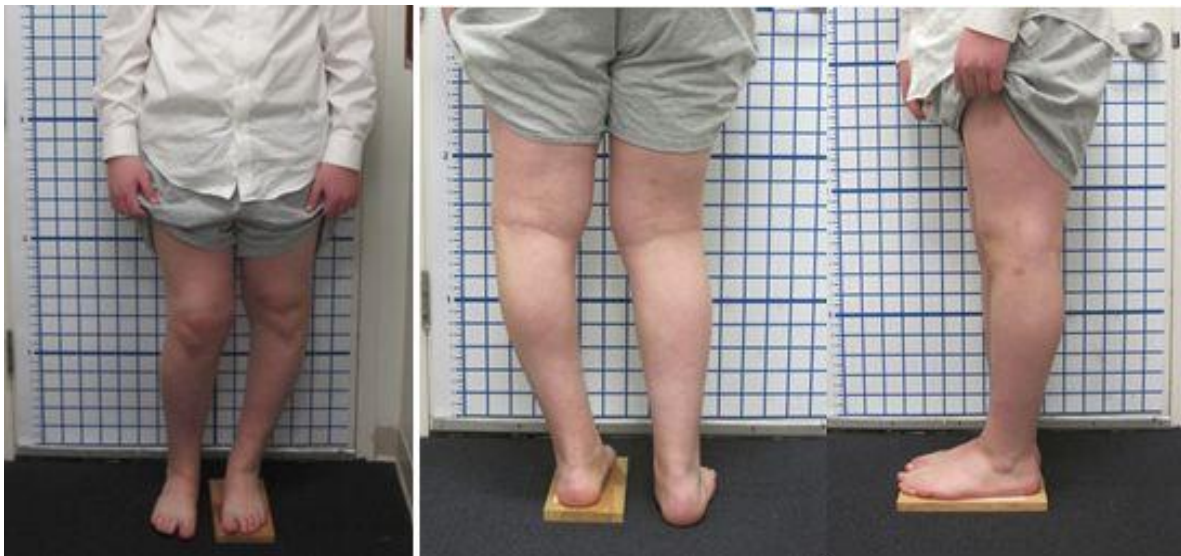


**Figure 24 :** Image montrant les 3 stades radiologiques de l'évolution de la maladie de Blount. [28]

NB : Dans les stades 1 de toutes les classifications communément utilisées pour caractériser le tibia vara infantile, le diagnostic différentiel avec le genu varum physiologique est difficile. Il n'existe pas de critère pronostique permettant de poser une indication thérapeutique à ce stade. [28]

Concernant son évolution, au terme d'une étude rétrospective menée sur 26 patients de la zone de l'océan Indien vus au stade 1, afin de savoir si certaines maladies de Blount pouvaient guérir sans traitement. Il apparaît que les maladies de Blount stade 1 ont environ une chance sur trois d'évoluer spontanément vers la guérison.

**Maladie de Blount de l'adolescent** se traduit par l'apparition tardive d'un tibia vara évolutif après l'âge de 10 ans, sans anomalie radiologique caractéristique, elle est moins fréquente et volontiers unilatérale, d'évolution plus lente et qui affecte l'enfant souvent obèse. Elle justifie un traitement chirurgical par hémichondrodiastasis si le cartilage de croissance est encore actif, ou par ostéotomie du tibia dans le cas contraire.



**Figure 25:** Un garçon de 14 ans atteint de la maladie de Blount unilatérale montrant un tibia vara à gauche. Autorisation S. Robert Rozbruch, MD [27]

**Tableau VI:** montrant la différence entre la forme infantile de la maladie de Blount et la forme de l'adolescent [27]

	<b>Blount infantile</b>	<b>Adolescent Blount</b>
Age	2ans – 5ans	10ans
Bilatéralité	Souvent bilatéral	Habituellement unilatéral
Risques	Obésité Marche précoce Race : noire/hispanique	Obésité
Classification	Langenskiöld (et autres)	Pas de classification
Gravité	Perturbation physique/ Épiphysaires plus sévère.	Perturbation physique/ Épiphysaires moins sévère
Histoire naturelle	Peut se résoudre spontanément (à quelques stades)	Progressif, il ne se résout jamais spontanément
Options et traitements	Orthopédique et chirurgical	Chirurgical exclusif.

#### **4. Rachitismes : [30, 31]**

C'est une maladie qu'il faut toujours garder dans l'esprit, c'est une pathologie du squelette de l'enfant en croissance due à un défaut de sa minéralisation en rapport avec une altération de l'homéostasie phosphocalcique. L'homéostasie phosphocalcique s'effectue grâce à un contrôle ionique et hormonal complexe qui porte à la fois sur l'entrée intestinale et la sortie rénale de ces deux ions et sur leur mobilisation si besoin à partir du squelette. Les régulateurs impliqués dans le contrôle du métabolisme phosphocalcique sont la vitamine D, l'hormone parathyroïdienne (PTH), la calcitonine et le fibroblast growth factor 23 (FGF23). L'ossification nécessite la présence in situ, au niveau de l'os, de concentrations suffisantes de calcium et de phosphore dont l'absorption intestinale nécessite des taux suffisants de  $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ . La carence de l'un ou de l'autre de ces trois éléments peut être alors à l'origine du rachitisme, parfois associé à des manifestations d'hyperparathyroïdies secondaire avec une augmentation de la résorption osseuse avec une fuite tubulaire des phosphates et d'acides aminés.

Il existe deux types de rachitismes Les rachitismes carenciels : sont liés principalement à un déficit en vitamine D et Les rachitismes vitamino-résistants : qui résultent d'anomalies génétiques ou acquises du métabolisme phosphocalcique.

Le rachitisme est responsable de retard staturo-pondéral et de déformations osseuses qui sont liées aux effets de la pesanteur et des tractions musculaires sur des os d'une malléabilité excessive.

Les déformations osseuses sont plus fréquentes lors du rachitisme vitamino-résistant que dans la forme carencielle. En effet devant un EIC supérieur à 5cm on recherche systématiquement un rachitisme.

### **a. Rachitisme carentiel :**

Il est dû essentiellement à une carence en vitamine D, en calcium, en magnésium, et se voit dans les pays faiblement ensoleillés, ou dans les pays où les enfants vivent couramment cloîtrés ; des enfants issus des milieux défavorisés et habitant dans des quartiers populeux avec une forte densité des habitations ce qui ne permet pas le passage des rayons de soleil dans les petits espaces faisant office d'aires de jeu pour les enfants- notamment chez les individus à peau foncée-. Il peut apparaître aussi en période de famine, ou plus généralement chez les enfants présentant une carence en calcium.

Concernant la symptomatologie du rachitisme carentiel, il peut se manifester par des signes neuromusculaires, respiratoires, dentaires, retard staturo-pondéral néanmoins le tableau clinique est dominé par les manifestations osseuses (craniotabès, nouures épiphysaires, déformations osseuses).

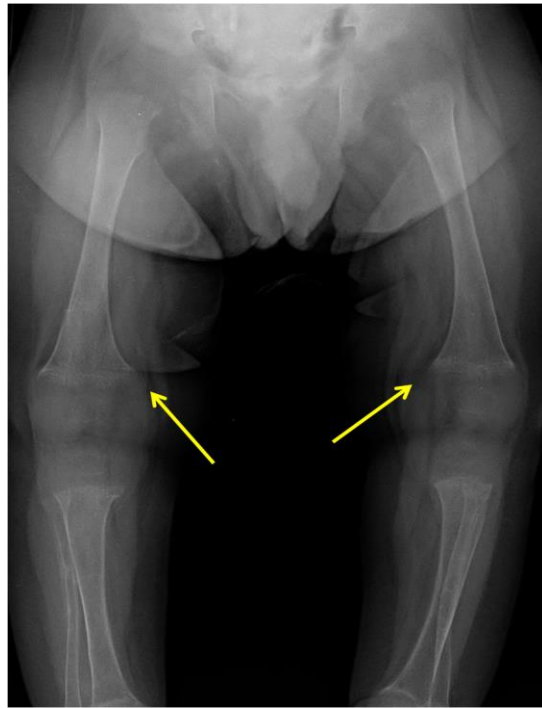
La radiographie standard garde une place majeure pour le diagnostic, en effet les manifestations radiologiques précèdent les manifestations cliniques.

On note au niveau des régions métaphysaires de déformation en cupule ou en toit de pagode avec deux éperons qui prolongent, latéralement, la ligne métaphysaire. Cette dernière est irrégulière frangée mal dessinée. Les noyaux épiphysaires paraissent flous petits et irréguliers avec augmentation de la distance entre le noyau épiphysaire et la ligne métaphysaire, une diminution de la densité osseuse avec des corticales mal dessinées.

Au niveau des os longs la radiographie essentiellement au niveau des membres inférieurs la radio montre une arcature tibiale accentuée d'origine proximale et distale.

Les signes radiologiques liés à l'hyperparathyroïdie secondaire associent une déminéralisation osseuse diffuse à des érosions multiples (Figure 2), l'aspect en sel et poivre à la radiographie du crâne et des calcifications rénales .

Cette affection est en nette diminution grâce à la prévention par l'administration de la vitamine D.



**Figure 26:** Radiographie standard des MI chez un enfant atteint de rachitisme. Image montre des effilochements et un élargissement transversal des métaphyses, ainsi qu'un élargissement transversal des physes. [32]

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

Les rachitismes vitamino-résistants, plus rares, sont secondaires à des anomalies génétiques ou acquises du métabolisme phosphocalcique et non prévenus par la prophylaxie habituelle du rachitisme carenciel.

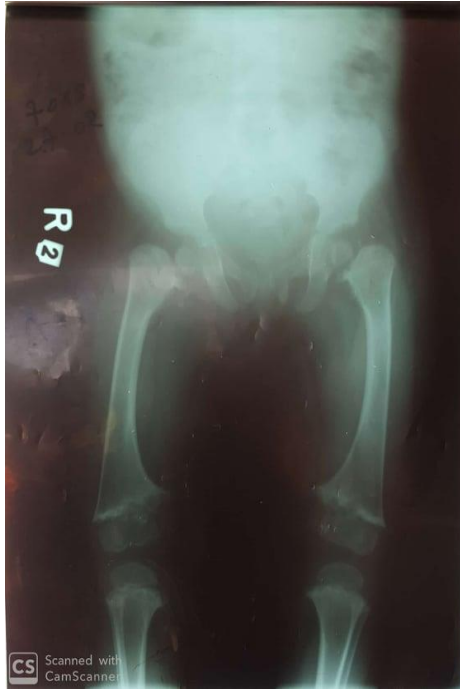
On peut classer les rachitismes vitamino résistants en :

- Rachitisme vitamino-résistant pseudo-carenciel : suite à une anomalie primitive de la vitamine D. Ce sont des rachitismes génétiques de transmission autosomique récessive. Le tableau clinique, radiologique et biologique le plus habituel est celui d'un rachitisme carenciel sévère avec hypocalcémie et à révélation précoce se développant malgré un traitement préventif par la vitamine D. la vitamino-résistance est confirmée par l'échec au traitement à la vitamine D.

- Rachitismes hypophosphatémique : dû à une carence en phosphates et caractérisé par une discrète réaction parathyroïdienne. Le diagnostic est évoqué à l'âge de la marche devant une déformation progressive des membres inférieurs et un retard de croissance parfois d'autres manifestations plus tardives (anomalies d'éruptions dentaire, abcès dentaires sans caries, stigmates d hypophosphatémie chronique). Les analyses biologiques montrent une hypophosphatémie, une hyperphosphaturie, une calcémie normale, des PAL augmentés, un taux de 25(OH) vit D anormalement bas ou normal, un taux de PTH normal. Ces rachitismes peuvent être héréditaire (la plus fréquente est l'hypophosphatémie familiale liée à X) ou acquis (intoxication au mercure, fer en IV) ou associés à une tubulopathie.

- Autres : Rachitisme par malabsorption digestive, rachitisme suite aux tubulopathies, aux anticonvulsivants au long cours.

Le diagnostic du rachitisme vitamino-résistant est évoqué en présence d'antécédents familiaux, avec un genu varum souvent asymétrique associé d'autres déformations et a une altération du développement staturo-pondéral. Il est confirmé par le bilan phosphocalcique avec une calcémie normale ou abaissée, une phosphorémie basse et une élévation des phosphatases alcalines.



**Figure 27:** Genu varum chez un patient du service âgé de 4ans 6mois atteint de Rachitisme vitamino-résistant élargissement de l'extrémité inférieure des os.



**Figure 28:** À gauche - Rachitisme carenciel chez une fille de 21 mois. Déformation métaphyso-diaphysaire et aspect flou et élargi des métaphyses. À droite - Rachitisme familial vitamino-résistant chez une fille de 3 ans et 4 mois. Courbures diffuses des fémurs et des tibias. Élargissement des cartilages de croissance. [19]

## 5. Les maladies constitutionnelles de l'os : [33, 34, 35]

MOC forment un groupe hétérogène de pathologies responsable d'insuffisances staturales ou d'anomalies de la structure osseuse, associées ou non à des déformations. La Classification internationale de 2015 recense plus de 430 maladies différentes dont les bases moléculaires sont maintenant connues pour la plupart avec plus de 360 gènes identifiés. [33]

Les MOC restent des maladies rares, leur classement est difficile ; certaines sont dues à une défectuosité du tissu conjonctif exprimé par des manifestations osseuses, tandis que d'autres résultent d'un trouble de développement de la maquette cartilagineuse des os de formation endochondrale : ce sont des chondrodysplasies.

Une autre entité qui est des ostéopathies plus ou moins généralisées, ostéoclérosantes, hyperostosantes, ou déminéralisantes. D'autres enfin, sont localisées à certains os.

- Dysplasie osseuse liée au tissu conjonctif : des anomalies du squelette sont la manifestation principale de la maladie de Marfan, l'ostéogenèse imparfaite et des mucopolysaccharidoses (maladie de Hurler, maladie de Morquio), ou 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. Ce trouble est responsable de diverses affections regroupées dans le cadre des chondrodysplasies génotypiques.

MOC peut être diagnostiquée de la période fœtale à l'âge adulte : [33]

- **In utero**, le point d'appel échographique le plus fréquent est la micromélie. La micromélie peut être extrême et précoce dans la plupart des chondrodysplasies létales (achondrogénèses, nanisme thanatophore,...) ou

moins marquée de l'ordre d'un décalage de 5 SA par rapport au terme (achondroplasie, par exemple). D'autres signes d'appel comme une incurvation des os longs, une discordance entre pôle céphalique de grand volume et raccourcissement des os longs, un thorax étroit, des anomalies craniofaciales, des anomalies du rachis et des ceintures, des calcifications inappropriées de la matrice cartilagineuse peuvent être rencontrés.

- **Durant la période néonatale**, diagnostiquer une MOC est devenu une éventualité plus rare. Mais, en cas d'absence de suivi prénatal ou en raison d'une forme atypique, des signes d'appel comme une dysmorphie, une petite taille, une détresse respiratoire peuvent s'observer.
- **Durant l'enfance ou plus tardivement**, les signes cliniques d'appel sont divers : petite taille (harmonieuse ou avec disproportions), dysmorphie faciale, incurvations des membres ou rachidiennes, fractures, douleurs osseuses ou articulaires. Il peut s'agir d'une découverte radiologique en particulier dans les anomalies de transparence osseuse.

Les MOC les plus fréquentes en pratiques courantes sont :

- La maladie des exostoses : caractérisée par des excroissances chondroosseuses sur les os de formation endochondrale. Elle est de transmission dominante autosomique, mais presque deux fois plus fréquente dans le sexe masculin. Leur complication majeure est la dégénérescence.
- Ostéogénèse imparfaite : ou maladie des os de verre, c'est une forme d'ostéoporose congénitale, c'est une affection génétique, associée dans la majorité des cas à une mutation d'un des gènes codant pour le collagène de type I (soit pour la chaîne alpha1 soit pour la chaîne alpha 2)

- Achondroplasie : L'achondroplasie est due à des mutations du gène du récepteur 3 du facteur de croissance fibroblastique (*FGFR3*) encodant un récepteur transmembranaire important entre autres dans la régulation de la croissance linéaire des os longs. C'est une maladie à transmission autosomique dominante, l'achondroplasie homozygote est une condition létale. Le diagnostic repose sur la présence de caractéristiques cliniques et radiologiques. [24]
- Hypochondroplasie : proche de la précédente mais moins lourde et cause moins de complications. Hypochondroplasie est due à des mutations dans le récepteur 3 du facteur de croissance des fibroblastes (gène *FGFR3* ; 4p16.3). c'est une affection à transmission autosomique dominante.
- La dysplasie fibreuse des os : C'est une maladie génétique non héréditaire, suite à une mutation activatrice du gène *GNAS 1* (guanine nucleotide binding protein, alpha stimulating) présent sur le chromosome 20. Celle-ci touche les cellules somatiques. La DF est une entité rare avec des manifestations monostotiques ou polyostotiques (cette forme est souvent associée à des manifestations cutanées, endocriniennes...) [35]

Pour quelques MOC, il est rare que le point d'appel initial soit une anomalie statique du genou. Le diagnostic fait appel au contexte clinique, aux données biologiques et aux radiographies de l'ensemble du squelette. Lorsqu'une déformation s'intègre dans une dysmorphie, le genu varum est aisément rattaché à la maladie primitive.



**Figure 29** : Image A : radiographie standard du genou chez une patiente du service atteinte d'une maladie exostosante

Image B : goniométrie chez la même patiente



**Figure 30:** Radiographie montrant une déformation en varus des membres inférieurs chez un patient du service de 3ans atteint d'une Hypochondroplasie.

## **6. L'épiphysiodèse : [36 ,37 ,38]**

C'est la fermeture précoce du cartilage de croissance. Les séquelles d'épiphysiodèse sont d'autant plus graves que la lésion initiale survient tôt dans la croissance.

Il peut s'agir de séquelles d'épiphysiodèse post traumatique; fractures-décollements épiphysaires de type Salter II de l'extrémité distale du fémur chez l'adolescent [39], soit par la rupture de la base du cartilage de croissance (décollement épiphysaire-fracture types 3 et 4 de Salter) ou nécrose par compression (Salter 5). Des lésions artérielles de cette région peuvent entraîner également un arrêt de croissance (séquelle d'épiphysiodèse post infectieuse ou radique).

Dans d'autres cas, il peut s'agir de séquelle d'épiphysiodèse iatrogène (lésion intempestive du cartilage de croissance par broche, vis, clou, plaque....)

Ces séquelles de fusion prématurée des cartilages de croissance peuvent apparaître sous plusieurs formes à savoir :

- Epiphysiodèse totale ; entraînant une inégalité pure de longueur des membres.
- Epiphysiodèse centrale ; réalisant une inégalité des longueurs des membres, sans déviation axiale, mais avec une déformation en accent circonflexe ou en chapeau de gendarme de l'épiphyse.
- Epiphysiodèse latéralisée; aboutissant à l'association d'une inégalité des longueurs modérée et une déformation angulaire importante.
- Epiphysiodèse mixte ; centrale et latéralisée, avec déformation et inégalité importantes.

Le diagnostic est possible grâce à la radiographie standard, par contre l'IRM reste plus performante pour confirmer l'épiphysiodèse, de quantifier l'étendue du pont osseux par un rapport entre la surface du cartilage soudé et la surface totale du cartilage et d'apprécier sa nature histologique (fibreuse ou osseuse).

### **7. Activité physique excessive : [38] [40] [41]**

Des millions d'enfants dans le monde sont encouragés à pratiquer le sport, car il est considéré comme améliorant la santé générale. Pourtant, on sait peu de choses sur les conséquences musculo-squelettiques causées par cette pratique sportive. En effet suite à une étude transversales menée par Laurens De Cock, Jan Dauwe, Lukas A. Holzer & Johan Bellemans [38] ; montre qu'il existe une corrélation significative entre l'alignement des genoux en varus chez les enfants et les adolescents et la pratique des sports porteurs. Les résultats de cette étude montrent qu'il existe une tendance à l'alignement des varus à partir de la période d'âge de 12 à 14 ans. Il est intéressant d'observer que l'évolution en varus correspond à la période de la poussée de croissance, ceci tant chez les garçons que chez les filles. On a remarqué que lorsque la croissance ralentit, la tendance au genu varum s'arrête également. Ce qui suggère une hypothèse biomécanique qui pourrait expliquer l'alignement des membres inférieurs en varus.

### **8. Origine infectieuse : [42] [43]**

Le genu varum peut être une conséquence d'une atteinte infectieuse de l'articulation du genou, par altération du cartilage de croissance suite à quelques agents pathogènes (tels que les spirochètes, quelques BGN, staphylocoque,...).

Dans la littérature, un cas de syphilis congénitale a été documenté par le Journal of Clinical rheumatology du mois de décembre de l'année 2015. Il s'agissait d'un enfant de sexe masculin, âgé de 28 mois, avec un tableau clinique marqué par des douleurs inflammatoires aux genoux, avec une déformation en varus associés à une fièvre récurrente. La biologie a montré une anémie persistante avec une VS élevée. [43]

*Dans notre série étudiée, l'étiologie prédominante est la maladie de Blount avec 47%, suivie du GV idiopathique avec 17,64% suivi des dysplasies représentant 11% des cas étudiés et par la suite à part égale maladie exostosante, rachitisme vitamino-résistant, et la dysplasie fibreuse. Aucune étiologie infectieuse ou post traumatique n'a été trouvée chez nos patients étudiés.*

## **F/ Diagnostic positif : [16, 22, 44, 46]**

### **1. Motif de consultation : [16, 42, 47]**

#### **a. Dès la naissance :**

Généralement, les mamans sont plus inquiétées par l'aspect inesthétique des membres inférieurs de leur nouveau-né.

#### **b. Plus tard :**

- le premier motif c'est l'apparence du genu varum (gêne esthétique).
- les démarches anormales attirent l'attention des parents.
- les chutes fréquentes et les boiteries sont observées à la marche ou à la course.
- rarement des douleurs des jambes et des genoux, qui réduisent le périmètre de marche, avec souvent une impossibilité de flexion-extension normale.

### *c/ Découverte fortuite :*

La déviation du genou est découverte lors d'un examen systématique.

Selon Cohen et al [12], une démarche ou une position debout disgracieuse représentent les motifs les plus fréquents de consultation en orthopédie pédiatrique. Par contre, il est rare de trouver ou de relever la notion de la douleur, car d'une part la plupart des déformations ne sont pas douloureuses, d'autre part l'enfant ne sait pas exprimer la douleur.

*C'est le cas dans notre série, la gêne esthétique est le premier motif de consultation, celui-ci est présent chez tous nos patients, en deuxième lieu on note la gêne fonctionnelle avec réduction du périmètre de marche et une boiterie, celle-ci représente 11,76% de nos cas ; soit deux malades.*

### **2. Examen clinique : [16] [19] [22] [45]**

L'examen clinique commence chez un patient en position debout, puis se termine en position couchée, l'objectif étant de gagner progressivement la confiance de l'enfant. Le caractère ludique de cet examen est important pour assurer la collaboration maximale du patient.

Comme tout examen clinique en pédiatrie, les mesures anthropométriques sont indispensables afin de positionner l'enfant sur les courbes de croissances staturopondérales élaborées par l'OMS.

L'examen du genou est toujours bilatéral, comparatif et symétrique, il se déroule en deux temps ; statique et dynamique. On mesure la distance intercondylienne et intermaléolaire. Il est primordial d'examiner aussi les pieds et les hanches ; avec une étude des amplitudes articulaires et les profils torsionnels.

**a. Chez le nouveau-né et le nourrisson :**

- ✧ Un temps d'inspection indispensable, en décubitus dorsal mais aussi en décubitus ventral, car il peut être riche de renseignements sur l'aspect morphologique, les plis de flexion des articulations, la gesticulation spontanée, la gesticulation provoquée par divers stimuli.
- ✧ Une étude rigoureuse des amplitudes articulaires par un examen méticuleux et comparatif.
- ✧ Une étude de la stabilité articulaire avec analyse rigoureuse.
- ✧ La palpation des divers segments de membres et des régions articulaires.
- ✧ Examen des pieds, hanche et du rachis.
- ✧ Examen neurologique détaillé à la recherche d'un trouble neuromusculaire.

**b. Chez l'enfant après l'acquisition de la marche : [46, 48, 49]**

**❖ Inspection :**

**▪ En position debout :**

Hanches et genoux en maximum d'extension, patella de face, il faut observer l'alignement des genoux :

- axes des rotules et des chevilles, une association à un strabisme rotulien.
- différence de longueur entre les membres inférieurs (test des planchettes).

La statique debout en appui sur les deux pieds, puis en appui monopode alterné.

▪ **En position couché :**

Il faut également vérifier l'alignement des genoux et des chevilles, qui ne sont pas forcément identiques.

Sans négliger la vérification de l'existence d'autres déformations ou d'attitudes vicieuses ou la présence d'une amyotrophie.

L'analyse dynamique étudie la marche et la course. Il faut analyser la position du pied par rapport à l'axe de progression, la position de la rotule par rapport au même axe de progression.

Cette analyse peut démasquer : une attitude invincible au repos / instabilité à la phase d'appui (en rapport avec un genu varum pathologique)

- L'étude de la marche naturelle (il faut trouver des astuces d'examen pour éviter que l'enfant ne s'applique et ne corrige les défauts pour lesquels ses parents l'amènent à consulter).
- Test de la marche sur la pointe des pieds et la marche sur les talons.
- Le test de la marche sur le bord externe des pieds (en varus).
- L'étude du saut monopode sur la pointe du pied (saut à cloche-pied), possible dès l'âge de quatre-cinq ans, est très riche de renseignements par comparaison au côté sain.

Toutes ces épreuves sont faciles à réaliser, elles s'apparentent plutôt à des exercices ludiques, mettant l'enfant en confiance, ce qui facilitera par la suite le reste de l'examen clinique.

### ❖ Palpation et mensuration :

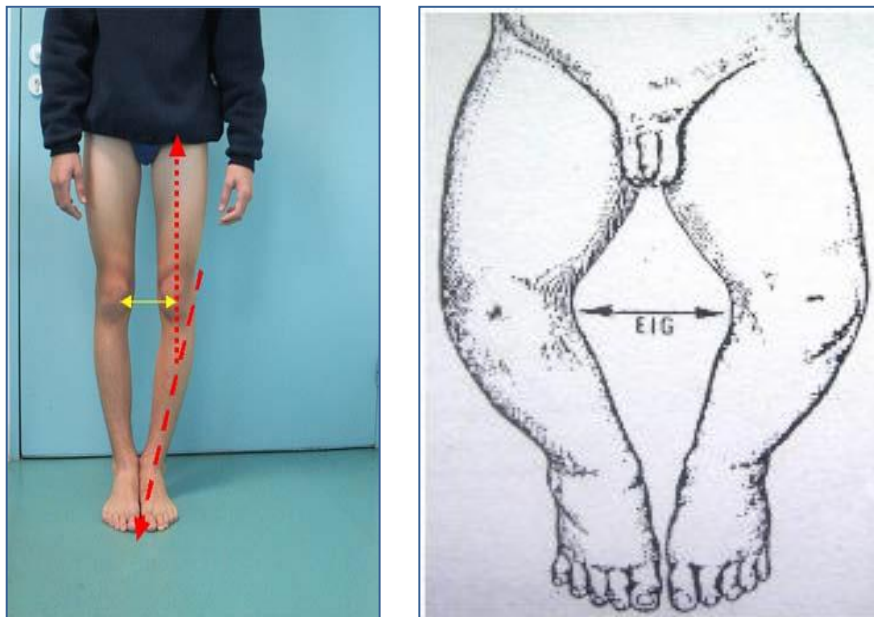
La palpation se fait en décubitus dorsal, elle permet d'apprécier le tonus musculaire et le degré de mobilité du genou, recherche une réductibilité des déformations par un effort manuel et l'existence d'éventuelles déformations associées.

La mesure des amplitudes articulaires actives et passives des hanches, genoux et chevilles, ainsi que la mesure de l'antétorsion fémorale et de la torsion tibiale externe.

#### Mensuration : [16]

Debout, genoux en extension, rotules strictement de face, chez le petit enfant pas toujours coopérant, la mesure se fera en décubitus. On mesure :

- taille et poids afin de positionner le patient sur les courbes de croissance statur pondérale et apprécier le développement statur-pondéral.
- La distance intercondylienne (DIC) : la distance en cm séparant les 2 condyles internes. La limite supérieure à la normale se situe vers 3 cm.



**Figure 31:** Genu varum et espace inter-condylien [50]

Espace intercondylien mesuré en position debout pieds joints les malléoles internes jointes.

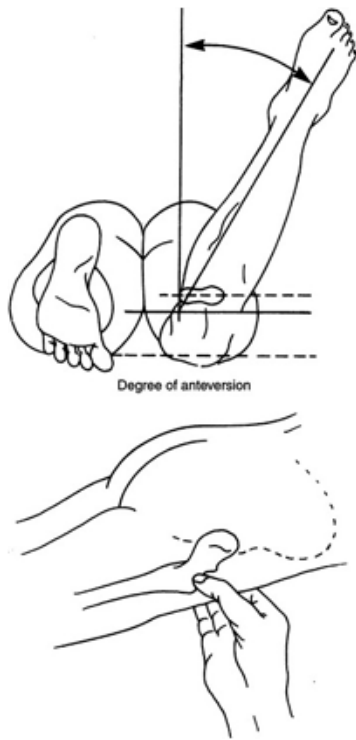
- L'angle tibiofémoral (TFA) mesuré à l'aide d'un goniomètre. Cet angle correspond à l'angle situé entre l'axe anatomique du fémur et celui du tibia (une valeur négative du TFA correspond un genu varum).

On peut examiner le sujet en décubitus dorsal, le membre inférieur en extension. Le membre inférieur est positionné de façon à ce que la patella soit dans un plan horizontal (parallèle au plan de la table d'examen). On mesure alors l'angle entre l'axe transversal rotulien et l'axe la pince malléolaire. On peut examiner le sujet en décubitus ventral, genou et cheville fléchis à 90°. On mesure alors l'angle «cuisse-pied» entre l'axe de la diaphyse fémorale et la projection de l'axe du pied sur la table d'examen. On peut également évaluer la torsion tibiale externe en mesurant l'angle entre l'axe médio-latéral des condyles fémoraux et l'axe de la pince bimalléolaire.

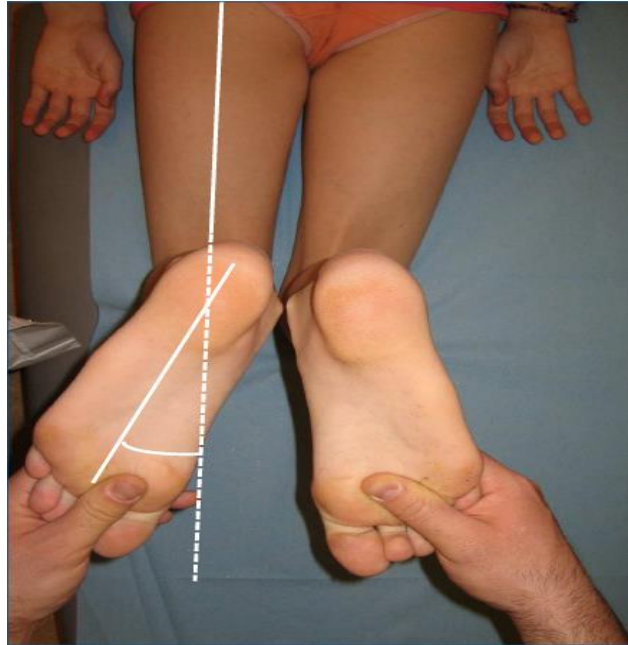
- mesurer l'antétorsion fémorale (ATF) : L'évaluation de l'antéversion fémorale se fait par l'étude des rotations de la hanche. Un excès d'antéversion se manifestera par une prédominance de la rotation interne sur la rotation externe. la valeur adulte étant généralement acquise vers l'âge de 10 ans.

Les enfants présentant une antéversion fémorale accentuée adoptent souvent facilement la position assise « en M », et la torsion tibiale La torsion est évaluée par l'angle formé entre l'axe de la cuisse et l'axe du pied tenu en flexion neutre.

Mesure de la torsion fémorale par la méthode de Netter; elle reste la plus fiable et la plus couramment utilisée [46] : Le sujet est en décubitus ventral, genou fléchi à 90°. On réalise un mouvement de rotation interne de hanche, une main posée sur le grand trochanter. Lorsque la saillie du grand trochanter est maximale, l'angle mesuré entre la verticale et le tibia représente l'antétorsion fémorale.



**A**



**B**

**Figure 32:** Méthodes cliniques pour mesurer l'antétorsion fémorale et la torsion tibiale

- A) Méthode de Netter : ce test s'effectue en décubitus ventral, permet de déterminer l'antéversion fémorale. [51]
- B) Angle cuisse-pied permettant d'évaluer la torsion tibiale. [45]

- La longueur des membres inférieurs à la recherche d'une inégalité, elle est présente, surtout, en cas d'atteinte asymétrique (ou cause locale).
- Examen de la stabilité des genoux.
- Recherche d'une anomalie rotationnelle associée : dépister les faux genu varum avec strabisme rotulien [32] ; avec la participation de troubles torsionnels (triple déformation) plutôt que d'un genu varum vrai ne se modifiant pas lors des postures en rotation externe des membres inférieurs.
- Recherche d'une association Genu varum à un genu recurvatum par hyperlaxité.

Par la suite, examiner le reste de l'appareil musculo-squelettique à la recherche d'une déformation ou malformation associée (scoliose, inégalité de la longueur des membres, spina bifida, ...), complété par un examen neurologique, cutanée à la recherche de tâches café au lait ou toute stigmata cutanée sur la ligne du rachis et par la suite un examen somatique complet, car même si le motif de consultation semble ciblé à une région anatomique bien précise, il faudra évaluer le patient globalement.

*Dans notre série, chez 2 patientes on trouve un retard du développement staturo-pondéral avec un genu varum bilatéral, chez l'une des patientes on note à l'examen somatique un syndrome polymalformatif.*

*L'examen local trouve un 3 cas de genu varum unilatéral et 14 cas avec genu varum bilatéral, la distance intercondylienne est supérieure à 4 cm chez tous nos patients.*

*Concernant l'examen de la marche, ce dernier objective une boiterie chez un patient, une gêne fonctionnelle avec réduction du périmètre de marche chez une patiente.*

*Le reste de l'examen clinique chez les malades de notre série est sans anomalie.*

### **3. Examens paracliniques: [52] [21] [33]**

#### **a. Imagerie :**

Les examens radiologiques ne sont pas systématiques, ils ne sont indiqués que si on suspecte une déformation particulière ou si l'examen clinique a révélé :

- Caractère excessif de la déviation pour l'âge de l'enfant.
- Caractère asymétrique de la déviation ou son caractère électif ne touchant qu'un segment de membre.
- Une entrave au bon déroulement du pas
- Une douleur

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

La radiographie standard garde une place pour le diagnostic étiologique du genu varum, néanmoins elle n'a pas d'intérêt en cas de genu varum physiologique. Pourtant certaines écoles préconisent sa réalisation, vu que parfois la limite entre un genu varum physiologique et le pathologique est floue.

Cet examen permet d'analyser la minéralisation osseuse, l'interligne articulaire, d'étudier le cartilage de croissance, les épiphyses et les métaphyses.

En cas de genu varum physiologique ; la courbure physiologique se manifestera par la courbure de tout le membre inférieur. Sur l'arc physiologique, il peut y avoir un léger «bec» métaphysaire médial au tibia proximal et au fémur distal sans fragmentation, ou un épaississement cortical tibial médial dû à un contrefort ou une inclinaison de l'articulation de la cheville. Une flexion physiologique peut être diagnostiquée en cas de genu varum, grâce à l'angle fémrotibial. Cependant, ce dernier ne peut distinguer un arc physiologique sévère de la maladie de Blount, et une

protubérance en forme de bec au tibia proximal médial ne peut pas non plus différencier clairement les deux. [21]

Pour la maladie de Blount, la radiographie standard permet d'évaluer le degré du varus et suivre l'évolution de cette pathologie, qui passe par plusieurs stades radiographiques décrite selon Langenskiöld.

En cas de dysplasie fibreuse, plusieurs aspects radiologiques peuvent être observés soit une clarté homogène, qui est d'ailleurs l'aspect le moins évocateur, soit un aspect en volutes de fumée soit un aspect légèrement condensé, de façon homogène dit en verre dépoli. [6] [53]

*Tous les malades de notre série ont bénéficié d'une radiographie standard des membres inférieurs en charge.*

Concernant le rachitisme, on assiste à une incurvation des os longs. Au niveau des régions métaphysaires, on note une déformation en cupule ou en toit de pagode, avec deux éperons qui prolongent latéralement la ligne métaphysaire, celle-ci est irrégulière frangée mal dessinée. Parfois il peut y avoir des signes d'hyperparathyroïdie secondaire associant une déminéralisation secondaire et des érosions multiples. [7]

### **a.2 Goniométrie :**

Elle consiste à projeter sur un même film ou un ensemble de films réunis, tout le squelette des membres pelviens, des épines iliaques antéro-supérieures au calcaneum.

De première intention l'exploration comprend l'étude du membre inférieur dans leur ensemble: de face, rotules au zénith, depuis les épines iliaques antéro-supérieures jusqu' aux articulations tibio-tarsiennes. Il est essentiel que ce cliché soit pris rotules strictement de face.

Pour qu'un cliché soit interprétable, il doit couvrir la totalité des deux membres pelviens et montrer distinctement la tête fémorale, le fémur, la patella, le tibia, la fibula et le centre de la mortaise tibio-tarsienne.

Chez le petit enfant le cliché peut être pris en position couché.

Chez l'adolescent, le cliché debout peut permettre l'appréciation de l'aggravation de la déformation en charge.

On trace les repères habituels de goniométrie :

- L'axe mécanique du membre inférieur ; passant par le centre de la tête fémorale, des plateaux tibiaux et de la mortaise tibio-péronnière.
- Les axes diaphysaires du fémur et du tibia : le supplément de l'angle ainsi formé permet de quantifier l'angulation.
- Mesure de l'angle diaphysaire fémoro-tibial qui est déterminé par l'axe longitudinal du fémur et du tibia.

### **a.3 Pangenogramme : [54]**

Le pangenogramme en charge permet de déterminer les valeurs des angles de déviations dans les déformations en valgus et en varus des membres inférieurs pour une meilleure prise en charge thérapeutique.

### **a.4 EOS : [52]**

Ce système d'imagerie permet l'acquisition simultanée de radiographie de face et de profil des membres inférieurs in toto, et ce avec une réduction de dose de l'ordre de 90% par rapport aux appareils conventionnels.

Les clichés sont effectués debout et l'enfant devra être placé de façon constante avec les rotules au zénith après correction d'une éventuelle inégalité de longueur des membres inférieurs par une talonnette compensatoire. La droite qui est tracée à partir

du centre de la tête fémorale jusqu'au centre de l'astragale doit normalement passer par le centre du genou; cette droite correspond à l'axe mécanique. Le défaut angulaire sera défini par l'angle qui s'inscrit entre l'axe mécanique du fémur et l'axe mécanique du tibia. L'analyse devra ensuite définir sur quel os survient la déformation et à quel niveau se situe le centre de rotation de l'angulation (CORA). Une fois ces paramètres définis, ce qui permet de guider la prise en charge et corriger progressivement l'anomalie. [14]

#### **a.5 Échographie :**

Cette technique présente l'avantage de l'absence d'irradiation et d'être peu coûteuse chez le nourrisson à tout âge pour apprécier les structures cartilagineuses et pour l'étude des tissus mous. En plus elle permet le calcul de l'antéversion fémorale ainsi que l'appréciation de la torsion tibiale. Par contre, des petites variations par rapport au positionnement de la sonde entraînent des différences importantes dans la mesure des angles.

#### **a.6 Tomodensitométrie :**

Rarement pratiquée avant l'âge de 8ans, elle permet d'évaluer les torsions et étudier la longueur des MI (grâce à un topogramme). Elle est considérée par certains auteurs comme la méthode la plus précise pour mesurer la torsion fémorale. La technique consiste à obtenir deux coupes axiales, une qui passe à travers le col fémoral et un autre qui passe à travers des condyles fémoraux, avec le patient en décubitus dorsal, les hanches en position neutre et les rotules au zénith. La coupe la plus adéquate pour tracer l'axe du col fémoral est celle qui contient le pôle supérieur du grand trochanter. Si la première coupe obtenue n'est pas satisfaisante, d'autres coupes sont réalisées à intervalles de 5-10 mm.

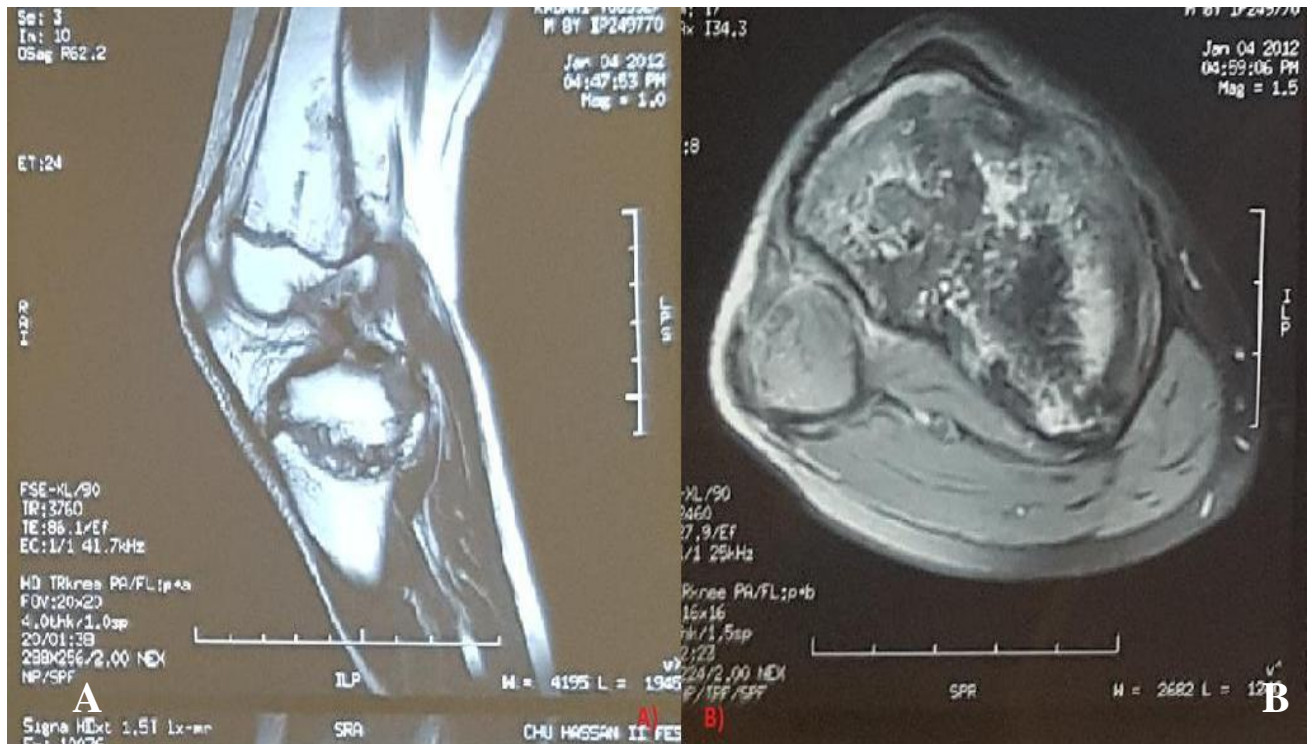
L'antéversion fémorale est calculée à partir de l'axe du col fémoral et la bissectrice de l'angle formé entre les lignes bi-condyliennes antérieure et postérieure ; cette bissectrice représente l'axe dit transcondylien. La torsion tibiale est calculée à partir de deux coupes horizontales passant par les plateaux tibiaux et l'autre passant par le plan bimalléolaire. Les points les plus saillants des plateaux tibiaux (antérieur et postérieur ; deux par plateau) sont repérés afin de tracer la bissectrice aux plateaux. La même procédure est suivie au niveau des malléoles. En faisant une superposition des deux images, l'angle de torsion tibiale est directement calculé au niveau de l'intersection entre les bissectrices des plateaux tibiaux et des malléoles. Cette technique permet aussi une analyse structurale préopératoire.

La tomодensitométrie a comme inconvénient l'importance des irradiations, par contre elle reste une technique de réalisation simple et plus précise, comparée aux différentes méthodes radiologiques.

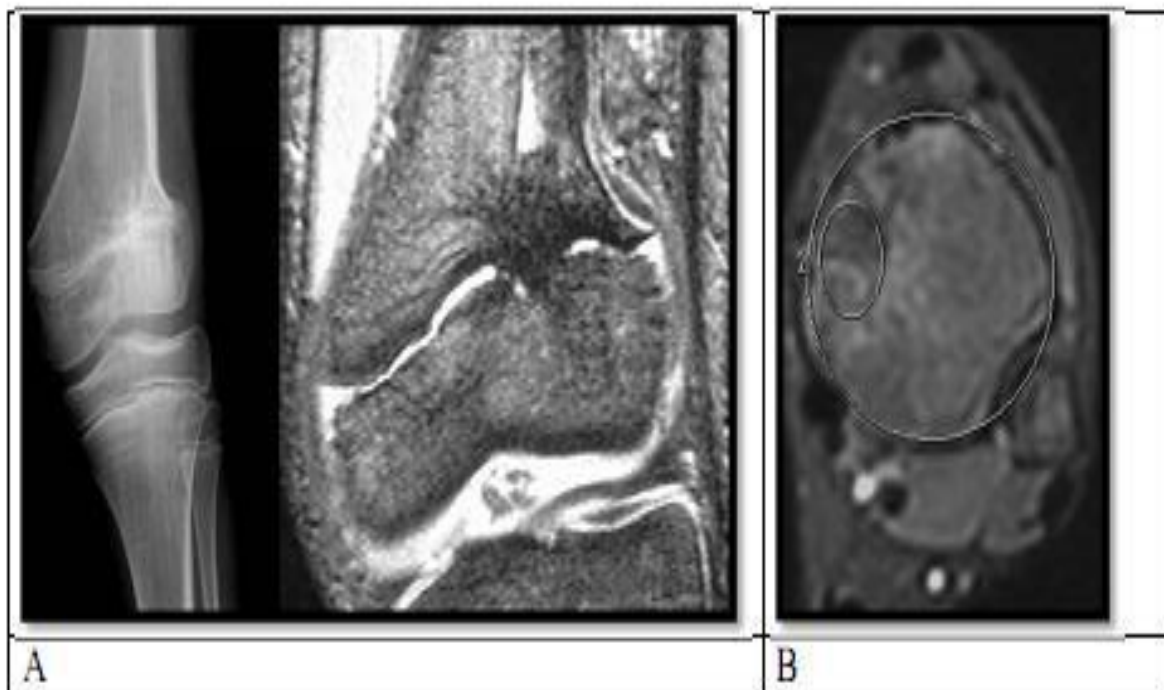
#### **a.7 IRM :**

L'IRM peut être utilisée pour mesurer l'antéversion fémorale mais, malgré l'avantage en termes d'absence de radiation, cette technique reste peu utilisée car elle est coûteuse et sa réalisation chez l'enfant nécessite souvent une sédation.

Elle est utilisée aussi pour l'étude d'une lésion focale du cartilage de croissance en cas d'épiphysiodèse.



**Figure 33:** IRM du genou chez un garçon de 8 ans montrant sur la coupe frontale (A) un élargissement du cartilage métaphysaire et sur la coupe transversale (B) une dysplasie trochléenne de la rotule. [6]



**Figure 34:** A) IRM du genou montrant une épiphysiodèse latérale  
 B) estimation de l'étendue estimée à 10% [55]

#### **a.8 Photographie des membres outil fiable pour le suivi [56]**

*Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'une radiographie standard. L'âge de la première radiographie varie entre 1an et 7mois et 14ans. Chez les patients dont l'âge est supérieur à 2ans ainsi que les patients avec des signes radiologiques de dysplasie sans autre signe accompagnateur –clinique ou radiologique- ont bénéficié de radiographies de contrôle tous les 6mois avec un suivi clinique, dans le but de suivre l'évolution de leur déformation.*

*Le genu varum unilatéral représente 17,64% des cas de notre série, par contre le GV bilatéral représente 82,35% des cas. On a retrouvé chez 9 patients dont l'âge varie entre 1an et 7mois et 7ans des images de « bec métaphysaire » supéro-interne au niveau du tibia. Sur les images radiologiques de tous nos patients âgés de moins*

*2ans et 6mois, on note une absence de signes de fragmentation ou d'images lacunaires au niveau de ces becs; ainsi ils sont mis en compte de genu varum physiologique, néanmoins un suivi réguliers leur a été proposé avec des radios de contrôle chaque année. À partir de l'âge de 3ans et 6mois ; on assiste d'emblée sur les radiographies à une fragmentation de ces becs métaphysaires qui s'aggrave sur les radios de contrôle évoquant ainsi maladie de Blount.*

*Chez 4 patients ce qui représente 23,53% des cas ; la radiographie standard montrent des signes de dysplasie. Chez 1 patiente (soit 5,88%) on note la présence d'exostose. Chez une patiente les images radiographiques montrent un défaut de minéralisation osseuse.*

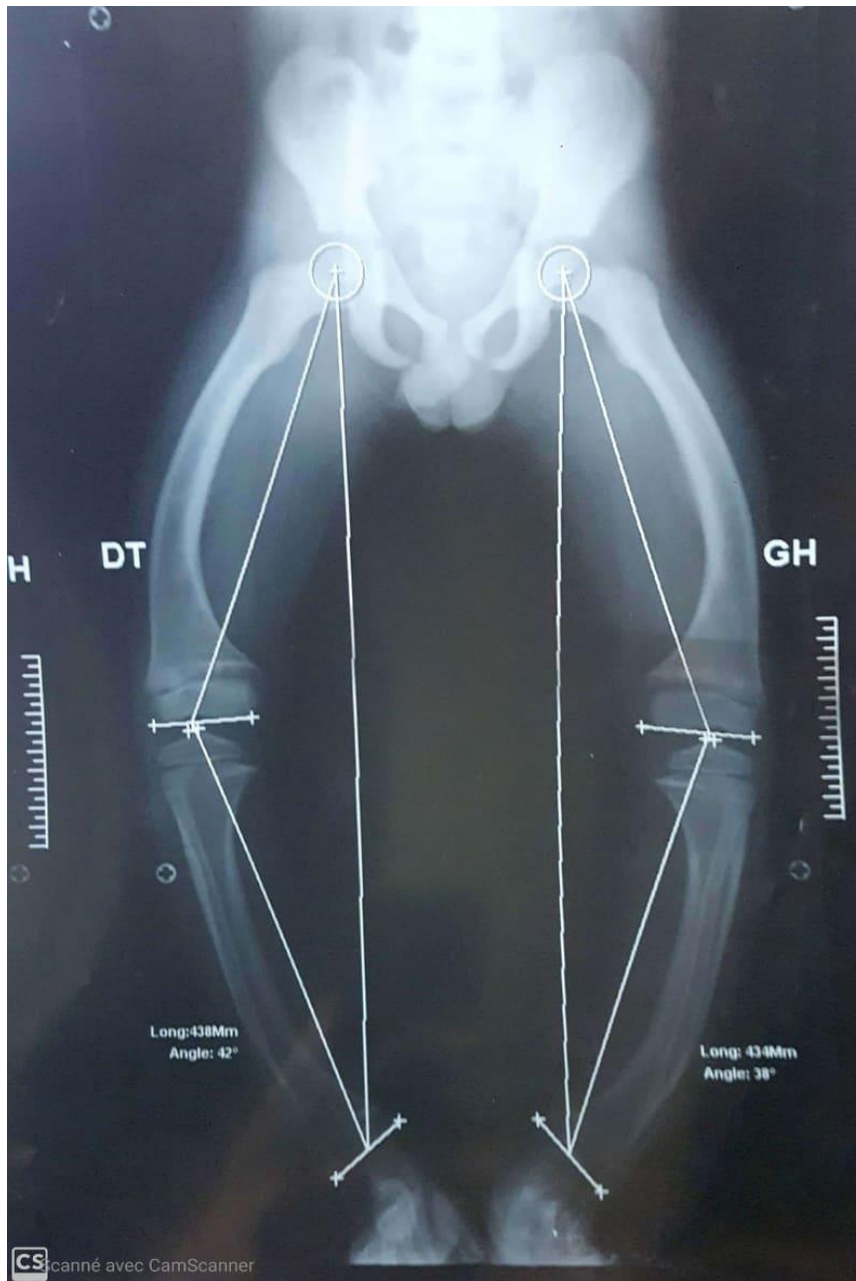
*Chez 47% des malades de notre série, on remarque des anomalies associées au genu varum à savoir : l'incurvation des fémurs et des tibias, une déformation de la tête fémorale.*

*On a complété cette radiographie par un pangonogramme, mais on n'a pu collecter que les résultats de 5 malades. Cet examen a permis de calculer les déviations angulaires chez tous ces patients, il a mis en évidence une déformation associée en valgus du genou controlatéral chez 1 patiente. En outre, il a permis de déceler une inégalité des membres - variant entre 2mm à 4mm - chez 3 malades.*

*Dans notre série, aucune autre imagerie n'a été demandée.*



**Figure 35:** Radiographie standard des membres inférieurs chez un patient montrant un genu varum bilatéral



**Figure 36** : Goniométrie chez un patient de 6ans avec genu varum bilatéral

## **b. Biologie :**

Lorsqu'un syndrome sous-jacent est suspecté lors de l'interrogatoire ou bien à l'examen physique ; un bilan approprié et une consultation génétique sont justifiés. Un bilan phosphocalcique sanguin et urinaire avec dosage de la vitamine D afin de chercher un rachitisme, un bilan nutritionnel et une numération formule sanguine à la recherche d'éventuelle carence ainsi que Les marqueurs du remodelage osseux.

- Bilan phosphocalcique (sanguin et urinaire) pouvant montrer des anomalies en faveur d'un rachitisme.

- Phosphatases alcalines (PAL) totales et osseuses permettant d'évaluer l'activité de certaines maladies et la réponse aux traitements. [35]

Une étude récente publiée en 2017 menée par des médecins japonais suggère qu'il existe une relation entre le niveau des phosphatases alcalines sériques et le genu varum indépendamment de la présence d'anomalies radiologiques au niveau de la plaque de croissance chez l'enfant. [57]

- vitamine D à la recherche d'une éventuelle carence.
- La parathormone.
- Protidémie dans le cadre de dépistage de malnutrition ou bilan de malabsorption.
- Glycémie parfois pour dépister le diabète phosphoré lors d'une DF [35]
- Appréciation de la fonction rénale : urée, créatinine, clairance à la créatinine.
- Numération formule sanguine a la recherche d'une anémie ou anomalies de la lignée myéloïde.
- Et d'autres marqueurs à savoir : le dosage de FGF-23 sanguin, .....

*Dans notre série, on a noté chez 2 patients une anémie ferriprive, cette dernière corrigée par la prise de fer per os, le bilan phosphocalcique sanguin est normal chez 88,24% de nos malades, néanmoins 11,76% des cas ; soit 2 patients avaient un bilan phosphocalcique sanguin et urinaire perturbé. Une patiente qui présente cliniquement un retard staturo-pondéral (-3DS,-3DS), avec des anomalies radiologiques, sur le plan biologique elle présente des taux de calcémie et de phosphorémie normaux, mais un phosphore urinaire bas associés à un taux de phosphatases alcalines sériques élevées. Toutes ces anomalies se sont corrigées grâce à l'administration de fortes doses de vit D après un échec de la première cure. Le deuxième patient était suivi pour une dysplasie fibreuse, son bilan phosphocalcique sanguin a objectivé une hypophosphatémie, les PAL étaient normales, sur le plan urinaire on note une hypocalciurie.*

*Chez tous les patients le profil nutritionnel était sans anomalie. Ainsi que le bilan pré anesthésique.*

## **G/ Traitement : [58]**

### **1. Principes du traitement :**

Il peut reposer soit sur une simple observation clinique ou un traitement orthopédique et/ou chirurgical, tout en prenant en considération les points suivants:

- Le genu varum physiologique ne requiert pas de traitement.
- En cas de chirurgie, il faudra respecter les structures osseuses et faire appel à une ostéosynthèse adaptée.

### **2. Moyens :**

Le moyen thérapeutique dépend de l'étiologie et de l'âge de l'enfant, il peut aller d'un simple suivi clinique tous les 6 mois ou 1 an jusqu'à la prise en charge chirurgicale, en passant par le traitement orthopédique.

#### **a. Orthopédique :**

Il est admis actuellement que le traitement orthopédique seul est inefficace. Son indication est souvent posée chez des enfants d'âge inférieur à 3 ans avec une DIC  $\leq$  4 cm.

Le traitement orthopédique consiste soit en une attelle Denis Browne, prescrite avec les pieds (chaussures) soit en la mise en place de plâtre cruro-pédieux en position de réduction.

*Dans notre série, le traitement orthopédique n'est qu'un complément de la prise en charge chirurgicale. On a opté pour celui-ci chez tous nos malades opérés (15 malades). Il consiste en la mise en place, d'un plâtre cruro-pédieux en position de réduction pendant une durée variable entre 45 jours et 75 jours selon le type d'ostéotomie utilisée.*

## **b. Chirurgical :**

### **b.1 Ostéotomie tibiale haute de valgisation :**

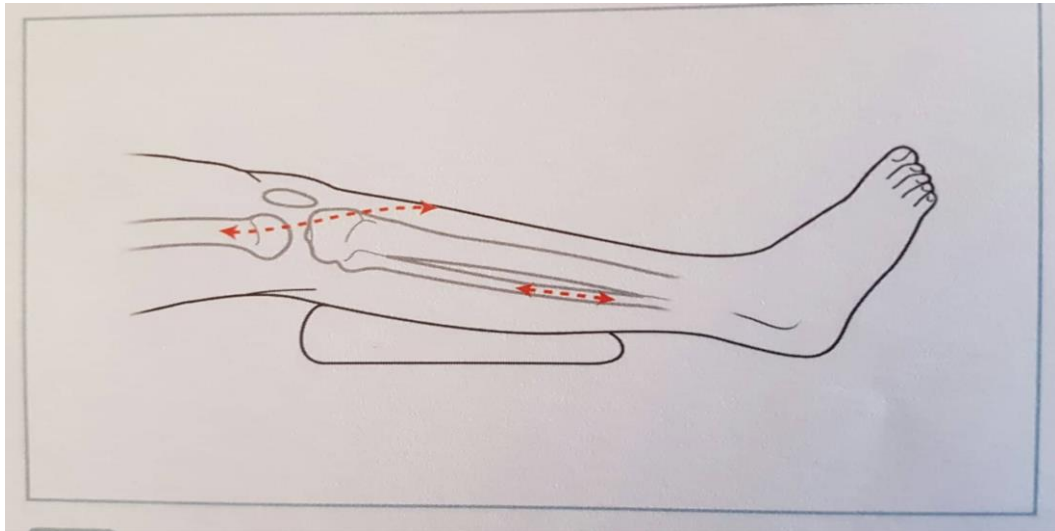
Des radiographies pré opératoires sont indispensables.

#### **❖ Installation :**

Le malade est en décubitus dorsal, sur la table opératoire, fesse homolatérale et jambe légèrement surélevées ; de façon à positionner la rotule au zénith, le MI à l'horizontale et le plan de flexion du genou à la verticale. La préparation intéresse tout le membre des orteils à la crête iliaque. Le pied est inclus dans le champ opératoire afin d'estimer la torsion tibiale. Il est utile de mettre un garrot pneumatique stérile à la racine de la cuisse après la préparation du MI, pour apprécier l'axe du membre après sa correction.

#### **❖ Ostéotomie de la fibula.**

Afin de faciliter l'abord chirurgical du fibula, un coussin est placé sous la fesse homolatérale. L'incision est latérale au tiers supérieur-tiers moyen de la jambe. 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 est soigneusement abordée en sous périoste. Nous utilisons une fine pince gouge pour réséquer 2mm de diaphyse fibulaire dans un plan que l'on s'efforce de rendre oblique en bas et en dedans, permettant ainsi aux fragments 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.



**Figure 37** : Schéma montrant l'installation opératoire [58]

❖ **Abord de la partie latérale de la métaphyse tibiale supérieure :**

▪ **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.

▪ **Exposition**

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.

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 sous-périosté, en faisant très attention à ne pas découvrir ce cartilage de croissance de la TTA pour éviter ainsi de léser la virole périchondrale (cause de reccurvatum 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 molles.

▪ **Temps osseux :**

✓ **Ostéotomie**

La plus classique consiste à retirer un coin à base latérale tibia. 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 latérale du tibia, puis les côtés du coin sur la corticale postérieure, au moins dans ses deux tiers latéraux. Une partie du coin est alors retirée, et il est ainsi plus aisé de compléter l'ostéotomie cunéiforme en enlevant, avec une pince gouge à bec fin, la partie toute médiale conservée comme charnière est fragilisée par des trous de mèche fine.

L'ostéotomie « en dôme » est tentante car elle semble suffisamment stable pour ne pas nécessiter d'ostéosynthèse, et laisse donc la possibilité en postopératoire de modifier, en cas de besoin, l'axe de la jambe par une simple gypsotomie. En cas de maladie de Blount elle permettrait une correction du varus et de la rotation interne. Une aponévrotomie de la loge antérieure est systématique.

L'ostéotomie en chevron, bien décrite par Greene, aurait l'avantage sur l'ostéotomie cunéiforme de ne pas raccourcir le squelette jambier; le coin retiré de la corticale latérale étant inséré dans le défaut médial résultant de la correction du varus.

Autres types d'ostéotomie du tibia :

Elles sont proposées essentiellement pour la correction pour le traitement de la maladie de Blount.

- Ostéotomie latérale de soustraction : un coin à base latérale est détaché, le plan de coupe supérieur est parallèle à l'interligne articulaire, inférieur oblique en bas et en dehors faisant avec le plan supérieur l'angle souhaité pour la correction.

- Ostéotomie médiale d'addition: le trait est transversal, sous tubérositaire, en gardant une charnière latérale. L'ouverture est comblée par un greffon iliaque tri cortical.

Ces deux ostéotomies peuvent se compléter d'un effet de rotation interne si l'état préopératoire le nécessite.

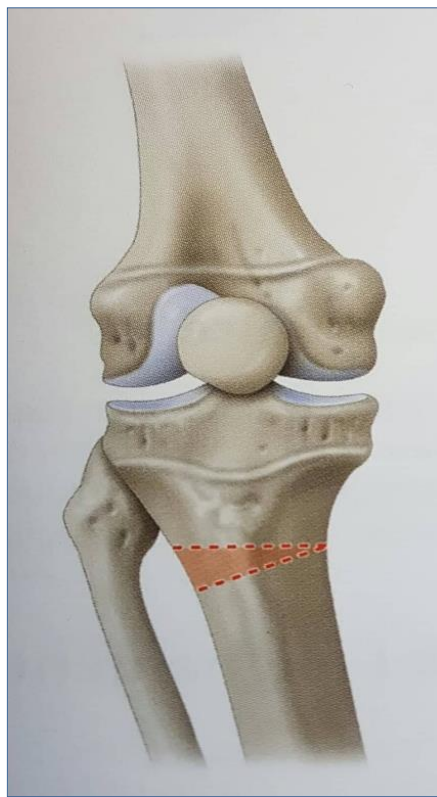
- Ostéotomie curviligne: l'ostéotomie est curviligne, la convexité tournée vers le bas elle est débutée à la mèche, puis complétée avec une lame de 5mm. pour faciliter la rotation du fragment distal ; il faut réséquer à la pince gouge la pointe latérale du fragment distal métaphysaire qui vient au contact du fragment proximal limitant la correction. la fixation se fait provisoirement par 2broches en croix. Si le contrôle radiologique est satisfaisant, l'ostéosynthèse par broches peut être maintenue ou remplacée par des agrafes de Blount.

Le choix du niveau et du type d'ostéotomie métaphysaire est basé sur un grand nombre de paramètres tels que : [59]

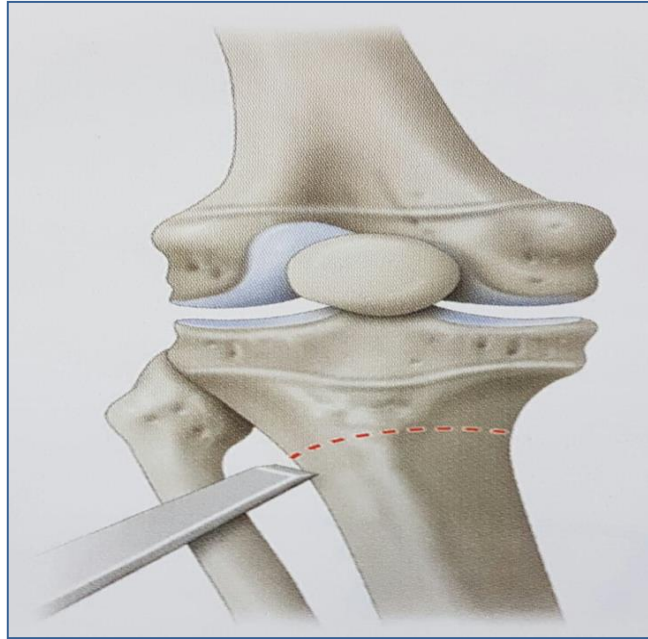
- La géométrie de la déformation,
- Le type de fixation envisagé,
- Les habitudes du chirurgien,
- La qualité de l'os,

- La proximité de l'ostéotomie par rapport au cartilage de croissance,
- La proximité avec les insertions ligamentaires et tendineuses,
- La qualité de la couverture cutanée,
- D'autres facteurs cliniques comme l'existence éventuelle d'une inégalité de longueur

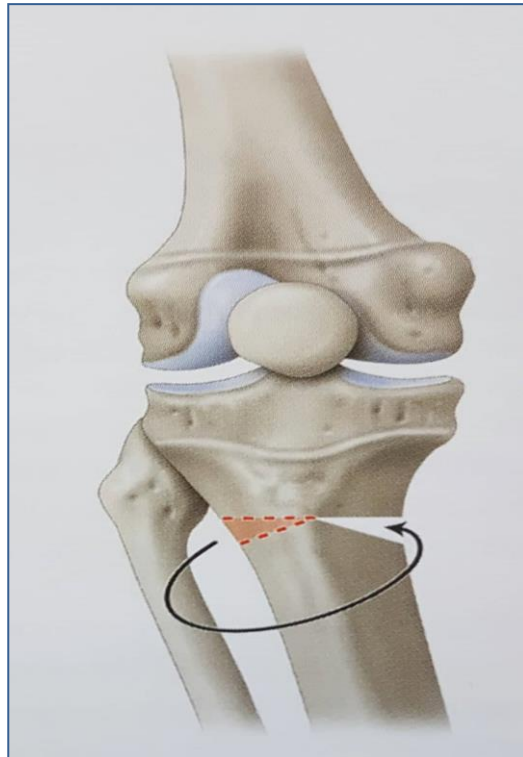
L'analyse de la déformation avec la détermination du CORA doit être minutieuse pour ensuite permettre au chirurgien de faire son choix.



**Figure 38:** Schéma illustrant l'ostéotomie cunéiforme de soustraction latérale [58]



**Figure 39 :** Schéma illustrant l'ostéotomie en dôme [58]

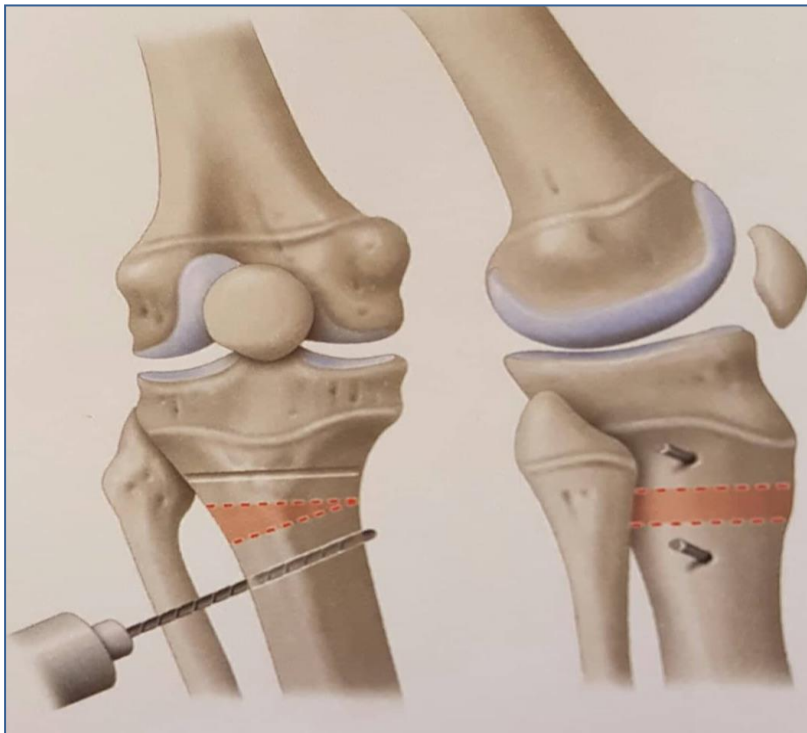


**Figure 40:** Schéma illustrant l'ostéotomie en chevron [58]

### ✓ Correction

En préalable à la correction, on trouve avantageux de positionner deux fines broches de part et d'autre de l'ostéotomie. Elles servent de repères dans le plan frontal pour la correction du varus et dans le plan transversal pour vérifier l'absence de rotation indésirable associée.

Il ne reste plus qu'à fermer l'ostéotomie. S'il existe quelque résistance, il faut alors vérifier que les bords antérieur, latéral et médial sont parfaitement sectionnés.



**Figure 41:** Schéma illustrant le positionnement des broches de part et d'autre de l'ostéotomie [58]

## ❖ Ostéosynthèse

Elle est confiée à une ou deux agrafes dont le pied métaphysaire est évidemment à distance des structures de croissance. Les agrafes « obliques » sont très utiles, et mieux adaptées à la morphologie de la région que les agrafes « décalées ». Elles sont malheureusement à coins renforcés d'où il faudra faire attention à ce qu'elles ne soient pas cause d'un refend diaphysaire.

Il est possible d'avoir à une petite plaque en T dont la fixation métaphysaire est confiée à des vis à spongieux et la fixation diaphysaire à des vis corticales. Le diamètre relativement réduit de la visserie (3,5mm) ne rend pas « inébranlable » le montage.

On peut également utiliser deux broches en croix, partant de la région diaphysaire (l'une de la face latérale déjà exposée et l'autre nécessitant une incision cutanée médiale supplémentaire), se croisant au niveau de l'ostéotomie et allant traverser la corticale métaphysaire (attention à la plaque de croissance). Elles sont toutes deux recourbées au niveau de leur extrémité que l'on fera saillir au niveau de la face médiale du tibia. Leur ablation en sera d'autant facilitée.

Qu'il s'agisse d'agrafes, de la petite plaque en T ou de broches, ces ostéosynthèses sont insuffisamment stables pour passer outre à une immobilisation plâtrée cruro-pédieuse.

Pour éviter cette dernière, il faudrait recourir à une ostéosynthèse par un fixateur externe, d'ailleurs c'est ce que l'on fait dans les déformations très importantes ou très complexes (tridimensionnelles).

Les différents fixateurs utilisés sont :

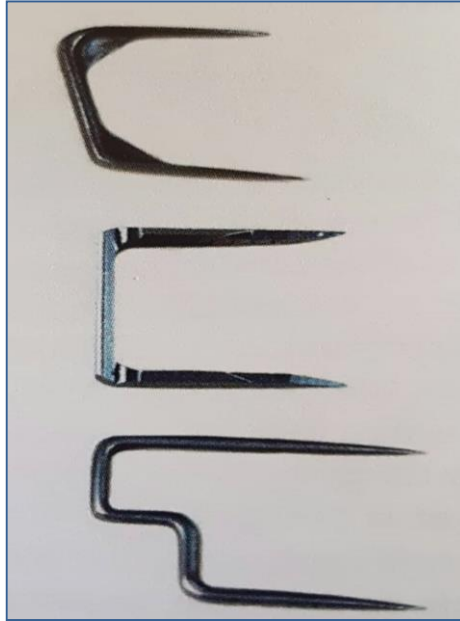
- Fixateur mono-axial : qui doit être placé dans la concavité de la déformation. Après son installation la distraction débute dès le 1<sup>er</sup> jour et se poursuit jusqu'à la correction complète du varus.

-Fixateur circulaire : grâce à celui-ci la correction est obtenue quelques jours de distraction. Il est maintenu 3 à 4 mois le temps de consolidation.

Ou bien à une synthèse par vis-plaque « standard », mais seulement quand le tibia de l'enfant commence à ressembler à celui d'un adulte.



**Figure 42** : Matériel d'ostéosynthèse : Plaque en T [58]



**Figure 43:** De haut en bas, agrafe oblique (à coins renforcés), droite et décalée. [58]

- **Contrôle vasculaire**

Les pouls dorsal du pied et tibial postérieur doivent être palpés et la coloration du pied évaluée après le lâcher du garrot. L'existence de troubles circulatoires conduirait à immédiatement supprimer la correction pour redonner à la jambe son axe initial.

- **Contrôle de l'alignement :**

Il est avant tout clinique, dans les trois plans de l'espace, les radiographies, en dehors des grands clichés de face difficilement obtenus en salle d'opération, ne donnant pas de renseignements effectifs sur les axes des membres inférieurs.

- **Fermeture :**

Seuls le tissu cellulaire sous-cutané et la peau sont suturés, l'ouverture de l'aponévrose jambière peut même être agrandie - vers le bas - dans le but de prévention d'un syndrome de loge. Un drain de Redon aspiratif est systématiquement utilisé.

- **Soins postopératoires :**

Un plâtre cruro-pédieux pour 45 jours est confectionné, genou fléchi d'une quarantaine de degrés, pied à angle droit.

La suspicion clinique d'un syndrome de loge impose l'ouverture immédiate du plâtre, la mesure des pressions dans les compartiments incriminés et un éventuel geste de décompression.

Selon la série de Bars et al ; 20 patients traités par OTV. 17 patients se sont déclarés très satisfait (85%) et 3 se disent déçus.

Une autre étude menée sur 17 patients (23 tibias) dont l'âge moyen était de 5,3ans, atteints de la maladie de Blount et opérés par ostéotomie haute de la jambe a conclu que le résultat post chirurgical est plus satisfaisant si la déformation était moins importante, d'où l'importance de la précocité de la prise en charge

*Les résultats de notre étude rejoignent ceux de la littérature. En effet les ostéotomies tibiales de valgisation ont été pratiquées chez 15 patients. L'âge moyen de ces patients est de 5ans. Chez 10 patients soit 66,67% des cas de notre série ont bénéficié d'une ostéotomie tibiale de valgisation par fermeture externe, 3 malades de notre série ont bénéficié d'une ostéotomie d'ouverture et 2 patients de notre série ont bénéficié d'une ostéotomie curviligne.*

*73% des patients sont satisfaits, avec un membre inférieur ayant trouvé son axe normal, par contre 27% des malades ont vu leur GV récidiver.*

*Parmi les 8 patients atteints de la maladie de Blount et traités par ostéotomie de valgisation, 2 patients ont vu leur déformation réapparaître dont un avait ôté son plâtre sans avis médical préalable.*

## **b.2 Epiphysiodèse latérale :**

L'épiphysiodèse chirurgicale a pour objectif d'interrompre temporairement ou définitivement l'activité d'un cartilage de croissance. Elle peut être globale ou au contraire partielle et asymétrique, cette dernière est indiquée en cas de correction de déviations angulaires

Les formes graves de la maladie de Blount avec épiphysiodèse médiale ont une déformation en varus qui réapparaît rapidement après une correction chirurgicale. Pour éviter une énième ostéotomie il est possible de proposer vers 10- 12 ans une épiphysiodèse latérale (par les agrafes de Blount). Elle est réalisée en percutanée sous contrôle de l'amplificateur de brillance. Elle intéresse la partie latérale de la physe tibiale et la physe supérieure de la fibula.

Epiphysiodèse sera laissée en place jusqu'au rétablissement d'un axe fémoro-tibial physiologique.

*Dans notre série, 2 patients soit 11,76% des cas étudiés furent traités par épiphysiodèse. Un malade a bénéficié d'une épiphysiodèse thérapeutique latérale ; suite à une forme sévère de maladie de Blount après échec de deux ostéotomies de valgisation (ouverture, curviligne). Un autre malade suivi pour rachitisme vitamino-résistant a bénéficié d'une ostéotomie de valgisation avec une épiphysiodèse au niveau de la cheville.*

## **b.3 Désépiphysiodèse médiale :**

Deux méthodes peuvent être proposées :

- Une désépiphysiodèse avec résection du pont osseux en espérant une reprise de la croissance sans déviation angulaire.
- Une désépiphysiodèse progressive par fixateur latéral (Illizarov ou Orthofix) pour rompre le pont osseux par chondrodiatasis, corriger le varus

en y associant si nécessaire un allongement. Cette technique est à proposer chez les enfants proches de la fin de croissance en raison du risque de fermeture définitive de la plaque de croissance.

La désépiphysiodèse avec résection du pont osseux est réalisée par abord direct. La technique est celle d'une correction d'un pont périphérique. La résection est considérée comme suffisante lorsqu'une physe d'épaisseur régulière apparaît sur toute la largeur de la zone de curetage. Un plot de ciment ou de graisse est interposé. Le relèvement de la surface articulaire proximale du tibia peut être associé à cette désépiphysiodèse.

*Dans notre série, aucun patient n'a subi une désépiphysiodèse.*

### **3. Indications :**

Le genu varum physiologique doit être respecté, l'éducation et l'assurance des parents sont importantes, il suffit de suivre son cours naturel en réévaluant l'enfant tous 6 mois. Les chaussures orthopédiques ne sont pas efficaces dans leur prévention ou leur gestion [46]. Le genu varum physiologique se résout spontanément à partir de 18mois au plus tard à 24mois.

*Dans notre série, un patient de 1an et 7 mois et suivi en consultation avec une radiographie des MI initiale sans anomalies.*

#### **a. Genu varum idiopathique :**

Les indications chirurgicales sont controversées et non consensuelles. Des prédispositions familiales sont fréquemment présentes, et la gêne fonctionnelle est souvent minime, voire inexistante. Le varus concerne le plus souvent le tibia, il est rarement isolé et s'accompagne volontiers d'accentuation torsionnelles tibiales, fémorales ou mixtes. Seules les déformations très marquées peuvent justifiées une correction chirurgicale.

Lorsque le genu varum sévère est associé à une torsion tibiale médiale sévère et que l'angle métaphysaire-diaphysaire est de 11 degrés ou plus, une attelle Denis Browne est prescrite avec les pieds (chaussures) tournés latéralement et avec une barre de 8 à 10 pouces entre les chaussures. Celui-ci n'est généralement porté que la nuit pendant une période n'excédant pas 3 à 6 mois afin de corriger une torsion tibiale médiale excessive [43 , 42 ].

*Dans notre série, 3 patients dont l'âge varie entre 3 ans et 4 et 6 mois, avaient un Genu Varum idiopathique, le traitement chirurgical était de mise.*

#### **b. La maladie de Blount :**

Prescription des mesures hygiéno-diététiques en cas de surpoids ou d'obésité.

Les traitements orthopédiques sont controversés, mais restent toujours d'actualité, en raison de certains succès thérapeutiques. Ils font appel à des attelles anti-varus, le plus souvent de port nocturne, voire à des plâtres de réduction. Leur tolérance est variable, et ils doivent donc être réservés aux enfants jeunes (moins de 4 ans), et atteints de forme débutante. Il peut permettre d'éviter le traitement chirurgical, mais les véritables séries comparatives manquent pour affirmer réellement leur efficacité face à l'histoire naturelle de la maladie.

Les traitements chirurgicaux ; leurs indications reposent essentiellement sur les stades radiographiques. On distingue les techniques précoces utilisées surtout chez le jeune enfant, qui visent à corriger extemporanément la déformation varisante: ostéotomies de valgisation quelle qu'en soit la technique, en y associant un certain degré de dérotation latérale. Les techniques plus tardives font appel aux corrections des déformations épiphyso-métaphysaires : relèvement du plateau tibial médial, épiphysiodèse complémentaire latérale, distraction osseuse permettant de corriger à la fois le varus, la torsion tibiale médiale et l'inégalité éventuelle de longueur. Ces

différentes interventions peuvent être associées entre elles, selon les déformations à corriger, ce qui impose une analyse précise des lésions et des déformations.

*Dans notre série, 8 patients fussent opérés par ostéotomies tibiales de valgisation pour genu varum suite à la maladie de Blount.*

#### **c. Genu varum post traumatique :**

Parmi les différentes étiologies rencontrées, seules les causes traumatiques peuvent faire l'objet d'une prévision évolutive. En cas d'épiphyse excentrée consécutive à une lésion traumatique d'une physe, les abaques de Bowen permettent d'anticiper l'angulation finale en fin de croissance. Le traitement dépendra de l'âge de l'enfant et de l'étendue de la lésion physaire.

#### **d. Genu varum d'origine métabolique :**

Telles sont rencontrées dans les rachitismes, échappent habituellement à toute prévision évolutive, après la mise en œuvre des traitements médicaux, il est recommandé d'observer l'évolution sur une longue période et de retarder la correction chirurgicale à la préadolescence pour éviter les récurrences. Le freinage de la croissance asymétrique peut être proposé, mais le plus souvent les déformations sont complexes et nécessitent des ostéotomies pluri étagées. Seules les formes très sévères nécessitent une correction précoce, peuvent être soumises à un haut risque de récurrence.

#### **e. Autres :**

La dysplasie focale fibrocartilagineuse ne laisse pas de séquelle en général sauf une possible ILMI [60]. Il faut attendre et dans la majorité des cas une résolution spontanée survient [61]. Il faudra surveiller s'il persiste une inégalité de longueur des membres inférieurs qui est souvent la seule séquelle.

D'autres étiologies, telles les causes post-infectieuses, ou encore chondro dystrophiques échappent également à toute prétention de planification.

*Dans notre série le traitement chirurgical est indiqué chez 15 malades, alors que 2 malades sont suivis en consultation.*

*Chez tous les patients opérés les suites postopératoires immédiates sont simples, à moyen et à long terme on a noté la récurrence du genu varum chez 4 patients, chez une patiente suivie pour rachitisme vitamino-résistant, chez une patiente avec dysplasie focale et chez 2 patients avec maladie de Blount.*

## H/ Evolution et complications :

Selon les données de la littérature, l'évolution des ostéotomies tibiales de valgisation reste très satisfaisante, et ses complications sont rarement rapportées.

Vu que 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 fibulaire 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.

- L'hypocorrection : Parmi ses facteurs on note le manque de radiographies en mode plein écran, sous-estimation des effets de grossissement, et la laxité ligamentaire en préopératoire. La perte de correction est généralement d'apparition tardive suite à une lente détérioration au fil du temps.
- La pseudarthrose : complication exceptionnelle chez l'enfant, elle dépend de 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.
- La récurrence: 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.

*Dans notre série l'hypocorrection et la pseudarthrose sont absentes. Néanmoins on a noté une récurrence chez 4 patients, notamment chez une patiente suivie pour rachitisme vitamino-résistant, ayant subi trois ostéotomies tibiales de valgisation toutes vouées à l'échec, actuellement suivie au service d'endocrinologie pédiatrique, et traitée par de fortes doses de vit D à vie, associée à d'une intervention chirurgicale de corrections de séquelles de rachitisme.*



**Figure 44:** Goniométrie chez une patiente atteinte de rachitisme vitamino-résistant après plusieurs ostéotomies tibiales de valgisation, mise en place de clous télescopiques pour corriger l'incurvation des fémurs.



# *Conclusion*

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

Le morphotype des membres inférieurs de l'enfant subit des changements tout au long de la croissance. Il est la résultante de l'évolution concomitante des os longs dans les trois plans de l'espace. D'où l'intérêt d'interpréter chaque morphotype en fonction de l'âge de l'enfant. 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 repose principalement sur la mesure de la distance inter-condylienne et de l'angle tibio-fémoral. Une étude radiologique trouve place essentiellement pour le genu varum pathologique.

Le traitement a pour but d'améliorer la fonction et l'aspect esthétique du membre inférieur, plusieurs moyens thérapeutiques sont proposés. L'approche thérapeutique doit être adaptée à chaque patient. Par contre l'enjeu est de choisir le moment opportun pour intervenir chirurgicalement car la prise en charge précoce permet d'obtenir de bons résultats avec une faible incidence de complications opératoires. Les résultats obtenus sont différents selon la technique choisie et l'étiologie responsable de la déviation.



# *Résumés*

## **Résumé :**

**Titre : le genu varum chez l'enfant (à propos de 17 cas)**

**Auteur : Ouachi Sara**

**Directeur de thèse : Pr Sidi Zouhair El Alami Fellous**

**Mots clés : Genu varum, enfant, physiologique, Blount, ostéotomie du tibia.**

Le genu varum chez l'enfant constitue un motif fréquent de consultation en orthopédie pédiatrique, bien qu'il soit considéré physiologique jusqu'à l'âge de 2ans.

L'intérêt de notre travail porte à étudier le profil épidémiologique de cette déviation dans notre contexte, citer les principales étiologies ainsi que de montrer nos indications et nos choix thérapeutiques.

Nous rapportons une étude rétrospective concernant le genu varum chez l'enfant du service de Traumato-Orthopédie pédiatrique du CHU Ibn Sina de Rabat, durant la période s'étalant de Janvier 2013 à Avril 2018. Notre série comporte 17 cas, avec un sex-ratio de 0,42, la moyenne d'âge était de 5 ans. La déviation est due à la maladie de Blount dans 47,05% des cas. Les principaux motifs de consultation étaient la déformation en varus et la gêne esthétique. Le traitement orthopédique dans notre série est un complément au traitement chirurgical. 15 patients étaient opérés, par ostéotomie tibiale et le résultat était bon chez 82 % des cas.

Les techniques chirurgicales sont multiples et prennent en considération la présence du cartilage de croissance.

## **Abstract**

**Title : The genu varum in children (about 17 cases)**

**Author : Ouachi Sara**

**Supervisor : Pr. Sidi Zouhair El Alami Fellous**

**Keys words :genu varum, children, Physiologic, Blount, tibial osteotomy.**

The genu varum in children is a common reason for consulting pediatric orthopedic. It is a physiological deformity before the age of 2 years.

Our work aim to study the epidemiological profile of this deformity in our context, to quote the main etiologies and to review our therapeutic choices.

We report a retrospective study concerning genu varum in children, collected from the pediatric orthopedic department of Ibn Sina university hospital in Rabat, from January 2013 to April 2018.

Our series included 17 cases, with sex ratio of 0, 42 and the average age was 5 years old. The Blount disease was the cause of 47, 05% of the genu varum in our series. The varus curvature and unaesthetic appearance were the main reasons for consulting.

The orthopedic treatment in our series was a complement to the surgical treatment. 15 patients were treated with tibial osteotomy, and the last result was good in 82% of patients.

Surgical techniques are manifold and take into account the presence of growth cartilage.

## ملخص

العنوان: الركبة الفجاء عند الطفل ( بصدد 17 الحالة)

الكاتبة: او عاشي سارة

المشرف: أستاذ سيدي زهير العلمي فلوس

الكلمات الأساسية: الركبة الفجاء، الطفل، فيزيولوجي، مرض بلونت ,عملية تقويم العظم الظنبوبي

تمثل الركبة الفجاء عند الطفل سببا شائعا للاستشارة الطبية في جراحة العظام عند الأطفال . هذا الاعوجاج يعتبر فيزيولوجي عند الطفل الأقل من سنتين.

الغاية من هذا البحث هو دراسة الحالة الوبائية لهذا الاعوجاج، أسبابه مع توضيح التعليمات وطرق علاجه .

قمنا بدراسة ارتجاعية، من خلال حالات أطفال مصابون بهذا الاعوجاج في مصلحة جراحة العظام للأطفال بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن سينا بالرباط، خلال المدة الممتدة من يناير 2013 إلى أبريل 2018

تتكون مجموعتنا من 17 الحالة، النسبة بين الجنسين تقدر ب 0.42، و معدل العمر 5 سنوات .

يمثل مرض بلونت 47,05% من مجموع الحالات، ويعتبر التشوه والألم الأسباب الرئيسية للاستشارة الطبية أما العلاج التقويمي فيعتبر تكميليا للعلاج الجراحي. لقد استفاد 15 مريضا من العلاج الجراحي من خلال تقنية تقويم العظم الظنبوبي. وتصل نسبة نجاحها في دراستنا إلى 82% .

تتعدد التقنيات الجراحية ولكنها تأخذ بعين الاعتبار وجود غضروف النمو



# *Références*

- [1] **Collège national des Pédiatres français - Taussig, G.** (1995). *Les anomalies de rotation des membres inférieurs chez l'enfant. Journal de Pédiatrie et de Puériculture*, 8(3), 131–136.
- [2] Histoire naturelle de l'évolution des déformations en genu varum et genu valgum. **P.Violas, B.Fraisse, S.Marlex, G.Kerhouse, M.Chapuis.** Déformations des membres inférieurs de la consultation à l'acte opératoire. SOFOP page 19.
- [3] Troubles statiques des membres inférieurs et analyse d'une boiterie. **P. Wicart, R. Seringe Hôpital Saint-Vincent-de-Paul, 82, avenue Denfert-Rochereau, 75014 Paris, France.**
- [4] West Suffolk NHS Foundation Trust. Bow legs and knock knees in children. Source: Orthopaedics Reference No: 6079-1 Issue date: 14/3/18 Review date: 14/3/20 Page 1 of 2.
- [5] Ostéotomie curviplane sur genu varum **Ouzaa MR. O. Zadoug., Youssef J., Bennis A., Zine A., Tanane M., Benchakroun M.,** Jaafar A. *Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique* N: 81 Année 2019.
- [6] Thèse « genu varum chez l'enfant : Approche diagnostique et thérapeutique (à propos de 13 cas) » 2017 par **Dr Mouna Bennis.**
- [7] Anatomie humaine **Pr Gérard Outrequin / Dr Bertrand boutillier.**
- [8] Programme d'internat résidanat Rabat 2008.
- [9] **Netter FH, Hansen JT, Kamina P.** Atlas d'anatomie humaine.3ème éd. Masson. 2002.
- [10] **J.F Mallet-J.Lechevallier-R.Seringe.** chirurgies et orthopédie du genou de l'enfant. Sauramps Medical, Montpellier, 1993.
- [11] **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.

- [12] **Cohen PA ; Zeller R, Seringe R et Kalifa G.** Angulation anormale du genu chez l'enfant .Encycl. Med Chir (Elsevier Paris) Radiodiagnostic – Neuroradiologie-appareil locomoteur 31-106-A-10,1998 7p.
- [13] Désaxation des membres inférieurs : genu varum et genu valgum. Pediaos. Com
- [14] Anatomie normale et pathologique des axes du genou. **D.Popkov, P.Lascombes, P.Journeau.** Déformations des membres inférieurs de la consultation à l'acte opératoire. SOFOP.
- [15] **Jean Philippe Cahuzac, Christian Mansat.** la morphogénèse : l'importance du mouvement. 2005 ; N°14 :1-12. ODM.
- [16] **Ganavi R.** Bow legs and knock knees: is it physiological or pathological? Int J Contemp Pediatr 2016;3:687-91.
- [17] **Cahuzac JP. Vices de torsion du membre inférieur. Cahiers d'enseignement de SOFCOT. 1989 ; 34 :35-45.**
- [18] Oudshoorn P, Mulder Dzn JD. Minor complaints: genu varum and genu valgum in children.Ned Tijdschr Geneesk 1987; 131 (1) : 11-2.
- [19] **Oer.uclouvain.be** Troubles statiques des membres inférieurs de l'enfant : genu varum, genu valgum. **Pr Pierre Louis Docquier.** 37.
- [20] Anomalies morphologiques des membres inférieurs dans la gonarthrose. A. Gray F.-**M. Meyer P.-F. Leyvraz.** Rev Med Suisse 2002; volume -2. 22592.
- [21] **Marc J. Lee MD, ... Barbara N. Weissman MD,** in Imaging of Arthritis and Metabolic Bone Disease, 2009.
- [22] VOL 66, NO 5 | MAY 2017 | THE JOURNAL OF FAMILY PRACTICE ORIGINAL RESEARCH Management of bow legs in children: A primary care protocol. Samuel Dettling, BSE; Dennis S. Weiner, MD Akron Children's Hospital, Ohio (Mr. Dettling and Dr. Weiner); Case Western Reserve School of Medicine, Clev.

- [23] **Mahmoud Karimi- Mobarake, Alireza Kashefipour et Zahra Yousfnejad**, 2005. La prévalence de Genu Varum et Genu Valgum chez les enfants des écoles primaires en Iran 2003-2004. *Journal of Medical Sciences*, 5: 52-54.
- [24] International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN (Online): 2319-7064 Index Copernicus Value (2013): 6.14 | Impact Factor (2013): 4.438 Genu Varum: A Study Highlighting the Prevalence of Genu Varum and Its Association with Different Gender Sharma Preeti PhD, Physical Education. Independent Scholar, Shimla, Himachal Pradesh.
- [25] Conditions pédiatriques développementales et traumatiques chroniques, les ostéochondroses et l'ostéoporose infantile. **Marc J. Lee MD, ... Barbara N. Weissman MD**, dans *Imagerie de l'arthrite et des maladies osseuses métaboliques*, 2009.
- [26] La maladie de Blount Jean-Marc Laville. Service de chirurgie infantile. Centre Hospitalier Départemental Félix Guyon. 97405 Saint-Denis. Réunion.
- [27] Medscape <https://emedicine.medscape.com/article/1250420-overview#a4> Blount Disease (Tibia Vara) Author : Lauren LaMont, MD Resident Physician, Department of Orthopedic Surgery, Hospital for Special Surgery, New York.
- [28] **J.-M. Laville, Y. Wiart, F. Salmeron** Can Blount's disease heal spontaneously? *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, Volume 96, Issue 5, September 2010, Pages 531-535 2010. Elsevier Masson.
- [29] Maladie de Blount, Un genou à problèmes pour la vie. par **Pr Charles Msika**, Membre De La Sofcot - magazine le quotidien du medecin.fr publié le 12/11/2018.
- [30] les rachitismes, rickets **L. Gargouri, I. El Aoud, Y.Hentati, B.Maalej, M.Wali, W. Feki, Z.Mnif**, A. MAHFOUDH Sfax Tunisie.

- [31] Traitement du rachitisme carentiel. **A. Lienhardt-Roussie**  
*Centre de Référence Maladies Rares du Métabolisme Phosphocalcique, Endocrinologie, Pédiatrique, Hôpital de la Mère et de l'Enfant, CHU Dupuytren, 87042 Limoges*
- [32] [/https://radiologypics.com](https://radiologypics.com) 2013 par Quinn Meisinger, MD.
- [33] Maladies osseuses constitutionnelles (MOC), ce que vous devez connaître ou les fondamentaux du diagnostic radiologique d'une MOC Michel PANUEL\*, Sabine SIGAUDY, Catherine DESVIGNES APHM / \* Aix Marseille Univ, CNRS, EFS, ADES, Marseille, France.
- [34] **Pop FM., Nicholls AC., McPheat J., Talmud P et Owen R.** Collagen genes and proteins in osteogenesis imperfecta. J med Genet 1985; 22: 466-78.
- [35] the pan african medical journal [Pan Afr Med J](http://Pan Afr Med J). 2015; Published online 2015 mai 8. French. DOI : [10.11604/pamj.2015.21.21.3487](https://doi.org/10.11604/pamj.2015.21.21.3487).
- [36] La méthode d'illizarov dans les sequelles de lesions du cartilage de croissance B.Vinchon, D Cordonnier, **D. Théry, G.Polvèche, M de Buttet** Acta Orthopaedica Belgica Vol.59-2-1993.
- [37] **Van EIJK GJ, Poets JJ, Van der Werken C** Surgical arthrosis for posttraumatic stiffening of elbow and knee joints. Neth J Surg 43:252-7. (1991).
- [38] De Cock, L., Dauwe, J., Holzer, LA et al. International Orthopaedics (SICOT) (2018) 42: 2851. <https://doi.org/10.1007/s00264-018-4015-7> .
- [39] Salter and Harris type-II distal femoral physeal fracture-separations at adolescent age: A new therapeutic approach (preliminary study) **.Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur**  
Volume 94, Issue 6, October 2008, Pages 546-55

- [40] **Witvrouw E, Danneels L**, Thijs Y et al (2009) La participation au soccer mène-t-elle au genu varum? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 17: 422–427. <https://doi.org/10.1007/s00167-008-0710-z>
- [41] **Asian J Sports Med** . 2010 Mar; 1 (1): 46-53. Déformations angulaires du membre inférieur chez l'enfant Ramin Espandar , MD, <sup>\*,1</sup>Seyed Mohammad-Javad Mortazavi , MD, <sup>2</sup> et Taghi Baghdadi , MD
- [42] MSD version pour les professionnels de la santé. Genu varum et valgum, *Par Simeon A. Boyadjiev Boyd , MD, University of California, Davis version février 2018*
- [43] Recurrent Fever, Anemia, Arthralgia, and Genu Varum as Late Manifestations of Congenital Syphilis. **Quaresma L, Gonçalves J, Estanqueiro P, Salgado M**
- [44] Dufour M.Examen articulaire et bilan. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-074-A-10, 2007
- [45] Examen Clinique En Orthopédie Pédiatrique : Ce Que Le Médecin Généraliste Doit Savoir **Pr. Maryline Mousny** Cliniques universitaires Saint Luc Service d'orthopédie et traumatologie. *Louvain med* 2016 ; 135 (5): 275-278 /Examen clinique, orthopédie pédiatrique.
- [46] EMC- podologie 2014 Anomalie de torsion du squelette. **P. Chaudier, V. Villa, P. Neyret** 27-060-A-53
- [47] CHU Rouen: revue de la médecine générale juin 2016 Belgique.
- [48] L'orthopédie infantile courante : grandes lignes de l'examen et principaux pièges diagnostiques. R. Seringe, service de chirurgie orthopédique infantile, hôpital Saint-Vincent-de-Paul, Paris
- [49] collegium Galileo paris 6/paris12 Département d'enseignement ostéo-articulaire université Pierre et Marie Curie, Paris 6. Université Paris-Est Créteil, Paris 12.
- [50] **EIC Bensahel H.** Abrégé d'Orthopédie pédiatrique. Première édition Masson 1978

- [51] **From Magee DJ:** Orthopedic physical assessment, ed 3, Philadelphia, 1997, WB Saunders
- [52] Troubles de la statique des membres inférieurs chez l'enfant (hanche exclue). J-F **Chateil. M.Brun. A.Villette. P.Pietrera. Bordeaux.**
- [53] Centre de Référence Maladies Osseuses Constitutionnelles, Filière OSCAR – Décembre 2016
- [54] Apport du pangonogramme en charge dans les déviations frontales des membres inférieurs. L.K.Agoda, Koussema K.V.Adjénou O.Oniankitan K.M.Awobanou A.SégbéK.G.N'Dakena/ **Journal de Radiologie.** Volume 89, Issue 10, October 2008, Page 1523
- [55] **Gabriel KR, Crawford AH, Roy DR, True MS, Sauntry S :** Percutaneous epiphysiodesis. J Pediatr orthop, 1994, 14, 358-362.)
- [56] Lawrence M, Olalekan S, Christopher A. et coll. Knee angles and rickets in Nigerian children. J Pediatr Orthop; 2004. juin-août Volume 24, Number 4, pp 403-407.
- [57] Association between leg bowing and serum alkaline phosphatase level regardless of the presence of a radiographic growth plate abnormality in pediatric patients with genu varum. **Sakamoto Y, Ishijima M, Kinoshita M, Liu L, Suzuki M, Kim SG, Kamata K, Tokita A, Kaneko H, Shimizu T, Kaneko K, Nozawa M.)** [J Bone Miner Metab.](#) 2018 Jul;36(4):447-453
- [58] Orthopédie pédiatrique membre inférieur et bassin
- [59] Déformations des membres inférieurs de la consultation à l'acte opératoire. SOFOP « indication de l'osteotomie haute » !!!!!
- [60] Troubles statiques des membres inférieurs de l'enfant :genu varum et valgum quand s'inquiéter ? par le Dr Pierre-Louis DOCQUIER. La Revue de la Médecine Générale n°334 juin 2016

- [61] Dusabe JP, Docquier PL, Mousny M, Rombouts JJ. Focal fibrocartilagenous dysplasia of the tibia: long-term evolution. *Acta Orthop Belg.* 2006; 72: 77-82
- [62] Aliette 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.
- [63] L'angle fémoro-tibial de l'enfant béninois : Etude clinique et radiologique. *A propos de 760 enfants.* Par **KIKI Sessi Miralda Hermione Grâce**

# Serment d'Hippocrate

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

# قسم ابقر اط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- < بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- < وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- < وأن أمارس مهنتي بوازع من ضميري وشرفي جاعلا صحة مريضى هدفي الأول.
- < وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
- < وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- < وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
- < وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
- < وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- < وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- < بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله.

والله على ما أقول شهيد.



المملكة المغربية  
جامعة محمد الخامس بالرباط  
كلية الطب والصيدلة  
الرباط



20 سنة :  
رقم:

20

أطروحة

# الركبة الفجاء عند الطفل بصدد 17 حالة أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2020

من طرف

السيدة سارة او عاشي  
المزداة في 29 نونبر 1993 بالرباط  
لنيل شهادة  
دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : الركبة الفجاء؛ الطفل؛ فيزيولوجي؛ مرض بلونت؛  
عملية تقويم العظم الظنبوبي  
أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس

السيد طارق المدحي

مشرف

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل عند الأطفال

السيد سيدي زهير العلمي الفلوس

عضو

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل عند الأطفال

السيد هشام زرهوني

أستاذ في جراحة الأطفال

عضو

السيد منير كيسري

أستاذ في جراحة الأطفال