

Année 2022

Thèse N°113

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 23/03/2022

PAR

M^{lle}. BOUHDOUN Najat

Née le 29/10/1996 à Agadir

Médecin interne au CHU Mohammed VI de Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Maladie de Blount, Genu varum, Enfant, Réaxation, ostéotomie
de valgisation

JURY

Mr. R.EL FEZZAZI

Professeur de Chirurgie pédiatrique

PRÉSIDENT

Mr. T.SALAMA

Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique

RAPPORTEUR

Mr. EL. M. AGHOUTANE

Professeur de Chirurgie pédiatrique

Mr. R. Chafik

Professeur de Traumatologie orthopédie

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ
عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ
وَأَصْلِحْ لِي فِي ذُرِّيَّتِي ۖ إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ وَإِنِّي
مِنَ الْمُسْلِمِينَ





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 strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS



**UNIVERSITE CADI AYYAD FACULTE DE
MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRARATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la cooperation

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux affaires pédagogiques

:Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	ELOMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique
ADALI Imane	Psychiatrie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie-réanimation	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT SAB Imane	Pédiatrie	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique

AMAL Said	Dermatologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie-réanimation
AMINE Mohamed	Epidemiologie clinique	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KISSANI Najib	Neurologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie-virologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	LOUHAB Nissrine	Neurologie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie générale
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENHIMA Mohamed Amine	Traumato-orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie-réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	MSOUGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie-chimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- vasculaire	NARJIS Youssef	Chirurgie générale

BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie-réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BSISS Mohammed Aziz	Biophysique	OUBAHA Sofia	Physiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique

CHAKOUR Mohammed	Hématologie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Laila	Biochimie-chimie	QAMOUESS Youssef	Anesthésie-réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAROUASSI Youssef	Oto-rhino-laryngologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino-laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
ELAMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARF Ismail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie générale	SORAA Nabila	Microbiologie-virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie clinique
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie-virologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie-réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZOUHAIR Said	Microbiologie

EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammad	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDOU Abdessamad	Chirurgie Cardio- vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie-embryologie-cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anésthésie-réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	MARGAD Omar	Traumato-orthopédie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
ARSALANE Adil	Chirurgie thoracique	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie pathologique	NADER Youssef	Traumato-orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie-réanimation	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie réparatrice et plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	RHARRASSI Issam	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anésthésie-réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie-virologie	SERGHINI Issam	Anésthésie-réanimation
EL MEZOUARI El Mostafa	Parasitologie-mycologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
ESSADI Ismail	Oncologie médicale	ZARROUKI Youssef	Anésthésie-réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
HAMMOUNE Nabil	Radiologie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Psychiatrie	EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	EL-QADIRY Rabiy	Pédiatrie
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle	FASSI Fihri Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	FDIL Naima	Chimie de coordination bio-organique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	FENANE Hicham	Chirurgie thoracique
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	GEBRATI Lhoucine	Chimie physique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie

AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAJJI Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDALENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
AZIZI Mounia	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHMINI Widad	Pédiatrie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCHI Asmae	Microbiologie-virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BELLASRI Salah	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENCHAFI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENYASS Youssef	Traumatologie- orthopédie	OUEIRAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	RAGGABI Amine	Neurologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	REBAHI Houssam	Anesthésie-réanimation

CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
DAMI Abdallah	Médecine légale	SALLAHI Hicham	Traumatologie-orthopédie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie réanimation	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAI Asma	Informatique
EL-AKHIRI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL AMIRI Moulay Ahmed	Chimie de coordination bio-organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie

AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAJJI Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDALENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
AZIZI Mounia	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHMINI Widad	Pédiatrie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCHI Asmae	Microbiologie-virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	MAOUJOUD Omar	Néphrologie
BELLASRI Salah	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie

BENCHAFAI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENYASS Youssef	Traumatologie- orthopédie	OUEIRAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	RAGGABI Amine	Neurologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	REBAHI Houssam	Anesthésie- réanimation
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RHEZALI Manal	Anesthésie- réanimation
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie- réanimation
DAMI Abdallah	Médecine légale	SALLAH Hicham	Traumatologie- orthopédie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie réanimation	SBAAI Mohammed	Parasitologie- mycologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAI Asma	Informatique
EL-AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL AMIRI Moulay Ahmed	Chimie de coordination bio- organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie

EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	YAHYAUI Hicham	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie-mycologie	ZIRAOUI Oualid	Chimie thérapeutique
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZOUIA Btissam	Radiologie
EL KHAASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELOUARDI Youssef	Anesthésie-réanimation		

Liste Arrêtée Le 03/03/2022



DÉDICACES





*Le projet touche à sa fin. Il est temps de remercier les mains et surtout les cœurs derrière
cette naissance.*

*C'est pour la première fois que mon émotion immense reste insuffisante pour créer des
phrases, des lignes, un remerciement. Mais je prends mon courage à deux mains et je me lance
dans l'espoir de trouver les bons mots, surtout les bons.*

Je dédie cette thèse...



A mon cher Dieu, Allah:

Je me permets de vous tutoyer parce que j'ai toujours ressenti ta présence bienveillante, proche et amicale. Mon cher Dieu, je te remercie en premier parce que sans toi, rien ne vaut.

Allah, le plus puissant, qui a illuminé ma voie, qui a facilité mes épreuves, qui a apaisé mon âme aux moments les plus difficiles, je vous dois ce que je suis devenue. Je vous remercie.

أحمدك ربي حتى الرضا، أحمدك ربي بعد الرضا، أحمدك ربي دائما وأبدا

À La mémoire de ma grand-mère Maternel : AMINA SOUHAILI :

à ma deuxième mère, Je t'écris ces mots MIMA le cœur gros et l'âme aspergée d'un chagrin que le temps n'a pu, et ne pourra dissoudre. J'aurai tellement aimé que tu sois présente en ce grand jour, te serrer dans mes bras après avoir prêté serment, te murmurer que ce travail est pour toi et te dire Merci.

Tu as marqué mon enfance en me comblant d'amour et de tendresse tout au long de sa vie, à cette guerrière j'écris ces mots ce jour en espérant que tu sois fière de moi. Je t'emporterais dans mon cœur là où je vais, je ne cesserais de te rendre fier, je continuerais à te dédier chaque travail et chaque. En ce jour, j'espère réaliser l'un de tes rêves. Aucune dédicace ne saurait exprimer mes respects, ma reconnaissance et mon profond amour.

À La mémoire de mon père : El haj AYAD BOUHDOUN

Je t'écris ces mots Papa, les larmes aux yeux car le destin ne nous a pas laissé le temps pour jouir de moments ensembles.

Des années passées depuis que tu nous as quittés. Je n'ai pas eu la chance de te connaître, ni de te remercier. Cet exploit est à toi. Tu as toujours été pour nous un exemple et une source de sagesse, saches que tu ne quittes pas nos pensées..J'espère que de là où tu es, tu es fier de moi. Que dieu veille sur toi Papa, tu me manqueras à jamais. Repose en paix PAPA

Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis

À MA PETITE Famille : Ma très chère maman Fatima Zahra Ghridou et ma magnifique sœur Hasna Bouhdoud.

À ceux qui m'ont encouragé de faire le formidable métier que je m'apprête à faire.

Voilà le jour que vous avez attendu impatiemment. Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma gratitude, ma considération et l'amour éternel que je vous porte

À celle qui m'a donné naissance et tout enseigné.

À toi maman, source inépuisable de tendresse, et de sacrifice.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours tout au long de ma vie. Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance.

À la femme qui m'a élevé toute petite, qui a tant sacrifié pour mon bonheur.

Envers une mère exceptionnelle dont j'ai la fierté d'être sa fille

Merci pour toutes les valeurs que tu avais pu me transmettre. Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études. Puisse le tout puissant te donne santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour... Je t'aime OUMI

À ma sœur Hasna, Hassouni ; tu as toujours été ma meilleure amie et ma confidente. Ta simplicité de vivre, ton optimisme et ton grand cœur m'ont appris l'essence de la vie.

De toutes les sœurs, tu es la meilleure.

Ces quelques mots ne sauraient exprimer ce que tu représentes pour moi. Tu as toujours été là pour me remonter le moral et me faire rire, même dans mes pires moments. Merci de m'avoir soutenue, et d'avoir toujours cru en moi. Je te souhaite un avenir brillant, plein de bonheur et de réussite

J'espère rester toujours digne de votre estime.

Merci pour votre soutien, vos précieux conseils et votre amour.

Puisse Dieu tout puissant vous préserver de tout mal, vous comble de santé, de bonheur et vous accorde une longue et heureuse vie afin que je puisse vous rendre un minimum de ce que je vous dois.

Je vous remercie pour votre existence.

Et je vous aime plus que vous ne puissiez l'imaginer.

À mon adorable Oncle Chouaib

Tonton Chouaib

Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma considération que je vous porte pour les sacrifices que vous avez consenti pour nous. Vous étiez pour nous le père qu'on avait perdu. Vous avez été et vous serez toujours un exemple à suivre pour vos qualités humaines, votre persévérance et votre perfectionnisme. Je souhaite que cette thèse vous apporte la joie de voir aboutir vos espoirs et j'espère ne jamais vous décevoir. Puisse Dieu vous garde et vous procure santé et longue vie ainsi que ta petite famille.

À mon cher Hbibbi Amine

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.

À ma chère tante Naima,

Smissa, t'avoir dans ma vie est une bénédiction. Merci pour tous les magnifiques moments que nous avons passé ensemble, merci pour ton soutien, tes conseils, et ton amour incomparable.

J'espère que tu trouves ici l'expression de ma profonde estime et reconnaissance.

*À mes Oncles et Tantes (Hbibbi Amine, Tati Badiia, Najoua,
Samira, Nadia, Saadia ...)*

*Cousins et Cousines, petits et grands (Hanae, Saad, Taha, Hiba, Ahlam,
Saad, Rayane, Sajid ...)*

Aux membres de toutes la famille : GHRIDOU et SOUHAILI

J'aurais aimé pouvoir vous citer tous par vos noms. J'ai une chance inestimable d'être née dans une famille si aimante et si généreuse. Pour tous les moments qu'on a passés ensemble, je vous dédie ma chère famille ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite. Sans vous, rien n'aurait été possible. Merci pour les valeurs que vous m'avez transmises, vos encouragements, votre patience et votre soutien quotidien tout au long de ces années.

Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et le respect Que j'ai pour vous. Puisse Dieu vous préserver et vous procurer tout le bonheur et la prospérité.

*À mes adorables cousins : Lamia, Ismail et Amina Ghridou
Lamloumi, Amouni et ismail*

Je suis chanceuse et heureuse de vous avoir dans ma vie, je vous aime plus que tout au monde mes petits trésors. Vous m'impressionnez tellement et j'ai hâte de voir ce que l'avenir vous réserve.

*Que Dieu, le tout puissant, puisse garder et renforcer notre amour
inconditionnel,
vous protéger et vous accorder bonheur, santé et réussite.
Je vous aime.*

À mon cher Hbibo Bouchaib SERHANI

Merci pour ton encouragement, et les mots de soutiens durant des années. Je te dédie ces mots en reconnaissance à la grande affection que tu me témoignes et pour exprimer toute la gratitude et l'amour que je te porte.

À ma meilleure amie, Hajar Nassiri

Hajarim ... La distance qui nous sépare ne saurait pas entamer les liens qui nous unissent.

Je te remercie pour tout ce que tu es. Merci pour l'affection, la tendresse et l'amour dont tu m'as toujours entouré.

*Merci pour l'encouragement sans limites que tu ne cesses de manifester.
Aucun mot et aucune phrase ne peuvent exprimer mes sentiments profonds
d'amour envers toi.*

En souvenirs des moments merveilleux, des aventures époustouflantes que nous avons vécues et aux liens solides qui nous unissent. Je me souviens toujours de l'étouffante émotion lors de ton départ pour ta nouvelle vie outre mère. Plus de dix ans d'amitié ayant résisté aux temps et distance, qu'elle dure le temps d'une vie, pour le meilleur et pour le pire. Je t'aime tout simplement chère confidente.

Je te souhaite beaucoup de bonheur, de santé et de réussite.

Que Dieu nous unisse pour toujours.

À ma douce amie ou plutôt ma sœur, Hanae Eddoughri

Tu étais et tu resteras l'une des personnes les plus proches de mon cœur.

Hanae Aşkım Benim

Aucun mot ne peut exprimer la profondeur des sentiments d'amour et d'attachement que j'éprouve à ton égard Rıtito. Je te dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection en souvenirs de notre indéfectible union qui s'est tissée au fil des jours. Tu étais et tu resteras pour jamais ma sœur et ma confidente. Puisse dieu te protéger, garder et renforcer notre fraternité et notre amour inconditionnel.

Merci pour ton grand soutien qui m'a toujours rendue plus forte. Que mon travail soit témoignage de mon grand amour et respect.

Seni Çok Seviyorum

À un trésor que la médecine m'a pu offrir, Fatma Baddaz

Je n'oublierai jamais notre première rencontre en réanimation chirurgicale, et maintenant que j'y pense, je réalise que le début des plus belles amitiés est souvent drôle, y compris le notre n'est ce pas ?! Le destin m'a permis de croiser le chemin de beaucoup de personnes, mais il a suffi d'échanger quelques mots avec toi, pour comprendre que tu n'es pas comme les autres. En hommage à tous nos moments de folie, nos nuits passées ensemble, nos aventures et nos voyages. Tu m'avais accueilli au sein de ta famille, je suis très reconnaissante à ta chère maman Tati Naima, tes sœurs Zou et Ghita à ton adorable père ... Vous êtes devenu ma seconde famille.

Merci d'avoir toujours pris le temps d'écouter mes histoires, de soutenir mes idées et de m'accepter comme je suis. Merci de rajouter un brin d'énergie à ma vie, une dose de légèreté. Que ca soit le début d'une amitié éternelle .To us !

À ma chère Manal Boulamaat

Boulmaata ... my partner in crime à celle qui a été toujours connue par sa générosité et sa gentillesse .À tous ces bons moments passés ensemble.À tous nos éclats de rire, nos souvenirs, nos voyages, nos délires et nos disputes.

Merci pour tous ces moments formidables qu'on a partagés.

J'espère t'avoir comme amie pour le reste de mes jours.

À Hafsa Bounnit,

Bounnita, Hfissa à cette jolie âme avec qui j'ai passé des moments inoubliables.. J'ai appris que la patience est l'allié de toute épreuve et que la force ne réside pas dans les mots mais dans la sérénité d'esprit. Merci pour cette belle amitié.

Je souhaite que tu puisses réaliser les plus hauts sommets de tes rêves.

Je ne saurai te remercier pour tous les moments qu'on a passé ensemble.

Pour plus d'aventures ensemble pour notre premier Jbel ensemble in chaa lahi

À ma chère Soukayna Safadi,

Sevgili arkadaşım... En güzel insan

Tu fais partie de ma famille maintenant. Tu étais présente durant les bons comme les mauvais moments, et tu as toujours su me revigorer par ta bonne humeur incomparable, et ton sourire précieux. Certe Nos rencontres sont rares, mais les retrouvailles ont toujours été chaleureuses et ne font que témoigner du charme de cette noble amitié. Merci pour ta gentillesse et ta bienveillance ainsi que ton soutien.

iyi ki varsın dostum.

À mon BG Sami iflah

Spéciale dédicace à iflah, un ami en or and my gym partner. Merci pour cette formidable amitié que je tiens à garder à vie. Au long parcours que nous avons traversé, à ta bonté de cœur, ton humour et ta présence. Je suis fière de t'avoir en tant qu'ami et confident. Mon parcours n'allait pas être le même sans ta présence. Je te souhaite à toi et à toute ta famille, beaucoup de bonheur et de prospérité.

À la plus belle Nada Boujnah

Ta générosité et ton soutien m'ont toujours marqué. Je ne saurai te remercier pour tous les moments qu'on a passé ensemble. Pour plus d'aventure, plus de moments partagés. Je t'envoie tous l'amour de zokorum bokorum

Ma très chère Nidaa Mimouni,

Te connaître, était un des plus beaux cadeaux de mon internat. Merci aux bons moments qu'on a passés ensemble. Je te remercie pour ton inconditionnel soutien, pour ta complicité, ton attention et pour ton immense amour dévoué et sincère. Je te souhaite une vie pleine de succès, d'euphorie et de prospérité surtout. Pour plus de moments et d'aventures ensemble tout en espérant te garder dans ma vie. J'espère que notre amitié continuera à briller.

À ma chère Sanae Babahda,

A peine quelques mois de notre première vraie discussion, pourtant j'ai l'impression de t'avoir connu bien avant. Tes conseils et ton soutien m'ont été toujours utiles... à cette nouvelle belle amitié, Qu'Allah exauce tous tes vœux.

À mon cher Oussama,

Merci pour ton respect, amour et soutien. Merci pour ton écoute. Wish you all the best.

À Mghiiw,

Notre singe et unique mghiiw, sache que tu es une personne qui m'est chère. Je te souhaite une très bonne chance dans ta vie professionnelle et ta vie d'influenceuse x).

À mes amis de l'internat, Vous connaître, était le plus beau cadeau de ce parcours.

-Machère Soumaya Jamil: best surgeon in town... sache que tu es une personne très spéciale à moi. Je te souhaite le meilleur soumix

- Mon cher Ayoub Bouchama: à mon col M, tu es une personne très chère à moi, je n'oublierai jamais les moments qu'on a partagés ensemble. Le meilleur est à venir in chaa lahi.

- *A Med Bassam Bencharfa* : Bassamito un ami pas comme les autres, merci pour tout ce qu'on a partagé ensemble.
- *A Achraf Mesfioui et Zouhri Mohamed* : Une belle rencontre comme on en fait peu. J'espère que notre amitié demeurera présente à jamais.
- *Ma chère Salma Ouazzani Touhami* : Ouazzaniacette belle âme, tu es une amie formidable, une personne très intelligente. Qu'Allah exauce tous tes vœux. PS : désolée de t'avoir toujours fait chouha haha.

A tous mes ami(e)s et collègues : Amine Boughmi, Abdessamad Laaribi, Zakaria Boudrik, Imane Zouaki, Dounia Nadifiyine. Niaama El Fahli, Radia Thalal, Khaoula El Aakib, Chaime El Ouatiq, Omar Bilal, Mimi (Fatima Anejjar), Nouhaila Samrakandi, Salma Hajjam...

A tous les moments qu'on a passé ensemble, à tous nos souvenirs ! Je vous souhaite une longue vie pleine de bonheur et de prospérité. Merci pour tous les moments formidables qu'on a partagés. You're the best Doctors !

*À l'ensemble de l'équipe du service de Radiologie de l'Hopital militaire Avicenne, particulièrement à : Pr Atmane, Pr Mouhssine, Pr Roukhssi, Pr Hamoune, Pr Slioui, Pr Belaasri
Dr Zakaria ZOUMAKI, Dr Mohamed El Biadi, Dr Manal Belmokadem, Dr Youssef Bouktib, Mr Omar, Mme Habiba*

*Sans doute c'était mon meilleur passage d'internat. Toute seconde passée à votre côté m'y été bénéfique et inoubliable.
Je vous dédie ce travail et vous souhaite une vie pleine de joie, de réussite et de bonheur*

*À tout le personnel du service de la chirurgie traumatolo-orthopédie
pédiatrique de l'hôpital mère-enfant du CHU Mohammed VI de
Marrakech particulièrement : Dr Driss , Dr Salma, Dr Tourayf, Dr
Stevy, Dr Naoufal, Dr Cyprien, Madame Zaina, Mr Amine, Madame
Khadija, Madame Fatima...*

À professeur Amine Elkhassoui,

*Je suis reconnaissante de l'aide apportée tout au long de ce travail et lors de mon
passage d'internat.*

Veuillez trouver ici l'expression de mes sentiments les plus distingués.

*À la CCI Team : Dr Siham Sbihi, Dr Asmae Amarai, Dr Imane Katif, Dr
Assiya Lemkhoude, Dr Salma Nafidi ... à notre CCI POWER, je vous admire,
j'espère que nos chemins se rencontrent encore une fois, je vous aime.*

*À ma réa Team : Dr Sana Nehame, Dr Sara Lalouly ... mes deux chères
binomes. On a pu tisser une très bonne amitié je vous souhaite tout le bonheur du
monde laloula et sana.*

*À la GYGY Team : Dr Ayoub Hamdaoui, Dr Sara Lalouly, Dr Rajae Oussalm,
Dr Mariam Ouaziz... À nos gardes infernales et à nos petits secrets, à tous se
qu'on a pu dépasser ensemble. Wish you all the best*

*À MA 19ème PROMOTION DES INTERNES : Fatima zahra Afryad,
Saad Moumen, Ayoub Hamdaoui, Alaoui Ayoub, Sara Boumadeine, Hajar
Boumehti, Khalid El Ouardi, Yasmina Hadoui, Intissar Kjal, Jihane
Hamdane, Saloua Hazmiri, Salah eddine Kadouri, Med Amine Majhoul, Hassani
Mohamed, Imane Chadebellah, Latifa Oumaouif, Sahar Rochd, Kabbaj Samia,
Abouadar Zineb, Essalih Med Amine ...*

*Merci chers amis pour ce joli parcours que nous avons réalisé ensemble, vous étiez
ma famille aux moments où je ne pouvais pas être avec mes proches.*

Nous avons vécu des moments essoufflants, émouvants, inoubliables, difficiles.

*Nous avons ri, pleuré ensemble Nous avons grandi ensemble. Nous avons
partagé tout ce qu'une famille peut compatir, avec toutes nos différences. Je
remercie vraiment toute personne m'ayant aimée, supportée, respectée tout au
long de ce parcours émouvant.*

*À mes maîtres, pour m'avoir partagé leur amour de la médecine et leur
patience.*

À toute personne qui a aidé, de près ou de loin, à l'élaboration de ce travail

À tous les collègues de classe, d'amphithéâtre et de stage hospitalier.

À tous les internes avec qui j'ai passé des sombres nuits de garde

À tous ceux qui me sont très chers et que j'ai omis de citer.

Aux Patients.

À Najat (moi-même),

*Merci d'avoir tenu le coup, d'avoir toujours fait de ton mieux. Tu es la
meilleure!*

*The best is yet to come. Keep the positive Vibe and be stronger than your
excuses.*

Hayat çok Kısa, Mutlu ol !



REMERCIEMENTS



À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR
LE PROFESSEUR REDOUANE EL FEZZAZI
VICE-DOYEN DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE
PHARMACIE MARRAKECH
CHEF DE SERVICE DE LA TRAUMATO-ORTHOPÉDIE
PÉDIATRIQUE À L'HÔPITAL MÈRE-ENFANT AU CHU
MOHAMMED VI DE MARRAKECH

Professeur de l'enseignement supérieur de la chirurgie pédiatrique et chef de service de la chirurgie traumatolo-orthopédie pédiatrique de l'hôpital Mère-Enfant au CHU Mohammed VI de Marrakech

Nous sommes très sensibles au grand honneur que vous nous faites en acceptant avec bienveillance de présider le jury de notre thèse. Nous avons eu le privilège d'être un de vos élèves, et de côtoyer votre service.

Professeur admiré par tous, et réputé pour votre rigueur, compétence, et vos qualités de pédagogue. Vos hautes qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité notre profond respect.

Merci pour vos conseils, votre disponibilité et votre écoute.

Veillez trouver dans ce travail, les marques de notre profonde gratitude et l'expression d'une infinie reconnaissance

À NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR
LE PROFESSEUR TARIK SALAMA
PROFESSEUR AGREGÉ EN CHIRURGIE PÉDIATRIQUE DE
L'HÔPITAL MÈRE-ENFANT CHU MOHAMMED VI DE
MARRAKECH

Vous m'avez accordé un immense honneur en acceptant de diriger mon travail. Vos précieuses recommandations ont été pour moi d'une grande aide. Je vous remercie pour votre sympathie, votre modestie et vos qualités humaines, pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps, et de m'avoir guidé avec rigueur et bienveillance.

Permettez-moi de vous remercier du fin fond de mon cœur pour la bienveillance, la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez accepté de diriger ce travail. Travailler sous votre direction était un réel honneur.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE MONSIEUR LE PROFESSEUR
EL MOUHTADI AGHOUTANE
PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE LA
CHIRURGIE PÉDIATRIQUE DE L'HÔPITAL MÈRE-ENFANT
AU CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH

Aucune expression ne saurait témoigner de ma gratitude et de la profonde estime que je porte à votre personne. Nous sommes très reconnaissants professeur, pour votre générosité dans votre enseignement et pour votre bienveillance et gentillesse d'avoir accepté de siéger parmi le jury de ma soutenance de thèse. Votre aide à la réalisation de ce travail était d'un grand apport. Veuillez accepter, Professeur, l'expression de mes remerciements les plus distingués.

À tout le personnel du service de la chirurgie traumatolo-orthopédique pédiatrique de l'hôpital mère-enfant du CHU Mohammed VI de Marrakech

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE MONSIEUR LE PROFESSEUR
RACHID CHAFIK
PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR DE LA
TRAUMATO-ORTHOPÉDIE- HÔPITAL IBN TOFAIL.

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant aimablement de siéger dans notre jury. Vos qualités professionnelles nous ont beaucoup marqués mais encore plus votre gentillesse et votre sympathie. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail nos sincères remerciements et toute la reconnaissance que nous vous témoignons



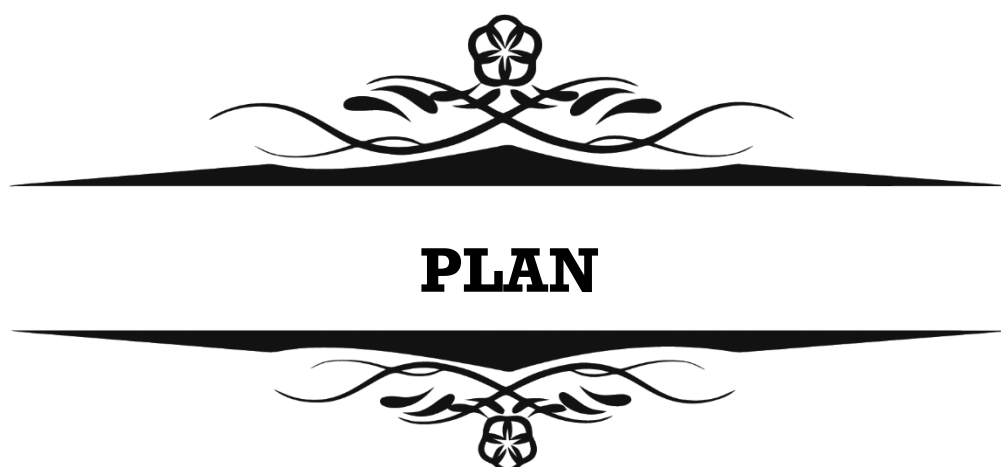
ABRÉVIATIONS



LISTE DES ABRÉVIATIONS :

ATCD	: Antécédents
CHU	: Centre Hospitalier universitaire
DAG	: L'angle de déviation angulaire globale
DAC	: L'angle de déviation angulaire de correction
DAP	: L'angle de déviation physiologique
AFT	: L'angle fémoro-tibial
F	: Féminin
M	: Masculin
MI	: Membre inférieure
DT	: Droit
GCH	: Gauche
DIC	: Distance inter-condylienne
MB	: Maladie de Blount
MBI	: Maladie de Blount infantile.
MBA	: Maladie de Blount adolescente.
DIC	: Distance inter-condylienne
IMC	: Indice de masse corporel.
Rx	: Radiographie
MPS	: Pente médiale de la physe.
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
MID	: Membre inférieur droit
MIG	: Membre inférieur gauche

ILMI	: Inégalité de longueur des membres inférieurs.
mPTA	: Angle mécanique médial du tibia proximal
AMD	: Angle métaphyso-diaphysaire.
AED	: Epiphyso-Diaphysaire.
PEC	: Prise en charge
OTV	: Ostéotomie tibiale de valgisation
SPE	: Sciatique poplitée externe
TDM	: Tomodensitométrie
TT	: Torsion tibiale
TTA	: Tubérosité tibiale antérieure
PTM	: Plateau tibial médial
TTT	: Traitement



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET METHODES	4
RESULTATS	16
I. Étude épidémiologique	17
II. Circonstances diagnostiques	18
III. Résultats cliniques	18
IV. Résultats paracliniques	21
V. Traitements	23
VI. Complications	31
VII. L'évolution thérapeutique	35
VIII. Photothèques	38
IX. Résultats Opératoire	47
DISCUSSION	49
I. RAPPEL	50
II. La Maladie de Blount	56
III. PROFIL ÉPIDÉMIOLOGIQUE	68
IV. L'ÉTUDE CLINIQUE	71
V. ÉTUDE PARACLINIQUE	81
VI. LA PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE	92
VII. COMPLICATIONS DU TRAITEMENT	128
VIII. RÉSULTATS DU TRAITEMENT	132
RECOMMANDATION	136
CONCLUSION	140
RÉSUMÉS	143
ANNXES	147
BIBLIOGRAPHIE	152



INTRODUCTION



Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

La maladie de Blount ou ostéochondrose déformante du tibia ou tibia vara Blount ou encore tibia vara infantile décrite par BLOUNT en 1937, est une pathologie multifactorielle qui fait suite à un trouble de croissance de la partie médiale du cartilage de croissance proximal du tibia, et peut évoluer vers une épiphysiodèse puis une déformation du plateau tibial, une instabilité ligamentaire, et plus tard de l'arthrose (principalement une arthrose fémoro-tibiale précoce) [1]. Bien qu'elle soit également appelée tibia vara (car la déformation du plan coronal en varus est la plus distinctive), cette maladie se traduit généralement par une déformation multi-planaire du membre consistant à un 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 postéro-médial de la physe tibiale proximale. La maladie de Blount peut également être associée à une inégalité des membres et, chez certains patients, à une déformation du fémur distal[2].

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** : atteint l'enfant âgé de moins de 10 ans ; principalement la tranche d'âge entre 2 et 5 ans, 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.
- ✓ **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

Différents moyens thérapeutiques sont proposés pour permettre une correction de la déformation, notamment orthopédique ou chirurgicale. Le choix de la technique chirurgicale se fait en fonction de la sévérité, l'âge de l'enfant et du stade de la maladie. Or la prise en

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

charge chirurgicale de cette pathologie pose toujours un problème quant à l'indication ou à la technique chirurgicale. Une surveillance post-thérapeutique régulière est nécessaire pour s'assurer de la bonne correction, dépister toute complication ou aggravation de la déformation. Le pronostic est généralement bon mais dépend de la précocité de la prise en charge.

Nous rapportons dans ce travail l'expérience du service de la chirurgie traumatologique orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech, sur une période de 12 ans, étalée de Janvier 2009 à Janvier 2021, à propos de la prise en charge thérapeutique de la maladie de Blount.

Le but de notre étude est :

- Analyser notre prise en charge thérapeutique de la maladie de Blount.
- Préciser les techniques chirurgicales utilisées et les évaluer en les comparant avec les données de la littérature
- Proposer à la fin une conduite pratique devant cette maladie.



PATIENTS ET MÉTHODES



I. Type de l'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective à propos de 10 enfants (13 genoux) hospitalisés pour prise en charge de la maladie de Blount , colligés au sein du service de traumatologie orthopédopédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI de Marrakech sur une période de 12 ans allant de Janvier 2009 au janvier 2021.

II. Population cible :

1. Critère d'inclusion :

- Tout enfant âgé de moins de 15 ans hospitalisé pour maladie de Blount retenu sur les critères cliniques et radiologiques.
- La prise en charge faite au service de traumatologie orthopédopédiatrique durant la période comprise entre Janvier 2009 et Janvier 2021.
- Recul > 12 mois.

2. Critère d'exclusion :

On a exclu de cette étude :

- Les autres étiologies du genu varum.
- Les patients perdus de vue.
- Ceux dont les dossiers étaient inexploitable.
- Les déviations axiales ou sagittales (flessum et recurvatum) associées.

3. Variables étudiées :

- Données épidémiologiques.
- Renseignements cliniques.
- Données de l'imagerie.
- Données thérapeutiques.
- Complications et évolution.

III. Collecte des données :

Une fiche d'exploitation réalisée (voir annexe) à cet effet a permis le recueil des différentes données épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives à partir des dossiers des malades, des données du suivi en consultation et en convoquant les patients afin d'avoir un recul assez significatif.

IV. Analyse statistique :

L'analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du Microsoft Office Excel 2016.

Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentages et les variables quantitatives ont été exprimées par les moyennes et les limites.

Afin de comparer nos résultats avec ceux de la littérature, nous avons procédé à une recherche bibliographique, à l'analyse de thèses et à l'étude des ouvrages de traumatologie orthopédie en matière du genu varum en particulier la maladie de Blount.

V. Éthique :

L'analyse des dossiers de manière rétrospective ne nécessite pas un consentement du patient, et ce type de travail ne demande pas de soumission formelle à une commission d'éthique.

Cependant, pour respecter le secret médical, on a gardé l'anonymat dans les fiches d'exploitation, avec un consentement oral des parents des participants obtenu lors du contrôle (prise de photos).

VI. Les critères d'étude :

Une analyse pré et post-opératoire basée sur des critères cliniques et radiologiques, a été réalisée :

1. Cliniques :

Sur les dossiers des malades, ont été pris en compte :

1.1- En pré-opératoire :

La sévérité de la déformation des membres inférieurs se basant sur la mesure de la distance inter-condylienne et l'angle fémoro-tibial, son association ou non à une boiterie ou à des gonalgies.

1.2- En post-opératoire :

La disparition ou la persistance de la douleur, l'existence d'une boiterie, la mesure de l'écart inter-condylien ainsi que la présence ou non d'une limitation des mouvements de l'articulation du genou.

2. Radiologiques :

L'examen radiographique est indispensable au diagnostic de la maladie de Blount. L'analyse radiographique doit apprécier le degré de varus, ainsi que l'évolutivité lésionnelle de la maladie. A cet effet, il semble indispensable de réaliser un grand cliché des membres inférieurs de face en charge, en prenant garde de bien maintenir les rotules au zénith, ainsi que des radiographies de face et de profil centrées sur les genoux afin de décrire au mieux le stade de la maladie. À cet effet un cliché du genou symptomatique prenant la totalité du fémur et jambe face et profil a été réalisé chez la plupart des cas lors de la première consultation.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

De multiples classifications ont été décrites mais nous n'en retiendrons que les plus utilisées. **La classification de Langenskiöld**, qui est la première historiquement publiée et garde toujours sa place et **la classification de Laville** pour sa simplicité et ses applications thérapeutiques. [3]

2.1- classification de Langenskiöld[4] :

Elle comporte 6 stades évolutifs (Figure 1). Il n'y a cependant pas de corrélation entre le stade évolutif et le degré de varus de la maladie.

- o Stade 1 : ossification irrégulière de la métaphyse tibiale supérieure
- o Stade 2 : verticalisation du versant médial métaphysaire. Le bec métaphysaire se trouve surmonté d'une zone claire. Le versant médial du noyau épiphysaire se développe mal.
- o Stade 3 : la métaphyse prend l'aspect d'une véritable marche d'escalier sur son versant médial. L'os épiphysaire commence à glisser dans la dépression créée par l'affaissement métaphysaire.
- o Stade 4 : la zone médiale laissée libre par l'effondrement métaphysaire est occupée par l'épiphyse ossifiée.
- o Stade 5 : la partie médiale de l'épiphyse forme un fragment triangulaire épousant la zone d'effondrement métaphysaire. Ce fragment osseux est à bords irréguliers. Le plateau épiphysaire apparaît dédoublé, et la surface articulaire altérée.
- o Stade 6 : le plateau épiphysaire se soude progressivement à la métaphyse, sur son versant médial.

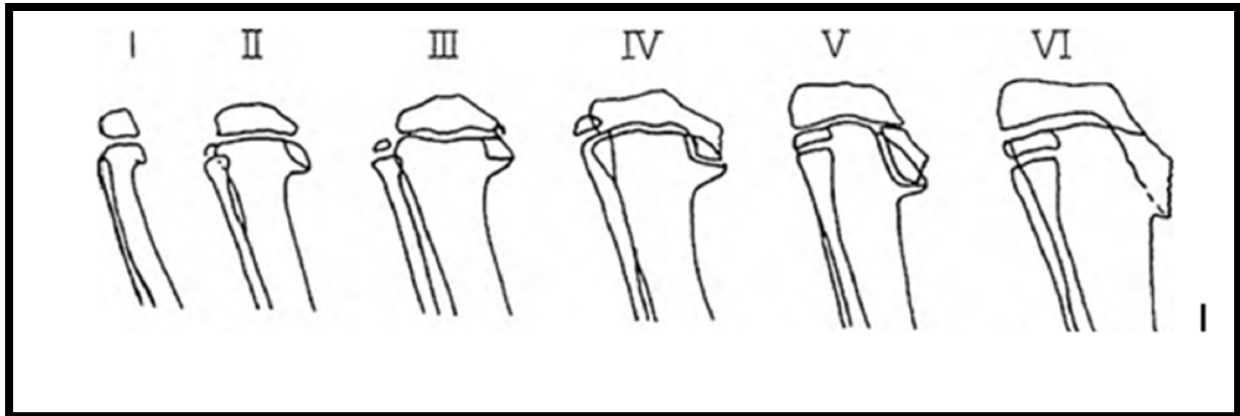


Figure 1 : Schéma illustrant les modifications radiographiques de la forme infantile de la maladie de Blount décrite par Langenskiöld [4]

2.2- Classification de Laville:

Elle est très simple car décrite seulement en 3 stades [4] . Elle a pour but de tenter de proposer un traitement adapté et spécifique aux lésions présentes.

- **Stade 0** : tibia vara potentiel (enfant d'âge supérieur à 2 ans), Diagnostic de maladie de Blount incertain.
⇒ A ce stade aucun traitement n'est requis, un simple suivi (clinique et radiologique) est recommandé tous les six mois.
- **Stade 1** : tous les critères radiologiques de maladie de Blount sont présents, et il n'existe pas de pont d'épiphysothèse médiale (Physe +). (Âge supérieur à trois ans)
⇒ C'est l'indication d'une ostéotomie de valgisation.
- **Stade 2**: il existe un pont d'épiphysothèse médiale.

Il est proposé dans ce cas d'adjoindre une épiphysiodèse latérale en plus de l'ostéotomie correctrice, avec une éventuelle égalisation de longueur si nécessaire. Il existe un sous-groupe dans ce stade, avec l'existence d'un affaissement important du plateau tibial médial mesuré par l'angle de pente du plateau tibial, où l'auteur ajoute dans ce cas une ostéotomie de relèvement du plateau tibial médial.

2.3 – Mesures angulaires :

Les mesures angulaires ont été étudiées sur les clichés radiologiques standards.

a) **Détermination des repères :**

Trois repères essentiels servent à tracer les axes :

- Le point C représente le centre de la tête du fémur (figure2).
- Le point I est le centre radiologique du genou :
C'est le point théorique de convergence entre les axes mécaniques tibiaux et fémoraux. DUPARC et MASSARE déterminent le centre du genou comme étant l'intersection d'une ligne tangente aux condyles distaux avec la perpendiculaire abaissée du milieu de la ligne qui joint les épines tibiales (figure1).
- Le point C' est le milieu de la distance inter-malléolaire tangente au bord supérieur du talus (Figure) [5].

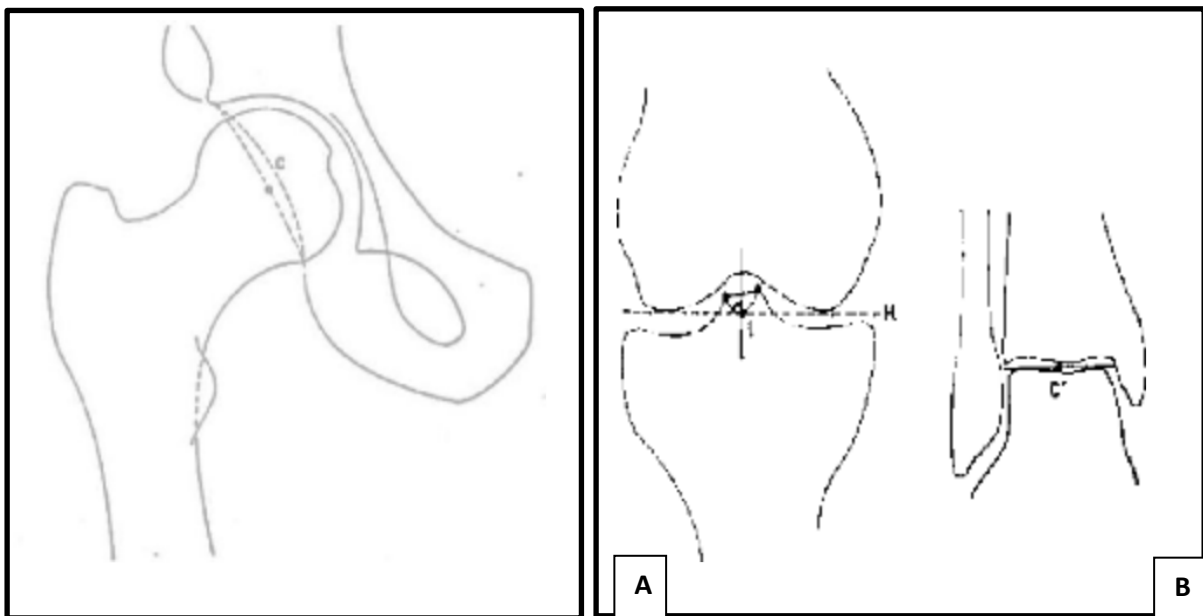


**Figure 2: (A) Détermination du point C (D'après DUPARC et MASSARE) [6].
(B) Détermination du point I (à gauche) et du point C' (à droite) (D'après DUPARC et MASSARE) [7]**

b) Détermination des axes :

- L'Axe mécanique global CC' du membre inférieur.
- L'axe mécanique fémoral est l'axe joignant le centre de la tête fémorale au centre du genou (La droite CI).
- L'axe mécanique tibial est l'axe joignant le centre du genou au centre de l'articulation tibiotarsienne (La droite C'I).
- On parle de déviation en valgus lorsque I est en dedans de CC' (le genou passe en dedans de l'axe mécanique du membre), et de déviation en varus lorsque I est en dehors de CC' (le genou passe en dehors de l'axe mécanique du membre)

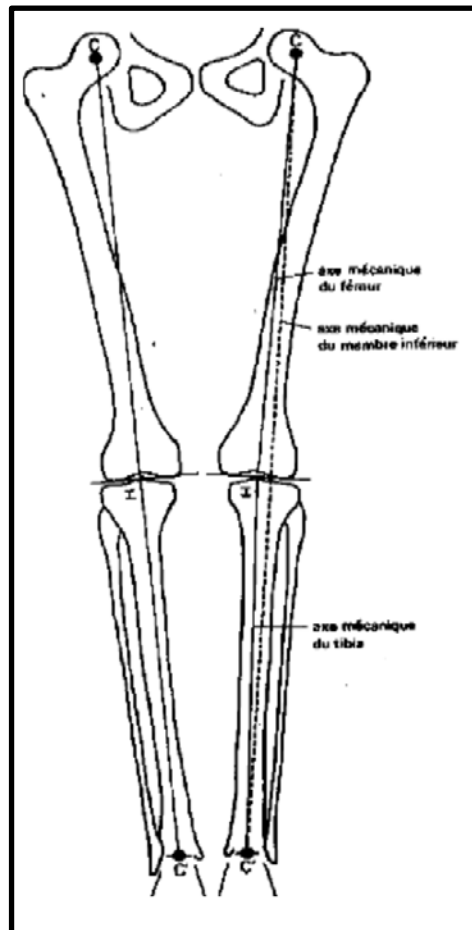


Figure 3: Tracé de l'axe mécanique du membre pelvien[7].

c) Calcul des angles :

Trois angles sont à considérer :

- o ***L'angle de déviation physiologique (DAP)*** : c'est l'angle fémoro-tibial dans l'état physiologique, il est de 3° de valgus en moyenne chez la fille et de 2° chez le garçon (figure 4-B).
- o ***L'angle de déviation angulaire globale (DAG)*** : c'est l'angle supplémentaire de l'angle formé par les axes CI et $C'I$. Pour être pathologique, il doit être différent de l'angle (DAP) déjà décrit (Figure 4-A et 4-C).
- o ***L'angle de déviation angulaire corrigé (DAC)*** : il est obtenu dans :
 - les déviations en valgus, en soustrayant la valeur de l'angle DAP de celle de l'angle DAG.
 - les déviations en varus, à l'inverse, il est le résultat de leur somme. Il reflète très fidèlement la déviation pathologique.

C'est de cet angle que doit tenir compte le chirurgien pour rétablir les conditions mécaniques du genou.

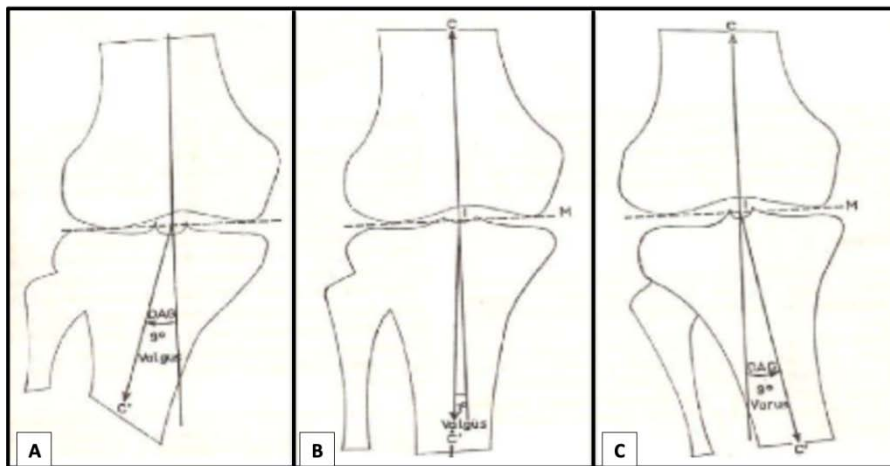


Figure 4: (A) L'angle de déviation angulaire globale (DAG) en valgus.

(B) L'angle de déviation physiologique (DAP) de 3°.

(C) L'angle de déviation angulaire globale (DAG) en varus [7].



Figure 5 : exemple de mesure des déviations angulaires des membres : goniométrie. [8]

On trace les trois points C, I et C'. L'angle de déviation angulaire global est l'angle CI-IC' du patient, mesuré à 0°. L'angle de déviation angulaire corrigé est de 2° ($DAC = DAG + DAP$, soit $0 + 2^\circ$). Il s'agit donc d'une déviation de 2° dans le sens du varus par rapport à un homme normal.

L'angle DAG a été mesuré en préopératoire, en postopératoire immédiat et au dernier recul. On rapporte également les anomalies associées constatées aux clichés radiologiques.

3. Méthodes de surveillance des patients :

La surveillance de nos patients était clinique et radiologique, réalisée tous les 3 à 6 mois.

3.1 Surveillance clinique :

Elle consistait en un examen clinique du genou corrigé, elle appréciait l'amélioration ou l'aggravation de la mobilité du genou, le calcul de l'écart inter-condylien, l'amélioration de la marche, la persistance ou la disparition de la douleur, ainsi que la recherche des complications notamment défaut de correction (hypo-correction/hyper-correction).

3.2 Surveillance radiologique :

Évaluée par la mesure de la goniométrie par le calcul de l'angle de déviation angulaire globale sur les radiographies du genou faceprenant la totalité du fémur et jambe.

Ce qui nous a permis de suivre l'évolution de la maladie, d'évaluer les résultats obtenus selon le traitement réalisé, et de chercher les complications et les séquelles.

VII. Critère d'évaluation :

En pratique, trois critères sont pris en compte dans l'évaluation des résultats de la prise en charge chirurgicale:

- La fonction clinique du genou et correction de la déviation angulaire.
- L'évaluation radiographique de l'articulation : récupération d'un axe mécanique normal du membre et un DAC proche du DAP.
- L'apparition des complications.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Comme la plupart des auteurs, les résultats au dernier recul ont été définis selon les critères suivants :

Résultats	Bons	Moyens	Mauvais
Correction de la déviation angulaire	Correction complète de la déviation angulaire	Perte partielle de la correction axiale initiale.	Correction insuffisante
Evaluation Radiographique	Récupération d'un axe mécanique normal, et consolidation obtenue dans un délai normal (6 à 8 semaines)	Et/ ou correction de la déviation avec retard de la consolidation	Et/ou récurrence complète de la déviation
Apparition des complications	Absence de complications post-opératoire	Et/ou survenue de complications minimales (infection superficielle, cicatrice)	Et/ou complication majeure : pseudarthrose, cal vicieux, symptomatique, infection profonde...



I. Étude épidémiologique :

1. Age :

L'âge de nos malades variait entre 3 et 13 ans, avec un âge moyen de 5.9 ans.

Le pic de fréquence intéressait la tranche d'âge entre 3 à 5 ans avec un pourcentage de 60% (figure6).

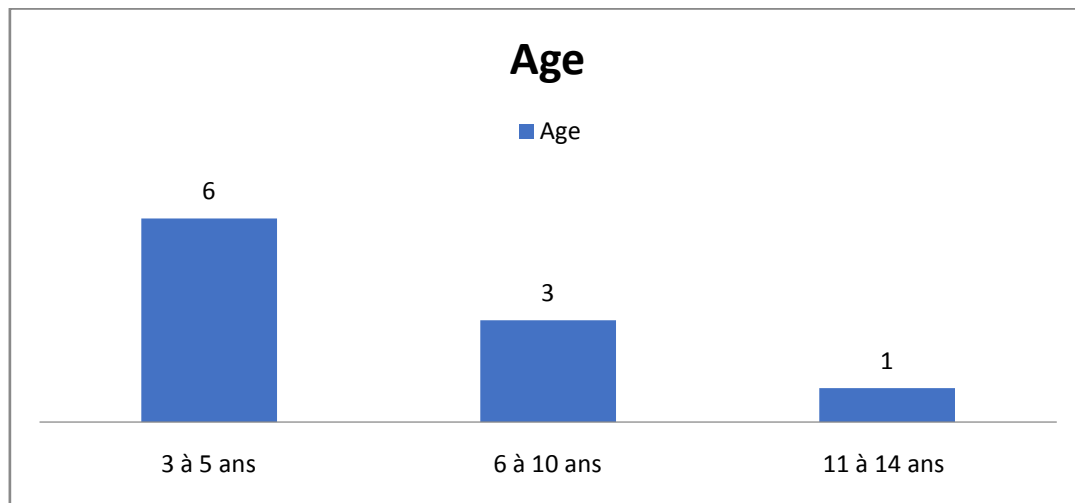


Figure 6 : Répartition des malades en fonction de l'âge.

2. Sexe :

Dans notre série, on a noté une prédominance masculine avec 7 garçons et 3 filles. Le sexe ratio était de 2.33 M/F.

3. Antécédents :

➤ Personnels :

- 5 malades étaient issus d'un mariage consanguin soit 50 % des cas de notre série.

➤ Familiaux :

Des antécédents familiaux du genu varum ont été retrouvés chez 3 patients soit 30% des cas: il s'agissait de la fratrie.

II. Circonstances diagnostiques :

1. Motif de consultation :

La déformation du genou était le motif de consultation le plus fréquent (8 cas), suivi de boiterie (1 cas), les gonalgies ont été observées chez 1 cas (figure).

2. Age de découverte :

Sur les 10 cas de notre série, la constatation des symptômes (déformation du genou, boiterie ...) par les parents ou l'entourage a été faite :

- À l'âge d'acquisition de la station debout/ la marche (1–2ans) chez 7 patients.
- À l'âge de 2–3 ans, chez 2 patients.
- Un patient à 13 ans

3. Le délai de consultation :

Le délai de consultation moyen était de **02 ans** après la constatation de la déformation par les parents avec des extrêmes de 6 mois et 4 ans.

III. Résultats cliniques :

1. Répartition selon le côté atteint ;

- o 4 cas avaient une atteinte bilatérale.
- o 6 cas avaient une atteinte unilatérale (60 %) avec :
 - Une atteinte du côté droit dans 2 cas.
 - Une atteinte du côté gauche dans 4 cas.

2. L'examen clinique :

➤ Indice de masse corporel (IMC) :

- L'IMC de nos patients a été calculé selon les critères de l'OMS et de l'International Obesity Task Force et interprété selon la classification de l'INPES (Institut national de prévention et d'éducation pour la santé) en se référant aux courbes de corpulence du PNNS adaptées à la pratique clinique.

- 2 patients de notre série étaient en surpoids soit 20% des cas.
- 1 patient était en obésité sévère avec un IMC à 35.94kg/m²

➤ Marche :

Un seul patient avait une marche avec boiterie douloureuse soit 10% des cas.

➤ L'écart inter-condylien / L'angle fémoro-tibial:

Sur les 10 cas de notre série, on a pu recueillir la valeur de l'écart inter-condylien que chez 3 patients qui étaient respectivement 8, 6 et 9cm.

L'angle fémoro-tibial est défini par l'angle que forment entre eux les axes anatomiques du fémur et du tibia, ouvert en dedans en cas de varus, mesuré cliniquement à l'aide d'un goniomètre en position couché. Il a été calculé chez ces mêmes patients avec des extrêmes allant de 175° à 142°. (Figure 7)

Sur le reste des cas, malheureusement on n'a pas pu collecter la valeur de ces deux paramètres vu que notre étude est rétrospective, donc elle a porté sur des patients déjà opérés d'une part, et d'autre part ces deux paramètres manquaient sur la plupart de nos dossiers exploités.

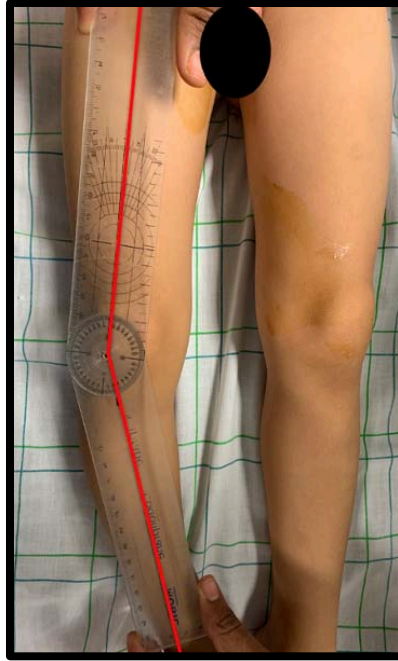


Figure7:L'axe anatomique du membre inférieur droit dévié en dedans avec un angle fémoro-tibial calculé à 162° en position couché chez ce même malade.

➤ **Amplitude articulaire :**

L'amplitude articulaire du genou était conservée chez 9malades, avec constatation d'unelimitation à la mobilisation du genou chez :

-Une seule fille de 4 ans à cause d'un traumatisme ancien du genou qui a passé inaperçu par la famille avec une mauvaise consolidation du foyer de fracture.

➤ **Malformations associées :**

Aucun de nos patients n'avait une malformation associée.

IV. Résultats paraclinique :

1. Bilan radiographique :

a) Le pangonogramme :

Aucun de nos patients n'a pu réaliser cet examen par manque de moyen; une radiographie standard du genou face prenant la totalité du fémur et jambe était suffisante pour calculer l'angle de correction.

b) Mesures radiologiques:

Ce tableau présente l'angle de déviation globale (DAG) en préopératoire, l'angle fémoro-tibial (AFT), et l'angle de déviation corrigé (DAC), associé aux anomalies constatées à la radiographie des membres inférieurs, avec un total de 13 déviations nécessitant une correction (tableau I).

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Tableau I : Les différentes mesures et anomalies radiologiques associées chez nos patients atteint de la maladie de Blount.

Patient	Classification de Langenskiold	Stade de la maladie de Blount	DAG Pré-opératoire	AFT	DAC	Anomalies associées
1	Stade 3	Maladie de Blount infantile stade II	Gch 17° Dt 3°	MIG 163° MID 177°	Gch 19° Dt non opéré	Affaissement du versant interne de la métaphyse tibiale
2	Stade 3	Maladie de Blount infantile stade II	Gch 27° Dt 5°	MIG 149° MID 165°	Gch 30° Dt non opéré	Affaissement du versant interne de la métaphyse tibiale
3	Dt : stade 4 Gch : stade 4	Maladie de Blount infantile stade II	Gch 30° Dt 43°	MIG 150° MID 137°	Gch 32° Dt 45°	Fragmentation du noyau épiphysaire
4	Stade 4	Maladie de Blount infantile stade II	Gch 18° Dt 5°	MIG 162° MID 175°	Gch : 20° Dt non opéré opéré	Sans anomalies
5	Gch : stade 4 Dt : stade 2	Maladie de Blount infantile stade II	Gch 30° Dt 14°	MIG 150° MID 166°	Gch 33° Dt non opéré	Fragmentation du noyau épiphysaire, Affaissement du versant interne de la métaphyse tibiale
6	Gch : Stade 3 Dt : stade 3	Maladie de Blount infantile stade II	Gch 32° Dt 29°	MIG 148° MID 155°	Gch : 34° Dt 31°	Affaissement du versant interne de la métaphyse tibiale
7	Stade 2	Maladie de Blount infantile stade I	Gch 4° Dt 23°	MIG 175° MID 152°	Gh non opéré Dt 25°	Sans anomalies
8	Stade 2	Maladie de Blount adolescente stade II	Gch 28° Dt 4°	MIG 153° MID 176°	Gch 30° Dt non opéré	Affaissement du versant interne de la métaphyse tibiale
9	Stade 2	Maladie de Blount infantile stade I	Dt 10°, Gch 4°	MID 170° MIG 176°	Dt 13° Gche 7°	Sans anomalies
10	Stade 2	Maladie de Blount infantile stade I	Gch 45° Dt 40°	MIG 135° MID 140°	Gch 47° Dt 42°	Sans anomalies

V. Traitements :

Dans notre série, la répartition des moyens thérapeutiques était comme la suivante (figure) :

- Traitement orthopédique réalisé chez un seul malade (1 genou).
- Traitement chirurgical réalisé chez 9 malades (12 genoux).

A. Moyens thérapeutiques :

1. Abstention thérapeutique :

Pour notre série, on n'a pas opté pour l'abstention thérapeutique pour nos malades et un traitement adapté a été proposé cas par cas.

2. Orthopédique :

Réalisé chez un seul malade, âgé de 6 ans, qui présentait une maladie de Blount stade II de Langenskiöld avec un DAG à 10°. Le traitement orthopédique a consisté dans la mise en place, sous anesthésie générale, d'un plâtre cruro-pédieux en position deréduction avec une correction progressive par de nouveaux plâtres chaque 3 semaines, avec bon résultat sur un recul de 2 ans.

Par ailleurs, un plâtre cruro-pédieux est mis en place après une cure chirurgicale chez tous nos patients.

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

3. Chirurgical :

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

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

➤ Préparation des malades :

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

Tous nos malades, n'avaient aucune anomalie clinique ou biologique contreindiquant la chirurgie

➤ Chirurgie:

- But :

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

Réalisé chez 9 malades (12 genoux) : **92% des cas.**

- Anesthésie :

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale.

- Ostéotomie :

Les ostéotomies tibiales de valgisation ont été pratiquées chez tous nos patients opérés ; la technique différait d'un patient à l'autre selon l'indication.

1 Ostéotomie tibiale de valgisation par soustraction latérale :

Réalisée chez **6 malades** de notre série (**soit 7 genoux corrigés**) :

- Par une voie d'abord antérolatérale sous la tubérosité tibiale antérieure (figure 8-A/B).
- Une ostéotomie de soustraction tibiale à base externe a été réalisée après repérage par broche de Kirchner (figure 8-C).
- Stabilisation du foyer de fracture par matériel d'ostéosynthèse : des agrafes de Blount pour 6 genoux (figure 9-B), et 1 cas sans recours au matériel d'ostéosynthèse.
- Une ostéotomie médio-diaphysaire mince du péroné a été réalisée systématiquement, sans recours à aucun matériel d'ostéosynthèse (figure 9).

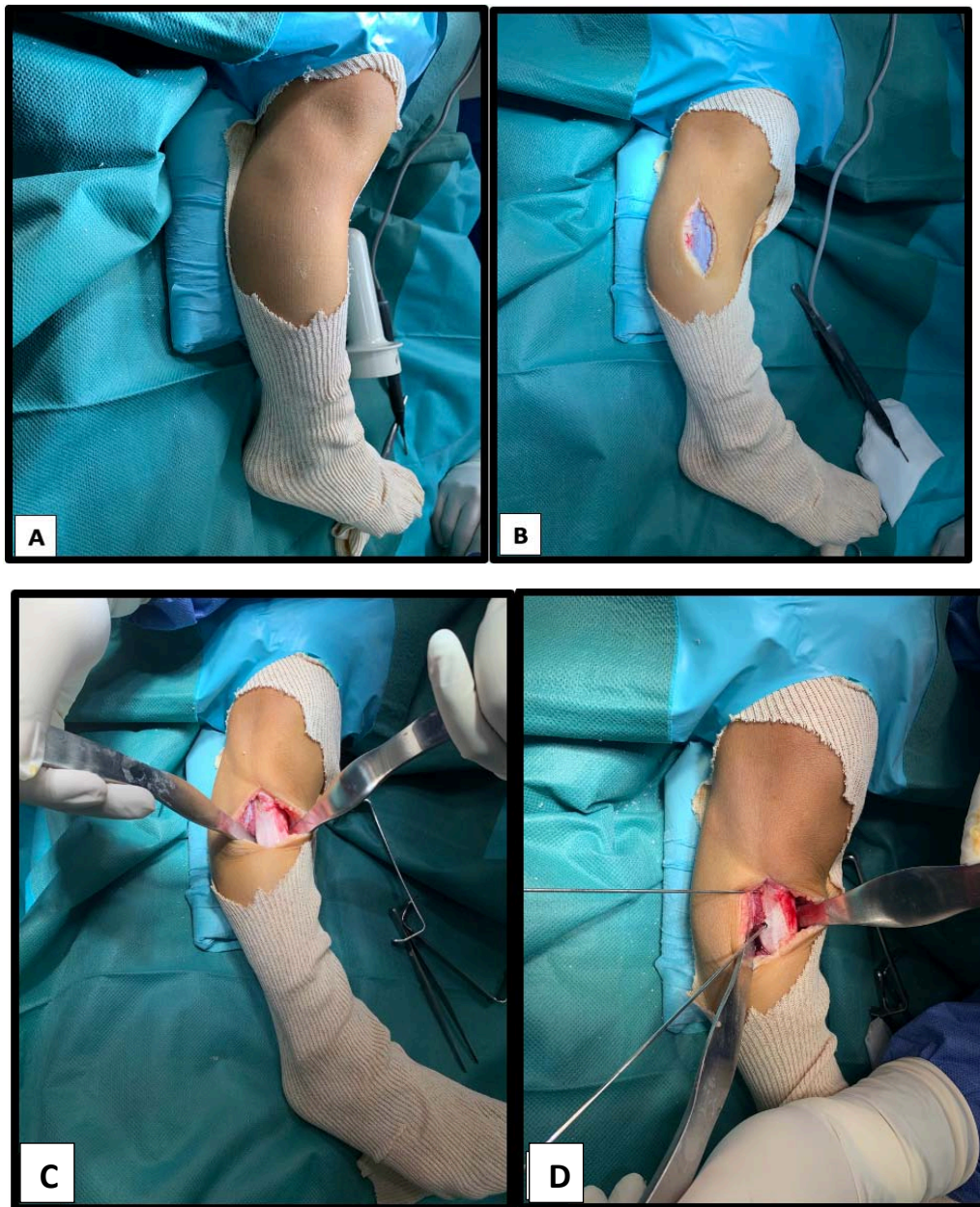


Figure 8 :Enfant de 4 ans suivi pour genou varum unilatéral droit secondaire à la Maladie de Blount infantile stade 2 de Langenskiold et stade I de Laville.

(A) Position per-opératoire (patient en décubitus dorsal, billot sous la fesse et sous la jambe, membre inférieur droit en légère flexion).

(B) Abord antérolatéral sous TTA et dissection sous cutanée.

(C) Ruginage de l'os et libération du site d'ostéotomie.

(D) Repérage par broche de Kirchner avant l'ostéotomie.

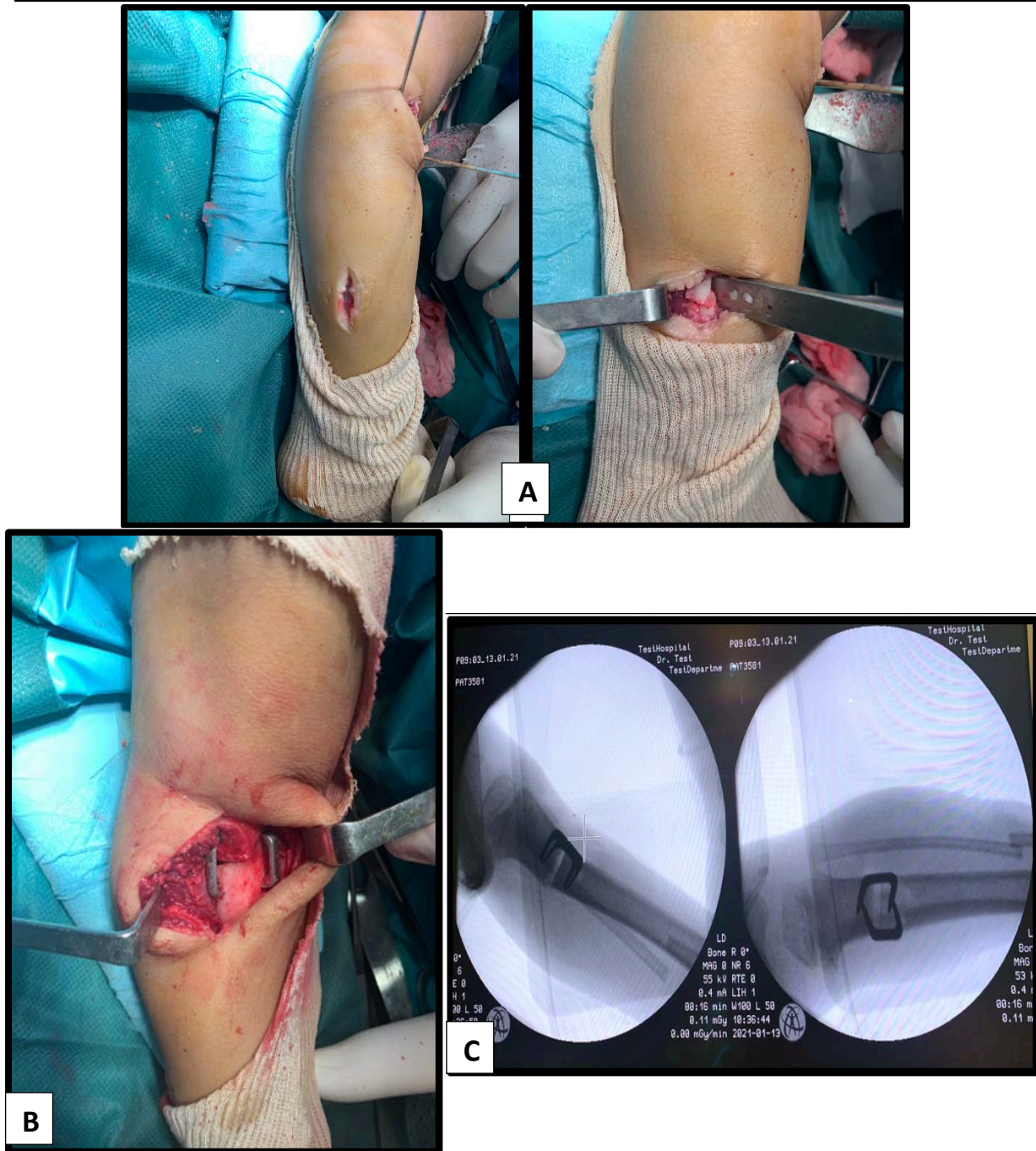


Figure 9 : (A) Abord du péroné et ostéotomie médio-diaphysaire.
(B) Stabilisation du foyer d'ostéotomie par deux agrafes de Blount.
(C) Vue radiologique du genou opéré face et profil après l'ostéotomie et la mise en place des deux agrafes de Blount chez cemême malade.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Radiographie du genou droit prenant le fémur et tibia a été réalisé en post opératoire immédiat chez ce patient et qui objectivait une correction de 15° chez ce même malade (C) (figure 10).

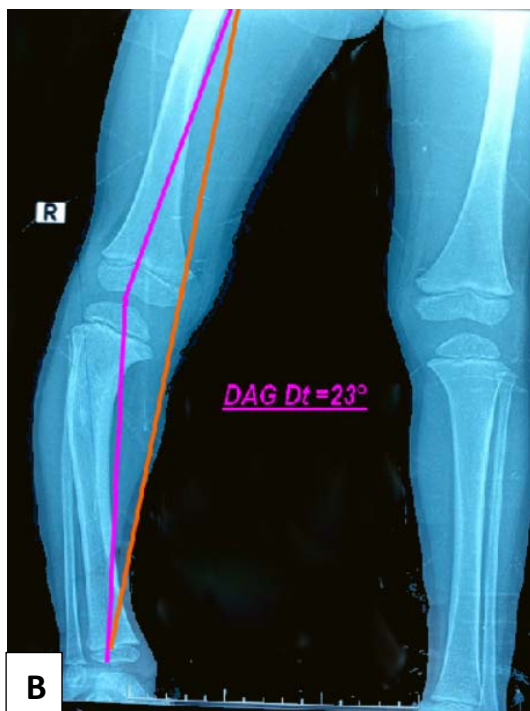


Figure 10: (A) Enfant âgé de 4 ans suivi pour maladie de Blount infantile stade I de Laville et stade de Langenskiold au niveau du genou droit (B) La radiographie du genou droit face en préopératoire et (C) en post opératoire immédiat (C) chez ce même malade avec une régression du DAG de 23° à 8°.

1.2 Ostéotomie tibiale selon la technique de RAB:

Réalisée chez 4 malades de notre série (soit 5 genoux corrigés), suivis pour la maladie de Blount (figure 11).

- ✓ Même voie d'abord que la précédente.
- ✓ Une ostéotomie oblique sous tubérosité tibiale a été réalisée après repérage par broche de Kirchner (figure 12-A1).
- ✓ Stabilisation du foyer de fracture par une/deux vis antéro-postérieures après correction de la varisation et la rotation interne (figure 12-A2).
- ✓ Une ostéotomie médio diaphysaire mince du péroné a été réalisée systématique, sans recours au matériel d'ostéosynthèse (figure 12-B).

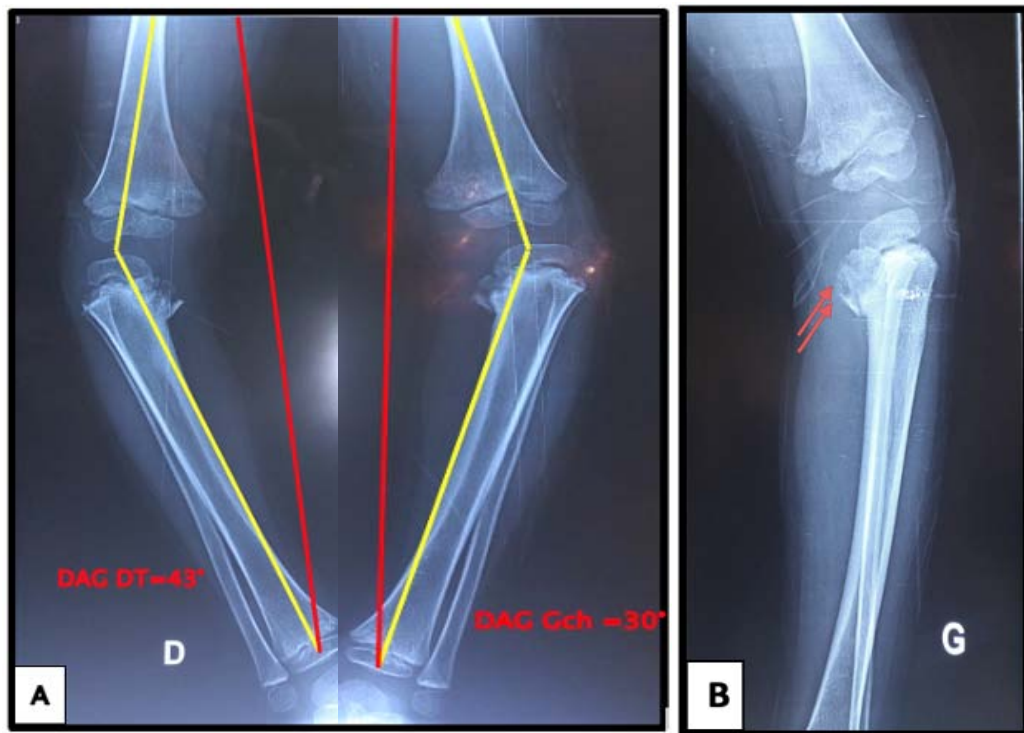


Figure 11: Enfant âgé de 5 ans suivi pour MBI stade II de Laville et 4 de Langenskiöld:
(A) Radiographie des deux membres inférieurs de face objectivait un genou varum
bilatéral avec DAG du côté droit à 43° et à 30° du côté gauche (patient 3).
(B) Radiographie standard du genou gauche de profil objectivait un affaissement du
versant interne de la métaphyse tibiale (flèche) chez le même malade.

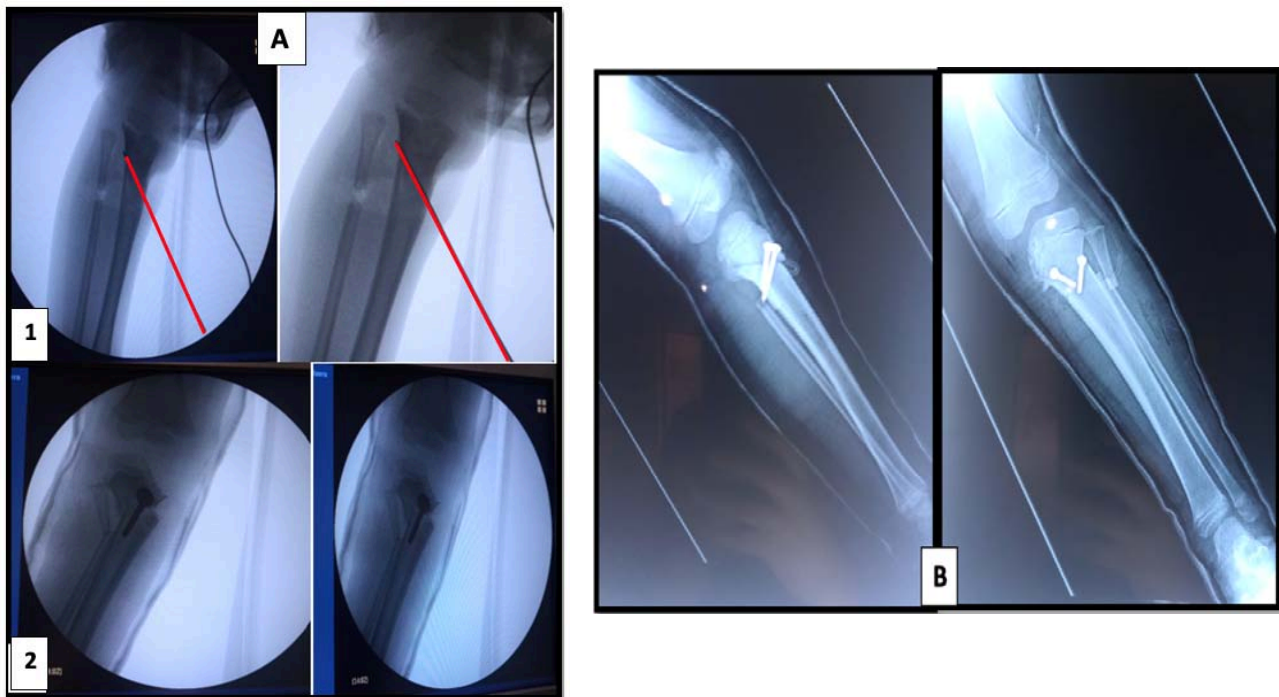


Figure 12 : (A1) Vue radiologique en per-opératoire montrant un repérage du futur trajet de l'ostéotomie oblique (trait rouge) par broche de Kirchner.
(A2) Vue après correction et mise en place de la vis antéro-postérieure avec rondelle.

➤ **Suite post opératoires :**

- ✓ Une immobilisation par plâtre est réalisée chaque fois qu'on réalise une ostéotomie avec une durée moyenne de 45 jour.
- ✓ L'appui est autorisé après un mois en cas d'ostéotomie.

VI. Complications :

1. Complications postopératoires précoces:

Ils ont été observés chez 2 cas soit 15% des genoux corrigés :

- o **Syndrome de loge:** noté chez un seul malade âgé de 5 ans (*patient 3*), qui présentait la MB bilatérale; la première cure a intéressé le genou droit traité par OTV selon la technique de RAB ; la correction a été maintenue par un vis antéro-postérieur, l'évolution a été marquée par l'apparition d'un Syndrome de loge à J4 post-op traité par aponévrotomie compliquée par une nécrose étendue et mise à nu du 1/3 distal de la fibula et une portion proximale du tibia traité par résection osseuse et mise d'un fixateur externe (figure 13).

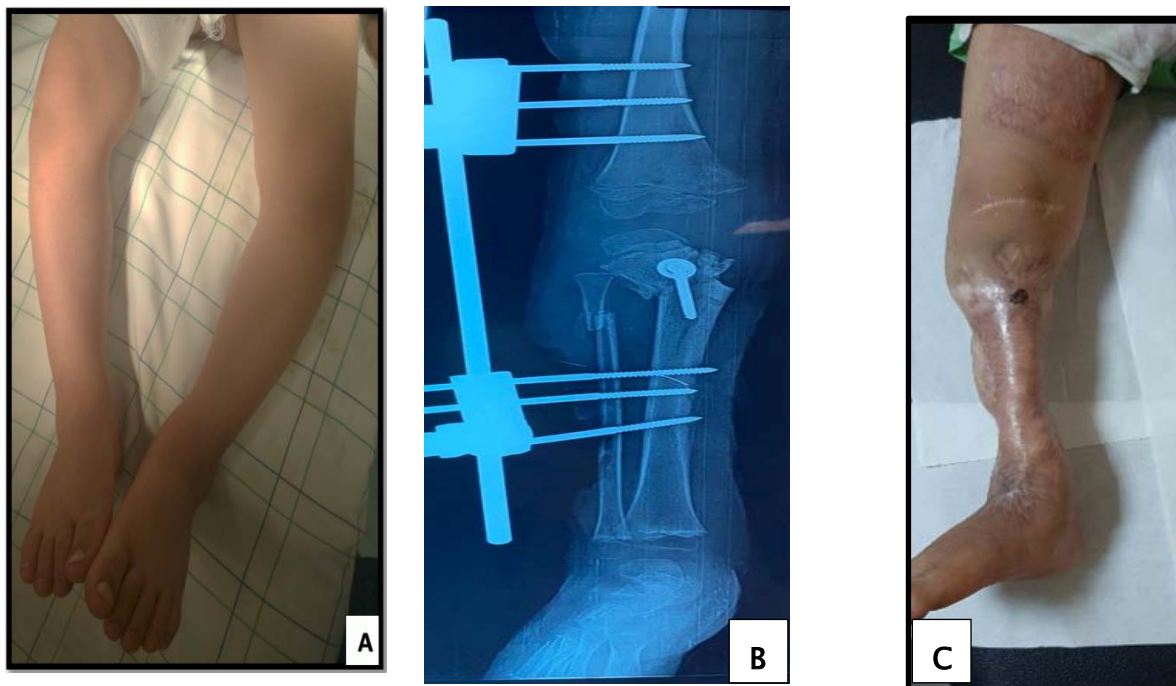


Figure 13 : (A) Aspect pré-op du patient 3 diagnostiqué de MBI stade II de Laville et 4 de Langenskiöld.
(B) radiographie du genou face post-opératoire d'une nécrosectomie des tissus musculaires et points de rapprochement pour couverture du tibia et mise d'un fixateur externe
(C) Résultat final après cure du côté droit et greffe de peau.

- o **Infection du site opératoire et perte de substance** : notée chez un seul malade âgé de 5 ans (*patient 5*), qui présentait une maladie de Blount bilatérale ayant reçu la première cure du genou gauche, l'évolution a été marquée par l'infection du site opératoire qui a été négligé par la famille ; consultant un mois plus tard : l'examen ostéoarticulaire du genou gauche a mis en évidence un plâtre infecté avec odeur fétide, présence d'asticots en grande quantité à l'ouverture du plâtre et nécrose cutanée et perte de substance étendue au niveau de la face antérieure de la jambe avec impotence fonctionnelle du membre. Patient admis au bloc après antibiothérapie probabiliste puis adaptée selon l'antibiogramme et pansement gras pour greffe de peau avec bonne amélioration.

2. Complications à long terme :

Ils ont été observés chez 2 cas soit 15% des genoux corrigés.

- o **Aggravation de la déformation** : Aucun cas n'a été noté.
- o **Pseudarthrose** : observée chez une patiente de 5 ans (*patient 2*), traitée par ostéotomie de valgisation tibiale gauche selon la technique de RAB maintenue par deux agrafes de Blount, 1 an plus tard elle a présenté une pseudarthrose à la radiographie de contrôle. Patiente admise au bloc pour greffe osseuse : après ablation des agrafes et ravivement des berges la correction a été maintenue par une plaque en T à 5 vis et le diastasis a été comblé par 2 fragments osseux prélevés du fibula gauche. (figure 14).
- o **Récidive** : observée chez un enfant âgé de 6 ans (*patient 4*), traité par ostéotomie de valgisation tibiale selon la technique de RAB, l'évolution a été marquée par l'apparition d'une déformation du côté opéré en varus après 3 ans du geste (figure 15).



(B) Radiographie du genou face et profil en post opératoire immédiat d'une ostéotomie de valgisation tibiale selon la technique de RAB réalisée chez le même malade.
Figure 14 : (A) Radiographie du genou gauche face et profil du patient 2 stade II de Laville et stade 4 de Langenskiöld après 6 mois de la correction de la pseudarthrose , maintenue par une plaque en T à 5 vis et comblement du diastasis par 2 fragments osseux prélevés du fibula gauche qui a consolidé.
(B) aspect du membre inférieur gauche du même patient durant le dernier recul.



Figure 15 : (A) Rétablissement de l'axe mécanique du genou gauche après 18 mois du geste opératoire.
(B) Contrôle après 3 ans avec l'apparition d'une récidence du genou varum gauche avec un EIC à 6 cm et DAG à 35°.

Tableau II : DAG initial, post opératoire immédiat, de récurrence et du dernier recul chez le patient qui a présenté une récurrence dans notre série.

Patient	DAG initial	DAG post-opératoire immédiat	DAG de récurrence	DAG du dernier recul
4	Gch 18°	Gch 4°	Gch35°	Gch 35°

VII. L'évolution thérapeutique:

1. Traitement Orthopédique :

Ce tableau présente l'angle globale de déviation initial, de contrôle calculé au dernier recul, et l'angle de correction obtenu dans notre série intéressant le seul patient de notre série traité par orthopédie (tableau III).

Tableau III : DAG initial, du dernier recul et l'angle de correction notés chez notre patient traité par les moyens orthopédiques dans notre série.

Patient	Nature de traitement orthopédique	DAG initial	DAG du dernier recul	Angle de correction
9	Plâtre cruro-pédieux	Dt 10°	Dt 6°	Dt 4°

2. Traitement chirurgical:

Ce tableau présente l'angle globale de déviation pré et post opératoire immédiat, DAG de contrôle calculé au dernier recul, et l'angle de correction obtenu dans notre série (tableau IV /figure 16).

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Tableau IV : DAG du post opératoire immédiat, du dernier recul et l'angle de correction noté chez les patients opérés non récidivés de notre série.

Patient	Age (ans)	DAG Initial	DAG post-opératoire immédiat	DAG du dernier recul	Année de recul	Angle de correction
1	4	Gch 17°	Gch 7°	Gch 3°	10	Gch 14°
2	4	Gch 27°	Gch 14°	Gch 7°	1	Gch 20°
3	5	Dt 30° Gch 43°	Dt 15° Gch 11°	Dt 13° Gch 10°	Dt ; 2 Gch : 2	Dt 17° Gch 33°
5	5	Gch 30°	Gch 9°	Gch 7°	2	Gch 23°
6	7	Dt 29° Gch 32°	Dt 10° Gch 9°	Dt 6° Gch 5°	Dt : 4 Gch : 2	Dt 23° Gch 27°
7	4	Dt 20°	Dt 8°	Dt 6°	1	Dt 14°
8	13	Gch 28°	Gch 10°	Gch 4°	2	Gch 24°
10	5	Dt 45° Gch 40°	Dt 20° Gch 18°	Dt 20° Gch 18°	3	Dt 25° Gch 22°

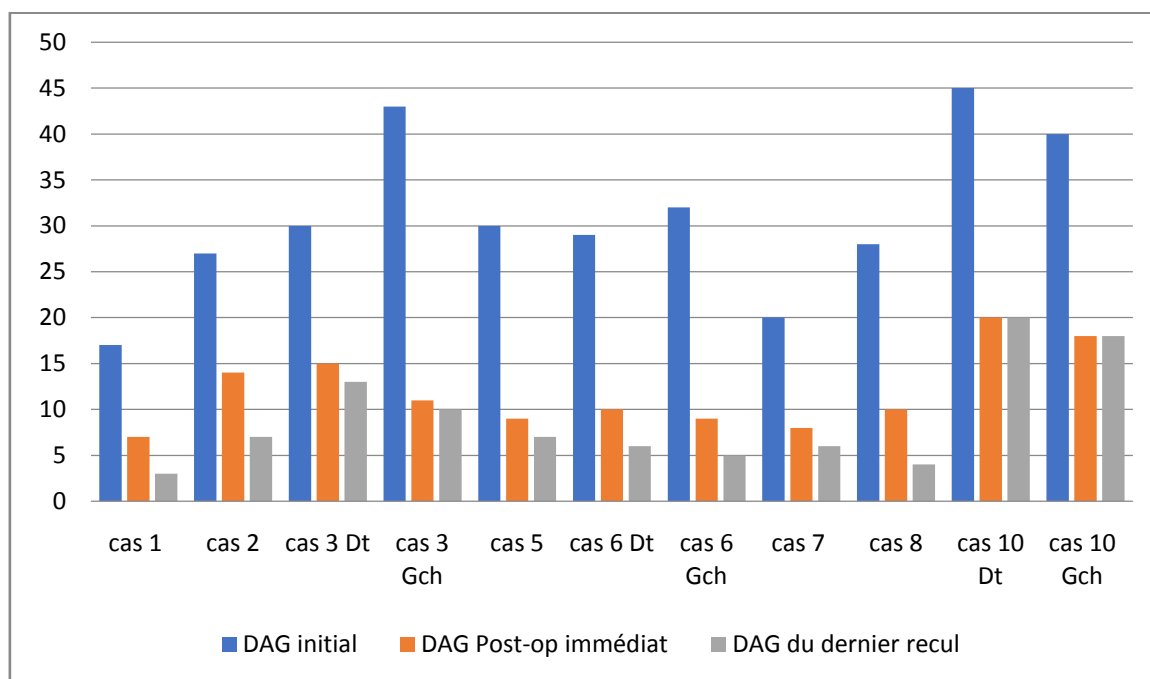


Figure 16 : Schéma montrant l'évolution du DAG de nos patients non récidivés traités par chirurgie.

VIII. Photothèques :

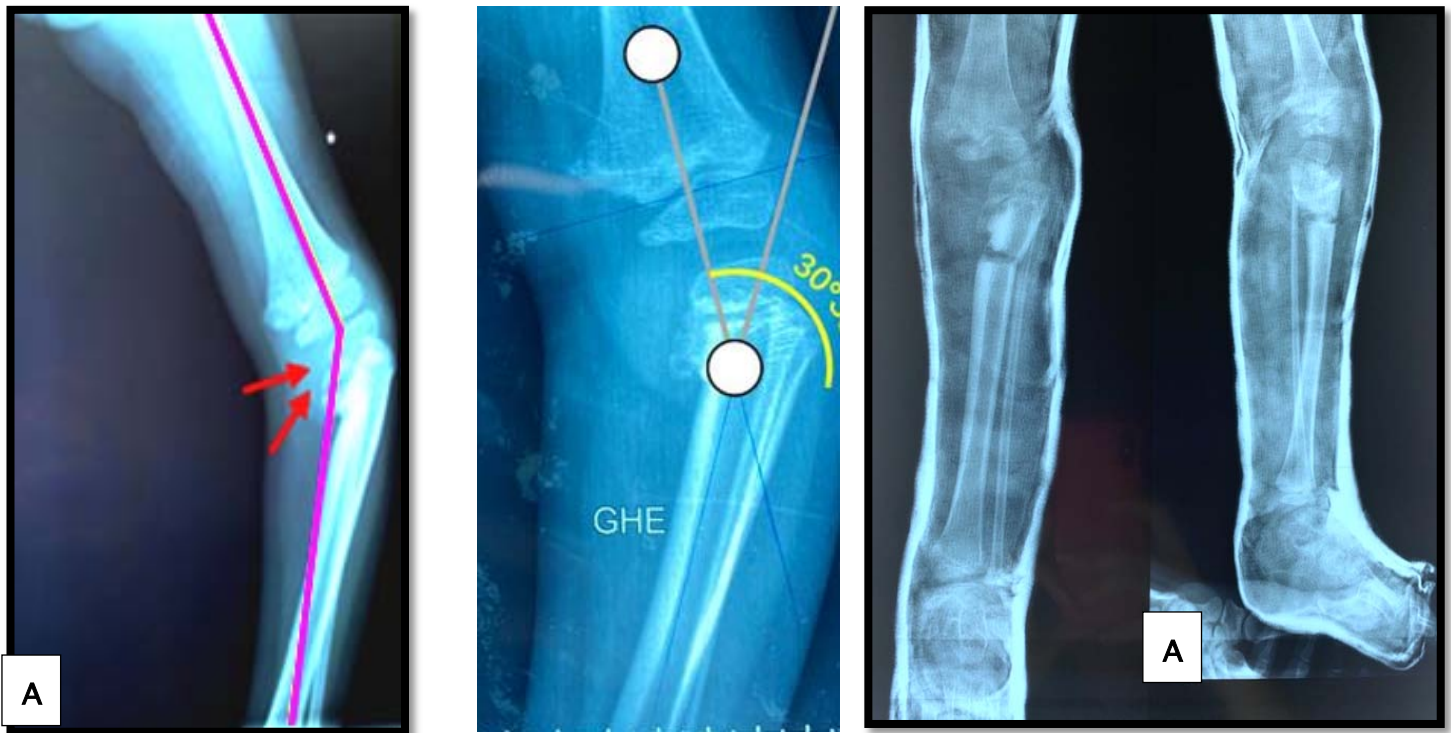


Figure 17: Fille de 4 ans suivie pour maladie de Blount bilatérale stade II de Laville, stade 4 de Langenskiöld.

(A) Radiographie de genou gauche face objectivait une fragmentation du noyau épiphysaire + affaissement du versant interne de la métaphyse tibiale avec un DAG initiale à 30° (patient 5).

(B) Radiographie de genou gauche face et profil en post opératoire immédiat d'une ostéotomie de valgisation tibiale gauche sans recours au matériel d'ostéosynthèse réalisée chez ce même malade avec un DAG post-op immédiat calculé 9°.

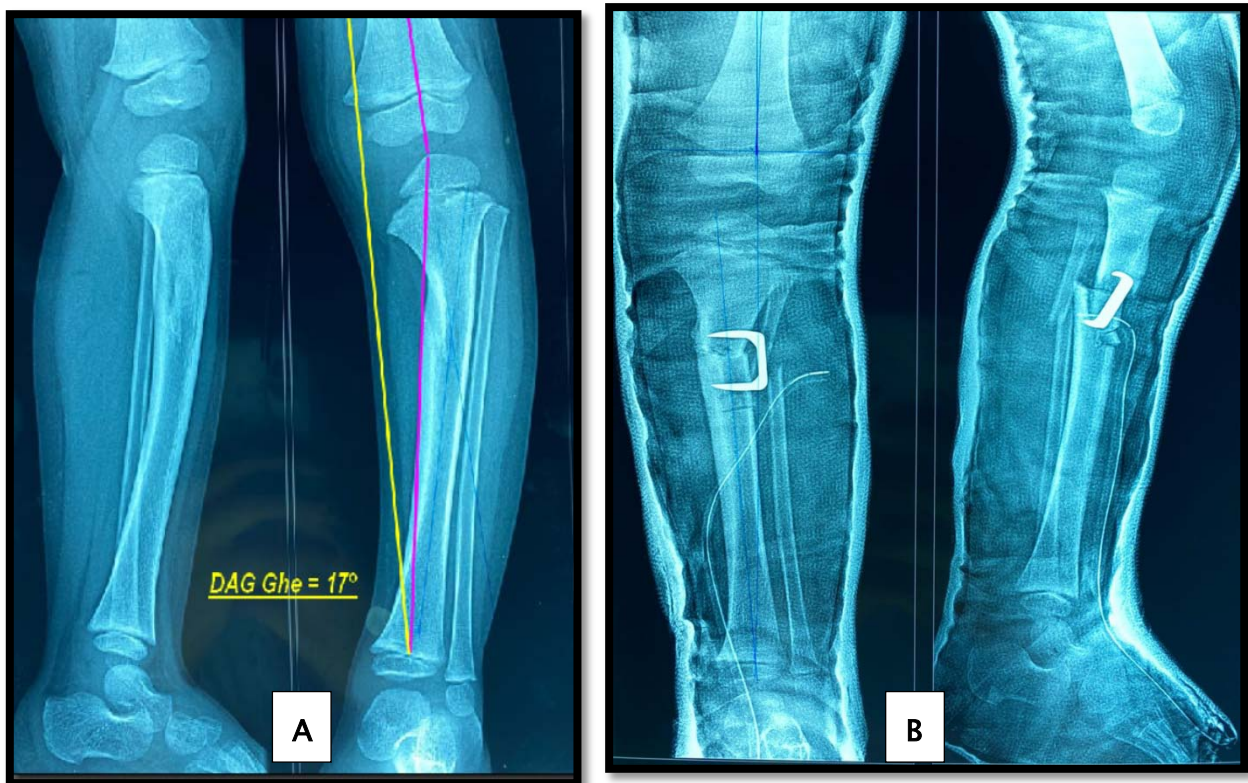


Figure 18: Enfant de 4 ans suivi pour Maladie de Blount infantile stade II:
(A) Radiographie face et profil de la jambe gauche prenant le genou et la cheville
objectivant une maladie de blount stade II avec DAG à 17° (patient 1).
(B) Radiographie du genou face et profil en post opératoire immédiat d'une ostéotomie
de valgisation tibiale avec stabilisation du foyer de fracture avec deux agrafes de
blount, associée à une ostéotomie du péroné ; DAG post-opératoire immédiat à 3° (B)



Figure 19: (A) Enfant âgé de 5 ans suivi pour genu varum bilatéral secondaire à la maladie de Blount infantile stade I de Laville et 2 de Langenskiöld (patient 10), DAG calculé du côté droit à 40° et à 45° du côté gauche.

(B) Radiographie du genou droit face et profil en post opératoire immédiat d'une ostéotomie de valgisation tibiale selon la technique de RAB avec la mise en place d'une vis avec rondelle; avec une légère hypercorrection.

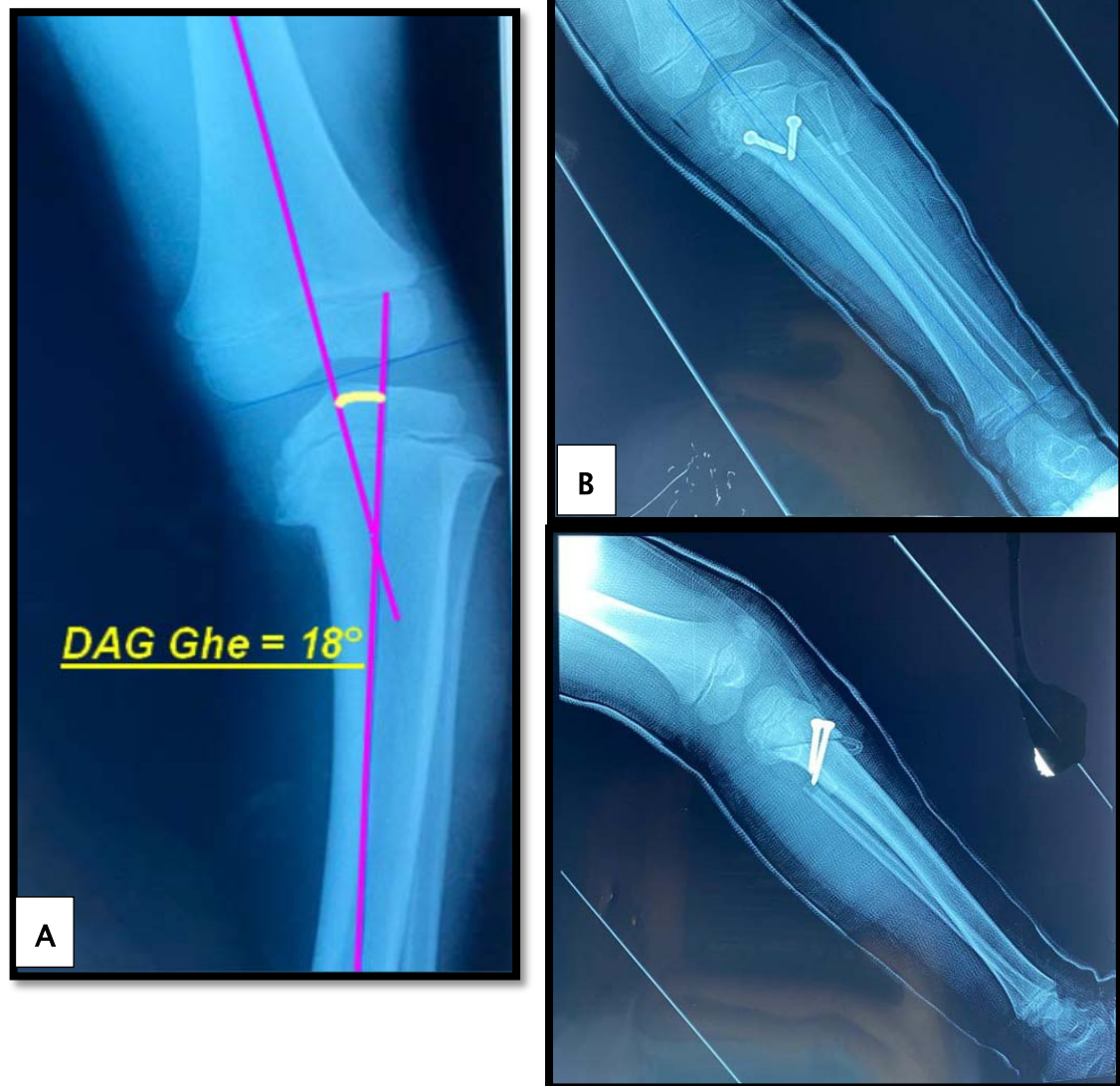


Figure 20: Enfant de 6 ans suivi pour Maladie de Blount infantile stade I:
(A) Radiographie face du genou objectivant une maladie de blount stade I de Laville et 4 de Langenskiold avec DAG à 18° (patient 4).
(B) Radiographie du genou face et profil en post opératoire immédiat d'une ostéotomie de valgisation tibiale selon la technique de RAB avec la mise en place de deux vis antéropostérieures associée à une ostéotomie du péroné ; DAG post-opératoire immédiat à 6° (B)

- Enfant âgé de 06 ans suivi pour la maladie de Blount gauche, DAG du côté gauche à 17° (*patient 1*), opéré du même côté d'une ostéotomie de valgisation tibiale gauche avec mise en place d'agrafe de Blount, avec une correction obtenue de 14° (figure 21).

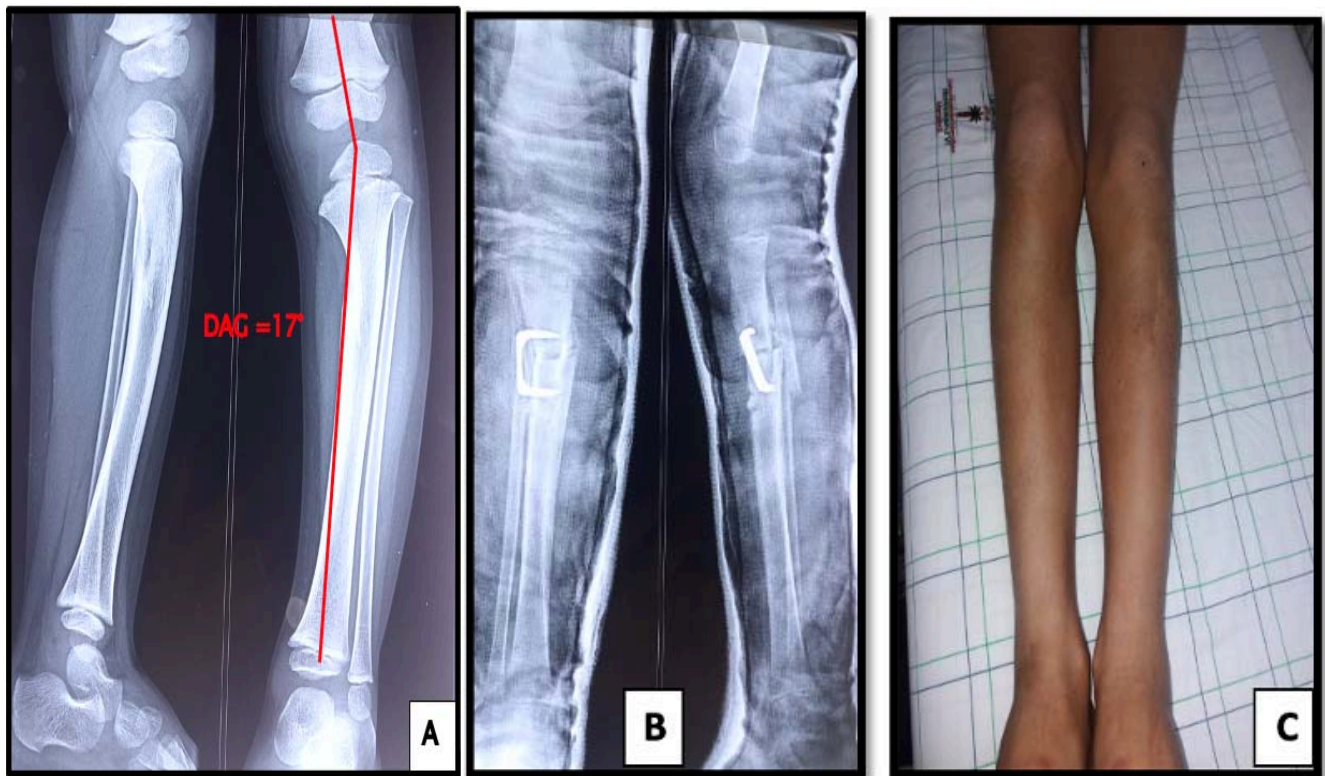


Figure 21: (A) Radiographie du genou gauche face et profil initiale objectivait un genou varum gauche avec DAG calculé à 17°. (B) Radiographie du genou gauche face et profil en post opératoire immédiat d'une ostéotomie de valgisation tibiale gauche avec mise en place d'agrafe de Blount. (C) Rétablissement de l'axe mécanique du genou gauche avec un recul de 2 ans.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Enfant âgé de 05 ans suivi pour MBI stade II (*patient 2*), DAG du côté Gch à 27° (figure 22a), opéré du même côté d'une OTV selon la technique de RAB avec une correction satisfaisante maintenue par deux agrafes de Blount avec une correction de 20° (figure 22 b).

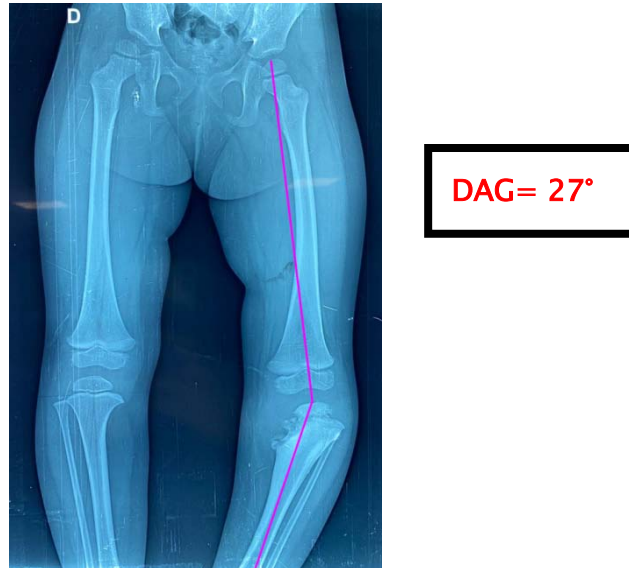


Figure 22 a: Rx des 2 MI face : MB stade II avec un DAG=27°classé stade 3 de Langenskiold.



**Figure 22 b: (A) Radiographie du genou gauche face et profil en post opératoire immédiat
(B) Rétablissement de l'axe mécanique du genou après 1 ans.**

Enfant âgé de 07 ans suivi pour maladie de Blount infantile stade I (*patient 4*), DAG du côté gauche à 18° (figure 23a), opéré du même côté d'une ostéotomie de valgisation tibiale gauche selon la technique de RAB avec une correction de 14° (figure 23b).



Figure 23a: Radiographie de genou gauche face objectivait un genu varum gauche avec un DAG calculé à 18°.



Figure23b: (A) Radiographie du genou gauche face et profil en post opératoire immédiat d'une ostéotomie de valgisation tibiale gauche selon la technique de RAB réalisée chez le même malade.

(B) Rétablissement de l'axe mécanique du genou gauche après 2 ans avant la récurrence.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

- Enfant de 04 ans suivi pour MBI stade I de Laville et 2 de Langenskiold(*patient 7*), DAG du côté droit à 23° (figure 24), opéré du même côté d'une OTV Dte avec mise en place de 2 agrafes de Blount avec une correction de 14° (figure 25).

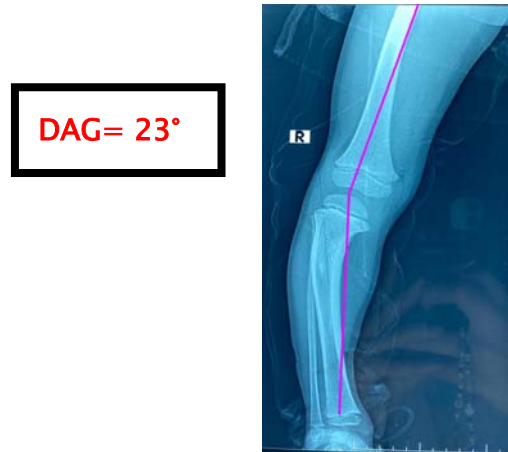


Figure 24: Rx de genou droit face objectivait une maladie de blount stade I avec un DAG calculé à 20° classé stade 2 selon Langenskiold.

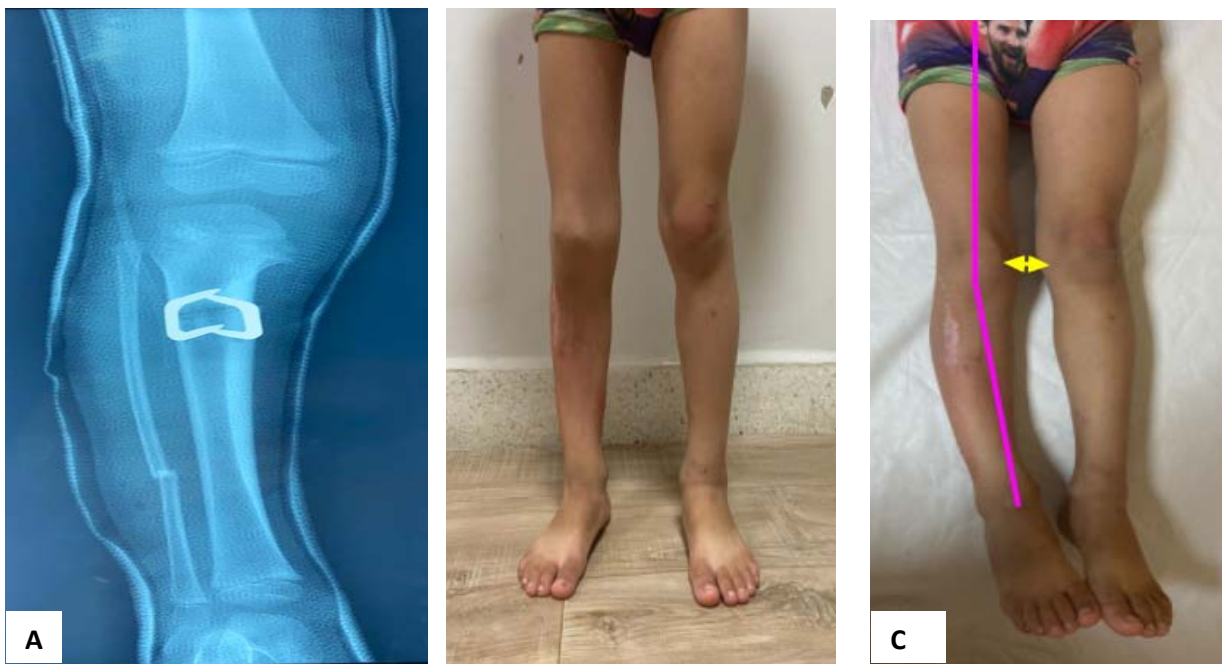


**Figure 25: (A) Radiographie du genou droit face et profil en post opératoire immédiat
(B) Rétablissement de l'axe mécanique du genou droit après 1 ans.
(C) avec un distance inter-condylienne à 2cm**

- Enfant âgé de 13 ans suivi pour maladie de Blount adolescente stade II de Laville/ stade 2 de Langenskiold au niveau du genou gauche (*patient 8*), DAG du côté gauche à 28°(figure 26 -A), opéré du même côté d'une ostéotomie tibiale gauche selon la technique de RAB avec une correction de 24° (figure 26-B).
- Résultat final du membre inférieur gauche après 3 ans du geste opératoire (figure 26 -C).

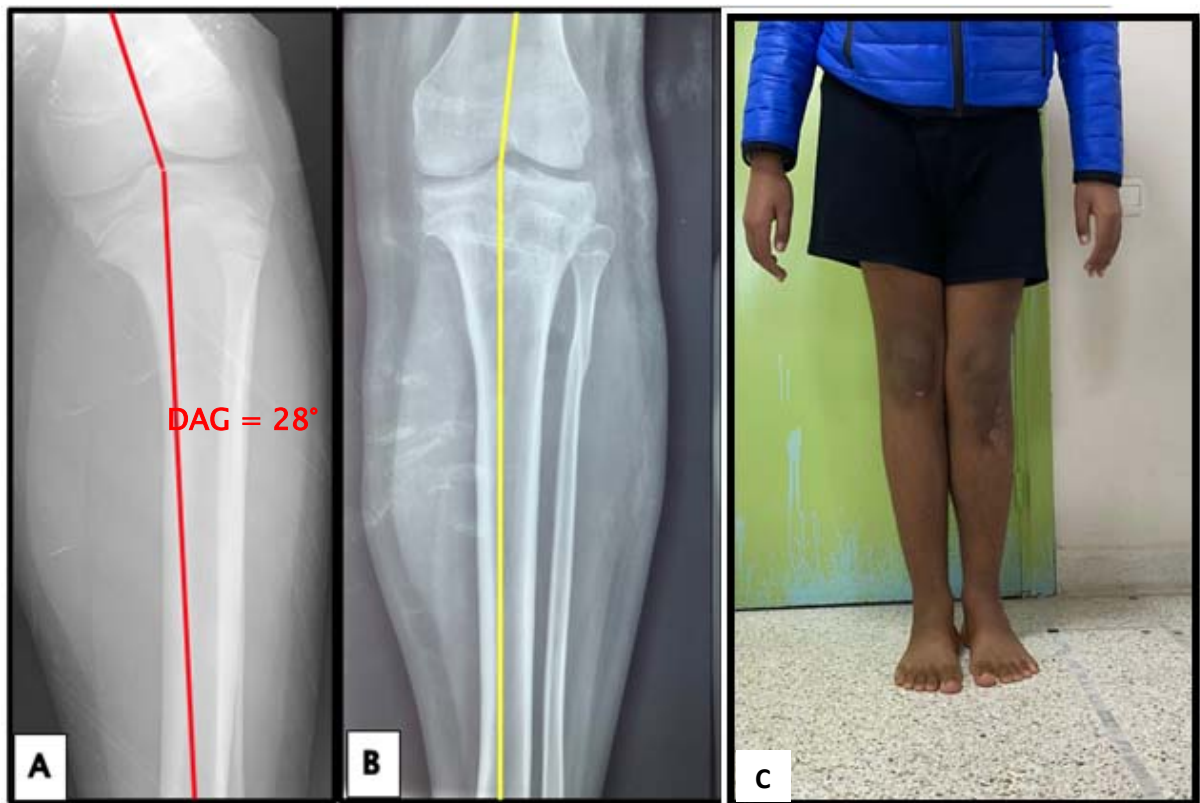


Figure 26: (A) Radiographie du genou gauche face préopératoire objectivait un genu varum avec un DAG calculé à 28°
(B) Radiographie du genou gauche face de contrôle après 5 ans d'une OTV selon RAB
(C) Rétablissement de l'axe mécanique du genou gauche avec un recul de 3 ans

IX. Résultats opératoire :

1. Résultat global chez les enfants (figure 27) :

Sur les 13 genoux corrigés, le résultat était :

- ✓ **Bon** pour 7 genoux,
- ✓ **Moyen** pour 2 genoux,
- ✓ **Mauvais** pour 4 genoux.

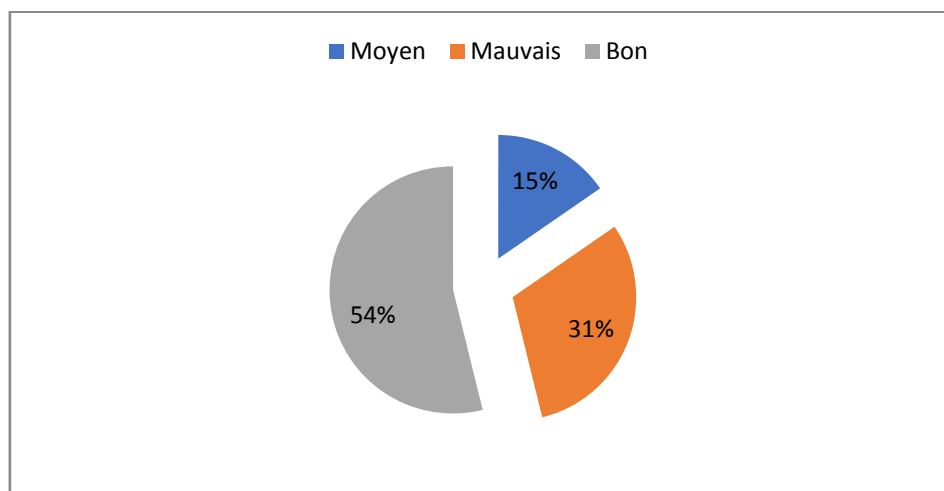


Figure 27: Le résultat final des genoux corrigés chez l'enfant.

2. Résultats analytiques chez les enfants :

a) Résultats en fonction de l'âge :

✓ **Entre 2ans et 5ans :**

Dans cette tranche d'âge, le taux de réussite était de 50 %, avec un taux de complication de 25%.

✓ **Entre 6ans et 10ans :**

Le taux de mauvais résultats était de 25%, avec un taux de réussite à 75%.

✓ **Entre 11ans et 15ans :**

Le taux de mauvais résultats était nul, avec un taux de réussite de 100%.

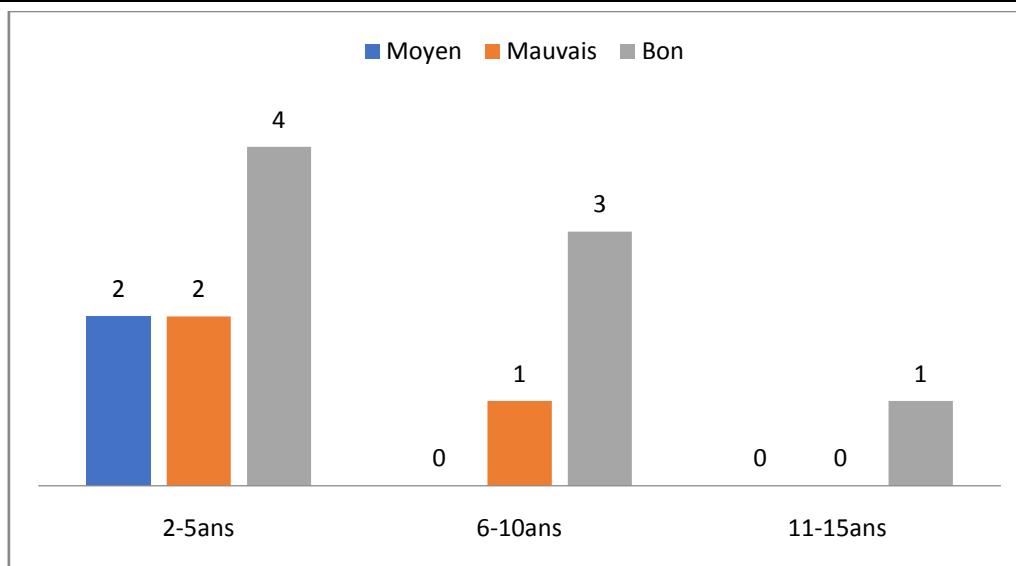


Figure 28: Résultats de notre série en fonction de l'âge.

b) Résultats en fonction de la technique chirurgicale :

- L'ostéotomie de valgisation était la technique la plus utilisée dans la cure chirurgicale avec un pourcentage de 58%, et un taux de réussite de 85%.
- L'ostéotomie de valgisation tibiale selon RAB a été réalisée chez 42%, avec un taux de réussite de 40%.

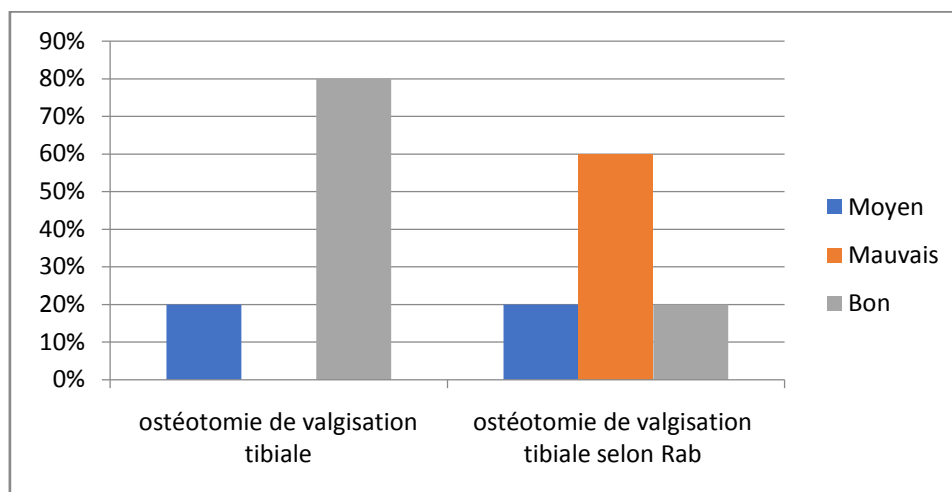


Figure 29: Résultats de notre série en fonction de la technique chirurgical



DISCUSSION



I. Rappel

1. Modification du squelette du membre inférieur chez l'enfant durant la croissance [9][10]:

Les axes des membres inférieurs se modifient de la vie in utero jusqu'à la fin de la croissance. Leur transformation progressive dans les trois plans de l'espace entraîne une modification de l'aspect du pas tout au long de l'enfance et de l'adolescence.

La première étape importante survient au cours de la 7^{ème} semaine de grossesse, alors que l'embryon mesure environ 3 cm. Un mouvement de rotation se produit au niveau des membres; le sens de celle des membres supérieurs est inverse de celle des membres inférieurs. Elle transforme la position des pieds : leur orientation vers l'avant, en miroir, devient celle de plantigrades, permettant l'acquisition future de la marche.

Dans les années qui suivent l'acquisition de la marche, ces axes se modifient : jusqu'à l'âge de 2 ans, les enfants sont volontiers en genou varum. Ce varus, d'origine tibiale, qui siège essentiellement au niveau du quart supérieur du tibia, correspond en fait à une double déviation en varus et en rotation médiale [9].

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

Entre 3 et 7 ans, les genoux sont souvent en valgus. Cette déviation est majorée par une hyperlaxité et par une éventuelle surcharge pondérale [11].

Enfin, à la puberté, le genou valgum est plus fréquent chez la fille (22 %) que chez le garçon (12 %) ; la croissance finie, le genou valgum physiologique est plus important chez la femme que chez l'homme. Cette différence s'explique par une largeur supérieure du bassin féminin et une taille inférieure de ses membres inférieurs (figure 30 et 31) [12].

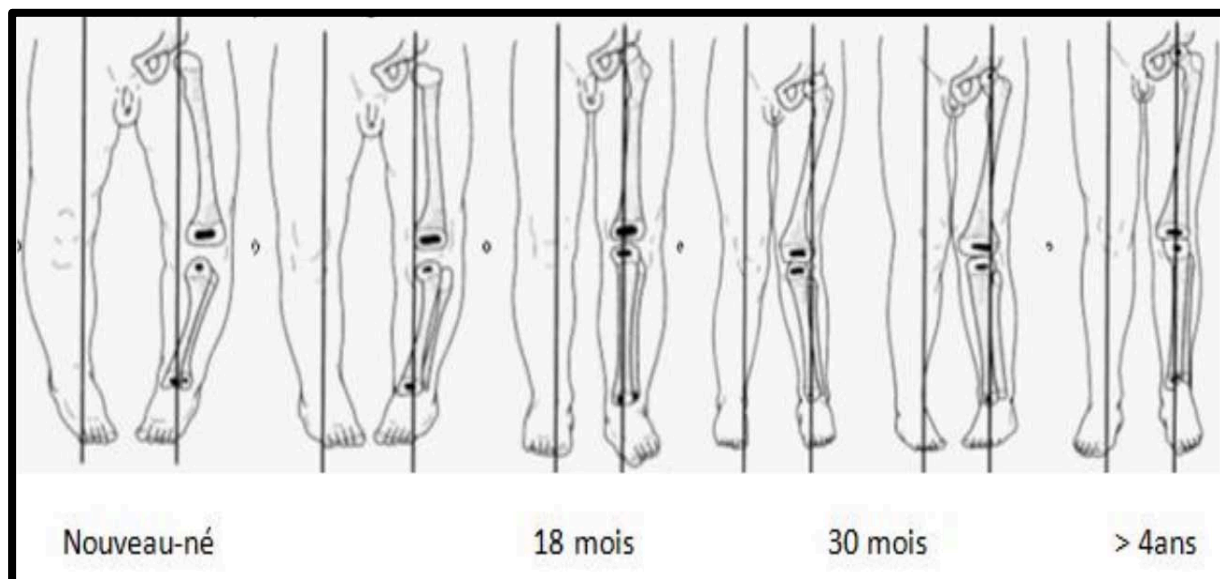


Figure 30: Évolution des axes au cours de la croissance [9].

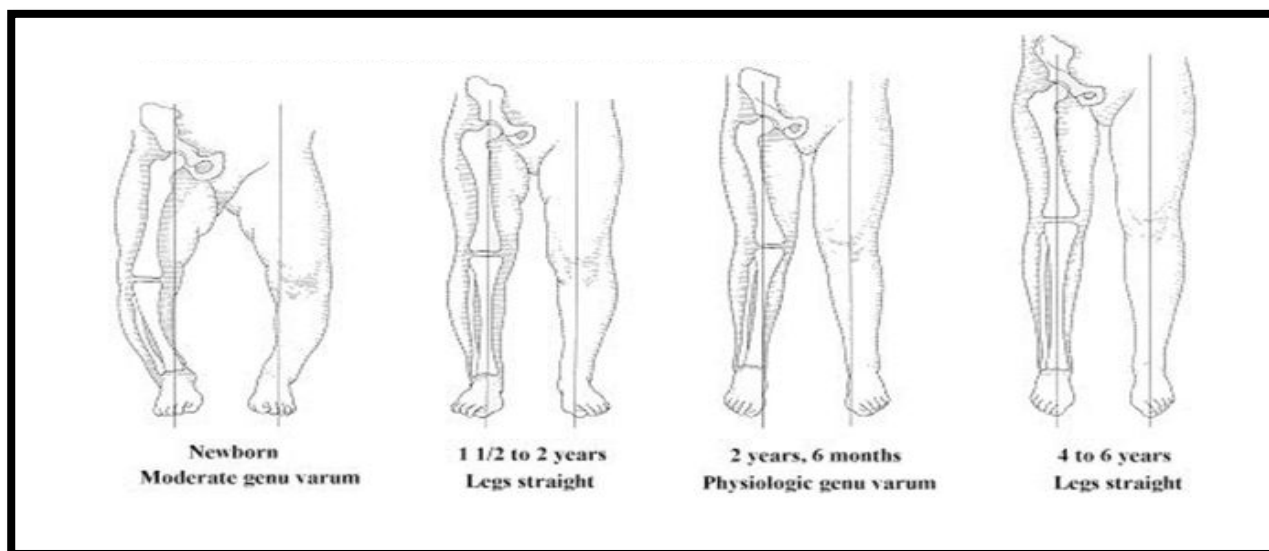


Figure 31 : Alignement normal d'une jambe en croissance[9].

1. Théorie des écarts varisants [13] :

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 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°

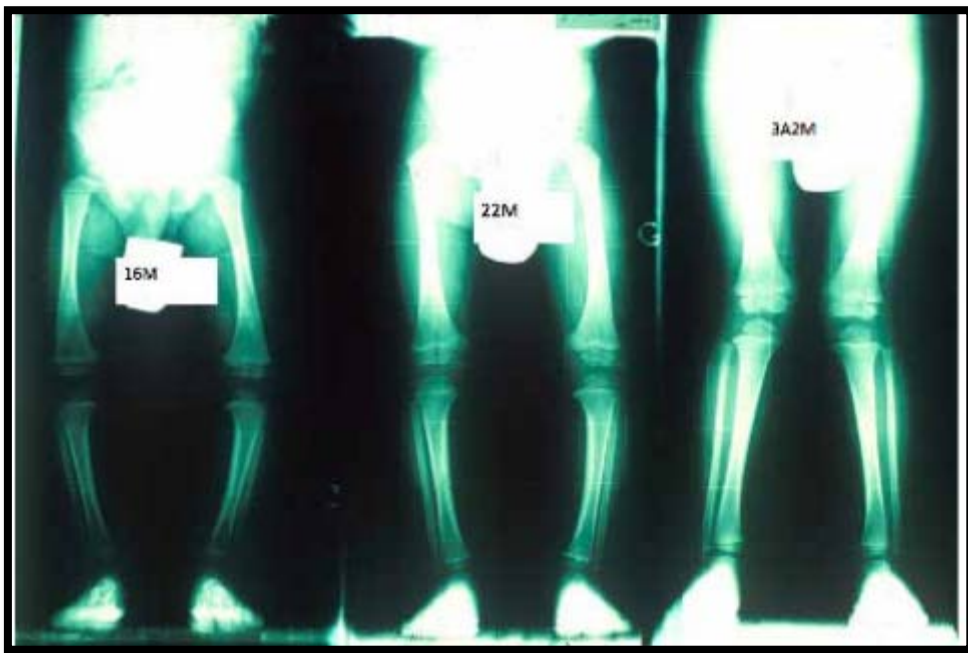


Figure 32: Évolution normale des genoux de l'enfant. À gauche – Avant 2 ans, il est en genu varum. Au milieu – Aux alentours de 2 ans, les jambes sont “droites”. Le genu valgum commence ensuite à partir de deux ans pour être maximal à 3 ans. Après 3 ans, il diminue jusque 6 ans [14]

2. Évolution du squelette du membre inférieur sur le plan frontal :

La morphologie des membres inférieurs dans le plan frontal est appréciée par l'angle tibio-fémoral. Celui-ci est exprimé en degrés ou en centimètres (distance inter-condylienne ou inter-malléolaire).

En pratique, quel que soit l'âge, il faut rapporter les mesures sur la courbe représentant les valeurs normales en fonction de l'âge (figure 33).

Entre la naissance et l'âge de 4 ans, l'angle TF passe de $+5^\circ$ de varus à -5° de valgus. Le passage à la neutralité se fait entre un an et demi et deux ans. Puis le valgus persiste, mais diminue lentement jusqu'à l'âge de 10-12 ans. À l'adolescence, durant les dernières années de croissance, on observe chez 44% des filles un alignement neutre des membres inférieurs et chez 60% des garçons un morphotype en varum [15].

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

On définit [16] :

- Un morphotype en « valgus », dans le cas d'un angle TF positif ou d'une distance inter-malléolaire augmentée (figure 34-A).
- Un morphotype en « varus » dans le cas d'un angle TF négatif ou d'une distance inter-condylienne augmentée (figure 34-B).

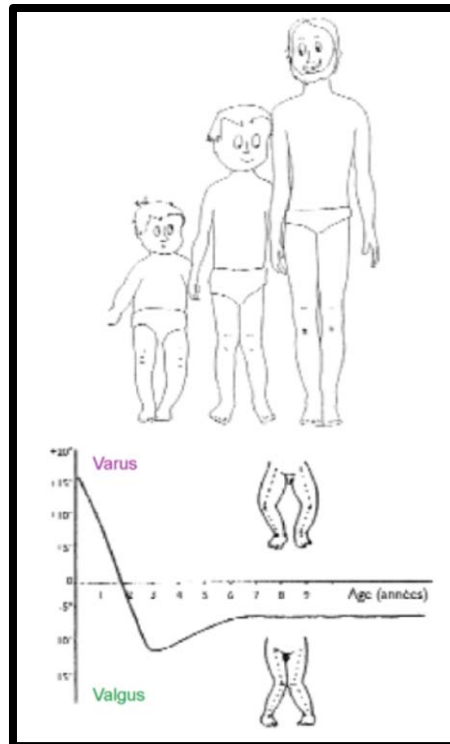


Figure 33 : Évolution de l'angle tibio-fémoral (TF) dans le plan frontal [17].

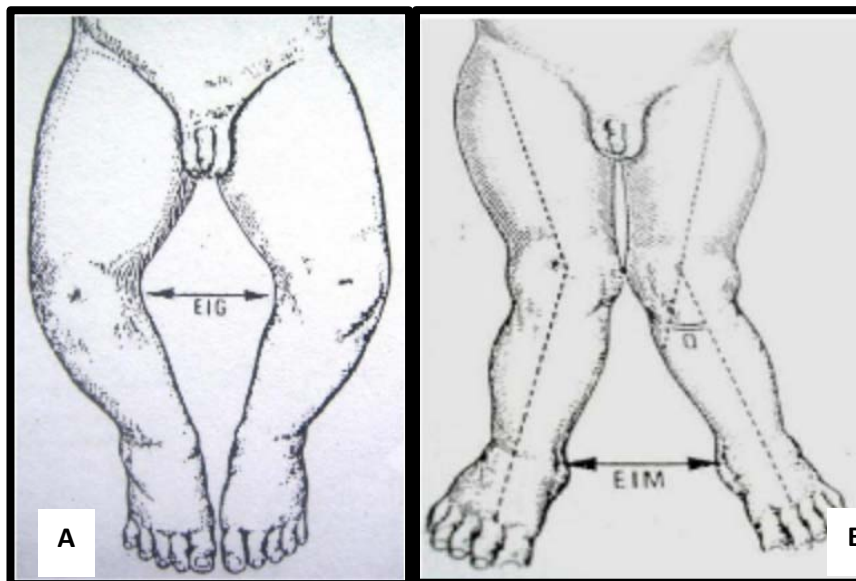


Figure 34: (A) Genou varum et espace inter-condylien
(B) Genou valgum et espace inter-malléolaire [18].

II. La Maladie de Blount :

1. Historique [3]:

Il semble que ce soit en 1922 que le premier cas de tibia vara infantile ait été publié par Erlacher. Il effectue une description clinique d'une « épiphysite déformante de l'extrémité supérieure du tibia », à propos d'un cas, en évoquant le caractère congénital de la maladie. Les années qui suivent voient émerger de nombreuses publications sur des cas isolés, mais qui ont toutes la particularité de proposer diverses hypothèses physiopathologiques : pour Mac Murdy (1922), l'aspect radiologique correspond à l'équivalent de la maladie de Legg-Calvé-Perthes, mais localisée au genou. Valentin (1922) suggère une origine infectieuse, alors que Mau (1924) considère que l'anomalie est la résultante d'une exostose ostéogénique. Rall insiste à deux reprises (1929 et 1934) sur la similitude entre les lésions tibiales et celles de l'ostéochondrite de hanche. En 1931 Lültsdorf donne une description relativement bien détaillée de « l'epiphysis tibiae deformans », qui servira de base à de nombreux auteurs pour y rattacher leurs observations. Toutefois son hypothèse est celle d'une atteinte inflammatoire de l'épiphyse. Il revient à W.P Blount en 1937, de décrire le tibia vara comme une entité à part entière, en reprenant tous les cas publiés jusqu'alors dans la littérature, auxquels vient s'ajouter sa série personnelle de 13 cas [19]. Il réalise ainsi une précise description clinique, pathologique et radiographique, qui lui vaudra le privilège de donner son nom à cette maladie. A partir de ce moment, l'affection devient moins méconnue, et le rachitisme qui était la principale cause évoquée devant un tibia vara perd de sa prééminence. La notion de trouble de l'ossification enchondrale localisée, ou de dégénérescence du cartilage de croissance apparaît, sans que l'étiologie ne soit cependant clairement identifiée. En 1952, Langenskiöld publie une étude portant sur 23 patients, et donne son nom à la première classification radiologique de la maladie. Ce travail présente

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

aussi l'avantage d'attirer l'attention de la communauté scientifique sur la prévalence de cette maladie en Europe du Nord. Commence alors une nouvelle ère à partir des années 70 jusqu'à nos jours, car les publications ultérieures s'intéressent à la prise en charge chirurgicale et aux résultats, et ainsi qu'aux différentes stratégies thérapeutiques à adopter en fonction des stades [20].

2. Définition :

Appelée aussi 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 [21].

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 multi planaire du membre. La malformation consiste en varus, procurvatum et rotation interne du tibia associée ou non à une torsion fémorale. Peut être bi ou unilatérale ; Dans les cas unilatéraux, un raccourcissement tibial peut être responsable d'une inégalité des membres.

3. Etiologie et physiopathologie :

Son étiologie reste toujours inconnue, on suggère qu'il y a une combinaison entre les facteurs héréditaires et développementaux afin d'expliquer cette maladie. Des facteurs génétiques sont probables, Son incidence est élevée dans certaines familles et parmi les populations antillaises et scandinaves. Les enfants africains et antillais acquièrent la station debout et la marche plus précocement que les enfants caucasiens, et présentent une hyperlaxité ligamentaire. Le genu varum excessif est responsable d'une démarche particulière, cuisses en abduction, hanches en rotation externe et genoux en flectum. L'hyperlordose lombaire rééquilibre ces enfants. Il en résulte

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

une répartition préférentielle des forces mécaniques sur les versants internes et postérieurs des plateaux tibiaux .Ce facteur a été incriminé dans la genèse de la maladie. Cette hypothèse est d'ailleurs corroborée par l'histologie qui ne trouve pas de signes de nécrose avasculaire, mais plutôt des stigmates en faveur de l'étiologie micro traumatique [22] : la physe affectée présente une perturbation architecturale avec remplacement du cartilage de conjugaison par du tissu fibreux et, dans les formes les plus sévères, présence d'un pont d'épiphyse médiale entre l'épiphyse et la métaphyse [23][24].

Des facteurs prédisposants ont été proposés, y compris la marche précoce, âge, grande taille, obésité ou une combinaison de ces facteurs. Pourtant, à l'exception de l'obésité, la confirmation de ces facteurs comme étiologiques est manquante [25]. Montgomery et al [26] ont noté une incidence accrue de l'obésité et carence alimentaire en vitamine D chez les patients atteints de la maladie de Blount infantile. De plus, une prédisposition raciale à la maladie existe chez les hispaniques et les enfants noirs. [25].

4. Forme clinique :

Cliniquement, la déformation des membres inférieurs en varum est le symptôme majeur, la douleur est rarement présente. La palpation note, juste en dessous du genou du côté interne, une saillie osseuse. Une discrète inégalité de longueur des membres inférieurs peut être constatée [27].

Il convient d'individualiser deux groupes dans la maladie de Blount, à la lumière des différentes observations rapportées. Cette distinction est nécessaire pour la plupart des caractéristiques de ces deux affections, dont le nom est pratiquement le seul facteur commun. Il est important de la reconnaître précocement: le pronostic dépend de la précocité du traitement [3]

Le tibia vara infantile (ou précoce) :

Débutant vers l'âge de 2 ans, cette forme est à distinguer du genu varum physiologique par son évolution qui n'a aucune tendance à l'amélioration spontanée. La plupart des séries retrouve une légère prédominance féminine, et les enfants d'origine africaine noire seraient plus souvent atteints, bien que quelques études scandinaves aient montré une prévalence accrue en Europe du Nord. La marche précoce a été incriminée comme facteur favorisant, mais aucun argument formel ne semble le confirmer. D'autres facteurs de risque ont été incriminés, comme le surpoids au-delà de 2 déviations standard. Ainsi les facteurs d'origine ethnique et les facteurs mécaniques de surpression précoce semblent jouer un rôle dans la survenue des formes précoces. Les formes familiales ont également été décrites, ce qui laisse supposer un possible déterminisme génétique. Un point reste cependant non résolu qui est l'atteinte uni ou bilatérale, avec parfois des évolutions différentes dans ces dernières (guérison spontanée d'un côté alors que l'autre continue son aggravation) [20]

Le tibia vara de l'adolescent (ou tardive) :

Tous les auteurs sont unanimes sur la moindre fréquence tout à fait nette des formes de l'adolescent (c'est-à-dire débutant tardivement), par rapport au tibia vara infantile. On note des caractéristiques relativement précises dans cette forme : il existe une prédominance masculine manifeste, et la race noire semble être électivement atteinte. L'obésité est présente dans la majorité des cas, à tel point que certains auteurs se sont alarmés de l'augmentation de la prévalence dans la population noire américaine obèse. Toutefois, à l'inverse de ce qui a été observé dans le tibia vara infantile, aucune forme familiale n'a été observée.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Cette forme de l'adolescent n'est donc pas une forme infantile qui débiterait tardivement. Ainsi l'aspect radiographique diffère de la forme infantile et nécessite des stratégies de traitement différentes. [19]

NB : Il faut noter qu'une troisième forme, appelée « maladie de Blount juvénile » est décrite par Thompson, Carter et al [28], reconnue par certains auteurs seulement. C'est une forme de sévérité et d'âge d'apparition intermédiaires (entre 5 et 7 ans) [23] [29]. La maladie de Blount juvénile est la forme la moins commune de la maladie et est relativement mal comprise; peu d'auteurs font une distinction entre cette forme et la forme tardive.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Le tableau suivant résume les différentes formes de la Maladie de Blount:

Tableau V: montrant la différence entre la forme infantile de la maladie de Blount et la forme de l'adolescent [30].

	Blount infantile	Adolescent Blount
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/ Épiphyssaires plus sévère.	Perturbation physique/ Épiphyssaires 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.

5. Radiologie :

Pour la maladie de Blount infantile, la radiographie standard permet d'évaluer :

- ✓ Le degré du varus
- ✓ Suivre l'évolution de cette pathologie, qui passe par plusieurs stades radiographiques décrite selon Langenskiöld.

Au niveau imagerie la classification de Langenskiöld [4]. (figure1) n'est qu'une classification radiologique, communément adoptée en matière de tibia vara dans sa forme infantile et aussi utiliser pour les indications thérapeutiques à côté de la classification de Laville [31]. Il existe d'autre classification mentionné dans la littérature notamment la

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

classification de Smith et celle de Fort-de-France mais peu utilisées par la plupart des auteurs [32].

Radiographiquement, au tout début, les clichés montrent un affaissement du versant interne de la métaphyse tibiale ; L'angle métaphyso-diaphysaire normal du tibia est de 0 à 11°. Cet angle est formé par le croisement de l'axe métaphysaire transversal avec la perpendiculaire à l'axe diaphysaire tibial (figure 35). Dans la maladie de Blount, l'angle métaphyso-diaphysaire tibial est supérieur à 11° avec un rapport entre les angles métaphyso-diaphysaires fémoral/tibial inférieur à 1

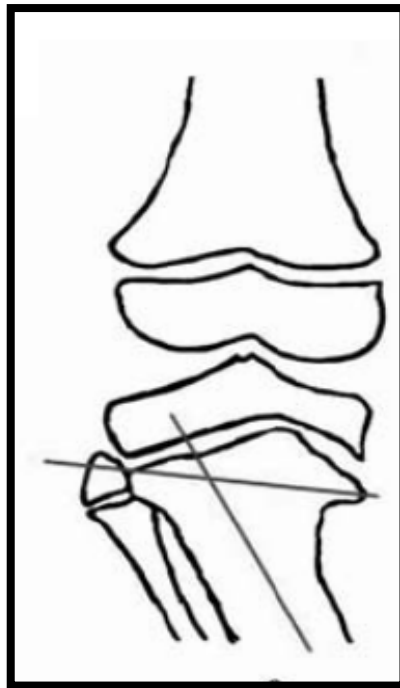


Figure 35: L'angle métaphyso-diaphysaire est l'angle formé par la droite unissant les deux becs métaphysaires médial et latéral, rapporté à l'axe de la diaphyse tibiale. Il est pathologique au-delà de 11°, et est prédictif de la survenue d'un tibia vara infantile, lorsque les signes épiphysaires ne sont pas formels [3].



Figure 36: A. Axe mécanique tibio-fémoral (lignes passant par le milieu des épiphyses tibiale et fémorale) : 33 ° de varus. B. L'angle métaphyso-diaphysaire (MDA) est de 27 °

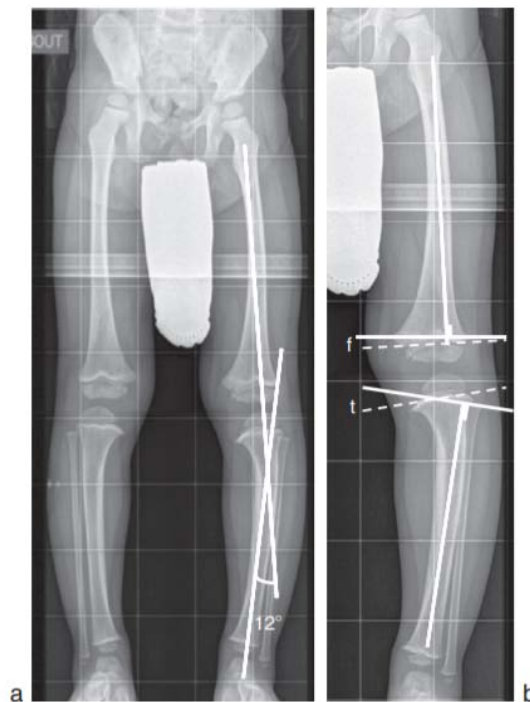


Figure 37: Gonométrie en charge chez un garçon d'origine africaine de 2 ans et demi.
a. L'angle fémorotibial est mesuré à 12° de varum. b. L'angle métaphysodiaphysaire tibial (t) est augmenté à 15°, l'angle métaphysodiaphysaire fémoral (f) est normal à 5°, le rapport f/t est inférieur à 1 : suspicion de maladie de Blount [8]

6. Diagnostic différentiel :

Dans les stades 1 de toutes les classifications communément utilisées pour caractériser le tibia varus infantile, le diagnostic différentiel avec le genou varum physiologique est difficile. Il est fondé sur la présence radiologique d'un bec métaphysaire médial dense et inhomogène, siégeant uniquement sur le tibia. Cette image n'est pas toujours typique. Il existe donc de nombreux cas où le diagnostic de tibia vara infantile peut être porté par excès, entraînant alors une ostéotomie imméritée. Il existe aussi des formes intermédiaires, où l'image radiologique, bien qu'évocatrice, n'est pas suivie par l'aggravation attendue de la déformation en varus torsion tibiale (TT) interne. Il n'existe pas de critère pronostique permettant de poser une indication thérapeutique à ce stade[4].

Toute fois, le problème du diagnostic différentiel ne se pose pas en général : les signes radiologiques sont caractéristiques. Il faudra cependant toujours veiller à écarter le rachitisme (en particulier dans ses formes partielles, par vitaminothérapie insuffisante), d'autant plus que chez l'enfant noir, l'incidence de cette maladie est plus élevée

7. PEC thérapeutiques :

Plusieurs classification ont été proposé pour guider la prise en charge thérapeutique de la maladie de Blount, la plus simple et fine est composée de 3 stades est celle de Laville [4] :

→La classification de Laville [31] :

Elle est très simple car décrite seulement 3 stades radiologiques, mais en y associant la mesure de l'angle épiphysaire (ou angle du plateau tibial médial) (figure 38). Elle a pour but de tenter de proposer un traitement adapté et spécifique aux lésions présentes. .

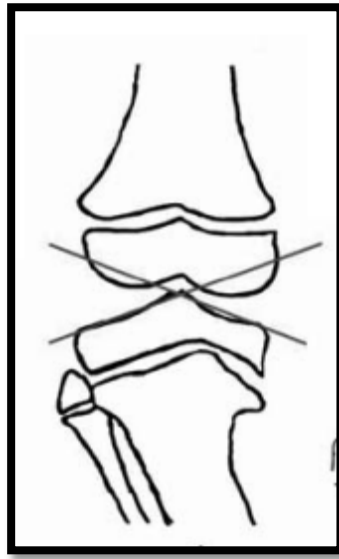


Figure 38 : la pente épiphysaire est l'angle formé par les deux tangentes aux plateaux tibiaux. Elle est pathologique au-delà de 15 [3].

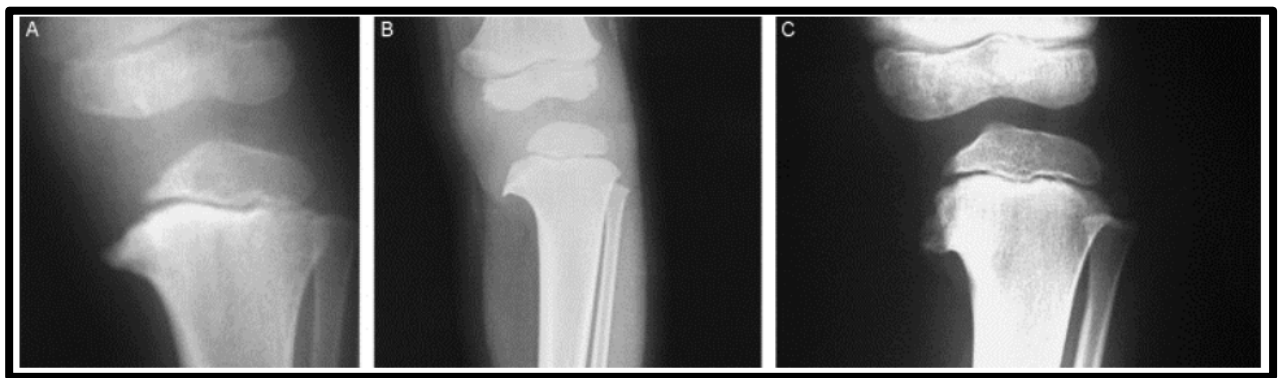


Figure 39 : Image montrant les 3 stades radiologiques de l'évolution de la maladie de Blount → Les radiographies ont été décrites et classées en trois types : bec métaphysaire médial (A), bec avec dépression du plateau tibial (B), bec avec dépression du plateau tibial et morcellement ou images claires (C) [4]

→ La classification de Catonné [32]

Dernière en date, (1980), cette classification (figure 40) est indépendante de la laxité articulaire et de la valeur angulaire du varus. La description radiologique est très minutieuse, et elle effectue une corrélation directe entre le stade évolutif et le traitement le plus approprié, à l'instar de celle de Laville. [20]

Stade 1 : c'est le stade initial de la maladie, où le diagnostic différentiel avec un genu varum physiologique est difficile. Les caractéristiques sont une asymétrie du noyau épiphysaire associée à la présence d'un bec métaphysaire médial au niveau duquel l'os prend un aspect hyperdense.

Stade 2 : il est caractérisé par une obliquité du versant médial de l'épiphyse tibiale proximale, et un aspect irrégulier de la métaphyse qui prend un caractère inhomogène et aplati. Le diagnostic positif de la maladie est formel à ce stade.

Stade 3 : il existe une aggravation des lésions précédentes, marquée par la verticalisation de plus en plus importante de la métaphyse et de l'épiphyse, ainsi que par la fragmentation de l'épiphyse et de la métaphyse réalisant des îlots de calcification. Il n'existe pas de pont osseux épiphyso-métaphysaire. L'épiphyse fémorale distale s'hypertrophie au niveau du condyle médial, venant combler le vide engendré par l'obliquité du plateau tibial médial.

Stade 4 : c'est un stade évolutif décisif en raison de l'apparition d'un début d'épiphysiodèse spontanée survenant à la partie médiale de la métaphyse. Le pont épiphyso-métaphysaire est cependant peu étendu à ce stade. On assiste en revanche à une accentuation de l'obliquité de l'épiphyse fémorale distale, avec un valgus compensatoire progressif.

Stade 5 : il correspond à la fusion d'au moins 50% du cartilage de croissance tibial proximal, uniquement dans sa partie médiale, le versant latéral restant totalement ouvert. La

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

physe fibulaire proximale est également toujours ouverte. Néanmoins, la progression du varus à ce stade est rapide.

Stade 6 : la fusion du cartilage conjugaison est complète. Il rompt le cercle vicieux d'aggravation d'origine osseuse. En revanche le varus ligamentaire est toujours présent et permet la progression du varus.

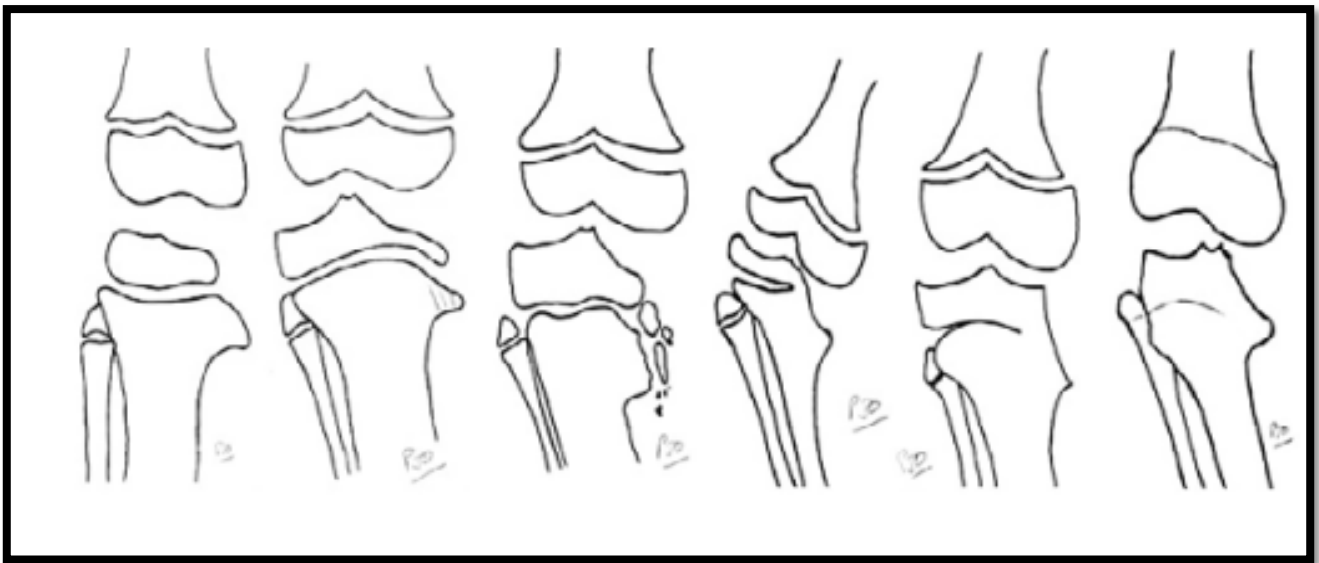


Figure 40 : la classification en 6 stades de Catonné[32]

III. Profil épidémiologique :

1. Age de découverte :

Dans notre série, la tranche d'âge de 3 à 5 ans est la plus concernée et représente 60 % des cas, suivie de celle de 6 à 10 ans dans 30% des cas ; et donc 90% des cas présente une maladie de Blount infantile ce qui rejoint les données de la plupart des séries internationales où cette forme de la maladie est prédominante. [33] [34]

Les cas étudiés dans notre série avaient une moyenne d'âge de 5.9 ans.

Dans la série de Musikachart et al [35] l'âge moyen était de 2.9 ans ; Dans les séries de Liu et al [36] et Laville et al [4], l'âge moyen était de 3 ans, Jansen et al [34] ayant un âge moyen de 4,3ans. Dans la série de Mc McCarthy et al [37] l'âge moyen était de 8,8 ans, la série de Danino et al [38] et la série de Jain et al [39] l'âge moyen est respectivement 9.5 et 9.6 ans , la série de Fitoussi et al [40] avec un âge moyen de 10,5 ans et la série de Catonné et al [41] avec un âge moyen de 12ans.

Cela reste relativement tardif par rapport à la plupart des séries internationales où la plupart des consultations pour maladie de Blount infantile se font entre l'âge de 3 à 4 ans [33], ceci est expliqué par le délai de consultation moyen de 2 ans après la constatation de la déformation des genoux de nos patients.

Pour notre cas de maladie de Blount adolescente, âgé de 13ans, rejoint l'âge moyen de la plupart des cas rapporté dans la littérature [41] .

Tableau VI: La moyenne d'âge de notre série comparée avec quelques séries de la littérature.

Série	Moyenne d'âge
Musikachart et al [35]	2.9 ans
Liu et al [36]	3 ans
Laville et al [4]	3 ans
McCarthy et al [37]	8,8ans
Danino et al [38]	9.5 ans
Jain et al [39]	9.6 ans
Fitoussi et al [40]	10,5ans
Jansen et al [34]	4.3 ans
Notre série	5.9 ans

2. Sexe :

Dans notre étude, on note une prédominance masculine avec 70% des garçons et 30 % de filles, proche de celle de Musikachart et al [35] et Danino, Barry et al [38] avec un pourcentage de 63% de garçons et 37% de filles.

Ceci rejoint les données de la littérature : c'est une pathologie qui affecte les garçons plus que les filles [33] [23] [24].

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Mais dans d'autres séries les résultats sont différents :

Tableau VII : le sexe prédominant selon d'autres séries

Série/ sexe	Masculin	Féminin
Liu et al [36]	43%	57%
Laville et al [4]	50%	50%
McCarthy et al [37]	13%	87%
Fitoussi et al [40]	17%	83%
Jansen et al [34]	26%	74%
Notre série	70%	30%

3. Antécédents :

Dans notre série, des antécédents familiaux de genu varum ont été retrouvés chez 3 enfants soit 30% non étiquetés comme maladie de Blount, et 50% des patients étaient issus d'un mariage consanguin.

Dans une large étude rétrospective dans un pays d'Afrique subsaharienne (Ghana) intéressant 139 patients avec une maladie de Blount confirmée ; menée par Jansen et al [34], sur une période de 8 ans et ayant comme objectif étudier la prédisposition familiale pour la maladie de Blount pour une meilleure compréhension de l'étiologie de la maladie de Blount : une histoire familiale positive a été trouvée dans 62 % des cas. Les résultats de l'ensemble du séquençage de l'exome n'ont pas montré de prédisposition génétique. Jansen et al ont pu conclure qu'une prédisposition familiale est suggérée en raison du nombre élevé d'histoire familiale positive et la centralisation des malades dans les régions d'Akan (90% des cas)

IV. L'ÉTUDE CLINIQUE

1. Circonstances diagnostiques :

a. Motif de consultation :

Elles sont variables :

- o *Dès la naissance* : les mamans sont inquiétées par l'aspect inesthétique des membres inférieurs de leur nouveau-né.
- o *Plus tard* :
 - La déformation des membres inférieurs.
 - une marche anormale varié attire l'attention des parents ;
 - les douleurs des genoux, qui réduisent le périmètre de marche.
- o *Découverte fortuite* : la déviation du genou est découverte lors d'un examen systématique lors des consultations chez un pédiatre ou pendant la vaccinations [42].

Il est rare que la douleur soit mentionnée comme un symptôme, parce que la plupart des anomalies posturales ne sont pas douloureuses.

Dans notre série, le principal motif de consultation était la constatation d'une déformation du genou retrouvé dans 80% des cas, suivie de gonalgie et boiterie dans 10% des cas.

Nos résultats étaient proche d'une étude menée par Guindo et al [43], dont la déformation du genou était le motif de consultation dans 71,87% de cas.

b. Délai de consultation :

Dans notre série, le délai de consultation moyen était de 2 ans.

Ce délai étant très long permettant l'aggravation de la déviation, d'où la nécessité d'un diagnostic précoce seul garant d'un traitement curatif et fonctionnel, essentiellement pour notre cas où la prise en charge de la maladie de Blount doit être le plus précocement possible parfaitement avant l'âge de 4 pour un meilleur pronostic.

Plusieurs raisons pourrait expliquer ce délai tardif: la banalisation de la déformation malgré ça persistance, l'absence de douleur initiale, parfois le recours d'abord à la médecine traditionnelle (JEBBAR), et l'éloignement des services spécialisés.

c. Côté atteint :

Comme dans la série de Fitoussi et al [40] et Jansen et al [34] , nous avons noté une prédominance des formes unilatérales ce qui rejoint les résultats de notre série. Dans d'autres séries, les résultats étaient un peu différents et sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau VIII : le côté atteint selon les données de la littérature

Série/ Atteinte	Bilatérale	Unilatéral
Musikachart et al [35]	65%	35%
Laville et al [4]	50%	50 %
McCarthy et al [37]	38%	62%
Fitoussi et al [40]	33%	67%
Danino, Barry et al [38]	22%	78%
Jansen et al [34]	43 %	57 %
Notre série	40%	60%

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Dans notre série, les formes unilatérales étaient prédominante (60%) avec atteinte plus fréquente du genou gauche (40% des cas) alors que l'atteinte du genou droit présentait 20% des cas. Ce qui est proche des résultats de la série de Jansen et al [34] avec atteintes bilatérales dans 43% des cas et unilatérales dans 57% des cas : 30% gauche et 27% droite.

⇒ Alors si on se base sur une méta-analyse de la littérature, les enfants avec une maladie de Blount infantile sont plus susceptibles d'avoir une atteinte bilatérale et moins de chance d'être de sexe masculin par rapport à forme tardive la maladie [45]. Ceci est confirmé par Mehtar et al qui ont menée une cohorte de 108 enfants atteints de la MB [46] pour notre série, 90% des patients avaient une maladie de blount infantile : 45% des cas étaient bilatérale et 33% étaient de sexe féminin

2. L'examen clinique [47][48]:

L'examen clinique commence chez un patient en position debout, puis se termine en position couchée [9], 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 staturo-pondérales 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 principalement la distance inter-condylienne.

Il est primordial d'examiner aussi les pieds et les hanches ; avec une étude des amplitudes articulaires et les profils torsionnels.

➤ Chez l'enfant après l'acquisition de la marche [49][50]:

❖ Inspection :

En position debout (figure 41) :

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.

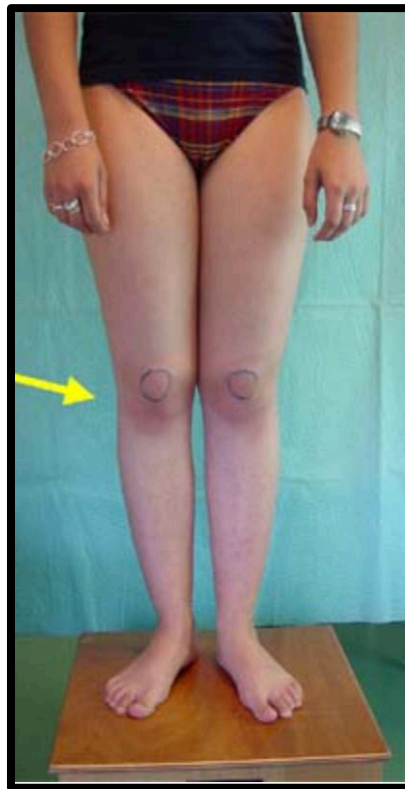


Figure 41 : Les deux membres inférieurs de face, position de référence, rotule en face[17].

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

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. 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 révéler : une attitude invincible au repos / instabilité à la phase d'appui (en rapport avec un genou 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.

La marche de l'enfant doit être soigneusement observée. Un genu varum persistant chez un jeune enfant en surpoids, en particulier d'ethnie afro-caribéenne, est souvent le premier indicateur du diagnostic de la maladie de Blount. [51]

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

❖ 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.

Chez les patients atteints de la maladie de Blount, les amplitudes articulaires et le tonus musculaires sont normaux [52]

⇒ *Mensuration*[53] :

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 d'apprécier le développement staturo-pondéral.
- ✓ **La distance inter-condylienne (DIC)** : la distance en cm séparant les 2 condyles internes, genoux en extension.

En hyper-extension, il n'est pas rare d'observer une aggravation du genou varum. La limite supérieure à la normale se situe vers 3 cm (figure). Néanmoins, cette valeur est à considérer avec une certaine réserve puisqu'elle dépend de l'âge, de l'origine ethnique de la population de référence [54].

Selon J Ph CAHUZAC et al [55], les valeurs pathologiques de cette distance en fin de croissance sont les suivantes :

- ❖ Filles: distance inter-condylienne > 4cm.
- ❖ Garçons: distance inter-condylienne >5 cm.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Selon Beeson et al [56], toute distance inter-condylienne supérieure à 5 cm, à tout âge, ou un angle tibio-fémoral supérieur à 30° de varus est préoccupante et nécessite une investigation à la recherche d'une étiologie.

Alors que pour Waltham et al [57], une distance inter-condylienne de plus de 6 cm est considérée comme anormale, peu importe l'âge.

Une étude portant sur 760 enfants béninois [58] objective toute DIC supérieure à 3 cm chez la fille et à 4 cm chez le garçon est pathologique

Dans notre contexte, on a adopté un EIC > 3cm comme étant pathologique, cette valeur peut être sujette à de nombreuses variations telles que l'âge et la morphologie de l'enfant.

- ✓ **L'angle fémoro-tibial (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.

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 de 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 bi-malléolaire.

- ✓ **La torsion tibiale (TT)**: La torsion tibiale se mesure également en décubitus ventral.

La jambe fléchie à 90°, on regarde, du dessus, la plante du pied. On repère aisément les reliefs des malléoles. Un axe est défini entre les pointes des 2 malléoles, cet axe fait un

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

angle avec l'axe de la cuisse, c'est cet angle (figure 42) qui définit la torsion tibiale qui peut être interne ou externe. Nulle à la naissance elle est de 20° à 4 ans, de 10° entre 5 et 10 ans et de 40° à l'âge adulte [40] [59].

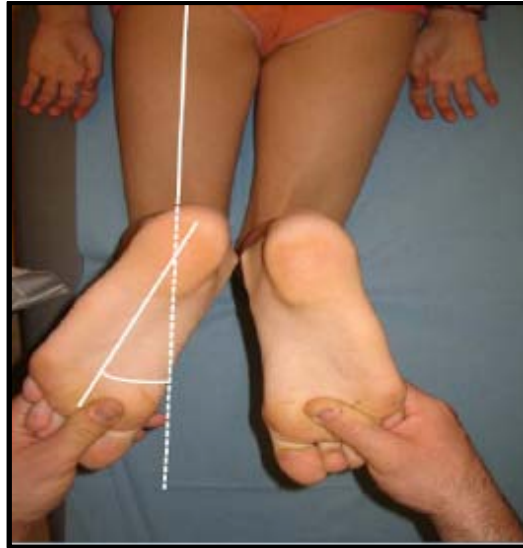


Figure 42: Méthodes cliniques pour mesurer la torsion tibiale

Angle cuisse-pied permettant d'évaluer la torsion tibiale[60].

- ✓ **La longueur des membres inférieurs** à la recherche d'une inégalité, elle est présente, surtout, en cas d'atteinte asymétrique (ou cause locale).
- ✓ **Examen des amplitudes des genoux [61]:**
 - ❖ **La flexion-extension :**

L'axe de ce couple de mouvements est horizontal. La flexion passive (sujet assis sur les talons) est d'environ 150°.

La flexion active est de 140° si la hanche est fléchie, et elle est de 120° si la hanche est en extension .

L'extension est essentiellement passive. Son amplitude est de 0 à 10°.

❖ Les rotations médiales et latérales :

Les rotations ne sont possibles que s'il existe un certain degré de flexion de la jambe. Elles se font autour d'un axe vertical.

Lorsque la jambe est fléchie à 90°, la rotation latérale active est de 40° et la rotation médiale active est de 30°.



Figure 43 : Flexion de genou, pied retenu chez un de nos patients après un recul de 3ans.

Cliniquement pour la maladie de Blount il faut distinguer les données cliniques de chaque forme :

✓ **Maladie de Blount infantile :**

Les caractéristiques cliniques de la maladie de Blount infantile comprennent un degré variable de déformation en varus du tibia proximal, une torsion tibiale interne, une proéminence palpable ou un "bec" au niveau l'épiphyse et de la métaphyse tibiales médiales proximales et, dans les cas unilatéraux, on peut observer une inégalité de membres. Malgré l'aspect radiographique fréquent de la déformation en flexion, celle-ci n'est pas souvent

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

évidente cliniquement. En général, le patient ne présente pas de sensibilité, ni d'épanchement articulaire ou diminution des amplitudes articulaires, bien qu'une instabilité en varus accentuant la déformation puisse être présente [62]. Lors de la marche une poussée latérale caractéristique peut être notée, lors de la mise en charge d'un seul membre, la déformation en varus s'accroît fortement comme si le genou était instable. En plus de la déformation en varus, la l'importance de la distorsion physisaire et épiphysaire varie. Typiquement, le fémur est normal, bien qu'une déformation compensatoire en valgus fémoral distal puisse être présente dans les cas persistants avancés [63] [52]. Ce qui concorde avec les résultats cliniques de nos patients atteints de la maladie de Blount infantiles.

✓ Maladie de Blount adolescente :

Les patients atteints de la maladie de Blount adolescente sont souvent obèses et présentent généralement une déformation progressive en varus de la jambe avec ou sans douleur du genou atteint. Le trouble peut être unilatéral, bilatérale ou asymétrique. Dans les cas asymétriques et unilatéraux, le chirurgien doit évaluer la présence et la gravité de l'inégalité des membres surtout dans les formes unilatérales [52]. Pour notre patient, c'était un jeune adolescent de 13ans de sexe masculin obèse (92kg pour 162 cm soit un IMC à 35.9kg/m²) ayant présenté une déformation progressive en varus du genou gauche au bout de 8 mois avec gonalgie du même côté gênant la marche. Ces résultats concordent avec les formes typiques mentionnées dans la littérature.

Comme pour la maladie infantile, les patients atteints cette forme ont une torsion interne variable du tibia et des déformations en flexion du tibia proximal (procurvatum) [64].

V. ÉTUDE PARACLINIQUE:

1. Bilan radiologique :

a. Radiographie standard :

Examen de première intention et constitue presque toujours la première étape des examens complémentaires.

Cet examen permet d'analyser :

- ✓ La minéralisation osseuse,
- ✓ L'interligne articulaire,
- ✓ Le cartilage de croissance,
- ✓ Les épiphyses et les métaphyses.

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'une radiographie standard des membres inférieurs face et profil.

En matière de maladie de Blount, la radiographie standard est indispensable au diagnostic. L'analyse radiographique doit apprécier le degré du varus, ainsi que l'évolutivité lésionnelle de la maladie. A cet effet, il semble indispensable de réaliser un grand cliché des membres inférieurs de face en charge, en prenant garde de bien maintenir les rotules au zénith, ainsi que des radiographies de face et de profil centrées sur les genoux afin de décrire au mieux le stade de la maladie [3] et pour une bonne analyse de la déformation dans le plan coronal [65][66] . De multiples classifications ont été décrites concernant toutes le tibia vara infantile [63], mais nous n'en retiendrons que la plus utilisée : *la classification de Langenskiöld*, qui est la première historiquement publiée et la plus simple. Langenskiöld [63] avait également décrit en détails les changements progressifs observée dans la maladie de Blount au cours de la maturation squelettique (Tableau IX)

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Plusieurs caractéristiques radiographiques ont été décrites pour faciliter le diagnostic de la maladie de Blount dans sa forme infantile. Il s'agit notamment de l'angle métaphyso-diaphysaire (MDA), l'angle épiphyso-métaphysaire (EMA) (Figure) et la contribution relative du varus du fémur distal et du tibia proximal.[51] Feldman et Schoenecker ont constaté que le MDA était en moyenne de $9^{\circ} \pm 3,9^{\circ}$ chez les patients présentant une flexion physiologique et de $19^{\circ} \pm 5,7^{\circ}$ chez les patients atteints de la maladie de Blount. Ils ont rapporté un taux de faux positifs et de faux négatifs de $>5\%$ si le MDA était compris entre 9° et 16° et ont mis en garde contre l'utilisation isolée du MDA [67]. Une combinaison de le MDA et L'EMA, en utilisant les valeurs seuils de $\geq 10^{\circ}$ et $> 20^{\circ}$ respectivement, a permis d'obtenir une prédiction positive de la maladie de Blount avec une sensibilité de 1,00 et une spécificité de 0.8 dans une étude menée par Davids et al [68]



Figure 44: Radiographie du genou face d'une patiente âgée de 3ans et 8 mois.

- (A) L'angle épiphyso-métaphysaire est formé par le croisement de la ligne parallèle à la surface distale du centre d'ossification épiphysaire du tibia proximal et une ligne reliant le point médian du centre d'ossification épiphysaire et le point le plus distal du bec métaphysaire médial.
- (B) L'angle métaphyso-diaphysaire MDA est formé par la droite unissant les deux becs métaphysaires médial et latéral avec la perpendiculaire à l'axe diaphysaire du tibia (axe passant par le cortex tibial latérale)

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Tableau IX : Classification descriptive des modifications radiographiques observées dans la maladie de Blount avec maturation progressive du squelette [63]

Stade	1	2	3	4	5	6
Age (an)	2-3	2.5-4	4-6	5-10	9-11	10-13
Épiphyse	Maturation médiale retardée	Forme cunéiforme plus prononcée et peu développée	Bordure médiane en forme de coin moins nette avec des îlots de calcification	Ossification progressive Occupe la « dépression en escalier » Bordure médiale irrégulière	Épiphyse très déformée La surface articulaire s'incline médialement à partir de l'éminence inter condylienne	–Ossification progressive des deux branches de la double physe –Une croissance assez normale se poursuit latéralement.
Physe	Irrégulière	Pente médiale et distale		Ligne mince entre l'épiphyse et la métaphyse en forme d'escalier	–Différence marquée entre la physe pathologique médiale et latérale –Physe partiellement double fréquemment observée. –Irrégulière médialement	
Métaphyse	Bec métaphysaire	Le cartilage occupe une partie de la métaphyse médiale juxta-physaire pour former une « dépression »	Approfondissement marqué de la «dépression » médiale en forme d'escalier	Dépression en forme d'escalier	Dépression en forme d'escalier	

L'analyse de la déformation multi planaire est primordiale pour assurer une correction complète de la déformation.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

La déformation du plan frontal du fémur distal a été décrite en association par plusieurs auteurs. Gordon et al ont montré que le fémur distal est soit normal, soit présente une légère déformation en varus [69]

D'autres ont noté un valgus fémoral distal compensatoire associé [52]. Firth et al ont démontré dans une étude comparative entre la maladie de Blount infantile, juvénile et adolescente que le varus fémoral distal peut être présent dans tous les groupes [70]. Une limitation de cette étude était que les clichés prenant tout le membre inférieur n'étaient pas disponibles pour tous les cas.

Dans une description détaillée analysant la déformation multi planaire à l'aide des clichés prenant tout le membre inférieur, Sabharwal et al n'ont trouvé aucune différence significative dans l'alignement du plan frontal du fémur distal, du fémur proximal ou du tibia distal dans les deux formes de la maladie de Blount. [71]

Dans notre série, quatre patients disposaient de clichés prenant tout le membre inférieur et aucun d'eux n'avaient un valgus fémoral distal.

Le but de la classification radiologique dans la MB est de prévoir le pronostic (Pour prévenir les récurrences, la première étape est d'identifier l'enfant à risque) Et de guider la prise en charge thérapeutique. Il faut noter que la récurrence a été associée surtout avec un stade 3 [72] ou 4 [73] de Langenskiöld, ceci concorde avec le seul cas de récurrence de notre série qui était classé un stade 4.

LaMont et al[74] ont simplifié la classification de Langenskiöld en trois grades afin de mieux prédire le risque de récurrence. Leur classification est basée sur la morphologie de la pente métaphyso-épiphysaire. Les stades 4, 5, 6 de Langenskiöld et certains stades 3 tombent dans le groupe C. Ils ont décrit un taux de récurrence de 22,5 %, 20,7 % et 71,7 % dans les groupes A, B et C respectivement [74]. Kling et al. ont mesuré la pente médiane de la physe (MPS) (Figure 45) et ont démontré une association avec la récurrence lorsque cette pente est supérieure à 60°[75]. Kaewpornawan et al. ont confirmé qu'un angle MPS $\geq 60^\circ$

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

comme étant le facteur le plus significatif associé à la récurrence. Maré et al [76] quand à eux, ont montré dans un groupe de 20 enfants avec 35 genoux qu'un $MPS \geq 60^\circ$ était un facteur prédictif très significatif de récurrence avec une sensibilité de 0,79, une spécificité de 0,95 [76]. Ceci concorde avec nos résultats, ou notre seul cas de récurrence avait un MPS à 69° . (Figure 65)



Figure 45 : Radiographie du genou face d'une patiente de 5ans avec une pente médiane de la physe (MPS) indiqué avec l'angle (x) entre la ligne tracée le long de la physe latérale (A) et la ligne tracée le long de la dépression de la métaphyse tibiale proximale (B) [75]

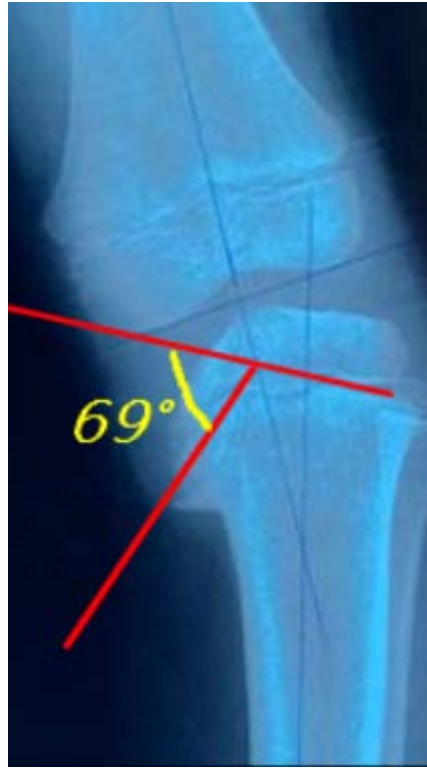


Figure 46 : Rx du genou gauche Face de notre cas de récidence (patient 4) avec un MPS à 69°

b. Pangonogramme :

⇒ **Définition :**

Le pangonogramme ou la goniométrie est un bilan de première intention, réalisé de face, rotules au zénith, depuis les épines iliaques antéro-supérieures jusqu'aux articulations tibio-tarsiennes. Il est essentiel que ce cliché soit pris rotules strictement de face.

L'intérêt de ce bilan est :

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

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Cet examen n'a pas été réalisé chez nos malades par manque de moyen. Une radiographie standard du genou face prenant le fémur et la jambe était suffisante pour calculer l'angle de correction.

⇒ Indications :

Indiqué si on suspecte une déformation pathologique, en particulier si l'examen clinique préalable a révélé :

- ✓ Le caractère excessif de la déviation pour l'âge de l'enfant,
- ✓ Asymétrique ou électif,
- ✓ Touchant un segment de membre ;
- ✓ L'existence d'une douleur.

⇒ Technique :

Chez le petit enfant, le cliché est effectué en décubitus dorsal, grâce à une contention, avec des bandes élastiques.

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

Les désaxations importantes obligent à un cliché séparé de chaque membre.

On trace les repères classiques de goniométrie (figure):

- ✓ L'axe mécanique des membres inférieurs, passant par le centre de la tête fémorale, des plateaux tibiaux et de la mortaise tibio-péronière;
- ✓ 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 = Angle de déviation angulaire globale :

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Des études ont permis d'attribuer des valeurs angulaires moyennes en fonction de l'âge :

- Angulation en varus :
 - Nouveau-né : 17°
 - 1 an : 9°

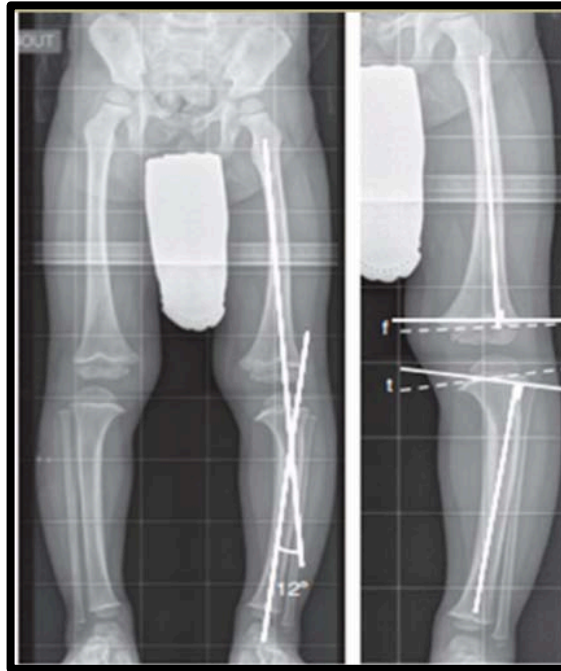


Figure 47 : Goniométrie chez un garçon de race noir âgé de 2 ans présentait une maladie de Blount bilatérale [5].

c. Tomodensitométrie (TDM) :

Cet examen a pour indication essentielle :

- La mesure des angles de torsion et antéversion des différents os longs des membres inférieurs.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

- L'appréciation de la structure osseuse (si présence d'une lésion osseuse spécifique nécessitant plus d'explorations).
- La visualisation de la pente médiale de la maladie de Blount.
- Rarement pratiquée avant l'âge de 8 ans.

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

Dans notre série, la TDM n'a pas été réalisée par défaut de moyens.

2. Imagerie par résonance magnétique (IRM) :

C'est une méthode encore à l'étude pour l'analyse du cartilage de conjugaison en permettant un bilan lésionnel dans tous les plans de l'espace.

Dans notre série, l'IRM n'a pas été réalisée.

En matière de maladie de Blount l'IRM apprécie le collapsus osseux et les conséquences osseuses de la maladie, à savoir l'irrégularité et l'affaissement du versant interne de la métaphyse tibiale. Le noyau d'ossification épiphysaire tibial supérieur est de petite taille et irrégulier à sa partie interne. [77]

Étant le seul examen à permettre l'analyse morphologique tridimensionnelle du compartiment cartilagineux du plateau tibial supérieur. La séquence dynamique évalue la vascularisation du cartilage de croissance tibial interne. Cette vascularisation qui peut être conservée dans une forme peu sévère ou bien compromise (figure 48/49).

L'IRM aide également au choix de l'intervention chirurgicale [78] :

- ✓ **Absence de collapsus du cartilage de croissance tibial** : le cartilage s'hypertrophie et compense le collapsus osseux : Chirurgie de relèvement du plateau tibial interne.
- ✓ **Collapsus du cartilage et croissance tibial interne** : Ostéotomie de valgisation.

Exemple 1 :

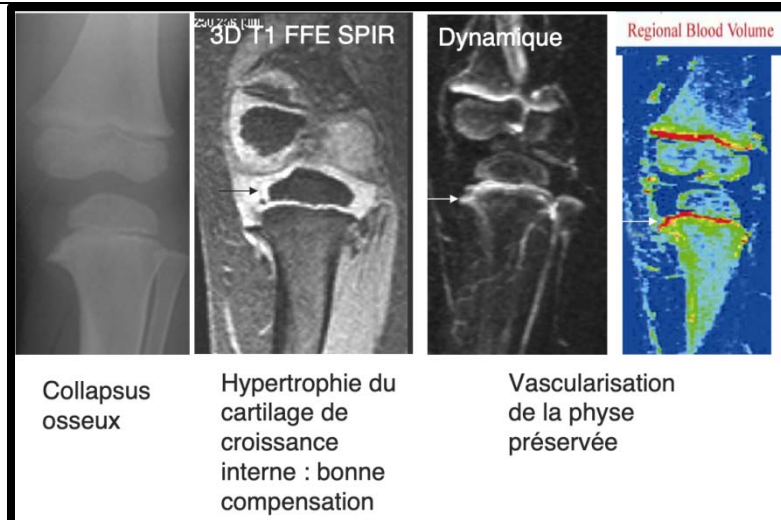


Figure 48 :MB du genou Gche chez une fillette de 3 ans :

Rx du genou face montre un collapsus osseux, IRM séquence T1 objective une hypertrophie du cartilage de croissance interne, T1 tardif rehaussement homogène du cartilage épiphysaire avec vascularisation préservée [78].

⇒ Une forme bénigne qui nécessite une simple surveillance sans intervention chirurgicale.

Exemple 2 :

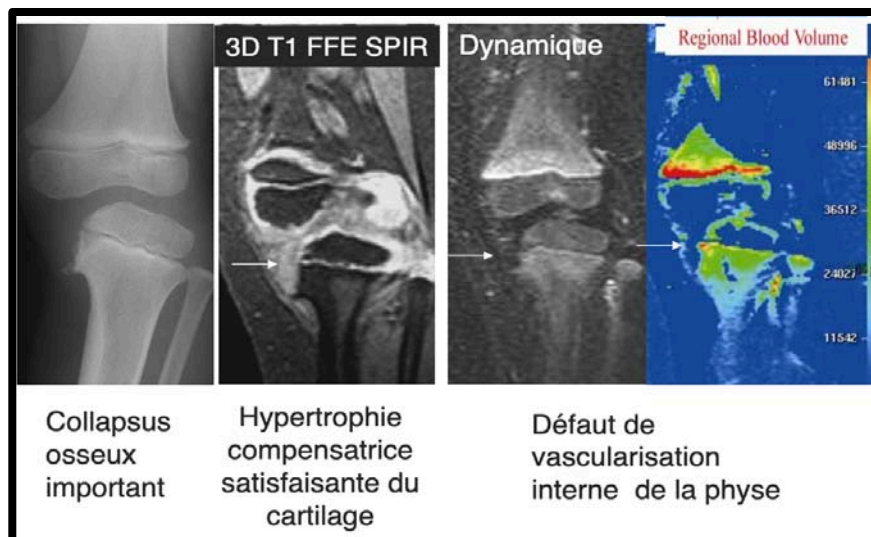


Figure 49: MB du genou Gch chez un enfant de 3 ans : la Rx montre un important collapsus osseux, ➔IRM en T1 objective une hypertrophie compensatrice du cartilage de croissance interne, T1 tardif rehaussement peu marqué du cartilage épiphysaire avec défaut de vascularisation de la physe [78]

⇒ Une forme qui nécessite une intervention chirurgicale (OTV).

VI. LA PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE

1. Principes thérapeutiques :

Blount avait fourni des guidelines pour le traitement, basés sur la classification de Langenskiöld [31]. Blount conseille : “une Légère sur-correction en valgus par un traitement orthopédique efficace aux stades I et II, ou par un traitement chirurgical pour des stades plus avancés.

Une déformation majeure à tout âge nécessite une ostéotomie immédiate pour corriger les éléments angulaires et rotatifs... Lorsqu'il y a un arrêt de croissance de l'épiphyse tibiale proximale, il faut procéder à une épiphysiodèse tibiale latérale et de l'épiphyse fibulaire proximale simultanée. Et une même procédure pour le genou controlatérale”

La classification de Catonné paraît être la plus complète [20], et est une aide précieuse à la décision thérapeutique. Toutefois, d'autres facteurs sont à prendre en compte comme l'âge de l'enfant, avec une charnière à 4 ans. Il semblerait que le risque de récurrence soit moins important lorsque les ostéotomies sont pratiquées avant 4 ans. Par ailleurs, d'autres mesures radiographiques, en particulier l'angle de pente épiphysaire mérite d'être évalué. En effet, un angle élevé laisse augurer des complications articulaires et ligamentaires futures. Si cette pente n'est pas corrigée, l'inclinaison importante du plateau tibial médial accentue la distension ligamentaire latérale et provoque une sub-luxation du tibia sous le fémur lors de la mise en charge. Enfin, il existe un certain degré de torsion tibiale médiale, qui semble corrélée à l'importance du varus, et la correction doit tenir compte de cette déformation associée. [3]

Le But du traitement :

- Corriger le varus afin de restaurer l'axe du membre inférieur : correction en valgus de l'axe mécanique du membre inférieur
- Améliorer la fonction du membre inférieur
- Assurer un aspect esthétique satisfaisant pour le patient
- Eviter les complications à moyen et à long terme, principalement l'arthrose fémoro-tibiale précoce.

2. Moyens :

a) Abstention thérapeutique et surveillance

La première des méthodes est la surveillance armée. Une abstention thérapeutique ne peut être isolée. Il est impératif de donner des conseils aux parents sur les signes qui obligent à consulter plus précocement.

Cette option thérapeutique est proposée par différents auteurs dans la littérature pour les stades précoces de la maladie de Blount (stade 1 des différentes classifications adoptées) mais le diagnostic différentiel avec un genu varum physiologique est difficile à ce stade où le tableau clinique et radiologique n'est pas toujours typique. Il existe donc de nombreux cas où le diagnostic de tibia vara infantile peut être porté par excès, entraînant alors une ostéotomie imméritée. Il existe aussi des formes intermédiaires, où l'image radiologique, bien qu'évocatrice, n'est pas suivie par l'aggravation attendue de la déformation en varus torsion tibiale (TT) interne. Blount lui-même écrivait en 1966 : « untreated osteochondrosis deformans tibia will likely become worse and go on to severe bowleg, but this is not always true » [79].

Il faut donc accepter que, malgré un angle métaphyso-diaphysaire (MDA) supérieur à 11°, malgré une image typique de maladie de Blount stade 2 ou 3 de Langenskiöld ou présence d'image de Bec métaphysaire et dépression ou Bec métaphysaire, dépression et morcellement, et malgré une anomalie IRM de la physe médiale, certaines maladies de Blount

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

puissent évoluer spontanément vers la guérison. Cela est confirmé par la revue de la littérature [4] et on peut penser, sans en avoir la preuve, que beaucoup de guérisons obtenues par traitement orthopédique, sont en réalité des évolutions spontanément favorables [80]. Et donc, pour être sûr de la nécessité d'un traitement, il faut en outre, avoir la preuve de l'aggravation clinique et radiologique de la déformation, puisque certaines maladies de Blount peuvent guérir seules.

Dans notre série, on n'avait pas proposé en aucun cas une surveillance armée biannuelle car tous nos patients étaient âgés de plus de deux et demi avec un stade supérieur à 0 de Laville. En plus de risque de perte de vue des patients.

En outre, Le traitement instauré peut être orthopédique, ou chirurgical, soit une combinaison de ces traitements associés à des mesures hygiéno-diététique afin de combattre l'obésité qui est un élément favorisant de la maladie de Blount.

b) Traitement orthopédique :

Il est controversé, mais reste toujours d'actualité, en raison de certains succès thérapeutiques [3]. Il fait 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/ou 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. Le traitement orthopédique est donc réservée pour la correction des déformations à faible angulation et au stade I ou II de la maladie de Blount infantile. [41]

De nombreux auteurs estiment que le traitement par orthèse est efficace dans les premiers stades de maladie de Blount infantile [81], et le port de celui-ci étant actuellement recommandé durant un maximum d'une année.

Plusieurs études ont montré des résultats prometteurs, tandis que d'autres ont remis en question ces résultats en raison de la difficulté de différencier le genu varum

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

physiologique de la MB infantile dans ce jeune groupe d'âge [51] Des doutes existent quant à la capacité du traitement orthopédique à modifier l'évolution naturelle de la MB [52]. Les enfants présentant un genu varum physiologique s'améliorent sans traitement, l'attelle est donc inutile, difficile et coûteuse devant un doute de diagnostic.

D'autres auteurs estiment que l'appareillage d'un enfant atteint d'une maladie de Blount confirmée peut retarder la correction chirurgicale de la déformation. Ce qui prédispose à une récurrence.

Des recherches supplémentaires sont donc nécessaires pour évaluer le rôle de l'attelle sur l'histoire naturelle de la maladie [82].

L'étude *d'Alsancak et coll.* [89]a indiqué que KAFO (orthèse genou-cheville-pied) était efficace chez les enfants entre 1,5 et 3,5 ans, avec une utilisation à plein temps de l'orthèse au début du traitement pour améliorer la biomécanique chez les patients âgés de moins de 4 ans. Et leurs efficacités résident à soulager les contraintes de port de poids sur la région de la physe médiane du tibia proximal [83] (figure 50).

Loder et Johnston [84]ont rapporté des résultats positifs dans 12 des 23 extrémités de patients atteints d'une maladie de Blount stade I-II, mais le taux de réussite n'était que de 50% avec un traitement orthopédique. Ils ont conclu que les orthèses n'étaient indiquées que pour les enfants entre 2,5 et 3,5 ans

Pour notre série, le traitement orthopédique a été réalisé chez un seul patient âgé de 6 ans classé stade 2 de Langenskiöld et a consisté dans la mise en place, sous anesthésie générale, d'un plâtre cruro-pédieux en position de réduction avec une correction progressive par de nouveaux plâtres chaque 3 semaines, avec bon résultat sur un recul de 2 ans. Ce qui concorde avec la majorité des données de la littérature. Pour le reste des cas, 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 (12 genoux). Il consiste en la mise en

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

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



Figure 50: La mise en place de l'orthèse genou-cheville-pied chez un enfant âgé de 5 ans, suivi pour Maladie de Blount infantile responsable d'un genou varum bilatéral [41].

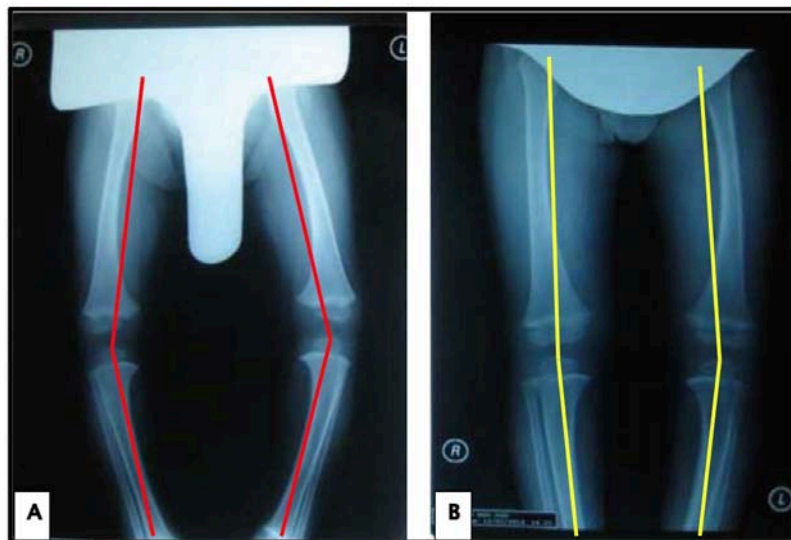


Figure 51: Radiographies standard face des deux membres inférieurs.

(A) prétraitement, (B) Après 5 mois du traitement [41].

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

- Traitement chirurgical :

En terme de Maladie de Blount le traitement chirurgical doit être proposé d'emblée , (étude de Carthy et al) [4][32][37], si :

- Un varum significatif $> 15^\circ$ de déformation,
- Angle de pente supérieur à 15° .
- Arrêt de croissance biologique effectif (stade IV et plus),
- Présence de douleur et déficience fonctionnelle,

⇒ Principes généraux :

Une fois le diagnostic de la maladie de Blount est confirmé, une ostéotomie tibiale est proposée avec correction aigue/instantanée ou progressive [85].

Plusieurs techniques ont été décrites: [24] [88][91]

- Ostéotomie en dôme (décrite pour la première fois par Langenskiöld en 1929) [3]
- Ostéotomie tibiale de valgisation par soustraction latérale
- Ostéotomie curviligne
- Ostéotomie tibiale en chevron
- Ostéotomie oblique décrite par Rab [92]
- Epiphysiodèse
- Prélèvement du plateau tibial médial
- Hémi-épiphysiodèse tibiale latérale proximale (croissance guidée) : étant moins invasive et avec un taux significativement plus faible de complications majeurs [86]

Aucune supériorité d'une technique sur une autre n'a été démontrée [63] et le chirurgien peut choisir une technique selon ces préférences [35]. Une fois réalisé

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

précocement, l'objectif est de sur corriger le varus jusqu'à 5–10° de valgus [24],[87] tout en corrigeant simultanément le procurvatum et la torsion tibiale interne si associés.

La correction peut être maintenue par un plâtre cruro-pédieux en position de réduction ou une fixation interne (ostéosynthèses) [88].

Le taux de complications des ostéotomies tibiales est faible [54]. Les complications possibles sont les suivantes : une paralysie transitoire ou permanente du nerf Fibulaire ou nerf sciatique poplité externe, une infection ou nécrose des parties molles, retard de consolidation, sur- ou sous-correction, syndrome de loge ou une lésion vasculaire.

Une Fasciotomie prophylactique du compartiment antérieur de la jambe et l'insertion d'un drain est fortement recommandée [88]. Une croissance normale après un réalignement n'est rétablie dans le tibia proximal que dans 50 à 60 % des cas.[24][72][89][87][90]

Si la croissance reprend de manière symétrique, aucun traitement supplémentaire n'est nécessaire.

Dans le cas contraire, la déformation réapparaîtra, ou pourra être associée à d'autres complications [89] [73].

⇒ Techniques chirurgicales :

1. Ostéotomie de valgisation tibiale haute:

⇒ Installation :

Le malade est en décubitus dorsal, sur la table opératoire ordinaire, 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 (figure 52).

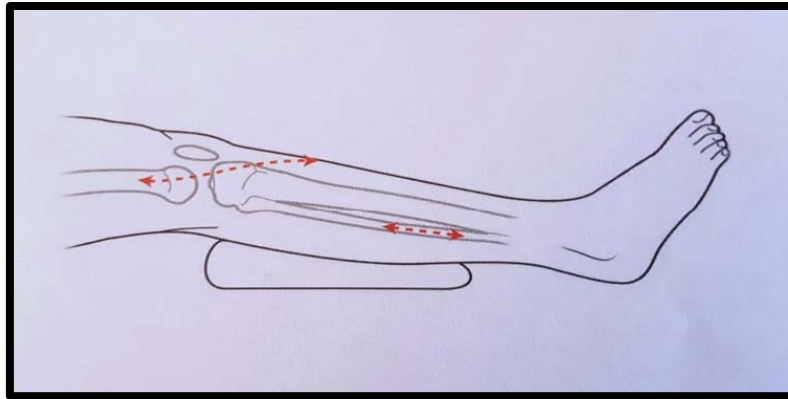


Figure 52: Schéma montrant l'installation opératoire [93].

⇒ **Ostéotomie de péroné :**

Afin de faciliter l'abord chirurgical du péroné, 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, on préfère l'ostéotomie du tiers moyen de la diaphyse fibulaire afin de minimiser le risque de lésion nerveuse (risque pour le nerf sciatique poplitée externe).

Le périoste est incisé et le péroné est soigneusement abordée en sous périoste.

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

⇒ **Abord tibiale supérieur :**

❖ **Incision cutanée :**

L'incision curviligne, en S italique, commence au milieu de l'interligne fémoro-tibial latéral, passe par le tubercule infra-condylaire 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 ilio-tibial dans le sens des fibres puis, à partir du tubercule infra-condylaire 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, par 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 recurvatum osseux).

Une attention toute particulière est apportée à l'exposition de la face postérieure du tibia, jusqu'à son bord médial sur lequel s'appuie un écarteur contre-coudé protégeant ainsi les parties molles et les structures nerveuses.

❖ Temps osseux :

a) Ostéotomie :

Le niveau et du type d'ostéotomie est basé sur un grand nombre de paramètres tels que :

- La géométrie de la déformation,
- Le type de fixation envisagé et les habitudes du chirurgien pédiatre,
- 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.

⇒ *Ostéotomie tibiale de valgisation par soustraction latéral (ou de fermeture externe):*

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, l'inférieur oblique en bas et en dehors faisant avec le plan supérieur l'angle souhaité pour la correction.

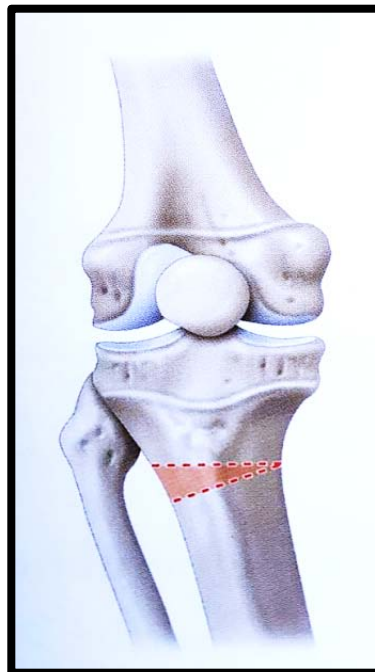


Figure 53: Schéma illustrant l'ostéotomie de valgisation tibiale par soustraction latérale [93].

⇒ *Ostéotomie curviligne (figure 54) :*

L'ostéotomie est curviligne, la convexité tournée vers le bas. Elle est débutée à la mèche (figure 54-a), puis complétée avec une lame de 5 mm (figure 54-b) pour faciliter la rotation du fragment distal, il faut réséquer à la pointe latérale du fragment distal métaphysaire qui vient en contact du fragment proximal limitant la correction (figure 54- c).

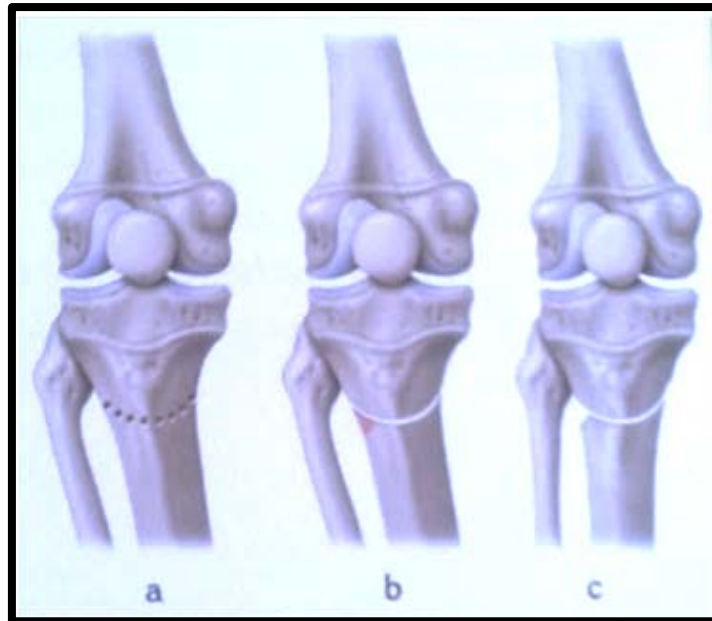


Figure 54: ostéotomie curviligne de valgisation[93].

⇒ *Ostéotomie tibiale « en dôme » :*

Proposée par Langenskiöld, 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, faite en glissant une paire de ciseaux de Metzenbaum le long de la crête tibiale pour sectionner le fascia antérolatéral sur ces deux tiers supérieurs (figure 55).

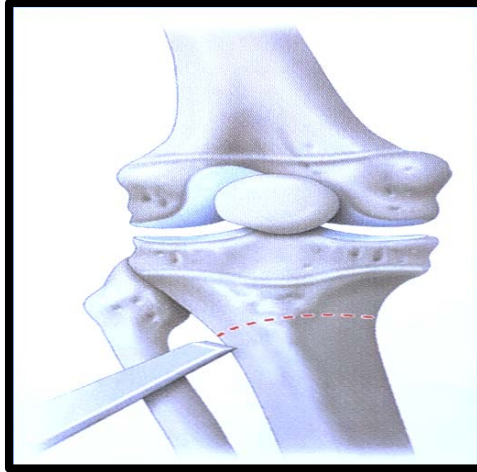


Figure 55 : Schéma illustrant l'ostéotomie en dôme [93].

⇒ *Ostéotomie tibiale « en chevron » :*

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 (figure 56).

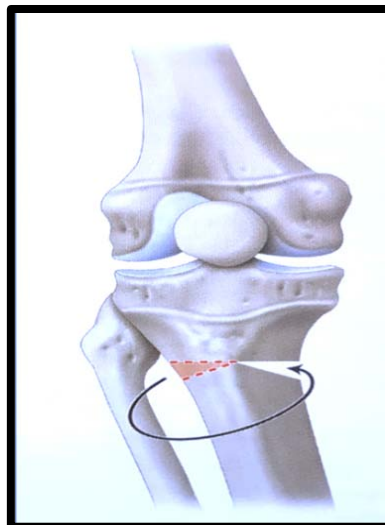


Figure 56: Schéma illustrant l'ostéotomie en chevron [93].

⇒ *Ostéotomie médiale d'addition:*

Elle est proposée essentiellement pour le traitement de la maladie de Blount, le trait est transversal, sous tubérositaire, en gardant une charnière latérale. L'ouverture est comblée par un greffon iliaque tri-cortical (figure 57).

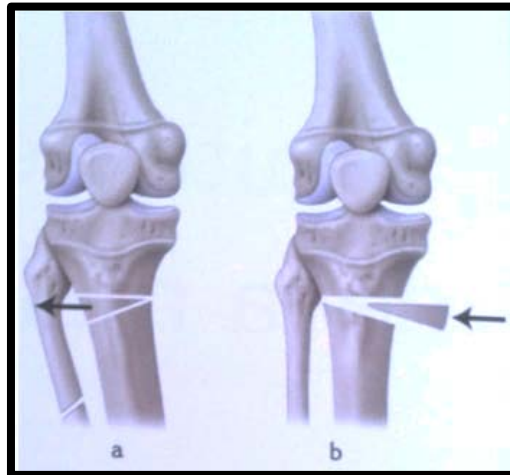


Figure 57 : MB avec déviation en varus sans épiphysiodèse médiale. Ostéotomie sous-tubérositaire : a) de fermeture latérale. B) d'ouverture médiale avec greffon cortical [93].

b) Correction et ostéosynthèse :

Les ostéotomies sont probablement la technique la plus utilisée pour le traitement des déformations de la maladie de Blount surtout pour les formes sévères et pour les patients qui approchent de la maturité. Ceci est dû au fait que le chirurgien a un plus grand contrôle sur la correction et peut plus facilement effectuer une correction tridimensionnelle. Généralement elle est réalisée de manière isolée mais, lorsqu'il existe un risque de récurrence en raison de l'immaturité du patient, l'ostéotomie correctrice peut être associée à des techniques d'épiphysiodèse temporaire.

En fonction de la rapidité avec laquelle la correction est mise en œuvre, l'ostéotomie peut être regroupée en deux grands groupes : immédiate et progressive. L'ostéotomie

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

immédiate peut être réalisée au moyen d'une fixation interne ou externe, tandis que l'ostéotomie progressive est basée uniquement sur une fixation externe [94].

L'ostéotomie immédiate est caractérisée par l'achèvement de la correction au cours de l'opération. Elle est mieux tolérée et provoque moins d'inconfort pour le patient qui, logiquement, ne devrait pas subir d'autres actes dans la période postopératoire. De nombreux types d'ostéosynthèse interne et externe peuvent être proposés pour l'ostéotomie corrective aiguë. L'ostéosynthèse interne présente plusieurs avantages par rapport à la fixation externe en termes de risque infectieux, mais elle nécessite une chirurgie plus agressive et ne permet pas d'ajustements postopératoires. Ces inconvénients de l'ostéosynthèse interne exigent au chirurgien une planification préopératoire particulièrement minutieuse. L'ostéotomie de correction aiguë a longtemps été la procédure la plus largement utilisée pour la maladie de Blount.

Cependant, et en particulier pour les déformations les plus sévères, l'ostéotomie immédiate peut générer beaucoup de complications principalement une tension sur les tissus mous, ce qui peut entraîner une sous-correction ou des complications neurovasculaires [94].

Par conséquent, cette ostéotomie est recommandée pour les déformations plus modérées.

Les complications les plus fréquentes de l'ostéotomie immédiate sont les suivantes :

- ⇒ les lésions neurovasculaires
- ⇒ le syndrome du compartiment
- ⇒ Les problèmes de consolidation
- ⇒ Débricolage de matériels, surtout lorsque le patient est obèse (ce qui est souvent le cas) et que l'ostéosynthèse est insuffisante [26]. Pour cette raison, l'utilisation de plaques et de vis plus stables est préférée aux broches de Kirschner.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Si un risque de lésions neurovasculaires existent, une ostéotomie de correction progressive est indiquée

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 (figure 58).

S'il existe quelque résistance, il faut alors vérifier que les bords antérieur, latéral et médial sont parfaitement sectionnés.

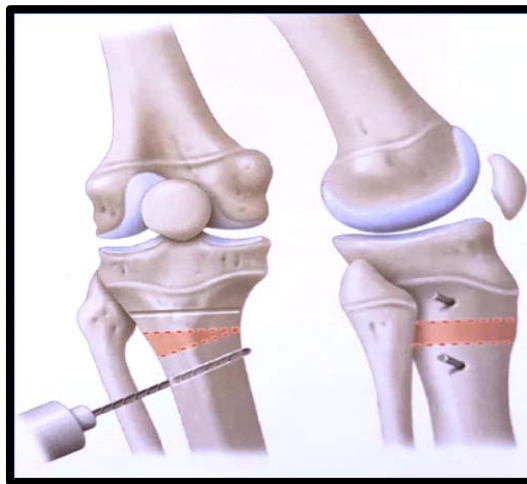


Figure 58 : Schéma illustrant le positionnement des broches de part et d'autre de l'ostéotomie[93].

➤ **Ostéosynthèse :**

Elle est confiée à une ou deux agrafes dont le pied métaphysaire est bien sûr à distance des structures de croissance. Les agrafes « obliques » sont très utiles mieux adaptés à la morphologie de la région que les agrafes « droites » et moins volumineuses que les agrafes

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

« décalées » (figure 59). Elles sont malheureusement à coins renforcés d'où il faudra faire attention à ce qu'elles ne soient pas cause d'un refend diaphysaire.

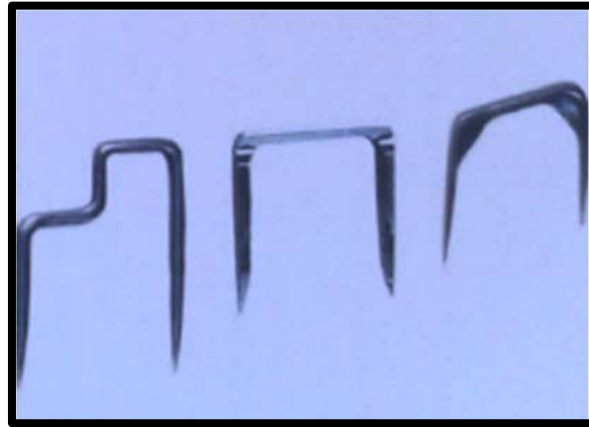


Figure 59: Agrafes obliques[93].

Il est possible d'avoir recours à une petite plaque en T qui sera utilisée dans la fixation métaphysaire est confiée à des vis à spongieux et la fixation diaphysaire à des vis corticales (Figure 60). Le diamètre relativement réduit de la visserie (3,5mm) ne rend pas « inébranlable » le montage.



Figure 60: plaque en T[93].

On peut également utiliser deux broches en croix (broche de Kirschner), partant de la région diaphysaire (l'une de la face latérale déjà exposée et l'autre nécessitant une incision

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

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, on peut aussi 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), c'est la correction par **chondrodiatasis** base de la correction progressive et qui permet la possibilité d'ajustement post opératoire et d'allongement. Mais en revanche, par rapport à l'ostéosynthèse interne, les fixateurs externes sont inconfortables aux enfants et expose au risque infectieux [94].

Les différents fixateurs utilisés sont les fixateurs mono-axial et circulaire; Par rapport aux fixateurs externes circulaires, les fixateurs externes mono latéraux [95] sont plus faciles à mettre en place et à manipuler et ne nécessitent pas de transfixation par broche.

Cependant, étant donné qu'ils sont moins polyvalents pour les déformations complexes, ils ont tendance à être moins utilisés que les fixateurs externes circulaires dans la maladie de Blount. :

- *Fixateur mono-axial (figure 61-a) :*

Il doit être placé dans la concavité de la déformation. L'ostéotomie de la fibula est réalisée au tiers supérieur-tiers moyen de la jambe.

Le fixateur est mis en place en commençant par la fixation proximale. Les fiches épiphysaires à os spongieux sont implantées dans l'épiphyse. Elles sont placées sous

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

contrôle de l'amplificateur de brillance, parallèles à la surface articulaire. Le trajet des fiches est préparé par une mèche de 3.2 mm.

La fiche antérieure est mise en premier, la seconde, postérieure, parallèle au premier est fixée en arrière, dans le troisième ou le quatrième logement du gabarit.

Le gabarit permet la visée des deux fiches distales. Elles sont perpendiculaires à l'axe longitudinal du tibia. Le gabarit est ensuite remplacé par le fixateur. La distraction débute dès le premier jour et se poursuit jusqu'à la correction complète du varus.



Figure 61: correction par hémi-chondrodiastase.

a) par fixateur monoaxial.

b) par fixateur circulaire [93].

- *Fixateur circulaire (figure 61-b) :*

Les fixateurs externes circulaires les plus utilisés sont des variantes de l'appareil d'Ilizarov et du cadre spatial de Taylor. Tous deux sont très stables et polyvalents et ils corrigent les déformations simultanément dans plusieurs plans. Ils conviennent donc

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

parfaitement à la maladie de Blount adolescente, en particulier pour les cas de déformation grave et complexe [94].

Le cadre spatial de Taylor – un fixateur externe circulaire composé de deux ou plusieurs anneaux reliés par six tiges obliques réglables (Hexapode) – permet aux déformations d'être traitées de manière plus efficace. La correction peut également être reprogrammée en cas d'erreur ou de déformation résiduelle au cours du suivi.

Les broches épiphysaires, deux ou trois, sont placées sous contrôle de l'amplificateur de brillance. Elles sont parallèles à l'interligne et ne doivent pas léser le cartilage de croissance. Elles sont tendues sur un cercle. Les broches métaphysaires inférieures, au nombre de trois, sont tendues sur deux cercles ou un cercle et un drapeau. Un axe de rotation antéro-postérieur est placé en regard de l'extrémité latérale de la physe proximale. La distraction concave permet une ouverture médiale dans le cartilage de croissance en gardant un contact latéral.

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 [94].

A noter :

- Le fixateur externe de Taylor a gagné progressivement un avantage sur les autres dispositifs d'ostéotomie progressive, comme l'indiquent les excellents résultats publiés dans la littérature [85, 95, 96, 97–98].
- Avec l'ostéotomie de correction progressive (contrairement à l'ostéotomie de correction immédiate), il n'est généralement pas nécessaire de réaliser une ostéotomie fibulaire associée à l'ostéotomie tibiale [99].

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

- Une étude comparative des deux groupes d'ostéotomie de la maladie de Blount a conclu que l'ostéotomie progressive permettait globalement une meilleure correction avec moins de complications [100].

c) Contrôle vasculaire :

Les pouls dorsal 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.

d) 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.

e) 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.

f) Soins postopératoires :

Un plâtre cruro-pédieux pour une période 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 geste éventuel de décompression.

2. Ostéotomie tibiale selon la technique de Rab [101]:

Le diagramme normal de Rab a été utilisé pour calculer l'angle oblique de l'ostéotomie. Le degré de valgisation a été recherché sur l'axe vertical, et le degré de correction de rotation souhaité est étudié sur l'axe horizontal (figure 62).

La ligne de l'intersection décrit l'angle de l'ostéotomie dessiné à partir de l'axe horizontal. Une ostéotomie du péroné a été réalisée au milieu du tiers supérieur ou à la jonction de l'extrémité proximale et du tiers moyen, avec une incision de 4 cm. Une seconde incision transversale au pôle inférieur du tubercule tibial a été réalisée. Le périoste a été incisé en forme Y, les surfaces antérolatérales et antéro-externe de la métaphyse tibiale proximale et diaphysaire ont été exposées en sous-périoste [92].

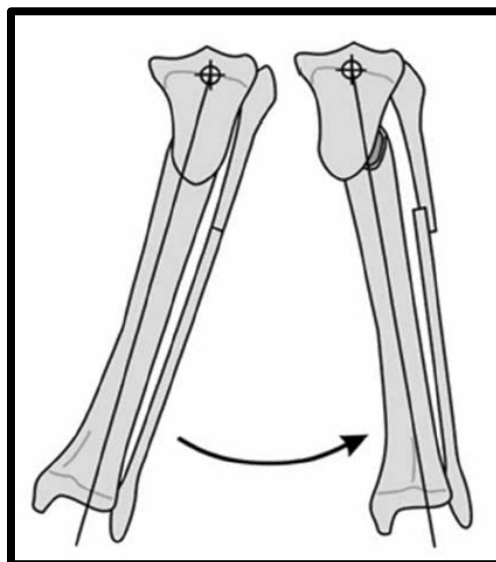


Figure 62: ostéotomie de Rab [101].

L'ostéotomie tibiale selon la technique de Rab a été réalisée chez 4 malades (soit 5 genoux) corrigés suivis pour maladie de Blount, les résultats jugés insatisfaisants dans 80% des cas (1 cas de récurrence + 3 cas gardait un axe du membre inférieur dévié).

3. Épiphysiodèse :

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 ou inégalité des membres inférieurs.

L'épiphysiodèse est un pont reliant épiphyse et métaphyse à travers le cartilage de croissance et qui perturbe la croissance. Ce pont peut être osseux, cartilagineux ou fibreux. Si le pont est purement central, il entraînera un raccourcissement ; s'il est périphérique, il entraînera raccourcissement et désaxations.

a. Épiphysiodèse temporaire :

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

Le principe thérapeutique à l'origine de ces méthodes est séduisant : la croissance est temporairement inhibée pendant la durée nécessaire pour corriger l'inégalité de longueur ou la déviation angulaire, ce qui permet en théorie d'envisager la correction quel que soit l'âge, sans préoccupation de la planification en fonction de la croissance restante. En réalité, l'inconvénient de toutes ces techniques temporaires est l'incertitude quant à la reprise de la croissance après ablation de l'implant.

Suite à divers problèmes de matériel : dislocation, déformation ou rupture, certains centres ont peu à peu passé à l'épiphysiodèse temporaire percutanée à vis (PETS), proposée pour la première fois par Métezeau [102] en 1998, malgré la fabrication d'agrafes plus

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

résistantes. Elle consiste à bloquer la croissance du cartilage épiphysaire par l'introduction à son niveau de vis canulées perpendiculaires ou obliques sous contrôle scopique.

❖ Par agrafe de Blount :

Les agrafes de Blount ne seront placées que sur le versant latéral ou médial du ou des cartilages de croissance, selon qu'il s'agit d'un valgus ou d'un varus. Les implants sont laissés en place jusqu'au rétablissement d'un axe fémoro-tibial physiologique. Les agrafes sont asymétriques (figure 63).



Figure 63: Agrafage de Blount épiphysaire temporaire [93].

▪ Le déroulement du geste opératoire :

L'intervention est menée sous garrot pneumatique, avec une installation permettant de mobiliser le genou entre 30 et 70° de flexion. Les incisions, logues de 5 à 8 cm, sont obliques vers le bas et l'arrière au niveau du fémur, vers le bas et l'avant au niveau du tibia, il est essentiel de ne pas exposer la plaque conjugale et de respecter le périchondre qui la recouvre, ce qui rend indispensable un repérage radioscopique préalable à la pose des agrafes, dont le placement doit être rigoureux.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Sur le tibia, l'agrafage se fait généralement par trois agrafes posées en extra-périostée à travers les tendons de la patte d'oie. Les trois agrafes sont enfoncées sur chaque versant de la plaque de croissance. L'agrafe centrale est placée en premier, en veillant à mettre son corps dans une direction perpendiculaire au plan du cartilage conjugal et parallèle à la surface osseuse, et à diriger ses pointes vers l'axe central de l'os.

La ligne du cartilage de croissance doit se projeter au milieu du corps de l'implant, afin d'agrafer une épaisseur équivalente d'épiphyse et de métaphyse.

Deux autres agrafes sont placées en avant et en arrière de la première, à égale distance de celle-ci. Elles sont toujours perpendiculaires au plan du cartilage, mais plus proximales que celle du milieu, pour suivre la convexité de la plaque conjugale. Leurs pointes sont également dirigées vers l'axe central de l'os, ce qui les amène à converger légèrement vers l'agrafe médiane.

La bonne position des agrafes est vérifiée de face et de profil, avant de les enfoncer pour obtenir le contact entre le corps de l'agrafe et le périoste. Si l'agrafe reste très saillante, il est possible de sectionner économiquement le périoste le long de bords de son corps, sans rechercher l'enfouissement qui pourrait provoquer l'épiphyseodèse définitive.

Il faut veiller sur un bon centrage antéro-postérieur pour éviter la croissance en flessum ou en recurvatum. Le placement des pointes supérieures des agrafes ne doit pas être trop proximal afin d'éviter une pénétration articulaire.

Aucune immobilisation n'est requise en post-opératoire, et l'appui est autorisé d'emblée.

Les formes graves de la maladie de Blount avec épiphyseodèse 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 épiphyseodèse

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

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

➤ Plaque en 8«eight-plate»:

En 2007, Stevens a publié [103] [104] ses expériences avec une plaque à deux trous, l'« eight-plate», qui se fixe par des vis flexibles. L'«eight-plate» s'applique par un abord mini-invasif extra-périosté avec ancrage osseux par vis (figure 64). L'effet de mise en tension élastique permet de limiter le traitement à une seule plaque par cartilage épiphysaire.

L'implantation temporaire d'«eight-plates» diminue considérablement les problèmes de matériel qu'on connaît avec les agrafes et facilite beaucoup la mise en place et le retrait. Contrairement à l'épiphysiodèse percutanée à vis, l'épiphysiodèse à «eight-plate» ne touche pas au cartilage de croissance.

Elle requiert toutefois un abord quelque peu plus invasif de 2-3 cm avec un résultat esthétique légèrement moins bon que celui obtenu avec les épiphysiodèses permanentes.

Les «eight-plates» peuvent aussi provoquer des irritations mécaniques s'accompagnant de limitations de la mobilité. Ce phénomène s'observe typiquement au début de la réhabilitation post-opératoire et plus fréquemment avec les plaques fémorales que tibiales [105].

L'épiphysiodèse temporaire par «eight-plates» est aujourd'hui le standard dans les défauts d'axe des membres inférieurs. Elle permet un contrôle actif de la croissance osseuse et en particulier une correction d'axe dans les déviations d'évolution difficilement prédictibles en cours de croissance [105].

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

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



Figure64: Épiphysiodèse temporaire par « eight plates »[105].

Une méta-analyse menée par Natasha VIGEL et al [106] compare les deux techniques d'épiphysiodèse (plaque en 8 huit et l'agrafe de Blount) et n'a montré aucune différence statistiquement significative pour les résultats de temps pour corriger la déformation ou de douleur post-opératoire.

➤ **La technique SNAF (filament non résorbable) [107]:**

L'utilisation de vis et de filaments non résorbables a été décrite comme une alternative efficace pour l'hémi-épiphysiodèse transitoire dans la population pédiatrique. Les vis ont été liées ensemble à l'aide d'un filament non résorbable (FiberWire2.0), avec 2 tours passant sous les rondelles et suivant un motif en huit (Figure). Ces rondelles sont utilisées

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

pour empêcher le glissement du filament sur la tête de la vis, permettant d'éviter les dommages du périoste.

À travers l'étude de Gino Martinez et al [107] dont le but était de comparer les résultats post-opératoires entre la technique SNAF et 8 plaques (eight-plates) pour la correction des déformations angulaires des membres inférieurs. Dans cette série de patients, des changements cliniques et radiologiques significatifs ont été observés entre les valeurs initiales et finales en utilisant les deux techniques, sans différence significative entre elles.



Figure 65: a) Schéma et radiographies per-opératoires de l'hémiépiphysiodèse avec vis et filament non résorbable[105].

b) Exemple de SNAF retiré 13 mois après l'opération.

Danino et al [38] ont publié récemment (2020) une étude sur l'efficacité de la croissance guidée de la partie médiale de la physe tibiale proximale par épiphysiodèse temporaire comme option thérapeutique de première ligne dans la maladie de Blount. Il s'agissait d'une étude rétrospective portant sur 55 genoux chez 45 patients avec un recul moyen de 24.5 mois. L'âge moyen de la chirurgie était de 9.5 ans ; avec un taux de correction de 1° par mois en post-opératoire avec une correction complète de la déformation durant le suivi. Danino et al ont pu conclure, en discutant leurs résultats à la lumière de la littérature, sur l'efficacité de cette technique vu le taux de réussite globale ; avec une

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

meilleure chance d'obtenir une correction complète chez les patients atteints de la forme adolescente comparés à la forme infantile.

b. Épiphysiodèse définitive :

Le principe a été imaginé par D.B.Phemister en 1933. Sa technique consistait à prélever un cube au sein du cartilage de croissance, puis à le remettre en place après l'avoir tourné de 90° pour en supprimer l'action. Cette méthode réalisée à foyer ouvert a disparu à la faveur des techniques percutanées.

Les épiphysiodèses percutanées se caractérisent par une grande simplicité de technique et une récupération fonctionnelle très rapide. La difficulté réside dans la planification précise de la date de réalisation de l'intervention, pour obtenir la correction optimale souhaitée en fonction du potentiel de croissance résiduel.

Une épiphysiodèse définitive du tibia proximal, ne doit pas être envisagée à un âge trop précoce et doit être proposée en présence d'un pont physaire médial (stade II de Laville). Si l'enfant est jeune, il vaut mieux alors réaliser une simple ostéotomie tibiale avec hypercorrection en espérant une reprise de la croissance du PTM [38]. Il faut préciser à la famille qu'en cas de récurrence du varus, une nouvelle intervention chirurgicale plus définitive sera réalisée dans les années à venir.

❖ Technique percutanée de Bowen :

La méthode percutanée de Bowen reprend le concept de Phemister d'une épiphysiodèse du tiers périphérique de la plaque de croissance, respectant la zone centrale qui sert de pivot de stabilité.

La technique opératoire est la même que celle qui a été décrite. Il faut simplement veiller à réaliser un pont osseux strictement périphérique, sans excéder une profondeur de résection de 5 mm (figure 66).

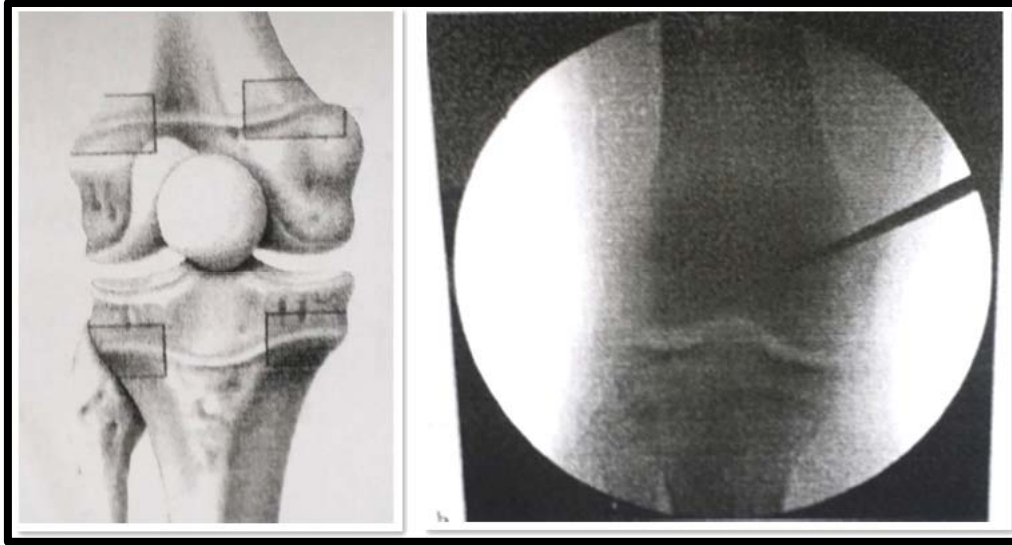


Figure 66 : Technique percutanée de Bowen [93].

L'épiphysiodèse permanente par forage percutané et curetage et l'épiphysiodèse temporaire par vis constituent aujourd'hui le traitement de référence pour la correction de différence de longueur de 3 à 5 cm des membres inférieurs à utiliser comme techniques si associée à la maladie de Blount.

Perspectives thérapeutiques :

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

- ✓ Des techniques mini-invasives, dont l'utilisation d'un laser CO ou l'électrocautérisation directe du cartilage de croissance restent aussi encore du domaine expérimental,
- ✓ La thérapie photo-dynamique,
- ✓ Les radiofréquences
- ✓ La perfusion d'inhibiteurs de la croissance dans le cartilage épiphysaire.

→Place de l'épiphyiodèse dans la prise en charge de la maladie de Blount :

- En raison de sa simplicité et de sa faible morbidité, la croissance guidée par hémiepiphysiodèse temporaire peut être considérée comme un traitement de première intention de la maladie de Blount adolescente dans les formes légères, mais il est conseillé de bien informer les patients et leurs familles sur le risque d'échec [94].
- L'épiphyiodèse temporaire est plus largement utilisée [103,108], car le fait qu'elle soit réversible signifie que la détermination du moment de la chirurgie n'est pas aussi cruciale pour les techniques d'arrêt permanent. Les conditions fondamentales d'un arrêt physique efficace (Permanent ou temporaire) sont les suivantes : un potentiel de croissance suffisant (au moins 2 ans de croissance restante) et une partie médiane de la physe ouverte et fonctionnelle.
- Néanmoins, compte tenu de la facilité de cette technique et sa morbidité faible, elle a été recommandée comme traitement de première intention de MB adolescente. Et dans le cas de sous-corrrection, on peut toujours associer une ostéotomie corrective ultérieure [109].
- Une complication de la croissance guidée utilisant « eight plates » est la fatigue du matériel [110,111], qui survient le plus souvent chez les patients avec une obésité morbide. Pour ce cas, il est recommandé d'utiliser des vis en acier plutôt que les vis en titane [51].
- La croissance guidée peut également être utilisée pour les déformations associées à la maladie de Blount : comme le varus fémoral distal. il est suggéré que cette technique soit indiquée pour un varus fémoral supérieur à 10 ° et que la procédure doit être réalisée en même temps que l'arrêt tibial.
- Concernant la rotation tibiale interne, l'amélioration a été rapportée pour la croissance guidée dans la forme infantile plutôt que l'adolescente. [109,52].

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

- Les meilleurs résultats pour une croissance guidée en maladie de blount adolescente ont été atteints chez des patients plus jeunes non obèses [112] avec des déformations modérées.
- Les contre-indications sont principalement une maturité squelettique avancée et un stade 2 de Laville (présence d'un pont d'épiphyse)

4. Relèvement du plateau tibial médial :

- Indication :

Indiqué dans les formes évoluées de la maladie de Blount avec épiphysiodèse tibiale médiale qui sont responsables d'une instabilité frontale en raison du tassement médial. La remise en tension du plan médial est obtenue par un relèvement du condyle tibial médial (figures c et d).

- Le déroulement du geste opératoire :

L'intervention est pratiquée sous contrôle de l'amplificateur de brillance. La voie d'abord est celle d'une ostéotomie de valgisation (comme préalablement décrit) si une valgisation est associée au relèvement; elle passe en dedans de la TT si l'intervention est limitée à un relèvement médial. Une broche est introduite par la face médiale et dirigée en haut et en dehors vers le massif des éminences intercondylaires. Elle figure le trajet à donner à l'ostéotome pour permettre le relèvement.

L'ostéotomie est faite avec une lame de Le Coeur ou de Pauwels, large de 15 à 20 mm. Le fragment médial est soulevé en gardant une charnière ostéo-cartilagineuse dans le massif des éminences inter-condylaires. Le fragment est maintenu relevé à l'aide d'un greffon bi ou tri-cortical et fixé par une broche ou une agrafe.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Si ce relèvement est associé à une ostéotomie de fermeture latérale, le fragment réséqué sert de greffon. Un plâtre cruro-pédieux est maintenu jusqu'à consolidation de l'ostéotomie, soit pendant 6 semaines.

Dans la série de *McCarthy et al.* [37], une étude a été réalisée chez 16 patients (22 membres) avec un âge moyen de 8,8 ans, traités par élévation du plateau tibial et ostéotomie tibiale. Les résultats obtenus étaient satisfaisants chez 11 patients soit 69% des cas et insatisfaisants chez 5 cas soit 31% des cas suite à une récurrence de la déformation tibiale liée à l'épiphyse retardée ou incomplète du tibia proximal latéral.

Ce relèvement trouve sa meilleure indication dans l'existence d'une incongruence médiale avec laxité liée au défaut de développement du PTM. Cette laxité est alors améliorée lors du relèvement du PTM. Néanmoins, l'absence de laxité témoignerait d'une congruence articulaire relative et rendrait plus difficile le relèvement du PTM. Dans ce cas, l'indication de relèvement du PTM doit être posée avec prudence du fait du risque d'augmenter les pressions sur le cartilage articulaire.

⇒ Dans notre série, aucun patient n'a subi un relèvement du plateau tibial.

5. Double ostéotomie tibiale :

La maladie de Blount peut s'accompagner dans les formes sévères d'une dépression du plateau tibial médial, un valgus fémoral distal ainsi qu'une laxité dans le plan frontal. Le traitement doit alors prendre en compte la congruence articulaire, la laxité, l'axe du membre, les troubles de torsion, l'inégalité de longueur des membres inférieurs (ILMI) et la survenue de récurrences : En absence d'un traitement précoce, les sollicitations répétées en varus peuvent entraîner la formation d'un pont osseux d'épiphyse postéro-médiale sur la physe tibiale proximale [113]. Il s'agit d'un tournant évolutif de la maladie, la déformation s'aggravant inéluctablement avec la croissance.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Face à cette situation complexe, un traitement en un temps corrigeant tous les problèmes, avec ou sans l'aide d'un fixateur externe, a été proposé mais sur un nombre limité de patients avec un recul faible [114-115]

Une double ostéotomie tibiale en un temps pour corriger la déformation avec la mise d'un fixateur externe de type Ilizarov est proposée par Fitoussi et al [40] mais d'autres systèmes peuvent être utilisés [114,116]. Cette technique présente plusieurs avantages par rapport à celles déjà décrites dans la littérature:

- Possibilité de réglage du valgus en postopératoire grâce au fixateur externe ;
- Epiphysiodèse externe réalisée de façon systématique, évitant la récurrence du varus ;
- Problème de la longueur des membres inférieurs réglé par allongement progressif postopératoire

L'inconvénient est la durée du port du fixateur externe, qui est en moyenne de 5,5 mois mais avec un appui autorisé au 45^{ème} jour postopératoire.

La technique chirurgicale de la double ostéotomie tibiale est bien standardisée et comporte quatre temps (Fig) [116][40]:

- ❖ **épiphysiodèse latérale** : l'intervention débute par une épiphysiodèse de la partie latérale de la physe tibiale proximale et de la fibula. Cette épiphysiodèse doit être réalisée en début d'intervention pour que l'opérateur ne soit pas gêné par le fixateur externe. Elle peut être réalisée en percutanée ou par agrafage externe par un court abord.
- ❖ **ostéotomie fibulaire** : réalisation d'une ostéotomie diaphysaire de la fibula retirant ½ cm pour permettre une valgisation satisfaisante ;
- ❖ **première ostéotomie tibiale** : ostéotomie du PTM. Par une voie d'abord médiale au tiers supérieur du tibia, on réalise une désinsertion partielle de la partie basse des muscles de la patte d'oie, exposant le tibia en sous-périosté. Un écarteur contre-coudé est placé en avant sous le tendon patellaire et se dirige vers l'éminence

intercondyloire. Un second contre-coudé est placé vers l'arrière dans la même direction afin de protéger les structures neurovasculaires. L'ostéotomie est réalisée au ciseau courbe sous contrôle scopique en se dirigeant vers les épines tibiales tout en restant en deçà du cartilage articulaire, ce dernier devant servir de charnière. Le relèvement se fait alors progressivement de façon à restaurer l'alignement des plateaux tibiaux. Le relèvement est facilité par le maintien du genou en valgus à l'aide d'une broche temporaire fémoro-tibiale afin d'ouvrir le compartiment médial. Le relèvement est maintenu par une pince de type Méary. Il peut être nécessaire à ce stade de corriger une pente postérieure du PTM. La fixation du relèvement est assurée par un anneau d'Ilizarov avec un drapeau juste au-dessous qui aura un effet de soutien. La peau doit être partiellement fermée avant d'introduire les broches pour éviter toute tension au moment de la fermeture. Après le relèvement et la fixation du PTM, une partie du varus est corrigé

- ❖ **seconde ostéotomie tibiale** : une fois l'épiphyse solidarisée, un ou deux autres anneaux sont mis à la partie basse de jambe. La seconde ostéotomie tibiale est alors réalisée juste sous la tubérosité tibiale. Une charnière externe peut être conservée si une simple correction frontale est nécessaire. S'il s'avère nécessaire de réaliser un allongement ou une dérotation du segment jambier, l'ostéotomie doit être complétée. Une partie du varus peut être corrigée dans cette seconde ostéotomie tibiale.

Le montage est solidarisé et la fermeture doit être réalisée sans tension cutanée excessive. Puis débrider la peau autour des fiches. La poursuite de la correction du varus se fait dans les jours qui suivent et est contrôlée par des clichés des grands axes.

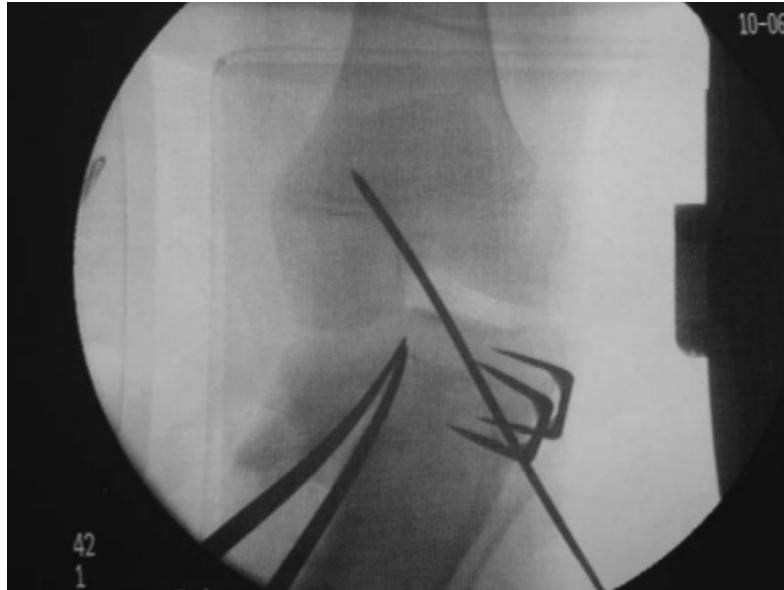


Figure 67 : Ostéotomie de relèvement du PTM. Une broche temporaire maintient l'ouverture du compartiment fémoro-tibial interne. L'épiphysiodèse externe est réalisée à l'aide d'agrafes[40]

Les résultats de la double ostéotomie tibiale doivent être évalués selon plusieurs critères, dont les plus adaptées selon la littérature sont ceux de Schoenecker et al. [27]:

- bon : indolence, pas d'instabilité, absence d'ILMI, un angle entre les axes mécaniques du fémur et du tibia normal (plus ou moins 5°)
- moyen : douleurs occasionnelles, instabilité moyenne, un angle fémoro-tibial dévié de 5 à 10° par rapport aux angles théoriques
- mauvais : douleurs fréquentes, instabilité importante, désaxation majeure et ILMI finale supérieure à 3 cm.

Aucun des patients de notre série n'avait bénéficié d'une double ostéotomie tibiale avec mise de fixateur externe comme traitement de sa maladie de Blount

Dans les formes sévères comme déjà précité une inégalité des membres inférieurs peut être associée, devant cette situation deux cas de figures se posent [40] :

- Dans les formes asymétriques ou unilatérales : il faut faire une prévision d'ILMI à l'aide de l'âge osseux et des courbes de croissance, prévision qui n'est pas toujours

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

très aisée. On peut selon les cas discuter la réalisation d'un allongement dans le foyer d'ostéotomie tibiale sous-tubérositaire une fois la correction axiale obtenue. Il faut alors prendre en compte, à l'aide de calques, l'effet d'allongement induit par la correction du varus. La croissance résiduelle sur le tibia proximal est en fonction d'âge, l'allongement doit donc être réalisé en fonction de cette croissance résiduelle.

- Dans les formes symétriques : il n'y a habituellement pas d'indication à réaliser un allongement sous réserve que le deuxième côté soit opéré rapidement. La perte finale de hauteur doit être expliquée aux parents et en cas de petite taille finale prévisionnelle, un allongement bilatéral peut être discuté.

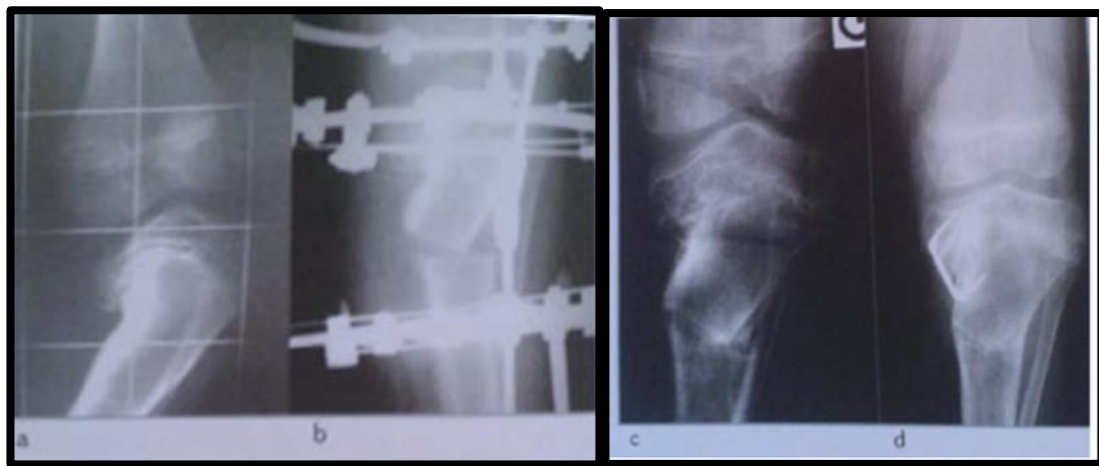


Figure 68: correction progressive par fixateur d'Ilizarov.

- a) Correction du varus avec effet de translation.
- b) Aspect après ablation.
- c) et d) Relèvement de la surface articulaire médiale du tibia,
interposition d'un greffon et fixation par une agrafe[117].

6. Ostéotomie itérative de valgisation :

Certains patients proches de la fin de croissance (grands enfants ou adolescents), ayant subi des ostéotomies itératives de l'extrémité supérieure du tibia ont une déformation en varus associée à une translation en dedans du squelette jambier.

La simple ostéotomie de valgisation sous-tubérositaire laisse persister une déformation en baïonnette, l'axe de la jambe restant translaté en dedans.

La correction rétablissant un axe fémoro-tibial anatomique peut être obtenue avec un fixateur externe circulaire. La fixation circulaire ne concerne que le tibia si le genou est stable mais nécessite une prise fémorale pour ponter le genou en cas d'instabilité. L'ostéotomie est tibiale haute. L'axe charnière de rotation, antéro-postérieure, est déplacé en dehors et en bas par rapport à l'axe d'une simple correction d'ouverture médiale avec charnière corticale latérale. La correction est obtenue en 3 à 4 semaines suivant l'importance du varus.

VII. COMPLICATIONS DU TRAITEMENT

Selon les données de la littérature, l'évolution des ostéotomies tibiales de valgisation reste très satisfaisante, et ses complications sont rarement rapportées [86], peuvent être évitées par une bonne sélection des patients et la planification pré-opératoire.

Les complications nerveuses sont beaucoup plus fréquentes dans les ostéotomies tibiales de fermetures avec atteinte du nerf sciatique poplité externe (de 0 à 8,3 %). Elles sont le plus souvent régressive sauf pour l'extenseur propre de l'hallux [118].

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

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

l'articulation peut produire une fracture intra-articulaire. Ces fractures sont en grande partie non déplacées et guérissent sans incident. Pour notre série on a opté l'ostéotomie du tiers moyen de la diaphyse fibulaire évitant ainsi le risque de lésions nerveuses.

L'hypo correction: parmi les facteurs responsables : le manque de radiographies en mode plein écran, sous-estimation des effets de grossissement, et laxité ligamentaire préopératoire. La perte de correction est généralement une apparition tardive en raison d'une lente détérioration au fil du temps. L'hypo correction après l'ostéotomie est notée surtout chez les grands enfants et /ou si la consolidation n'est pas complète ou retardée,

La pseudarthrose est exceptionnelle chez l'enfant. Elle dépend essentiellement 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. Dans notre série, un cas de pseudarthrose a été reporté chez une fille de 4ans 1 an en postopératoire d'une ostéotomie tibiale selon RAB avec valgisation de 30° ; la correction a été maintenue par 2 agrafes de Blount. La patiente a été donc admise au bloc pour greffe osseuse: après ablation des 2 agrafes et ravivement des berges ; correction satisfaisante maintenue par une plaque en T à 5 vis, prélèvement d'un fragment osseux du fibula gauche et comblement du diastasis par 2 fragments osseux

La récurrence: Une fois le diagnostic de la maladie de Blount est confirmé, une ostéotomie tibiale avant l'âge de 4 ans diminue le risque de récurrence [82]

Facteurs de risque de récurrence après ostéotomie du tibial (quelque soit la technique chirurgicale) :

Âge au moment de l'ostéotomie :

Langenskiöld et Riska ont rapporté que si l'ostéotomie est réalisée avant l'âge de 8 ans, la récurrence est peu probable [24]. Mais cela n'était pas l'expérience de la plupart des

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

autres auteurs. Ferriter et Shapiro ont trouvé que l'âge limite était de 4 ans et 6 mois [72]. tandis que Schoenecker et al. ont indiqué que l'âge était de 5 ans [56]. Kaewpornawan et al ont recommandé une intervention chirurgicale avant l'âge de 3 ans pour prévenir la récurrence [119]. Alors que Thompson et al dans une étude sur 58 enfants sud-africains (100 membres) ont constaté que l'âge ≥ 4 ans au moment du traitement est significativement associé à la récurrence [90].

Obésité :

Ferriter et Shapiro ont montré un risque accru de récurrence chez les enfants avec un $IMC > 97^{\text{ème}}$ percentile [72]. Thompson et al ont confirmé l'association entre $IMC > 95^{\text{ème}}$ percentile et la récurrence [90]

Stade de Langenskiöld

Un stade de Langenskiöld plus élevé est associé à un risque accru de récurrence. Ferriter et Shapiro ont rapporté que tous les enfants présentant des stades 5 et 6 de Langenskiöld ont récidivé, avec une augmentation du taux de récurrence du stade 2 au stade 4 [72].

Thompson et al ont confirmé la signification de l'association entre le stade avancé de Langenskiöld et le risque de récurrence [90]

La faible fiabilité inter-observateur pour les stades intermédiaires de Langenskiöld limite la valeur pronostique de ce résultat. Idéalement, une nouvelle classification est nécessaire pour stratifier précisément les patients en fonction du risque de récurrence afin de mieux orienter le traitement. [82]

- **Pente médiale de la physe (MPS)**

La mesure de la pente médiale de la physe (MPS) est une évaluation quantifiable de la gravité de la distorsion de la physe médiale. Plusieurs auteurs ont souligné l'association significative d'un $MPS \geq 60^\circ$ avec le risque de récurrence après une ostéotomie de correction [90][119]. Ceci concorde avec nos résultats, ou notre seul cas de récurrence avait un MPS à 69° .

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Ces facteurs n'ont été étudiés que dans le cadre d'études rétrospectives de groupes de patients relativement petits et diversifiés. Une étude plus approfondie pour élucider ces résultats afin de proposer un système d'évaluation prédictif est nécessaire [82].

Dans la littérature, certaines complications retrouvées ont été rapportées :

- Dans la série de *Fitousi et al* [40] quatre complications ont survécu, une parésie du nerf fibulaire commun complètement régressive en trois mois, une consolidation prématurée de fibula en cours d'allongement ayant entraîné une subluxation tibio-fibulaire proximale, une infection profonde ayant nécessité une reprise chirurgicale, une nécrose sur fiche ayant nécessité une antibiothérapie per os et des soins locaux prolongés.
- Les complications de la série de *Liu et al* [36] : récurrence chez un seul patient.
- Les complications de la série *Cebraïl et al* [116] : déformation résiduelle chez six patients et infections chez six autres.
- Dans la série de *McCarthy et al* [37] : 7 complications ont été rapportées : trois patients avaient présenté une infection sur matériel et mis sous antibiothérapie à long terme, un a présenté une diarrhée à *Clostridium* en postopératoire immédiat, un autre a présenté un Débricolage de matériels et deux ont nécessité un ajustement de leur fixateur externe.
- Dans l'étude de cas de *Kacou et al* [120] : la patiente de l'étude présentait une maladie de Blount bilatérale traitée par double ostéotomie tibiale, une pseudarthrose a été notée lors du suivi du genou gauche traitée par greffe osseuse et plaque vissée comme notre cas de pseudarthrose.

Tableau X : les complications opératoires selon les données de la littérature.

Série	Complications						
	Récidive	Pseudarthrose	Infection	Syndrome de loge	Nécrose	Paralysie du SPE	Débricolage
Cebraïl et al [116]	–	–	6	–	–	–	–
McCarthy et al [37]	–	–	3	–	–	–	1
Kacou et al [120]	–	1	–	–	–	–	–
Liu et al [36]	1	–	–	–	–	–	–
Fitoussi et al [40]	–	–	1	–	1	1	–
Soussi et al [121]	1	–	–	–	–	–	–
Notre série	1	1	1	1	1	0	0

VIII. RÉSULTATS DU TRAITEMENT

a) Le traitement orthopédique :

Dans la série de *Alsancak et al* [122] , ce traitement était réalisé avec succès chez un patient de 2 ans et demi présentant un Blount stade II. Le traitement a fait appel à une KAFO à plein temps devant 05 mois. Cette étude a montré que le traitement orthopédique réussie à 2.5 ans. Ils ont indiqué que le KAFO était efficace chez les enfants entre 1.5 et 3.5 ans et que le traitement orthopédique bilatéral nécessite une durée plus longue que le traitement des patients avec atteinte unilatérale [122].

Lorder et Johnston[84] ont rapporté des résultats positifs chez 12 des 23 genoux étudiés, patients atteints de la maladie de Blount stade I–II, mais le taux de réussite était seulement 50% avec le traitement par orthèse. Ils ont conclu que les orthèses devraient être indiquées seulement pour les enfants entre 1,5 et 2,5 ans.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Dans la série de *Soussi et al* [121] , le traitement orthopédique seul a été réalisé chez 3 cas (soit 5%), enfants âgés de 3 et 7ans, sans aucune amélioration au dernier recul.

Dans notre série, il a été réalisé seul chez 1 enfant (soit 8 %), âgé de 6 ans. Le résultat était satisfaisant.

Tableau XI : les résultats du traitement orthopédique selon les données de la littérature.

Série	Résultats	
	Positifs	Négatifs
Lordet et Johnston [86]	12	11
Soussi et al [121]	0	3
Alsancak et al [122]	1	0
Notre série	1	0

b) Traitement chirurgical :

➤ **Ostéotomie :**

Dans la série de *Bars et al* [79] : 20 patients (21 genoux) ont été traités par ostéotomie de valgisation avec addition interne d'une cale de substitut osseux. Dix-sept patients se sont déclarés bons (85%); trois patients mauvais (15%).

Dans la série de *Fadel et al* [27], les même résultats ont été obtenus chez 22 patients traités par Le Cadre Spatial de Taylor, ils étaient bon dans 18 cas (82%), moyens dans 2 cas (9%), et mauvais dans 2 autres (9%).)

Dans la série de *Soussi et al* [121], l'ostéotomie de fermeture et d'ouverture ont concerné 77% des cas, avec un résultat bon chez 62 % des cas après un recul moyen de deux ans et demi.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Dans la série de *Bennis et al* [61], l'ostéotomie de fermeture a été réalisée chez 6 malades, soit 46% des cas, avec un résultat bon dans 83 % des cas.

Dans notre série, les ostéotomies ont été réalisées dans 92% des cas, avec un résultat bon dans 54 % des cas, moyen dans 15% des cas, et mauvais dans 31 % des cas.

Tableau XII: les résultats du traitement chirurgical par ostéotomie selon les données de la littérature.

Série	Résultats			Nombre de Cas
	Bons	Moyens	Mauvais	
Bars et al [79]	85%	–	15%	20
Fadel et al [27]	82%	9%	9%	22
Fitoussi et al [40]	75%	12.5%	12.5%	8
Soussi et al [121]	62%	20%	18%	55
Bennis et al [61]	83%	8%	9%	6
Notre série	54%	15%	31%	12

➤ Épiphysiodèse :

La principale complication de l'épiphysiodèse décrite dans la littérature est le démontage de matériel d'ostéosynthèse. Dans leur revue, Shabtai et Herzenberg [123] décrivent 9/38 (23,7%) patients avec des vis cassées dans la maladie de Blount traités par croissance guidée par hémiepiphysiodèse. Selon leur revue, les vis cassées sont principalement limitées aux patients en surpoids. Cette complication peut être atténuée, mais pas éliminée, par l'utilisation des vis plus solides (non canulées). Schroerlucke et al [124] et Jain et al [39] ont trouvé des taux d'échec mécanique de 26% et 11% respectivement. Tous les cas d'échec dans les deux études impliquaient des vis métaphysaires canulées.

La série de *Danino et al* [38] rapporte 45 patients (55 genoux) ayant un âge moyen de 9.5ans, atteints de maladie de Blount confirmée . La correction complète a été obtenue chez

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

78% des patients. Sur les 55 genoux traités, les complications comprenaient 3 membres avec fermeture de la plaque conjugale (5.45%), deux cas de Débricolage de matériels d'ostéosynthèses (3.6%) : ces deux cas étaient de type « eight plate ».

La série *de Aslani et al* [79] rapporte 21 patients ayant un âge moyen de 10 ans et 3 mois, atteints de déviation axiale du genou. La correction complète a été obtenue chez 86% des patients. Sur les 58 plaques et vis, 10% ont eu une rupture d'une vis.

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

Dans notre série, aucun des patients n'a été traité par épiphysiodèse



Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

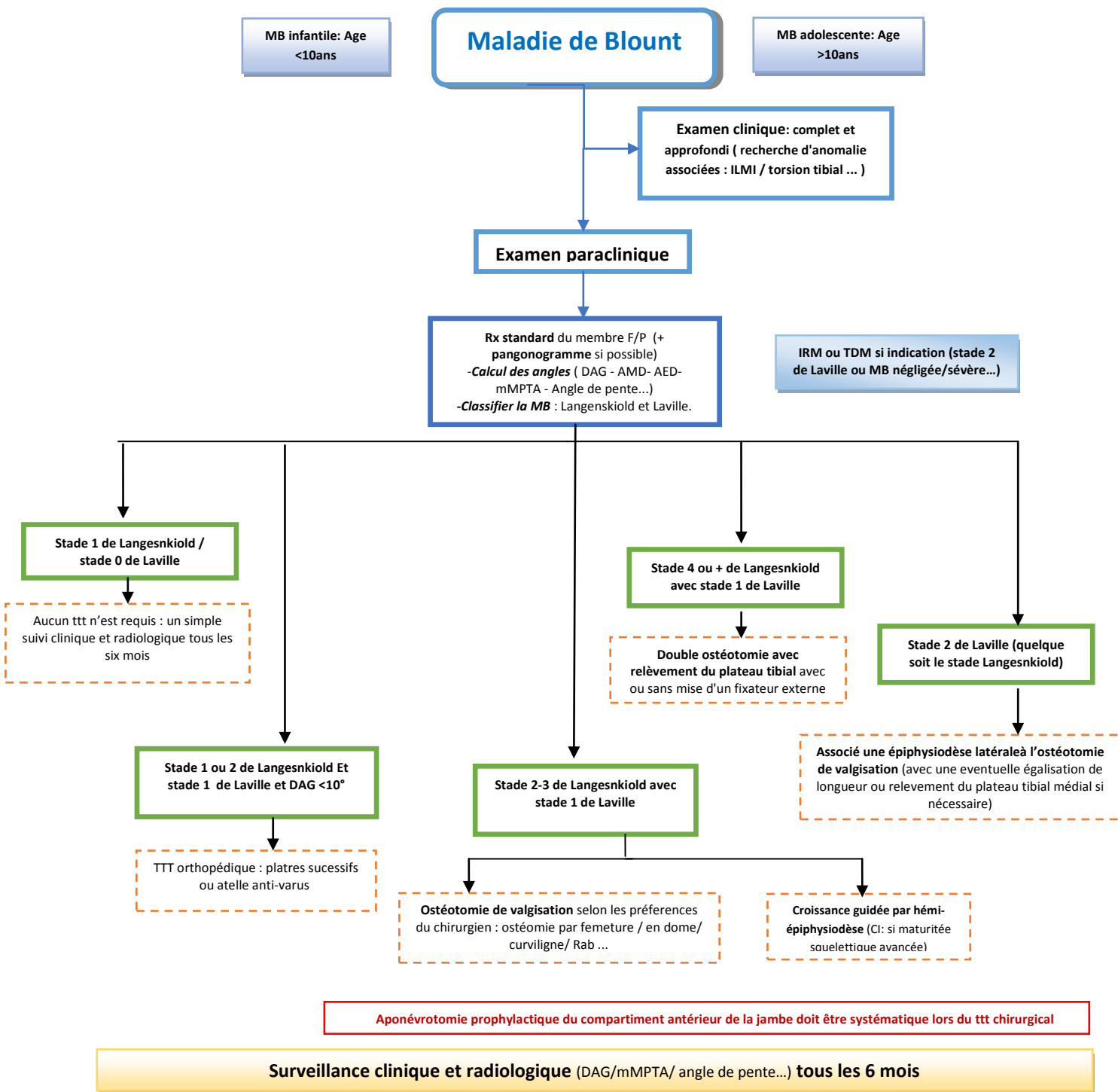
Au terme de ce travail, un certain nombre de recommandations paraissent nécessaires afin d'améliorer la prise en charge des enfants suivis pour maladie de Blount :

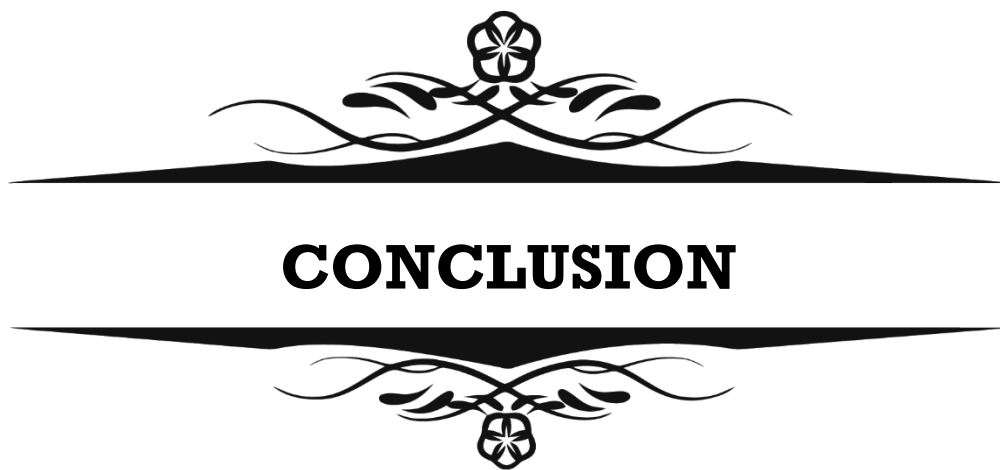
- Le pangonogramme (goniométrie) demeure l'examen de première intention pour une meilleure analyse morphologique de l'ensemble des structures osseuses, une détermination des axes des membres inférieurs et mesure de la déviation angulaire globale et l'angle de correction pour optimiser la prise en charge thérapeutique.
- Une étude complète de la radiographie standard est indispensable au diagnostic et à la décision thérapeutique ; plusieurs mesures angulaires doivent être réalisées à but thérapeutique et pronostic :
 - ⇒ Angle de déviation globale (DAG)
 - ⇒ Angle métaphyso-diaphysaire.
 - ⇒ Angle épiphyso-métaphysaire.
 - ⇒ Angle mécanique médial du tibia proximal (mMPTA).
 - ⇒ Angle de pente épiphysaire
- Classifier la maladie de Blount grâce à la classification de Langenskiold et de Laville est une étape primordiale pour planifier les modalités thérapeutiques.
- L'IRM peut trouver sa place dans la PEC pour une meilleure analyse tridimensionnelle et une bonne planification du relèvement du plateau tibiale médiale.
- L'ostéotomie de valgisation doit être pratiquée avant l'âge de 4ans, afin de restaurer les axes mécaniques des membres inférieurs, une reprise de croissance normale de la partie médiale du tibia proximale.
- Le choix de la technique chirurgicale est celle que le chirurgien pédiatre maîtrise le plus pour les formes modérées (Stade 2 et 3 de Langenskiold)
- Pour les formes plus avancées (> stade 4 de Langenskiold) :
 - ⇒ Il faut réaliser une double ostéotomie tibiale avec un relèvement du plateau tibial avec ou sans mise en place d'un fixateur externe.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

- Guetter les complications des ostéotomies tibiales : une paralysie transitoire ou permanente du nerf Fibulaire ou nerf sciatique poplité externe, une infection ou nécrose des parties molles, retard de consolidation, sur- ou sous-corrrection, syndrome de loge ou une lésion vasculaire.
- Toujours réalisée de façon systématique une aponévrotomie prophylactique du compartiment antérieur de la jambe avec l'insertion d'un drain.

Nous proposons à travers ce travail :





CONCLUSION

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

La maladie de Blount ou ostéochondrose déformante du tibia est une pathologie multifactorielle (facteurs mécaniques, héréditaires, développementaux...) qui fait suite à un trouble de croissance de la partie médiale du cartilage de croissance proximal du tibia responsable d'une déformation multi-planaire du membre consistant à un varus, procurvatum et rotation interne du tibia.

On distingue deux formes cliniques : Maladie de Blount infantile (précoce : âge < 10 ans) ou adolescente (tardive > 10 ans), car elles nécessitent des stratégies thérapeutiques différentes. L'approche thérapeutique est principalement radiographique se basant sur la classification de Langenskiöld et de Laville.

Le but de la prise en charge est de corriger la déformation, restaurer un axe normal du membre inférieur et améliorer sa fonction. Elle doit être précoce avec une faible incidence des complications opératoires en s'assurant d'un bon suivi à long terme.

Le traitement est principalement chirurgical se basant sur des ostéotomies de valgisation, l'objectif est de sur corriger le varus jusqu'à 5-10° de valgus, tout en corrigeant simultanément le procurvatum et la torsion tibiale interne si associés.

La correction peut être immédiate ou progressive cette dernière permet la possibilité : d'ajustement en post-opératoire si correction insuffisante et d'allongement de l'os opéré si inégalité des membres associés.

Dans les formes sévères ou négligées, la prise en charge devient plus délicate nécessitant une planification minutieuse pré-opératoire tout en choisissant le moment opportun pour la chirurgie qui consiste à une double ostéotomie avec relèvement du plateau tibial avec ou sans mise d'un fixateur externe

Une surveillance régulière est nécessaire pour s'assurer de la bonne correction et dépister toute complication ou aggravation de la déformation ou une récurrence.

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

Nos résultats sont globalement acceptables avec la survenue de quelques complications qui ont nécessité la reprise chirurgicale. Nous espérons de meilleurs résultats dans les années à venir, notamment avec la bonne planification pré-opératoire (étude minutieuse des différents clichés radiologiques du patient et calcul de tous les angles nécessaire pour la prise en charge), l'amélioration de l'appareillage dans le service et la standardisation de la prise en charge de l'enfant souffrant d'une Maladie de Blount.

A travers notre travail, nous avons mis le point sur les différentes étapes de la prise en charge d'un enfant suivi pour maladie de Blount afin de l'améliorer au sein de notre service, en mettant la lumière sur les différentes mesures radiologiques nécessaires pour le diagnostic, l'indication thérapeutique et le suivi. En proposant à la fin des recommandations afin d'améliorer les résultats de nos patients.



Résumé

- La maladie de Blount est un trouble de croissance acquis de la physe tibiale proximale médiale qui se traduit par une déformation tridimensionnelle du membre inférieur dominée par un varus.
- La prise en charge de la maladie de Blount est un défi pour le chirurgien pédiatre surtout dans les formes avancées accompagnées d'une dépression du plateau tibial médial.
- Le but de notre étude est d'analyser notre prise en charge thérapeutique de la maladie de Blount, préciser les techniques chirurgicales utilisées et les évaluer en les comparant avec les données de la littérature et de proposer à la fin une conduite pratique à la lumière des études internationales.
- Nous rapportons une étude rétrospective concernant la maladie de Blount de l'enfant, colligée au service de traumatologie-orthopédie pédiatrique au CHU Mohammed VI-Marrakech durant la période de 12 ans allant de Janvier 2009-Janvier 2021.
- Notre série comportait 10 enfants (soit 13 genoux), avec un sexe ratio de 2.33, la moyenne d'âge était de 5.6 ans, avec une prédominance de la tranche d'âge petit enfant.
- La déformation du genou était le principal motif de consultation retrouvée dans 80% des cas. L'atteinte était unilatérale dans 60% des cas.
- Le traitement orthopédique a été réalisé chez 1 enfant (7% des cas) âgé de 6 ans et a consisté en la mise en place sous anesthésie générale d'un plâtre cruro-pédieux en position de réduction avec une correction progressive par de nouveaux plâtres chaque 3 semaines. Les résultats étaient satisfaisants avec un recul de 3 ans.
- Le traitement chirurgical a concerné 9 patients soit 12 genoux, l'ostéotomie de valgisation a été réalisée chez tous ces patients, et a consisté à une ostéotomie tibiale de valgisation par soustraction latérale ou ostéotomie tibiale selon la technique de RAB.
- Les techniques chirurgicales sont multiples et prennent en considération la présence du cartilage de croissance.
- Le résultat était bon chez 50% des cas après un recul moyen de 14 mois. Quatre cas de complications majeures (syndrome de loge, récurrence, pseudarthrose ...) ont été notés soit 30% des cas.

ABSTRACT:

- Blount's disease is one of the main etiologies of genu varum of childrens, it is an acquired growth disorder of the medial proximal tibial physis that results in a three-dimensional deformation of the lower limb dominated by a varus.
- The management of Blount's disease is a challenge for the pediatric surgeon, especially in advanced forms accompanied by depression of the medial tibial plateau.
- The aim of our study is to analyze our therapeutic management of Blount's disease, to specify the surgical techniques used and to evaluate them by comparing them with data from the literature and to propose at the end a practical approach in the light of international studies.
- We report a retrospective study concerning Blount's disease, collected in the pediatric traumatology and orthopedics department at Mohammed VI University Hospital of Marrakech during the period from January 2009-January 2021 (12 years) .
- Our series included 10 children (i 13 knees), with a sex ratio of 2.33, the average age was 5.6 years, with a predominance of the young child age group.
- Knee deformity was the main reason for consultation found in 80% of cases. The involvement was unilateral in 60% of cases.
- The orthopedic treatment was performed in one child (7% of cases) aged 6 years and consisted of the placement under general anesthesia of a cruropedial cast in a reduction position with progressive correction by new casts every 3 weeks. The results were satisfactory with a follow-up of 3 years.
- The surgical treatment concerned 9 patients, (12 knees), the osteotomy was performed in all these patients, and consisted of closing wedge osteotomy or tibial osteotomy according to RAB .
- The surgical techniques are multiple and consider the presence of a cartilage growth
- The result was good in 50% of cases after a mean follow-up of 14 months. Four cases of major complications (compartment syndrome, recurrence, pseudarthrosis, etc.) were noted (30% of cases).

ملخص:

مر ضبلو نتهو أحد المسبباتالرئيسيةللركبة الفجعاء عندالأطفال، وهو اضطر ابنمو مكتسبفيالظنبوبالذييبتجعهنتشوه ثلاثيالأبعدالطر فالسفلبيسيطر عليهاالتقوسالركبة. يعتبر علاجمر ضبلو نتهتحديًالجر احوالأطفال، خاصةفيالأشكالالمتقدمةالمصحوبةبانخفاضفيهضبةالظنبوبالإنسي

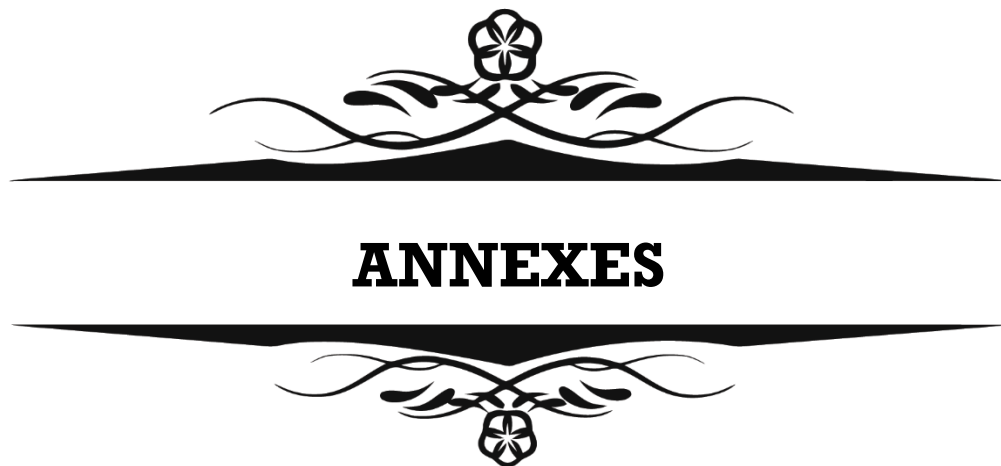
الهدفمندر استناهو تحليلر عايتناالعلاجيةلمر ضبلو نته، وتحديدالتقنياتالجر احيةالمستخدمةوتقييمهامنخلالمقارنته امعالمر اجعالمعتمدة،واقتر احنهجعمليفيالنهايةلهذاالمرضفيضوءالدراساتالدولية. قمنابدر اسامرجعيةبشأنمر ضبلو نتهعندالتيتمتعالجتهافيقسمر احةالعظاموالمفاصلللأطفالفيالمستشفبالجامعيم حمدالسادسبمراكشخلالافترةالممتدةمنيناير 2009 إليناير 2021 (12) سنة

تضمنتسلسلتنا 10 أطفال (13 ركبة)، بنسبةنسبةالذكور كانتتفوقالإناثبمعدليبلغ 2.33 ، ومتوسطالعمر 5.9 سنوات، معتقوالفئةالعمريةللأطفالالصغار..

كاناعوجاجالركبةهو السببالرئيسيلاستشارةالطبيةتووجدفي 80% منالحالات، 60% منالحالاتكانتتهمرركبةواحدة تماجراء علاجتقويميللعظامعندطفلو احد (7% منالحالات) يبلغالعمر 6 سنواتويتألفمنوضعحتالتخدير العاملجبير معالتصحيحالتدريجيبواسطةقوالبجديةكل 3 أسابيع. كانتالنتائجمر ضيةمعمتابعةلمدة 3 سنوات.

شمالالعلاجالجر احي 9 مرضى، أي 12 ركبة، تماجراء قطععظمكلهؤلاء المرضى، وتألّفمنقطععظمالظنبوبحسبتقنيةالإغلاقالآر جياو قطععظمالظنبوب وفقًالتقنياترابممعمر اعاةوجودغضروفالنمو.

بعدتتبعالحالاتللفترةمتوسطةدامت 14 شهرًا، تمالحصولعلنتائجمر ضيةفي 50% منالحالات، مقابلأربعحالاتمنالمضاعفات.



Fiche d'exploitation

❖ IP du malade :

❖ Identité :

- Age :
- Sexe :
- Origine : Urbain ☐ Rural ☐

❖ Motif de consultation :

- Déformation du membre inférieur ☐
- Inconfort ☐
- Problème esthétique ☐
- Limitation de la marche ☐
- Douleur ☐
- Boiterie ☐
- Inégalité des membres ☐
- Autres

❖ Interrogatoire :

- Consanguinité : Oui ☐ Non ☐
- Age de l'acquisition de la marche : < 12 mois ☐ - > 12 mois ☐
- Age d'apparition: * 0- 12mois ☐ *12-24 mois ☐ *2-3ans ☐ *
>3ans ☐

Antécédents :

➤ **Personnels :**

• **Médicaux :**

- Prématurité : Oui ☐ Non ☐
- Retard-statur pondérale : Oui ☐ Non ☐
- Grossesse : suivie ☐ non suivie ☐
- Malformations associées : Oui ☐ Non ☐
- Infection (ostéomyélite ou arthrite) : oui ☐ non ☐
- Autre :

• **Chirurgicale :**

- Opéré : Oui ☐ Non ☐
- Non opéré : Oui ☐ Non ☐

➤ **Familiaux :**

- Cas similaire dans la famille : oui ☐ non ☐

❖ **Examen clinique :**

- Poids :
- taille :
- IMC : normal ☐ surpoids ☐ obésité ☐
- Type: Unilatéral ☐ Bilatéral ☐
- Coté: Droit ☐ Gauche ☐
- Marche : normale ☐ Boiterie ☐
- Douleur osseuse: oui ☐ non ☐
- Gène fonctionnel : oui ☐ non ☐
- Distance inter condylienne : $\leq 4\text{cm}$ ☐ $> 4\text{cm}$ ☐
- Rotules normo axées : oui ☐ non ☐
- Chevilles en contact : oui ☐ non ☐
- Déformation des pieds: varus ☐ valgus ☐ bot ☐ Non ☐
- Inégalité des 2MI: oui ☐ non ☐
- Tonus musculaire: Normal ☐ anormal ☐
- Mobilité articulaire : Normal ☐ anormal ☐
- Examen neurologique: normal ☐ anormal ☐
- Exam somatique : normal ☐ anormal ☐

❖ **Radiologie :**

- Pangonogramme ☐
- Radio des 2 membres inférieurs debout strict (en charge) ☐
- Texture osseuse : N ☐ aN ☐
- Corticale osseuse respectée : oui ☐ non ☐
- Texture de l'os : N ☐ aN ☐
- Métaphyse : N ☐
- aN ☐ : Bec métaphysaire médial (B) ☐
- Bec avec dépression du plateau tibial (BD) ☐
- Bec avec dépression du plateau tibial et morcellement (BDM) ☐
- Epiphyse: N ☐ aN ☐
- Cartilage de croissance : N ☐ aN ☐
- Déformation osseuse: oui ☐ non ☐

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

➤ Classification de Langenskiold

- Stade I ☐
- Stade II ☐
- Stade III ☐
- Stade IV ☐
- Stade V ☐
- Stade VI ☐

• Calcul des angles :

	Pré opératoire	Post-opératoire Immédiat	Dernier recul
Angle de déviation angulaire globale			
Angle de correction			
Angle tibio-fémoral			

• Complément :

- Radiologique ;
 - o TDM ☐
 - o IRM ☐
 - o Autres :
- Biologique :
- Autre :

❖ **Traitement :**

- Age d'intervention :
- **Mesures hygiéno-diététiques :** Oui ☐ Non ☐
- **Traitement orthopédique :** Oui ☐ Non ☐
 - Attelle de Denis Brown ☐
 - Plâtre cruro -pédieux ☐
 - Attelle anti-varus de port nocturne ☐
 - Plâtre de réduction ☐
 - Atelle KAFO (Knee Ankle Foot Orthosis) ☐

Maladie de Blount de l'enfant: Quelle prise en charge thérapeutique ?

- **Traitement chirurgical :** Oui ☐ Non ☐

• Type d'ostéotomie de valgisation :

- Soustraction
- Oblique
- curviligne
- Dôme
- Transversale
- Autres

• Gestes associés : Oui ☐ Non ☐

- ostéotomie oblique du péroné
- correction des déformations épiphyse-métaphysaire
- Relèvement du plateau médial tibial
- Epiphysiodèse complémentaire latérale

• Ostéosynthèse :

- Agrafe
- Plaque
- Vis
- Aucune

• **Radiographie post-opératoire :** Satisfaisante ☐ Non Satisfaisante ☐

• **Recul :**

• **Complications :**

Suites post-op : Simple ☐

Complications :

- Syndrome de loge ☐
- Infections ☐
- Nécrose cutanée ☐
- Pseudarthrose ☐
- Récidive ☐ Si oui sur combien de recul :
- Aggravation de la déformation ☐
- Raideur ☐
- Sur correction ☐
- Déformation résiduel ☐
- Débricolage de matériel ☐

• **Résultat final:**

- Bon ☐
- Moyen ☐
- Mauvais ☐



BIBLIOGRAPHIE



1. **Janoyer**
M. Blount disease. Orthop Traumatol Surg . 2019 PMID: 29481866.
2. **West Suffolk**
Bow legs and knock knees in children. Source: Orthopaedics Reference No: 6079-1 date: 14/3/2020.
3. **P.Journeau,**
La maladie de Blount, La gazette de la société française d'orthopédie pédiatrique, n°27, Juillet-Aout 2009. Page : 6-8.
4. **J.-M. Laville, Y. Wiart, et F. Salmeron,**
« Can Blount's disease heal spontaneously? », Orthop. Traumatol. Surg. Res. OTSR, vol. 96, no 5, p. 531-535, sept. 2010.
5. **Cohen PA, Zeller R, Seringe R et Kalifa G.**
Angulation anormale du genou chez l'enfant. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Radiodiagnostic -Neurodiologie-Appareil locomoteur, 31-106-A-10, 1998, 7p.
6. **Coussement A.,**
Repères et mesures en imagerie médicale, 3ème édition expansion scientifique française. 1980.
7. **J.-L. Jouve, G. Bollini, F. Launay, Y. Glard, T. Craviari, J.-M. Guillaume et al**
« Cartilage de croissance et croissance en orthopédie », in Elsevier Masson SAS., vol. 14-009-A-10
8. **Elsevier Masson**
Repères et mesures utiles en imagerie ostéo-articulaire © 2011
9. **P. Oudshoorn et J. D. Mulder Dzn,**
« Minor complaints: genu varum and genu valgum in children », Ned. Tijdschr. Geneesk., vol. 131, no 1, p. 11-12, janv. 1987.
10. **A. E. Hunt, R. M. Smith, et M. Torode,**
« Extrinsic muscle activity, foot motion and ankle joint moments during the stance phase of walking », Foot Ankle Int., vol. 22, no 1, p. 31-41, janv. 2001
11. **J. Am. Acad. Brooks, Richard et H. Gross,**
« Genu Varum in Children: Diagnosis and Treatment », null Brooks et null Gross Orthop. Surg., vol. 3, no 6, p. 326-335, nov. 1995

12. **P. Cahuzac, D. Vardon, et J. Sales de Gauzy,**
« Development of the clinical tibiofemoral angle in normal adolescents. A study of 427 normal subjects from 10 to 16 years of age », J. Bone Joint Surg. Br., vol. 77, no 5, p. 729-732, sept. 1995
13. **P.Violas, B.Fraisse, S.Marlex, G.Kerhouse, M.Chapuis**
Déformations des membres inférieurs de la consultation à l'acte opératoire. SOFOP page 19.
14. **Pierre-Louis Docquier,**
"Troubles statiques des membres inférieurs de l'enfant : genu varum, genu valgum, la Revue de la Médecine Générale" – Vol. 334, p. 6-12 (2016)
15. **Tönnis D et Heinecke A,**
« Acetabular and femoral anteversion: relationship with osteoarthritis of the hip. », J Bone Jt. Surg Am, no 81A :1147-70., 1999.
16. **C. S. Ho, C. J. Lin, Y. L. Chou, F. C. Su, et S. C. Lin,**
« Foot progression angle and ankle joint complex in preschool children », Clin. Biomech. Bristol Avon, vol. 15, no 4, p. 271-277, mai 2000
17. **JEAN PHILIPPE CAHUZAC, CHRISTIAN MANSAT,**
« La morphogénèse : l'importance du mouvement », no N°14 :1-12., 2005.
18. **Bensahel H.**
Abrégé d'Orthopédie pédiatrique, Première édition Masson 1978.
19. **Bouchain J**
"La maladie de Blount de l'enfant et de l'adolescent: étude d'une série de 37 cas et revue de la littérature" Thèse de doctorat en médecine (N° 3023), 1999, Université de Bordeaux II, 217 p
20. **Catonné Y**
« La maladie de Blount » Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférence d'enseignement 1997 ; p147-163.
21. **Cohen PA, Zeller R, Seringe R et Kalifa G.**
Angulation anormale du genou chez l'enfant. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Radiodiagnostic -Neurodiologie-Appareil locomoteur, 31-106-A-10, 1998, 7p

- .
22. **Levine AM, Drennan JC.**
Physiological bowing and tibia vara: the metaphysical diaphysical angle in the measurement of bowing deformities. J Bone Joint Surg Am 1982; 64: 1158
23. **Blount WP**
Tibia vara: Osteochondrosis deformans tibiae. J Bone Joint Surg Am 1937;19 (1):1-29.
24. **Langenskiöld A, Riska EB:**
Tibia vara (osteochondrosis deformans tibiae): A survey of seventy-one cases. J Bone Joint Surg Am 1964;46:1405-1420.
25. **Sabharwal S, Zhao C, McClemens E**
Correlation of body mass index and radiographic deformities in children with Blount disease. J Bone Joint Surg Am 2007;89(6):1275-1283.
26. **Montgomery CO, Young KL, Austen M, Jo CH, Blasler RD, Ilyas M:**
Increased risk of Blount disease in obese children and adolescents with vitamin D deficiency. J Pediatr Orthop 2010;30(8): 879-882.
27. **Schoenecker Et W C Meade,**
« Blount's disease: a retrospective review and recommendations for treatment ». J Pediatr Orthop Mar-Apr 1985.
28. **Thompson GH, Carter JR, Smith CW**
Late-onset tibia vara: A comparative analysis. J Pediatr Orthop 1984;4(2): 185-194.
29. **[Thompson GH, Carter JR**
Late-Onset tibia vara (blount's disease). Clin Orthop Relat Res 1990;255:24-35.
30. **Simeon A. et Boyadjiev Boyd,**
Genu varum et valgum, MD, University of California, Davis. 2020.
31. **Laville JM, Chau E, Willenem L, Kohler R, Garin C**
"Blount's disease: classification and treatment" J Pediatr Orthop B 1999; 8:19-25

32. **Y. Catonné, C. Pacault, H. Azaloux, J. Tiré, A. Ridarch, et P. Blanchard,**
« Aspects radiologiques de la maladie de Blount. », J. Radiol., vol. 61, no 3, p. 171 6, mars 1980
33. **S DMTS, De Leucio A.**
Blount Disease. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 January
34. **Jansen N, Hollman F, Bovendeert F, et al.**
Blount disease and familial inheritance in Ghana, area cross-sectional study. BMJ Paediatrics Open 2021;
35. **Musikachart P, Eamsobhana P.**
Do Different Tibial Osteotomy Techniques Affect Sagittal Alignment in Children with Blount Disease? Orthop Surg. 2020 June
36. **Liu J, Cao L, Guo SF, Xue W, Chen ZX, Tai HP, He ZR, Qian YW.**
Melt-metaphyseal and diphyseal osteotomy for correction of infantile Blount's disease: a long-term follow-up study. Int J Clin Exp Med. 2015 Feb 15;
37. **J.J. McCarthy, NR. MacIntyre III, Brian Hooks, Richard S. et Davidson,**
« Double Osteotomy for the Treatment of Severe Blount Disease », J Pediatr Orthop 2009 vol. 29 (2) : 115-119
38. **Danino, Barry et al.**
"The efficacy of guided growth as an initial strategy for Blount disease treatment." *Journal of children's orthopaedics* vol. 14,4 (2020): 312-317.
39. **. Jain MJ, Inneh IA, Zhu H, Phillips WA.**
Tension band plate (TBP)- guided hemiepiphysiodesis in Blount disease: 10-year single-center experience with a systematic review of literature. J Pediatr Orthop 2020;4
40. **F. Fitoussi B. Ilharreborde, Y. Lefevre, P. Souchet, A. Presedo, K. Mazda et al**
« Traitement des maladies de Blount sévères par fixateur externe avec élévation du plateau tibial médial : résultats à maturité », Service d'orthopédie pédiatrique, hôpital Robert-Debré,

41. **S. Alsancak et S. Guner,**
« Orthosis Effects on the Gait of a Child with Infantile Tibia Vara», Case Reports in Pediatrics, mai 21, 2015.
42. **Fiogbé M .**
« Contribution à l'étude des déviations angulaires non paralytiques du genou au CNHU de Cotonou à propos de 241 genoux chez 160 patients traités à la clinique chirurgicale universitaire», 1986.
43. **Gabriel KR1, Crawford AH, Roy DR et True MS,**
« Percutaneous epiphyseodesis». Journal of Pediatric Orthopedics, 01 May 1994, 14(3):358–362
44. **Burghardt RD, Specht SC, Herzenberg JE.**
Mechanical failures of eight plate guided growth system for temporary hemiepiphysiodesis. J Pediatr Orthop 2010; 30:594–597
45. **Rivero SM, Zhao C, Sabharwal S.**
Are patient demographics different for early-onset and late-onset Blount disease? Results based on meta-analysis. J Pediatr Orthop. 2015;24(6):515–20
46. **Mehtar M, Ramguthy Y, Firth GB.**
Profile of patients with Blount's disease at an academic hospital. SA Orthop J. 2019;18(3):30–35
47. **] Joshua Cleland, Michel Pillu, Shane Koppenhaver, Jonathan Su**
« Examen clinique de l'appareil locomoteur »., Editeur : Elsevier Masson 3 édition
48. **Dufour, M.**
«Examen clinique articulaire et bilan». EMC – Kinésithérapie – Médecine Physique – Réadaptation, 3(4), 1–2007).
49. **Jacques Caton,**
« Anomalies de torsion du squelette au membre inférieur », Editeur : Elsevier Masson 2003.
50. **R. Seringe,**
L'orthopédie infantile courante : grandes lignes de l'examen et principaux pièges diagnostiques, 2007.

51. **Sabharwal S.**
Blount disease: an update. *Orthop Clin North Am.* 2015 Jan;46(1):37-47.
52. **Birch JG.**
Blount disease. *J Am Acad Orthop Surg.* 2013 Jul; 21(7):408-18. doi: 10.5435/JAAOS-21-07-408. PMID: 23818028
53. **R. Ganavi,**
« Bow legs and knock knees: is it physiological or pathological? », *Int. J. Contemp. Pediatr.*, vol. 3, no 2, p. 687-691, déc. 2016.
54. **Pierre Alain Cohen**
« Angulation anormale du genou chez l'enfant », *RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE : Musculo-squelettique – Neurologique – Maxillo-faciale* 1998.
55. **R. Darmana,**
« Conséquences biomécaniques des anomalies de torsion des membres inférieurs sur le pied pendant la marche », in *La marche de l'infirmes moteur cérébral enfant et adulte*, Paris, 2005, p. 45-61.
56. **P. Beeson,**
« Frontal plane configuration of the knee in children », *The Foot*, vol. 9, no 1, p. 18-26, mars 1999
57. **Scott B Rosenfeld, MD**
« Approach to the child with bow-legs ». *Pediatric Orthopaedic Surgery and Scoliosis* Baylor College of Medicine
58. **SESSI MIRALDA et H. G. KIKI,**
« L'angle fémoro-tibial de l'enfant béninois: étude clinique et radiologique. A propos de 760 enfants », 2010
59. **L. T. Staheli,**
« Rotational problems of the lower extremities », *Orthop. Clin. North Am.*, vol. 18, no 4, p. 503-512, oct. 1987.

60. M Mousny et A Renders

EXAMEN CLINIQUE EN ORTHOPÉDIE PÉDIATRIQUE : CE QUE LE MÉDECIN GÉNÉRALISTE DOIT SAVOIR Louvain Médical ». Mai 2016,Pédiatrie

61. Malanga GA, Andrus S, Nadler SF et McLean J.

Physical examination of the knee: a review of the original test description and scientific validity of common orthopedic tests. Arch Phys Med Rehabil 2003 ;84:592–603.

62. Richards BS, Katz DE, Sims JB:

Effectiveness of brace treatment in early infantile Blount's disease. J Pediatr Orthop 1998;18(3):374–380.

63. Langenskiöld A:

Tibia vara: (osteochondrosis deformans tibiae). A survey of 23 cases. Acta Chir Scand 1952;103(1):1–22.

64. Mueller KL, Farley FA

Deep posterior compartment syndrome following high tibial osteotomy for tibia vara in a child. J Orthop 2003;26(5): 513–514.

65. Stricker SJ, Faustgen JP.

Radiographic measurement of bowleg deformity: variability due to method and limb rotation. J Pediatr Orthop. 1994;14:147–51.

66. Jamali AA, Meehan JP, Moroski NM, et al.

Do small changes in rotation affect measurements of lower extremity limb alignment? J Orthop Surg Res. 2017;12:77.

67. Feldman MD, Schoenecker PL.

Use of the metaphyseal–diaphyseal angle in the evaluation of bowed legs. J Bone Joint Surg (Am). 1993;75–A:1602–609.

68. Davids JR, Blackhurst DW, Allen BL Jr.

Radiographic evaluation of bowed legs in children. J Pediatr Orthop. 2001;21:257–63.

69. Gordon JE, King DJ, Luhmann SJ, Dobbs MB, Schoenecker PL.

Femoral deformity in tibia vara. J Bone and Joint Surg (Am). 2006;88–A:380–86

70. Firth GB, Ngcakani A, Ramguthy Y, Izu A, Robertson A.

The femoral deformity in Blount's disease: a comparative study of infantile, juvenile and adolescent Blount's disease. *J Pediatr Orthop B*. 2020;29(4):317–22.

71. Sabharwal S, Lee J Jr., Zhao C.

Multiplanar deformity analysis of untreated Blount disease. *J Pediatr Orthop*. 2007;27:260–65.

72. Ferriter P, Shapiro F.

Infantile tibia vara: Factors affecting outcome following proximal tibial osteotomy. *J Pediatr Orthop*. 1987;7:1–7.

73. Hofmann A, Jones RE, Herring JA.

Blount's disease after skeletal maturity. *J Bone Joint Surg*. 1982;64-A:1004–1009.

74. LaMont LE, McIntosh AL, Jo CH, Birch JG, Johnston CE.

Recurrence after surgical intervention for infantile tibia vara: assessment of a new modified classification. *J Pediatr Orthop*. 2019;39(2):65–70

75. Kling TF, Volk AG, Dias L, Morgan RC, DeRosa GP.

Infantile Blount's disease treated with osteotomy followed to maturity. *Orthopaedic Transactions*. 1990;14:634–35.

76. Maré PH, Thompson DM, Marais LC, Sartorius B.

Evaluating factors predictive of recurrence after proximal tibial osteotomy in early-onset Blount's disease treated before the age of seven years. Combined Orthopaedic Meeting of the Orthopaedic Associations 11–15 April 2016; Paper 393: Abstract book page B303

77. C. Salut, D. Moriau, E. Pascaud,

« Journal de radiologie – Vol 90 – n° 10 – EM consulte ».

78. R. Azoulay, M Alison, A Sekkal, F Chalard, B Tiléa et G Sebag.

« IRM ostéo-articulaire de l'enfant : Apports de l'injection de chélate de gadolinium. » *EMC.J radiol* . ; 80(10): 1597 2007

79. Blount WP.

Tibia vara, osteochondrosis deformans tibiae. *Curr Pract Orthop Surg* 1966;3:41.

80. Zions L, Shean C.

Brace treatment of early infantile tibia vara. J Pediatr Orthop 1998;18:102—9.

81. S. Alsancak, S. Guner et H. Kinik,

« Improved Gait Parameters After Orthotic Treatment in Children with Infantile Tibia Vara », Sci. Rep., vol. 10, no 1, Art. no 1, févr. 2020.

82. Maré PH, Thompson DM.

Infantile Blount's disease. SA Orthop J 2020;19(3):173–182.

83. Serap Alsancak, Senem Guner et Hakan Kinik,

« Orthotic variations in the management of infantile tibia vara and the results of treatment – 2013 ».

84. C. E. Johnston,

« Infantile tibia vara », Clin. Orthop., no 255, p. 13–23, 2000

85. Mayer SW, Hubbard EW, Sun D, Lark RK, Fitch RD.

Gradual deformity correction in Blount disease. J Pediatr Orthop 2019;39:257–262.

86. Payman KR, Patenall V, Borden P, Green T, Otsuka NY.

Complications of tibial osteotomies in children with comorbidities. J Pediatr Orthop 2002;22:642–644

87. Chotigavanichaya C, Salinas G, Green P, Moseley CF, Otsuka NY.

Recurrence of varus deformity after proximal tibial osteotomy in Blount disease: long-term follow-up. J Pediatr Orthop. 2002;22:638–41

88. Sabharwal S.

Blount disease. Current concepts review. J Bone Joint Surg (Am). 2009;91–A:1758–76

89. Doyle BS, Volk AG, Smith CF.

Infantile Blount disease. Long-term follow-up of surgically treated patients at skeletal maturity. J Pediatr Orthop. 1996;16(4):469–76.

90. Thompson D, Maré P, Barciela M.

A preliminary report on early onset Blount's disease in the KZN Midlands. Orthopaedic Proceedings. 2014;96-B Suppl19:12.

91. Hayek S, Segev E, Ezra E, et al. Serrated W/M osteotomy.

Results using a new technique for the correction of infantile tibia vara. J Bone Joint Surg (Br). 2000;82-B(7):1026-29.

92. Rab GT.

Oblique tibial osteotomy for Blount's disease (tibia vara). J Pediatr Orthop. 1988;8:715-20.

93. Henri Carlioz et Rémi Kohler,

Orthopédie pédiatrique: membre inférieur et bassin, France: Elsevier Masson (3 janvier 2006)

94. Pablos J, Arbeloa-Gutierrez L, Arenas-Miquelez A.

Update on treatment of adolescent Blount disease. Curr Opin Pediatr. 2018 Feb;30(1):71-77

95. Clarke SE, McCarthy JJ, Davidson RS.

Treatment of Blount disease: a comparison between the multi axial correction system and other external fixators. J Pediatr Orthop 2009; 29:103-109.

96. Li Y, Spencer S, Hedequist D.

Proximal tibial osteotomy and Taylor Spatial Frame application for correction of tibia vara in morbidly obese adolescents. J Pediatr Orthop 2013; 33:276-281.

97. Koren L, Keren Y, Eidelman M.

Multiplanar deformities correction using Taylor Spatial Frame in skeletally immature patients. Open Orthop J 2016; 10:71-79

98. Amer AR, Khanfour AA.

Evaluation of treatment of late-onset tibia vara using gradual angulation translation high tibial osteotomy. Acta Orthop Belg 2010; 76:360-366.

99. Sachs O, Katzman A, Abu-Johar E, Eidelman M.

Treatment of adolescent Blount disease using Taylor spatial frame with and without fibular osteotomy: is there any difference? J Pediatr Orthop 2015; 35:501-506.

100. **Feldman DS, Madan SS, Ruchelsman DE, et al.**
Accuracy of correction of tibia vara: acute versus gradual correction. J Pediatr Orthop 2006; 26:794–798.
101. **I.GHANEM.,**
livre d'orthopédie pédiatrique membre inférieur et bassin : Ostéotomie fémorale basse et ostéoclasies. Paris : Masson. 2005
102. **Pr Valérie Cormier-Daire,**
« Maladies osseuses constitutionnelles », Maladies rares de l'hôpital Necker, 2014.
103. **Stevens PM.**
Guided growth for angular correction: a preliminary series using a tension band plate. J Pediatr Orthop 2007;27:253–259
104. **Danino B, Rödl R, Herzenberg JE, et al.**
Guided growth: preliminary results of a multinational study of 967 physes in 537 patients. J Child Orthop 2018;12:91–96
105. **Ghanem I., Karam J. A., et Widmann R. F.**
Surgical epiphysiodesis indications and techniques: update. Current Opinion in Pediatrics, 23(1), 53–59 (2011)
106. **N. V. M. Rodrigues, R. Guarniero, P. J. F. V. Boas, , et N. B. Montenegro,**
« HEMIEPIPHYSIODESIS USING EIGHT-PLATE VERSUS BLOUNT STAPLE TO CORRECT GENU VALGUM AND GENU VARUM », Acta Ortop. Bras., vol. 28, no 4, p. 195–198, août 2020.
107. **.G. Martínez, A. Gündel, P. Ruiz, I. Cañete, et F. Hodgson,**
« Distal femoral hemiepiphysiodesis with screws and suture versus 8-plate for the treatment of genu valgum in children », Orthop. Traumatol. Surg. Res. OTSR, vol. 105, no 4, p. 751–755, juin 2019.
108. **Blount WP, Clarke SE.**
Control of bone growth by epiphyseal stapling: a preliminary report. J Bone Joint Surg Am 1949; 31A:464–478.
109. **Heflin JA, Ford S, Stevens P.**
Guided growth for tibia vara (Blount' s disease). Medicine (Baltimore) 2016;

110. **Funk SS, Mignemi ME, Schoenecker JG, et al.**
Hemiepiphysiodesis implants for late-onset tibia vara: a comparison of cost, surgical success, and implant failure. *J Pediatr Orthop* 2016; 36:29–35.
111. **Burghardt RD, Specht SC, Herzenberg JE.**
Mechanical failures of eightplateguided growth system for temporary hemiepiphysiodesis. *J Pediatr Orthop* 2010; 30:594–597.
112. **McIntosh AL, Hanson CM, Rathjen KE.**
Treatment of adolescent tibia vara with hemiepiphysiodesis: risk factors for failure. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91:2873–2879
113. **Tachdjian M.**
Tibia vara (Blount's disease) in clinical pediatric orthopaedics — The art of diagnosis and principles of management. Appleton & Lange; 1997. p. 124—30
114. **Jones S, Hosalkar HS, Hill RA, Hartley J.**
Relapsed infantile Blount's disease treated by hemiplateau elevation using the Ilizarov frame. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85:565—71.
115. **Accadbled F, Laville JM, Harper L**
One step treatment for evolved Blount's disease. Four cases and review of the literature. *J Pediatr Orthop* 2003;23:747—52.
116. **Janoyer M, Jabbari H, Rouvillain JL, Sommier J, Py G, Catonné Y, et al.**
Infantile Blount's disease treated by hemiplateau elevation and epiphyseal distraction using a specific external fixator: preliminary report. *J Pediatr Orthop B* 2007;16:273—80.]
117. **R. Fuchs et L. T. Staheli**
, « Sprinting and intoeing », *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 16, no 4, p. 489–491, août 1996.
118. **F. Dubrana,**
« Ostéotomie tibiale de valgisation », *Rev. Chir. Orthopédique Réparatrice Appar. Mot.*, vol. 94, no 4, p. 2–21, juin 2008
119. **Kaewpornsawan K, Tangsataporn S, Jatunarapit R.**
Early proximal tibial valgus osteotomy as a very important prognostic factor in Thai children with infantile tibia vara. *J Med Assoc Thai.* 2005;88 Suppl 5:S72–79
120. **Kacou, A. D; Soumaro, K; Sié, E. J. B; Bamba, I; Lambin, Y.**
Journal Africain de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique : 48–51, 2017.

- 121. Hind Soussi Alaoui,**
« Les déviations axiales frontales du genou de l'enfant », Rabat, 2015.
- 122. C Alekberov, VL I. Shevtsov, V Karatosun, I Günal; E Alici,**
« Treatment of Tibia Vara by the Ilizarov Method », Clin. Orthop Relat Res 2003, vol. 409: 199-208.
- 123. Shabtai L, Herzenberg JE.**
Limits of growth modulation using tension band plates in the lower extremities. J Am Acad Orthop Surg 2016;24:691-701.
- 124. Schroerlucke S, Bertrand S, Clapp J, Bundy J, Gregg FO.**
Failure of Orthofix eight-Plate for the treatment of Blount disease. J Pediatr Orthop 2009;29:57-60.



كلية الطب
والصيدلة - مراكش

FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

جامعة الطب
MARRAKECH
جامعة القادسيات
UNIVERSITE CADIZIYAD

أقسامها العظيمة

أناراقبالهفيمهنتي.

وأنأصونحياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال الباذلة وسعيانقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأنأحفظ للناسكرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأنأكون نعلما لدوام من وسائل حماية الله،

بإذلة غايتي الطبية للقريب والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأنأثابر على طلب العلم، وأسخر همتي لخدمة الإنسانية.

وأنأوقر من علمي، وأعلم مني صغري، وأكون أخا لكل من يرفع المهنة الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأنأكون حياتي مصداقا لآيما نبي في سريو علانياتي، نقيّة مما يشينها اتجاه

الهورسؤل هو المؤمنين.

والله علما أقول لشهيدة



مرضبلونتعندالأطفال: أيرعاية علاجية؟

الأطروحة

قدمتونوقشتعلانيةيوم 2022/03/23

منطرف

الآنسة : نجاهبوهود

المزداة في 29 أكتوبر 1996 بأكاير

طبية داخلية بالمستشفالجامع محمد السادس بمراكش

لنيلشهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

مرضبلوننت - الركبة الفجاء-الطفل-تصحيح الاعوجاج

اللجنة

الرئيس

ر. الفزاري

السيد

أستاذ فيجراحة الأطفال

المشرف

ط. سلمة

السيد

أستاذ فيجراحة الأطفال

م. أغوتان

السيد

أستاذ فيجراحة الأطفال

الحكام

ر. شافق

السيد

أستاذ فيجراحة العظام والمفاصل