

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2017

THESE N°: 228

GESTION DU PIED BOT VARUS EQUIN CONGENITAL
RESULTATS D'UNE SERIE RETROSPECTIVE
DE L'HOPITAL PROVINCIAL DE TANGER ET MISE AU POINT

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

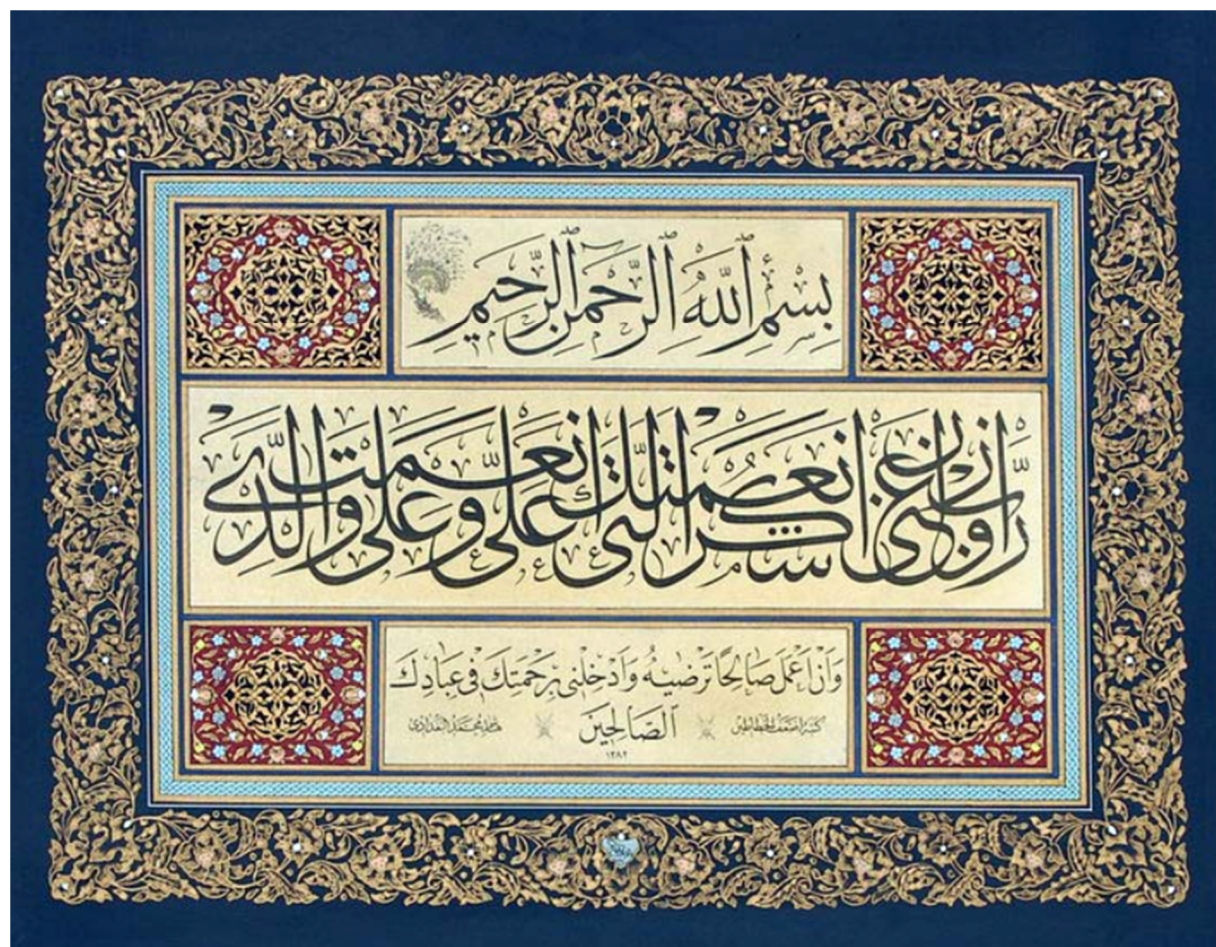
Mlle. Assia AAJAL
Née le 30 Janvier 1992 à Tanger

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Pied bot varus équin – Prise en charge – Tanger.

JURY

Mr. H. TLIGUI Professeur de Parasitologie	PRESIDENT
Mr. M. A. DENDANE Professeur de Traumatologie Orthopédique Pédiatrique	PRESIDENT
Mr. A. AMRANI Professeur de Traumatologie Orthopédique et Chirurgie Réparatrice	JUGES
Mr. M. RAMI Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique	
Mr. M. E. BOUHAFS Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique	



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِ مُحَمَّدٍ
وَعَلَى مَنْ تَرْضَى خَلْقَهُمْ

وَأَنْ تَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي رَحْمَتَكَ فِي عِبَادِكَ
الضَّالِّينَ



UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

DOYENS HONORAIRES :

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



ADMINISTRATION :

Doyen : Professeur Mohamed ADNAOUI
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes
Professeur Mohammed AHALLAT
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufiq DAKKA
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Jamal TAOUFIK
Secrétaire Général : Mr. Mohamed KARRA

1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS

ET PHARMACIENS

PROFESSEURS :

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
Pr. SETTAF Abdellatif

Médecine Interne – **Clinique Royale**
Anesthésie -Réanimation
pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSAID Younes

Pathologie Chirurgicale

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. CHAHED OUZZANI Houria
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUY Mohamed

Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCH Mohamed Najib
Pr. DAFIRI Rachida

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne – **Doyen de la FMPR**
Pathologie Chirurgicale
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. TAZI Saoud Anas

Pathologie Chirurgicale
Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOUHA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation – **Doyen de la FMPO**
Néphrologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie – **Dir. du Centre National PV**
Chimie thérapeutique **V.D à la pharmacie+Dir du CEDOC**

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUHA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale V.D Aff. Acad. et Estud
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha

Radiothérapie
Biophysique



Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. EL BARDOUNI Ahmed
Pr. EL HASSANI My Rachid
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. HADRI Larbi*
Pr. HASSAM Badreddine
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. JELTHI Ahmed
Pr. MAHFOUD Mustapha
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. JALIL Abdelouahed
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. CHAARI Jilali*
Pr. DIMOU M'barek*
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSEINI Leila
Pr. HDA Abdelhamid*
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Décembre 1996

Pr. AMIL Touriya*
Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed

Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques **Doyen de la FMPA**
Gynécologie Obstétrique
Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Gynécologie – Obstétrique
Dermatologie

Urologie
Chirurgie – Pédiatrique
Neurologie
Pédiatrie
Gynécologie – Obstétrique
Traumatologie – Orthopédie
Radiologie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie - **Directeur HMI Med V**
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Radiologie
Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie



Pr. MAHFOUDI M'barek*
Pr. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. ERREIMI Naima
Pr. FELLAT Nadia
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TAOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOURI ALI*

Janvier 2000

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

Novembre 2000

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

Radiologie
Traumatologie-Orthopédie
Néphrologie
Cardiologie

Gynécologie-Obstétrique
Urologie
Neurologie
Pédiatrie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Gastro-Entérologie
Neurologie – **Doyen de la FMP Abulcassis**
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie
Cardiologie

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie- **Dir. Hop. Av. Marr.**
Anesthésie-Réanimation **Inspecteur du SSM**
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne



Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie **Directeur Hop. Chekikh Zaied**
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques

Pr. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*
Pr. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOUACHANE Thami
Pr. BEZZA Ahmed*
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
Pr. BOUMDIN El Hassane*
Pr. CHAT Latifa
Pr. DAALI Mustapha*
Pr. DRISSI Sidi Mourad*
Pr. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABBAJ Saad
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MAHASSIN Fattouma*
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBAB Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIK BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie **Directeur. Hop.d'Enfants**
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie **Directeur Hôpital Ibn Sina**
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie



Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila

Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie

Pr. BENZZOUBEIR Nadia
 Pr. BERNOUSSI Zakiya
 Pr. BICHRA Mohamed Zakariya*
 Pr. CHOHO Abdelkrim *
 Pr. CHKIRATE Bouchra
 Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
 Pr. EL HAOURI Mohamed *
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 Pr. HAJJI Zakia
 Pr. IKEN Ali
 Pr. JAAFAR Abdeloihab*
 Pr. KRIOUILE Yamina
 Pr. LAGHMARI Mina
 Pr. MABROUK Hfid*
 Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
 Pr. OUJILAL Abdelilah
 Pr. RACHID Khalid *
 Pr. RAISS Mohamed
 Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
 Pr. RHOU Hakima
 Pr. SIAH Samir *
 Pr. THIMOU Amal
 Pr. ZENTAR Aziz*

Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Psychiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Dermatologie
 Gynécologie Obstétrique
 Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Traumatologie Orthopédie
 Gynécologie Obstétrique
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Générale
 Pneumophtisiologie
 Néphrologie
 Anesthésie Réanimation
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
 Pr. AMRANI Mariam
 Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
 Pr. BENKIRANE Ahmed*
 Pr. BOUGHALEM Mohamed*
 Pr. BOULAADAS Malik
 Pr. BOURAZZA Ahmed*
 Pr. CHAGAR Belkacem*
 Pr. CHERRADI Nadia
 Pr. EL FENNI Jamal*
 Pr. EL HANCHI ZAKI
 Pr. EL KHORASSANI Mohamed
 Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
 Pr. HACHI Hafid
 Pr. JABOUIRIK Fatima
 Pr. KHARMAZ Mohamed
 Pr. MOUGHIL Said
 Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
 Pr. TARIB Abdelilah*
 Pr. TIJAMI Fouad
 Pr. ZARZUR Jamila

Ophtalmologie
 Anatomie Pathologique
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Gastro-Entérologie
 Anesthésie Réanimation
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Neurologie
 Traumatologie Orthopédie
 Anatomie Pathologique
 Radiologie
 Gynécologie Obstétrique
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Ophtalmologie
 Pharmacie Clinique
 Chirurgie Générale
 Cardiologie

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
 Pr. AL KANDRY Sif Eddine*

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale

Pr. ALLALI Fadoua
 Pr. AMAZOUZI Abdellah
 Pr. AZIZ Nouredine*
 Pr. BAHIRI Rachid
 Pr. BARKAT Amina
 Pr. BENYASS Aatif
 Pr. BERNOUSSI Abdelghani
 Pr. DOUDOUH Abderrahim*
 Pr. EL HAMZAOUI Sakina*
 Pr. HAJJI Leila
 Pr. HESSISSEN Leila
 Pr. JIDAL Mohamed*
 Pr. LAAROUSSI Mohamed
 Pr. LYAGOUBI Mohammed
 Pr. NIAMANE Radouane*
 Pr. RAGALA Abdelhak
 Pr. SBIHI Souad
 Pr. ZERAIDI Najia

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
 Pr. AKJOUJ Said*
 Pr. BELMEKKI Abdelkader*
 Pr. BENCHEIKH Razika
 Pr. BIYI Abdelhamid*
 Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
 Pr. BOULAHYA Abdellatif*
 Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
 Pr. DOGHMI Nawal
 Pr. FELLAT Ibtiham
 Pr. FAROUDY Mamoun
 Pr. HARMOUCHE Hicham
 Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
 Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
 Pr. JROUNDI Laila
 Pr. KARMOUNI Tariq
 Pr. KILI Amina
 Pr. KISRA Hassan
 Pr. KISRA Mounir
 Pr. LAATIRIS Abdelkader*
 Pr. LMIMOUNI Badreddine*
 Pr. MANSOURI Hamid*
 Pr. OUANASS Abderrazzak
 Pr. SAFI Soumaya*
 Pr. SEKKAT Fatima Zahra
 Pr. SOUALHI Mouna
 Pr. TELLAL Saida*
 Pr. ZAHRAOUI Rachida

Rhumatologie
 Ophtalmologie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Ophtalmologie
 Biophysique
 Microbiologie
 Cardiologie
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Parasitologie
 Rhumatologie
 Gynécologie Obstétrique
 Histo-Embryologie Cytogénétique
 Gynécologie Obstétrique



(mise en disponibilité)

Anesthésie Réanimation

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



Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhoussaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHARKAOUI Naoual*
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
Pr. ELABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GHARIB Noureddine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
Pr. LOUZI Lhoussain*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MAHI Mohamed*
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. MRABET Mustapha*
Pr. MRANI Saad*
Pr. OUZZIF Ez zohra*
Pr. RABHI Moncef*
Pr. RADOUANE Bouchaib*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TABERKANET Mustafa*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*
Pr. TLIGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation **Directeur ERSM**
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Anesthésie réanimation
Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologique
Médecine préventive santé publique et hygiène
Virologie
Biochimie-chimie
Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Ophtalmologie

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
Pr TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGDR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. BELYAMANI Lahcen*
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae*
Pr. BOUI Mohammed*
Pr. BOUNAIM Ahmed*
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
Pr. CHAKOUR Mohammed *
Pr. CHTATA Hassan Toufik*
Pr. DOGHMI Kamal*
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid*
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. L'KASSIMI Hachemi*
Pr. LAMSAOURI Jamal*
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha *
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

PROFESSEURS AGREGES :

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. BOUAITY Brahim*
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. CHEMSI Mohamed*
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. DARBI Abdellatif*

Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale

Médecine interne
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Neurologie
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie orthopédique
Hématologie biologique
Chirurgie vasculaire périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Microbiologie **Directeur Hôpital My Ismail**
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-phtisiologie



Anesthésie réanimation
Médecine interne
Physiologie
ORL
Microbiologie
Médecine aéronautique
Biochimie chimie
Radiologie

Pr. DENDANE Mohammed Anouar
 Pr. EL HAFIDI Naima
 Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
 Pr. EL MAZOUZ Samir
 Pr. EL SAYEGH Hachem
 Pr. ERRABIH Ikram
 Pr. LAMALMI Najat
 Pr. MOSADIK Ahlam
 Pr. MOUJAHID Mountassir*
 Pr. NAZIH Mouna*
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

Chirurgie pédiatrique
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Urologie
 Gastro entérologie
 Anatomie pathologique
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie générale
 Hématologie
 Anatomie pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
 Pr. ABOUELALAA Khalil*
 Pr. BELAIZI Mohamed*
 Pr. BENCHEBBA Driss*
 Pr. DRISSI Mohamed*
 Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
 Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
 Pr. EL OUAZZANI Hanane*
 Pr. ER-RAJI Mounir
 Pr. JAHID Ahmed
 Pr. MEHSSANI Jamal*
 Pr. RAISSOUNI Maha*

Chirurgie Pédiatrique
 Anesthésie Réanimation
 Psychiatrie
 Traumatologie Orthopédique
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie Générale
 Médecine Interne
 Pneumophtisiologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie pathologique
 Psychiatrie
 Cardiologie

Février 2013

Pr. AHID Samir
 Pr. AIT EL CADI Mina
 Pr. AMRANI HANCHI Laila
 Pr. AMOUR Mourad
 Pr. AWAB Almahdi
 Pr. BELAYACHI Jihane
 Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
 Pr. BENCHEKROUN Laila
 Pr. BENKIRANE Souad
 Pr. BENNANA Ahmed*
 0.
 Pr. BENSGHIR Mustapha*
 Pr. BENYAHIA Mohammed*
 Pr. BOUATIA Mustapha
 Pr. BOUABID Ahmed Salim*
 Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
 Pr. CHAIB Ali*
 Pr. DENDANE Tarek
 Pr. DINI Nouzha*
 Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
 Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa

Pharmacologie – Chimie
 Toxicologie
 Gastro-Entérologie
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Réanimation Médicale
 Anesthésie Réanimation
 Biochimie-Chimie
 Hématologie
 Informatique Pharmaceutique

Anesthésie Réanimation
 Néphrologie
 Chimie Analytique
 Traumatologie Orthopédie
 Anatomie
 Cardiologie
 Réanimation Médicale
 Pédiatrie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie



Pr. ELFATEMI Nizare
 Pr. EL GUERROUJ Hasnae
 Pr. EL HARTI Jaouad
 Pr. EL JOUDI Rachid*
 Pr. EL KABABRI Maria
 Pr. EL KHANNOUSSI Basma
 Pr. EL KHLOUFI Samir
 Pr. EL KORAICHI Alae
 Pr. EN-NOUALI Hassane*
 Pr. ERRGUIG Laila
 Pr. FIKRI Meryim
 Pr. GHFIR Imade
 Pr. IMANE Zineb
 Pr. IRAQI Hind
 Pr. KABBAJ Hakima
 Pr. KADIRI Mohamed*
 Pr. LATIB Rachida
 Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
 Pr. MEDDAH Bouchra
 Pr. MELHAOUI Adyl
 Pr. MRABTI Hind
 Pr. NEJJARI Rachid
 Pr. OUBEJJA Houda
 Pr. OUKABLI Mohamed*
 Pr. RAHALI Younes
 Pr. RATBI Ilham
 Pr. RAHMANI Mounia
 Pr. REDA Karim*
 Pr. REGRAGUI Wafa
 Pr. RKAIN Hanan
 Pr. ROSTOM Samira
 Pr. ROUAS Lamiaa
 Pr. ROUIBAA Fedoua*
 Pr. SALIHOUN Mouna
 Pr. SAYAH Rochde
 Pr. SEDDIK Hassan*
 Pr. ZERHOUNI Hicham
 Pr. ZINE Ali*

Neuro-Chirurgie
 Médecine Nucléaire
 Chimie Thérapeutique
 Toxicologie
 Pédiatrie
 Anatomie Pathologie
 Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Radiologie
 Physiologie
 Radiologie
 Médecine Nucléaire
 Pédiatrie
 Endocrinologie et maladies métaboliques
 Microbiologie
 Psychiatrie
 Radiologie
 Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*
 Pr. GHOUNDALE Omar*
 Pr. ZYANI Mohammad*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Urologie
 Médecine Interne

***Enseignants Militaires**



MARS 2014

ACHIR ABDELLAH
BENCHAKROUN MOHAMMED
BOUCHIKH MOHAMMED
EL KABBAJ DRISS
EL MACHTANI IDRISSE SAMIRA
HARDIZI HOUYAM
HASSANI AMALE
HERRAK LAILA
JANANE ABDELLA TIF
JEAIDI ANASS
KOUACH JAOUAD
LEMNOUER ABDELHAY
MAKRAM SANAA
OULAHYANE RACHID
RHISSASSI MOHAMED JMFAR
SABRY MOHAMED
SEKKACH YOUSSEF
TAZL MOUKBA. :LA.KLA.

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

***Enseignants Militaires**

DECEMBRE 2014

ABILKACEM RACHID'
AIT BOUGHIMA FADILA
BEKKALI HICHAM
BENAZZOU SALMA
BOUABDELLAH MOUNYA
BOUCHRIK MOURAD
DERRAJI SOUFIANE
DOBLALI TAOUFIK
EL AYOUBI EL IDRISSE ALI
EL GHADBANE ABDEDAIM HATIM
EL MARJANY MOHAMMED
FEJJAL NAWFAL
JAHIDI MOHAMED
LAKHAL ZOUHAIR
OUDGHIRI NEZHA
Rami Mohamed
SABIR MARIA
SBAI IDRISSE KARIM

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

***Enseignants Militaires**



AOUT 2015

Meziane meryem
Tahri latifa

Dermatologie
Rhumatologie

JANVIER 2016

BENKABBOU AMINE
EL ASRI FOUAD
ERRAMI NOUREDDINE
NITASSI SOPHIA

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

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia
Pr. ALAMI OUHABI Naima
Pr. ALAOUI KATIM
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
Pr. ANSAR M'hammed
Pr. BOUHOUCHE Ahmed
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
Pr. BOURJOUANE Mohamed
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia
Pr. DAKKA Taoufiq
Pr. DRAOUI Mustapha
Pr. EL GUESSABI Lahcen
Pr. ETTAIB Abdelkader
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes
Pr. HAMZAOUI Laila
Pr. HMAMOUCHE Mohamed
Pr. IBRAHIMI Azeddine
Pr. KHANFRI Jamal Eddine
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med
Pr. REDHA Ahlam
Pr. TOUATI Driss
Pr. ZAHIDI Ahmed
Pr. ZELLOU Amina

Physiologie
Biochimie – chimie
Pharmacologie
Histologie-Embryologie
Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Génétique Humaine
Applications Pharmaceutiques
Microbiologie
Biochimie – chimie
Physiologie
Chimie Analytique
Pharmacognosie
Zootechnie
Pharmacologie
Biophysique
Chimie Organique
Biologie moléculaire
Biologie
Chimie Organique
Chimie
Pharmacognosie
Pharmacologie
Chimie Organique

*Mise à jour le 14/12/2016 par le
Service des Ressources Humaines*



DEDICACES

*A ceux qui me sont les plus chers
A ceux qui ont toujours cru en moi
A ceux qui m'ont toujours encouragé
Je dédie cette thèse..*

A ma très chère mère
Mme. EL HAJJ Zouhour

Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ces enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

*À mon très cher père
M. AAJAL Mohamed*

*Ce modeste travail est le fruit de tous sacrifices
déployés pour notre éducation.*

Vous avez toujours souhaité le meilleur pour nous.

*Vous avez fournis beaucoup d'efforts aussi bien
physiques et moraux à notre égard.*

*Vous n'avez jamais cessé de nous encourager et
de prier pour nous.*

*C'est grâce à vos percepts que nous avons appris
à compter sur nous-mêmes.*

*Vous méritez sans conteste qu'on vous décerne les
prix du 'Père Exemplaire'.*

Je vous aime

*Puisse Allah vous garde et vous accorde une
bonne santé.*

A ma très chère sœur Chaimae

*Sans toi ma vie n'aurait pas eu le même goût.
En témoignage de l'attachement,
De l'amour et de l'affection que je porte pour toi.
Je te dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur,
de santé et de réussite.*

A mon très cher frère Adnane

*A travers ce travail je vous exprime tout mon amour
et mon affection.*

*Je vous remercie pour tout ce que vous êtes, et je
vous souhaite à tous beaucoup de réussite dans vos études
mais aussi dans tout le reste.*

*À la mémoire de ma grand-mère maternelle
Mme. LAAABID Tahra*

*Je te remercie pour tous les beaux moments que nous
avons partagé en famille*

Tu me manque trop

Je t'aime, Que ton âme repose en paix

À la mémoire de ma grand-mère paternelle Mme.

ILAL Amina

À mon grand-père maternel M. EL HAJJI Hmida

À mon grand-père paternel M. AAJAL Mohamed

À mes tantes et oncles

À mes cousins et cousines

*Je vous dédie ce travail en témoignage du soutien que vous
m'aviez accordé et en reconnaissance des encouragements durant
toutes ces années.*

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

A mes chers ami(e)s et collègues :

*M. Hadj Cacam , J. Abidi , A. Ajarouassi , D.
Idmouar, M. Mahmoudi, A. Kabir , Y . Zouirech, G.
Ablouh , Y. Mehdi , L. Ibn Mansour , H. El
Boukari, N. El Khamlichi, L. El Ajaji, A. Dridi, M.
Laaroussi, A. Alaoui Ismaili, S. Bendriss Alami1*

*Nous voilà arrivés à la fin d'un long et difficile
parcours. J'ai trouvé en vous le refuge de mes chagrins et
mes secrets, vous m'avez beaucoup aidé, je vous en serai
toujours reconnaissant.*

*Je vous aime et je vous dédie ce modeste travail en
témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous
les moments que nous avons partagé ensemble*

*Je prie Dieu pour que notre amitié et fraternité soient
éternelles.*

Dédicace spéciale à :

Pr A. Tahour

Dr F. Kabil

*Dr A. Akbib, Dr A. Jebli, Dr F.
Maazouz, Dr T. Hamraoui, Dr F. Soussi.*

*Et l'ensemble du personnel du service de
chirurgie infantile de l'hôpital Mohamed V de
Tanger*

À tous mes enseignants tout au long de mes études.

À tous ceux qui ont participé à la réalisation de ce travail.

*À tous ceux qui ont cette pénible tâche de soulager les gens et
diminuer leurs souffrances.*

*À tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis
involontairement de citer*

*À toutes les personnes malades et qui souffrent, que Dieu
vous garde et vous accorde des jours meilleurs.*

REMECIEMENTS



À notre maître et Président de thèse

MR TLEJLI Houssain

*Professeur de parasitologie au laboratoire de
recherche à l'hôpital d'enfant du CHU Ibn Sina*

-Rabat-

*Nous vous remercions pour le grand honneur que
vous nous faites en acceptant de présider cette thèse.*

*Votre compétence, votre dynamisme, ainsi que
vos qualités humaines et professionnelles exemplaires
ont toujours suscité notre admiration.*

*Qu'il soit permis, cher maître, de vous exprimer
notre sincère reconnaissance, notre profond respect et
notre plus grande estime.*





*A Notre maître et rapporteur de thèse
MR DENDANE Mohamed Anouar
Professeur en traumatologie-orthopédie pédiatrique au
CHU Ibn Sina -Rabat*

*Vous avez bien voulu nous confier ce travail riche
d'intérêt et nous guider à chaque étape de sa réalisation.*

*Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil,
malgré vos obligations professionnelles.*

*Vos encouragements inlassables, votre amabilité,
votre gentillesse méritent toute admiration.*

*Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer
notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre
respect.*





À notre maître et juge de thèse

MR AMRANJI Abdelouahed

*Professeur d'orthopédie et chirurgie
pédiatrique au CHU Ibn Sina -Rabat*

*C'est pour nous un immense plaisir de vous
voir siéger parmi le jury de notre thèse. Nous
avons toujours été impressionnés par vos qualités
humaines et professionnelles.*

*Veillez agréer, cher maître, nos dévouements
et notre éternelle reconnaissance.*





À notre maître et juge de thèse

Mr RAMI Mohamed

*Professeur en chirurgie pédiatrique au CHU
Ibn Sina -Rabat-*

*Permettez-nous de vous remercier pour avoir si
gentiment accepté de faire partie de nos juges.*

*En dehors de vos connaissances claires et précises,
dont nous avons bénéficié, vos remarquables qualités
humaines et professionnelles méritent toute admiration
et tout respect.*

*Veuillez trouver ici le témoignage respectueux de
notre reconnaissance et admiration.*





A notre Maître et juge de thèse
Mr BOUHAFS Mohamed Amine
Professeur de chirurgie pédiatrique au CHU
Ibn Sina -Rabat

Nous avons le privilège et l'honneur de vous
avoir parmi les membres de notre jury.

Veillez accepter nos remerciements et notre
admiration pour vos qualités d'enseignant et votre
compétence.





A Dr. LEGHNIJ Khalid

*Chirurgien pédiatre et ancien chef de service de
chirurgie pédiatrique au CHR Tanger-Assilah*

*Nous vous remercions de votre aide à
l'élaboration de ce travail, votre soutien tout au long
de la période de notre étude était de grand apport.*

*Veillez trouver ici l'expression de nos sincères
remerciements.*



LISTE DES ABREVIATIONS

AP : antéro-postérieur

BCP : Bloc calcanéopédieux

BTX-A : toxine botulique de type A

FCO : fléchisseur commun des orteils

FM : méthode fonctionnelle

JP : jambier postérieur

LPM : Libération des parties molles

MPC : mobilisation passive continue

MT : métatarsien

NAT : N acétyl transférase

NFAI : nœud fibreux antéro-interne

NFPE : nœud fibreux postéro-externe

OR : odds ratio

PBVE : pied bot varus équin

PBVEC : pied bot varus équin congénital

PM : méthode de Ponseti

SA : semaine d'aménorrhée

TA : tibial antérieur

TPCA : Ténotomie percutanée du tendon d'Achille

UTTF : unité talo-tibio-fibulaire

LISTE DES FIGURES ET DES MATIERES

Figure 1 : nombre de cas selon l'âge de la 1 ^{ère} consultation.	8
Figure 2 : nombre de cas selon le sexe.	9
Figure 3 : Répartition géographique des patients.	9
Figure 4 : statut administratif des patients.	10
Figure 5 : répartition des patients selon le coté atteint	11
Figure 6 : résultats fonctionnels après la chirurgie.....	13
Figure 7 : (A) : vue interne du bloc calcanéo-pédieux (BCP) séparé de l'unité talo-tibio-fibulaire (UTTF) (4) par le ligament talo-calcanéen inter-osseux (5) 31	
Figure 8: Double appartenance de l'articulation talo-naviculaire.....	32
Figure 9 : Lamina pedis en hélice de Mac CONNAIL, en charge :.....	33
Figure 10 : La fausse supination du PBVE : la correction de l'équinisme tibio-talien sur un pied en forte adduction fait disparaître la supination	34
Figure 11 : La déviation médiale du col talien par rapport à la poulie.	36
Figure 12 : Intégrale longueur des arches longitudinales du pied dans le pied bot varus équin . l'arche interne (en hachuré gras) est plus court que l'arche externe (en hachuré fin)	37
Figure 13 : Un modèle de pied bot montrant les déformations :	39
Figure 14 : Les 3 nœuds fibreux du PBVE. Pas de rétraction dans la zone postéro-médiale.	42
Figure 15 : Pied bot chez un fœtus de 12 semaines d'aménorrhée.	44
Figure 16 : Pied bot bilatéral vu par une échographie tridimensionnelle.....	44
Figure 17 : (A) équin de l'arrière pied , (B) varus de l'arrière pied et supination de l'avant-pied ,(C) adduction de l'avant-pied.....	46
Figure 18 : De droite à gauche : équin de l'arrière pied , varus de l'arrière pied et adduction du bloc calcanéo-pédieux	46
Figure 19 : Irréductibilité de la déformation.	47
Figure 20 : La classification de Diméglio du PBVE.	49
Figure 21 : Le score modifié de Pirani.	51
Figure 22 : Mesures angulaires sur les radiographies de face (a) et de profil (b)	55
Figure 23 : Radiographies AP et latérales du pied immature :	56

Figure 24 : Coupe échographique axiale médiale au 36e jour de vie d'un pied traité selon la méthode de Ponseti. MM : malléole médiale ; T : talus ; N : naviculaire.....	57
Figure 25 : Méthode de fixation du pied sur une plaquette par étapes.....	63
Figure 26 : Attelle de Denis-Brown avec les bottillons en cuir à bout ouvert (sandales américaines) en vue de face (1ère image) , de dos (2ème image) et de dessous (3ème image).....	64
Figure 27 : Attelle de Ponseti-Mitchell en : vue de face (1ère image) de l'arrière (2ème image) et de l'intérieur (3ème image).....	65
Figure 28 : Appareil anti-équien dit ‘’Perlstein de nuit’’	66
Figure 29 : Dr Ignacio Ponseti (1914 – 2009) Professeur Emérite à l'Université de l'Iowa –USA-	67
Figure 30 : manœuvres du réduction du cavus selon Ponseti.	69
Figure 31 : manipulation douce du pied bot selon Ponseti.....	70
Figure 32 : application de la ouate selon Ponseti.	70
Figure 33 : application du plâtre selon Ponseti.	71
Figure 34 : moulage du plâtre selon Ponseti	72
Figure 35 : Ajout des couches de plâtre selon Ponseti.	73
Figure 36 : mise d'une couche plantaire du plâtre selon Ponseti.....	74
Figure 37 : aspect final du 1 ^{er} plâtre selon Ponseti :le pied est en équien, et l'avant-pied est en complète supination.	74
Figure 38 : Correction progressive d'un pied bot avec la méthode de Ponseti. .	75
Figure 39 : Méthode fonctionnelle (Robert-Debré) : la correction du pied est tenue par une contention souple.	78
Figure 40 : Méthode fonctionnelle (Saint-Vincent-de-Paul) :	79
Figure 41 : Incision postéro-médiale.....	83
Figure 42 : Incision de Cincinnati en vue médiale (A) et en vue postérieure (B)	84
Figure 43 : Déséquilibre musculaire : supination dynamique du pied droit par prédominance du tibial antérieur avec défaut de sollicitation cutanée antéro-médiale.....	86
Figure 44 : Transfert du tendon tibial antérieur à la base du troisième métatarsien ou cunéiforme latéral.....	87

Figure 45 : Structures à préserver dans la libération des parties molles: 1: ligament interosseux talo-calcanéen (ligament en haie de Farabeuf). 2 : capsule talo-calcanéenne interne. 3 : ligament annulaire interne.	88
Figure 46 : fixation par broche dans l'arche interne . le bloc talo-jambier est maintenu en rotation interne. Le bloc talo-jambier est maintenu en rotation interne par un aide, le bloc calcanéo-pédieux est orienté en équin , en abduction avec un appui dorsal sur l'os naviculaire.	88
Figure 47 : Ténotomie percutanée du tendon d'Achille.	90
Figure 48 : Repérage du pédicule vasculo-nerveux tibial postérieur et des tendons fléchisseurs : (1) : tendon jambier postérieur (JP) . (2) : tendon du long fléchisseur commun des orteils (FCO) . (3) : feutrage de la région supra-malléolaire postérieure . (4) : malléole interne . (5) : tendon calcanéen . (6) : pédicule vasculo-nerveux tibial postérieur. (7) : capsule tibio-tarsienne postérieure . (8) : rétinaculum des fléchisseurs.	91
Figure 49 : Libération du NFPE: (1) long fléchisseur de l'hallux; (2) gaine des tendons péroniers; (3) aponévrose superficielle; (4) nerf et veine saphène externe; (5) NFPE; (6)capsule tibio-astragalienne postérieure ouverte.	91
Figure 50 : libération antéro-interne et plantaire: c'est au niveau du tracé pointillé qu'il faut libérer les principaux verrous. (1) malléole tibiale (2) extrémité distale du tendon tibial postérieur (3) os naviculaire (4) bord supérieur arciforme de la cloison intermusculaire interne de la plante (5) cloison intermusculaire interne de la plante (6) adducteur de l'hallux (7) aponévrose plantaire (8) NFAI (9) retinaculum des fléchisseurs (10) tendon du long fléchisseur commun des orteils à l'entrée de sa gaine fibreuse (11) tendon du long fléchisseur commun des orteils dans sa gaine qui a été sectionnée en regard de l'articulation medio-tarsienne (12) le nerf plantaire médial.	92
Figure 51 : fixation par broche de la colonne médiale: maintien de l'unité talo-tibio-fibulaire en rotation interne, maintien du bloc calcanéo-pédieux en abduction et appui dorsal sur l'os naviculaire.....	94
Figure 52 : Ostéotomie de valgisation calcanéenne décrite par Dwyer.	95
Figure 53 : mise d'un plâtre cruro-pédieux.	98

Tableau I: Résultats chirurgicaux selon l'âge opératoire.	14
Tableau II : Coupes et mesures possibles à l'échographie.....	57
Tableau III : Comparaison entre les deux techniques chirurgicales par les études de : Souche , Richards , Chotel (Wicart) , Coope , Ippolito , Dobbs et Halanski.	81

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
I. Présentation de l'étude :	4
II. Critères de sélection :	4
A. Critères d'inclusion :	4
B. Critères d'exclusion :	4
III. Méthodologie :	4
A. Fiche d'exploitation :	4
C. Classifications adoptées dans notre série :	5
D. Critères d'évaluation post opératoire :	6
I. Epidémiologie :	8
A. Age de consultation :	8
B. Le sexe :	9
C. Origine géographique :	9
D. Statut administratif :	10
E. Antécédents familiaux :	10
F. Tabagisme maternel:	10
II. Clinique :	11
A. Coté atteint :	11
B. Idiopathique ou secondaire :	11
C. Sévérité selon Diméglio :	11
D. Priede en charge thérapeutique :	12
1. Traitement orthopédique :	12
2. Traitement chirurgical :	12
♣ Age opératoire :	12
♣ Voie d'abord :	12

♣ Gestes chirurgicaux :	12
3. Traitement orthopédique postopératoire :	13
4. Kinésithérapie postopératoire :	13
5. Résultats fonctionnels du traitement chirurgical :	13
6. Résultats selon l'âge opératoire :	14
7. Le recul :	14
ICONOGRAPHIE	15
I. ETIOPATHOGENIE DU PBVE:	23
I. PHYSIOPATHOLOGIE :	30
1. Notions modernes d'anatomie et de physiologie du pied :	30
2. les déformations osseuses :	35
3. Attitudes vicieuses articulaires :	38
4. Parties molles rétractées :	40
5. Notion de nœud fibreux :	41
6. Anomalies vasculaires:	43
II. DIAGNOSTIC POSITIF :	43
A. Le diagnostic prénatal :	43
B. Le tableau clinique :	45
C. Examens complémentaires :	53
III. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE :	59
A. But :	59
B. Principes généraux :	59
C. Traitement orthopédique (conservateur) :	60
D. Traitement chirurgical:	82
IV. LE PBVE AU MAROC ET DANS LES PAYS SIMILAIRES :	103
V. RECOMMANDATIONS :	109
CONCLUSION	111
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	123

ANNEXE	118
Résumé	115
الملخص	116
Abstract	117

INTRODUCTION

Le pied bot varus équin est une malformation tridimensionnelle congénitale caractérisée par un équin et varus de l'arrière pied associés à une adduction-supination de l'avant-pied. L'atteinte est bilatérale dans la moitié des cas environ et son étiologie exacte reste inconnue.

Elle est assez fréquente dans le monde et touche une à deux naissances sur 1 000 en France.

Dans 80% des cas environ, le pied bot n'est pas associé à d'autre malformations (l'arthrogrypose, un spina bifida, une maladie des brides amniotiques,...) et il est dit : idiopathique.

Il constitue un handicap physique majeur, compromettant les activités de la vie quotidienne et engendrant des répercussions psychiques et sociales.

Le traitement est avant tout orthopédique. Il permet de donner des résultats très satisfaisants lorsqu'il est instauré précocement. Cependant le recours à la chirurgie reste indispensable pour corriger certains cas de pieds bot sévères.

A travers cette étude rétrospective, nous avons évalué les résultats de 19 enfants porteurs de 28 pieds bots, opérés au service de chirurgie pédiatrique au centre hospitalier régional de Tanger, sur une période de 6ans (2011-2016).

Ce travail a été réalisé dans le but d'analyser les aspects cliniques, épidémiologiques et thérapeutiques et les résultats obtenus dans ce centre, afin de proposer une prise en charge optimale à travers une mise au point récente.

MATERIEL ET METHODES

I. Présentation de l'étude :

Notre travail correspond à une étude rétrospective d'une série de cas traités au centre hospitalier provincial Tanger-Assila (au sein du service de chirurgie pédiatrique à l'hôpital Mohamed V – Tanger) sur une période de 6 ans entre Octobre 2010 et Janvier 2016.

L'étude des dossiers a été basée sur les observations des chirurgiens du service à partir du 1^{er} contact avec le patient au centre du diagnostic, et à chaque contrôle durant son suivi.

II. Critères de sélection :

A. Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude tous les patients ayant:

- Un âge entre 0 et 15 ans
- Bénéficié d'une prise en charge complète au niveau de l'hôpital Mohamed V Tanger
- Opérés par la même équipe.

B. Critères d'exclusion :

- Les PBVE traités par une méthode non chirurgicale.
- Dossiers incomplets.
- Les patients ayant bénéficié d'un traitement orthopédique seul n'ont pas eu de dossiers et ne sont pas inclus dans notre étude.

III. Méthodologie :

A. Fiche d'exploitation :

Nous avons élaboré une fiche d'exploitation (voir annexe).

B. Protocole de la prise en charge :

Les enfants provenant de Tanger ou de ses environs sont envoyés pour rééducation fonctionnelle faite par un kinésithérapeute. Ce dernier renvoie les malades chez le chirurgien pédiatre lorsque le pied s'améliore partiellement ou ne s'améliore pas. Le chirurgien effectue une libération des parties molles sous anesthésie générale, l'abord est postéro interne associant une résection du nœud fibreux postéro externe (allongement en Z de l'Achille et capsulotomie de la talo-crurale), une résection du nœud fibreux antéro-interne (ténotomie de l'abducteur de l'hallux, aponévrotomie plantaire et allongement du tibia postérieur) ainsi qu'une capsulotomie de la talo-naviculaire. Aucune ostéotomie ou ostéosynthèse ne sont réalisées et le pied est immobilisé dans un plâtre cruro-pédieux genou à 90°. Un 1^{er} changement de plâtre est fait au 10^{ème} jour par une botte plâtrée puis au 30^{ème} jour et au 45^{ème} jour. L'appareillage est réalisé pour une durée de deux ans post-opératoire.

C. Classifications adoptées dans notre série :

Deux classifications ont été utilisées pour déterminer le type du PBVE :

- Clinique : [La classification de Diméglio](#) qui permet de séparer les pieds bots très sévères, sévères, modérés et bénins. Avec un score maximal de 20.

Un score de 0 à 4 est attribué à 4 paramètres cliniques, par rapport à leur degré de réductibilité. 4 points supplémentaires sont attribués en fonction de l'absence ou de la présence de certains signes : sillon

postérieur du talon marqué, sillon interne du pied marqué, cavus du pied, hypotrophie du mollet.

D. Critères d'évaluation post opératoire :

1. Résultats après le traitement chirurgical :

- Bon : appui plantigrade, pied mobile et chaussable.
- Moyen : appui incomplètement plantigrade mais pied chaussable
- Mauvais : appui non plantigrade et/ou pied difficilement chaussable.

2. Complications :

Ont été notées la présence ou non de : creux plantaire, saillie dorsale du pied flexion plantaire de la cheville, infection de la plaie, récurrence, raideur.

3. Séquelles :

Atrophie musculaire, inégalité de longueur des pieds.

RESULTATS

Nous avons retenu 19 patients, présentant 28 pieds bot varus équin (dont 09 formes bilatérales) les principaux résultats étaient les suivants :

I. Epidémiologie :

A. Age de consultation :

Un enfant sur deux de nos patient (soit 52,63%) a été diagnostiqué avant l'âge de 2ans de vie (dont 60% avant l'âge de 1 an), et le 1/4 (soit 26,23%) ont été vus entre l'âge de deux et cinq ans, alors que 21,05% ont été vus au-delà de 5ans. L'âge moyen était de 3 ans $\pm$ 3 ans.

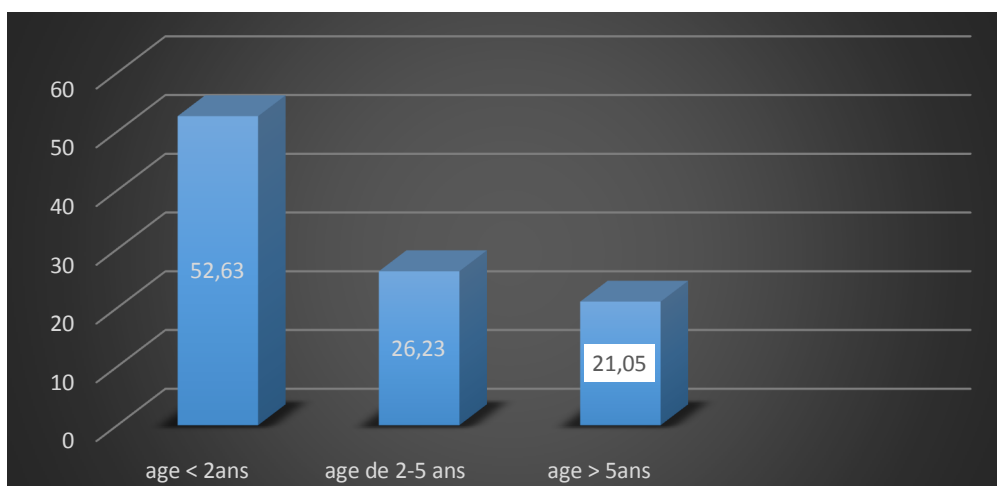


Figure 1 : nombre de cas selon l'âge de la 1^{ère} consultation.

B. Le sexe :

La série a comporté 14 garçons (73,7%) et 5 filles (26,3 %) soit un sexe ratio de 2,8.

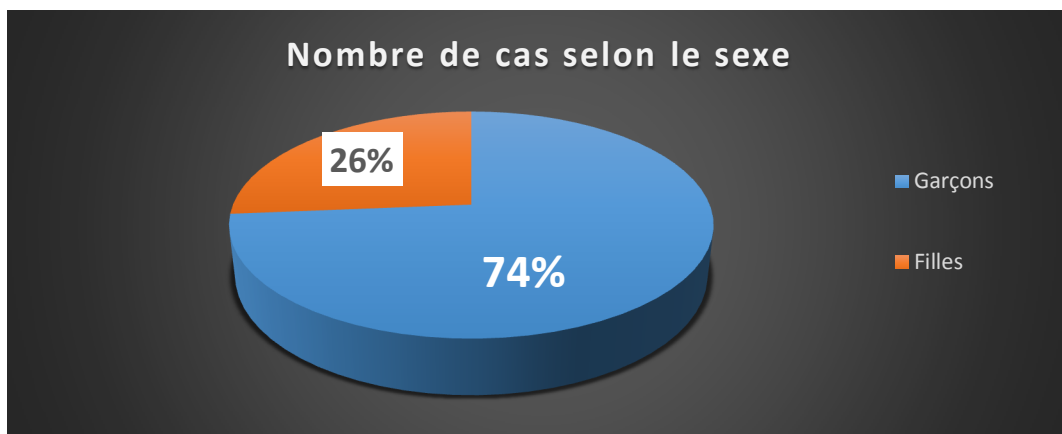


Figure 2 : nombre de cas selon le sexe.

C. Origine géographique :

89,5% de nos patients habitaient à la ville de Tanger.

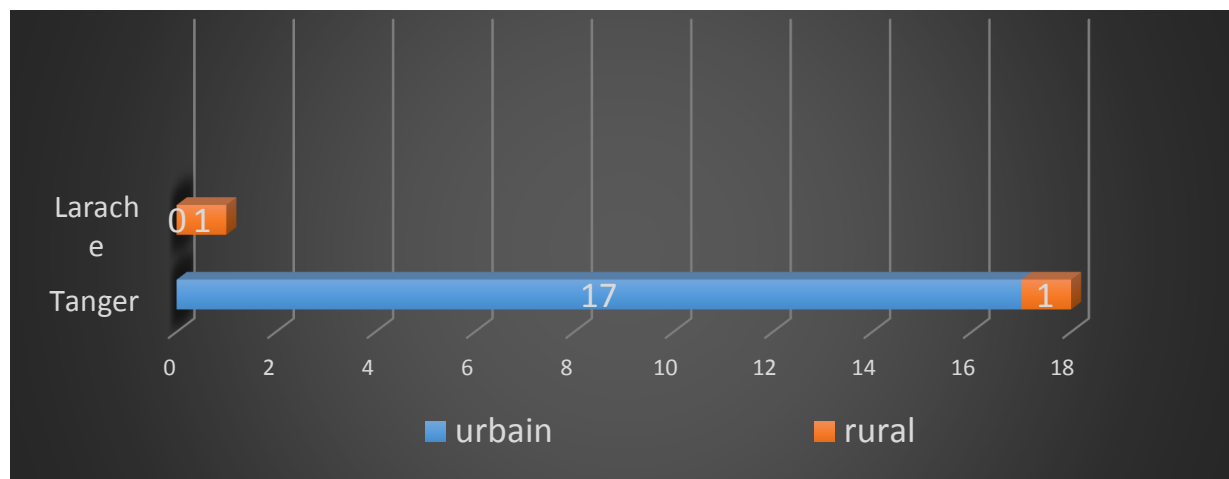


Figure 3 : Répartition géographique des patients.

D. Statut administratif :

Les patients ayant un RAMED représentaient 79% des cas (15 malades) , deux autres étaient mutualistes (10,5%) et 2 étaient payants (10,5%).

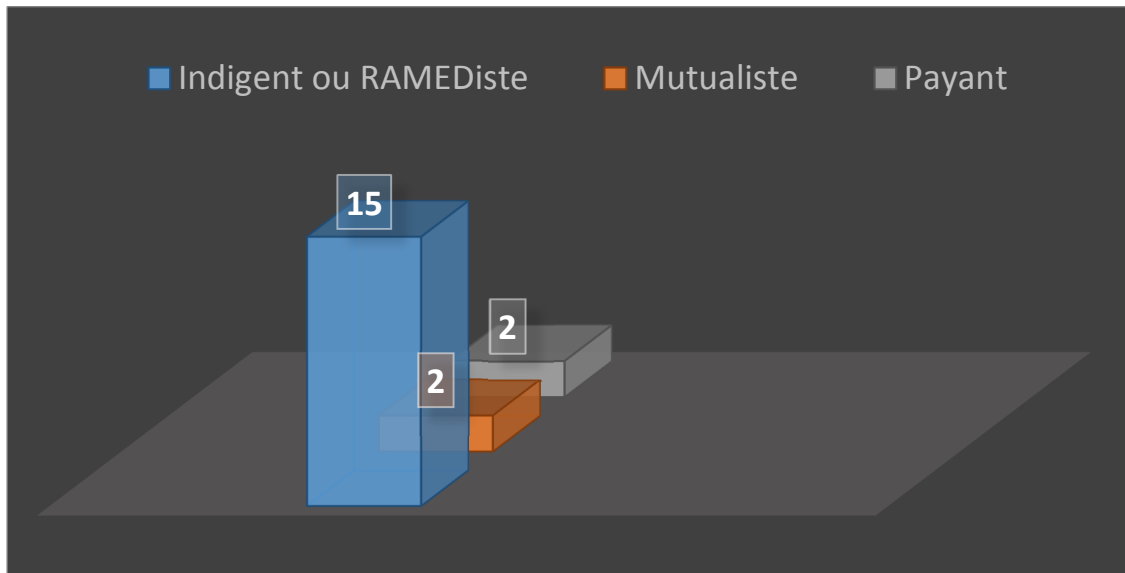


Figure 4 : statut administratif des patients.

E. Antécédents familiaux :

Cette notion n'a pas pu être vérifiée

F. Tabagisme maternel:

Cette notion n'a pas pu être recherchée.

II. Clinique :

A. Coté atteint :

Neufs patients étaient porteurs de PBVE congénital bilatéral (soit 47,3% des cas), 7 avaient une atteinte à droite (37% des cas), et 3 avaient une atteinte à gauche (15,7% des cas).

Ainsi l'ensemble des pieds atteints de PBVE dans notre série est de l'ordre de 28 pieds. (Figure 5)

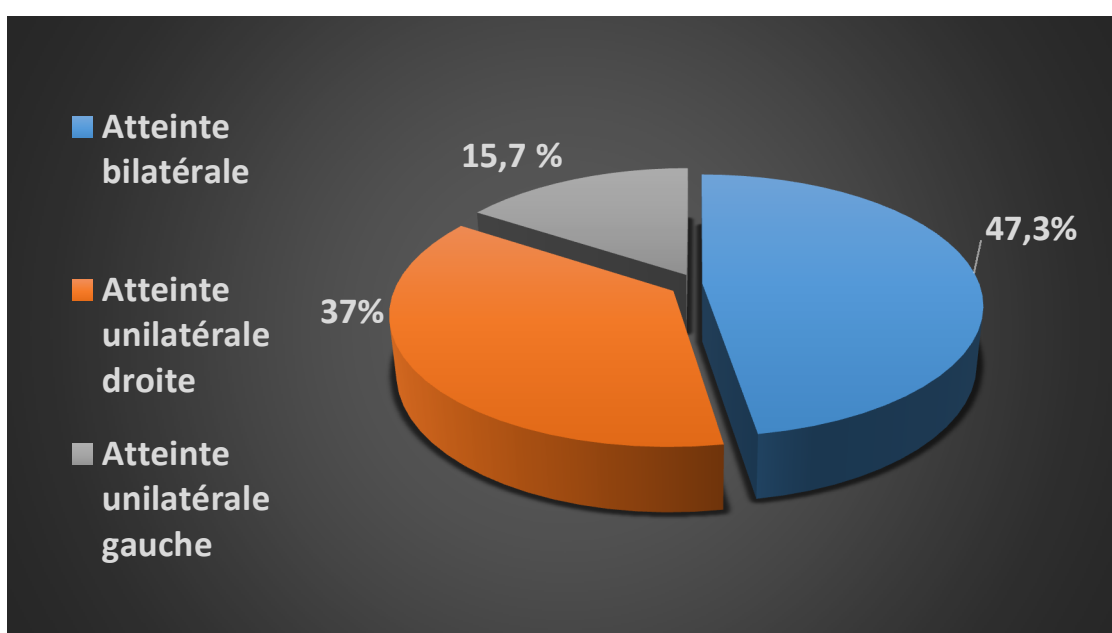


Figure 5 : répartition des patients selon le coté atteint

B. Idiopathique ou secondaire :

Nous avons distingué un malade ayant une malformation associée : Bride amniotique.

C. Sévérité selon Diméglio :

Tous les pieds avaient un score > 16.

D. Prise en charge thérapeutique :

1. Traitement orthopédique :

-Le traitement orthopédique est instauré dès la première consultation, jusqu'à la pose de l'indication d'une intervention chirurgicale.

-Tous les enfants de notre série ayant été vus avant l'âge 2 ans (soit 52,6% des cas), ont bénéficié d'un traitement orthopédique par la méthode fonctionnelle (rééducation fonctionnelle passive et active associée à une immobilisation plâtrée par des plâtres curo-pédieus).

-Pour les enfants vus tardivement (> 2 ans) soit 47,4% des cas, ils ont été opérés d'emblée.

2. Traitement chirurgical :

- ♣ **Age opératoire** : était l'âge du diagnostic pour les opérés d'emblée. La chirurgie a été réalisée 3 à 6 mois après rééducation chez les autres patients.
- ♣ **Voie d'abord** : La voie d'abord postéro-médiale (en L inversé) a été réalisée chez tous les patients.
- ♣ **Gestes chirurgicaux** : La libération des parties molles (LPM) seule a été réalisée chez tous nos patients soit 100%, L'ostéosynthèse n'a été utilisée chez aucun patient.
- ♣ **Appareillage**: IL a fait appel chez tous les patients à des chaussures orthopédiques portées pendant deux ans.

3. Traitement orthopédique postopératoire :

Dans notre série tous les malades ont bénéficié d'une immobilisation plâtrée en postopératoire par une plâtre cruro-pédieux sans ostéotomie ni mise de broches, le 1er changement de plâtre se fait à J10 du postopératoire par un PCP, puis à J30 on met en place une botte plâtrée avec changement tous les 10 jours (trois bottes plâtrées), soit 4 plâtres au total.

4. Kinésithérapie postopératoire :

Dès l'ablation du plâtre tous les malades, ont été confiés aux kinésithérapeutes pour une rééducation fonctionnelle (passive puis active) à court et à long terme.

5. Résultats fonctionnels du traitement chirurgical :

Sur les 28 pieds opérés, 25 sont notés : moyen (soit 89,2%) et un mauvais résultat a été retrouvé sur trois pieds (soit 10,7%).

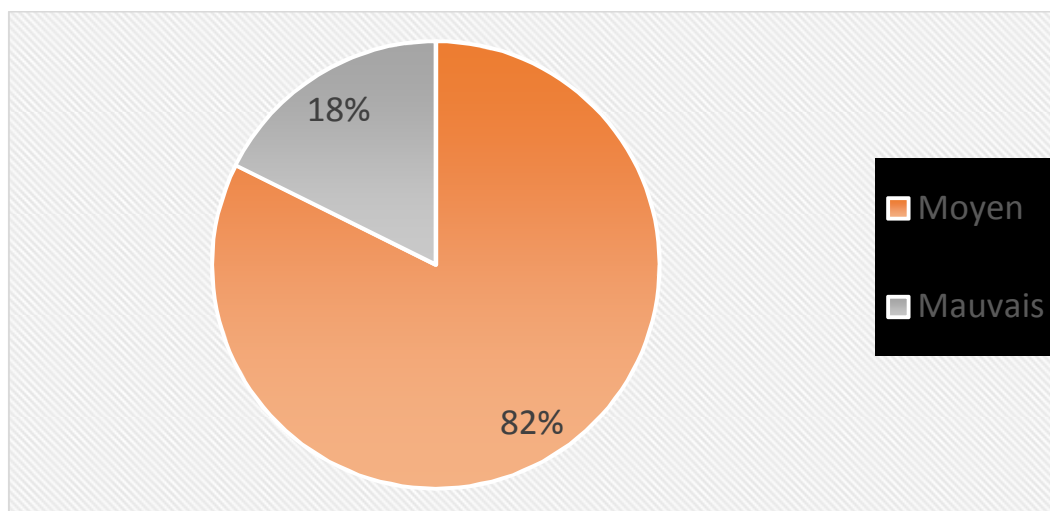


Figure 6 : résultats fonctionnels après la chirurgie

6. Résultats selon l'âge opératoire :

Tableau I: Résultats chirurgicaux selon l'âge opératoire.

	Age <2 ans	Age de 2 à 5 ans	Age > 5ans
Moyen	14 (56%)	9 (36%)	2 (8%)
Mauvais	0 (0%)	0 (0%)	3 (60%)

7. Le recul :

Le recul moyen était de 52,4 (environ 4 ans et 4 mois) mois avec des extrêmes de 10 et 79 mois.

ICONOGRAPHIE

Toutes les photos étaient prises avec la permission et le consentement des parents et des ayants droits.

Exemple de patients traités au CHR Tanger :

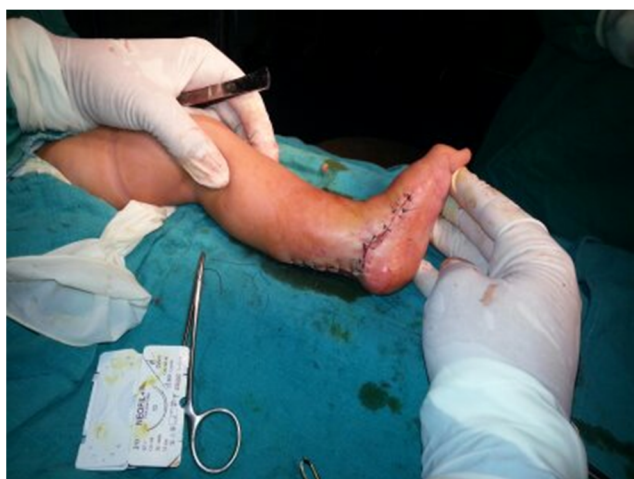
Cas 1 : en pré-(A) per-(B) et post-(C) opératoire immédiat



(A)



(B) Libération des parties molles.



(C)

Cas n2 : exemple de PBVE sévère et négligé :



Cas n3 : Exemples de cas de PBVE bilatéraux



Cas 4 : Exemple de PBVE négligé en post-opératoire précoce, après la réalisation d'une libération postéro-médiale des parties molles:



Exemple d'une chaussure orthopédique fabriquée sur mesure :



Exemple d'une attelle articulée de Dennis –Brown :



DISCUSSION

Notre série a l'avantage d'être la première de son type à être réalisée au sein de l'hôpital provincial Mohammed V de Tanger-Assila ; qui draine non seulement la préfecture de Tanger-Assila (environ 3 millions d'habitant) mais également les villes voisines : Larache, Ksar Kebir. Cette étude reflète aussi le vécu pratique du chirurgien pédiatre et les moyens mis à sa disposition pour prendre en charge cette déformation fréquente du pied. Un autre point fort à signaler est que les patients ont été vus et opérés par la même équipe ce qui élimine les variations de la classification et de la prise en charge chirurgicale relatives aux médecins traitants.

Concernant les points faibles, on note d'abord le nombre faible de patients (19 porteurs de 25 PBVE opérés dans une période de 5 ans) et la difficulté de récupérer les dossiers des archives et la rareté des informations obtenues.

Notre série est caractérisée également par une prédominance masculine, une prédominance du milieu urbain et du bas niveau socio-économique des patients. L'âge d'intervention est élevé et la chirurgie a constitué en pratique l'outil thérapeutique premier.

La description des résultats de ce travail rend compte des difficultés de prise en charge du PBVE dans un hôpital provincial du nord du Maroc, et pose des interrogations quant à la formation continue des équipes médicales et paramédicales qui traitent le PBVE.

I. ETIOPATHOGENIE DU PBVE:

Le pied bot varus équin (PBVE) est une des malformations les plus fréquentes en orthopédie, le plus souvent isolé et idiopathique, non associée à d'autre malformations. Les étiologies secondaires à rechercher concernent 10 à 20 % des cas¹ et comportent : l'arthrogrypose, les dystrophies musculaires, les spina bifida, la maladie des brides amniotiques, une trisomie 18,... Si le PBVE est considéré comme idiopathique à la naissance, mais que l'évolution est défavorable, il conviendra de rechercher à nouveau une origine secondaire qui pèjore les résultats .²

Dans l'histoire, deux théories ont essayé d'expliquer l'origine de la déformation du PBVE et sont aujourd'hui abandonnées :

Théorie positionnelle intra-utérine :

Cette théorie est très ancienne, proposée par Hippocrate qui pensait que le pied bot résulte d'un effet de modelage anormal sur le fœtus, due à une pression intra-utérine élevée (grossesse multiples, hydramnios)³.

Théorie de l'arrêt du développement :

Il s'agit d'une théorie ancienne datant de plus d'un siècle, reprise par Bohm⁴: le pied bot serait dû à un arrêt du développement à la fin du deuxième mois. Cette théorie a ensuite été abandonnée puis reprise plus récemment par Clavert⁵ : c'est la théorie d'inhibition de la morphogénèse du pied.

Les données épidémiologiques actuelles indiquent que le PBVE a une
Étiologie multifactorielle :

1. Facteurs environnementaux et tabagisme maternel : ⁶

Parmi les facteurs environnementaux associés au PBVE, le tabagisme maternel paraît être le plus fort, des études ont montré une relation étroite entre le tabagisme maternel et le sexe masculin avec un OR (odds ratio) de 2,6 supérieur au sexe féminin (1,4). Une relation dose-dépendante du tabagisme maternel a été également retrouvée: l'OR était de 1,5 dans le tabagisme léger (défini par : moins de 10 cigarettes), alors que sa valeur atteignait 3,9 dans le lourd tabagisme (plus de 20 cigarettes par jour) avec une prévalence féminine supérieure (9,1) par rapport à celle masculine (2,5), quand les mamans ont été définies comme grandes fumeuses. une autre étude basée sur les certificats de naissance de 45 états dans les Etats Unis sur les années de 1997 et 1998, évaluant plus de trois millions de naissances vivantes par an , avait montré que le risque du PBVE était élevé (OR de 20,30) chez les nouveaux nés de mères tabagiques ... une autre étude menée sur une période de 5 ans à partir de l'année 2001 avait rassemblé des informations de 10 registres de naissance (900,000 naissances vivantes par an) avait montré l'association des antécédents du tabagisme maternel à un OR plus élevé (1,57) du PBVE.

2. Facteurs génétiques :

La race, le sexe et le nombre de relatives atteints influencent tous l'incidence du PBVE, suggérant que l'étiologie est en partie influencée par les facteurs génétiques. L'incidence parmi la population chinoise est estimée à 0.39 / 1000 alors qu'elle est de 1,2 / 1000 parmi les caucasiens et de 6.8 /1000 parmi les polynésiens. La différence est également notée selon le sexe avec une prédominance masculine de 70% des cas. L'étude des pieds bots chez les

jumeaux permet de constater que le risque d'avoir un PBVE est de 32,5 si l'autre jumeau homozygote est atteint, et de 2,9 % quand le jumeaux atteint est dizygote. Le PBVE ne serait donc pas une affection à transmission génétique mais une anomalie congénitale transmissible sur le mode polygénique à pénétrance incomplète.⁷ Des études s'intéressant à des familles de PBVE avaient montré une plus haute prévalence chez les relatives de premier degré des individus affectés, en comparaison avec les seconds degrés et les distants relatifs. Lochmiller et al. a révélé que 24,4% des individus affectés ont une histoire familiale de PBVE congénital.⁸

Les dernières analyses⁶ basées sur différentes populations supporte qu'il existe un model multifactoriel au sein duquel des variations génétiques sont influencées par des facteurs environnementaux qui jouent un rôle causal, dont les mécanismes demeurent non identifiés. Plusieurs gènes et protéines sont impliqués dans le PBVE :

- PITX1 Paired-like homeodomain 1
- TBX4 TBox Transcription factor
- RBM10 RNA-binding motif protein 10

A cause de la relation entre l'histoire familiale de PBVE et le tabagisme. Des études⁶ se sont intéressées à l'exploration des variations génétiques du métabolisme du en étudiant le SNP (polymorphisme nucléotidique simple. La fumée de cigarette contient plus de 4000 composés chimiques qui sont métabolisées par les xénobiotiques. La plupart de ces composés traverse librement la barrière placentaire et cause des dysfonctions endothéliales. Ces composés peuvent potentiellement endommager le développement du fœtus. Ces

études ont également retrouvé des concentrations fœtales de la nicotine 15% supérieures à celle de la mère⁹. L'implication du tabagisme maternel dans la prévalence du suggère que les variations des gènes impliqués dans le métabolisme des xénobiotiques peut contribuer au pied bot. Le métabolisme des xénobiotiques peut détoxifier un composé ou peut créer un métabolite intermédiaire plus toxique. Les gènes du N-acétyl-transférase (NAT) sont d'évidents candidats car ils acétylaient les toxines comprenant les radicaux libres retrouvés dans la fumée de cigarette.

3. Les gènes de la contraction musculaire : ⁶

La constatation du PBVE dans certains syndromes mendéliens conduisant à des troubles musculaires a suggéré que la variation des gènes sous-jacents à ces troubles pourraient avoir un rôle logique dans les formes isolées de pied bot. C'est le cas de L'Arthrogrypose (DA) qui est caractérisé par des contractures congénitales articulaires qui peuvent inclure le pied bot¹⁰. Parmi les neuf types de DA, le pied bot se produit dans quatre. Les mutations des gènes de contraction musculaire : TPM2, MYH3, TNNT3, TNNI2, MYH3, MYH3 et PIEZO2 provoquent DA1, DA2A, DA2B, DA7¹⁰ et DA5¹¹.

Une étude récente¹² a étudié une quinzaine de gènes impliqués dans la contraction musculaire incluant les régions génomiques en amont et en aval, afin de capturer les régions régulatrices. De nombreuses associations positives ont été trouvées dans le seul SNP, haplotype et interaction entre les gènes chez les groupes hispaniques et les non-hispaniques blancs. Il est intéressant de noter que les plus significatives associations impliquaient des SNP situés dans des régions de régulation potentielles, Dans TPM1 et TPM2.

4. Homeobox A des gènes D :

Afin d'identifier les régions ou les gènes chromosomiques qui contribuent au pied bot, Brewer et al.¹³ Ont combiné des rapports cliniques pour identifier les anomalies chromosomiques, des délétions et des duplications dans le pied bot syndromique .Pour le pied bot, cela comprenait six grandes régions de délétion chromosomique (2q31-33, 3q23-24, 4p16-14, 7p22, 13q33-34 et 18q22-23) et deux région de duplication (6q21-27 et 10p15-11) .

5. Les anomalies vasculaires et musculaires :

Plusieurs études ont montrés l'implication du développement vasculaire et musculaire dans le PBVE. L'absence ou l'insuffisance de l'artère tibiale antérieure, ou de son dérivé, l'artère pédieuse dorsale a été signalée dans le pied bot et d'autres malformations des membres inférieurs. L'analyse des tissus mous suggère que la survenue du défaut soit précoce dans la vie embryonnaire mais après que les tissus mous soient formés¹⁴ .

Des études réalisée sur 30 PBVE non corrigés, par la réalisation d'angiographie en préopératoire ont montré la présence d'anomalies vasculaires dans plus de 90% des cas (hypoplasie ou terminaison prématurée des artères antérieures du tibia et plantaires médiales). Le doppler a été utilisée et jugée insuffisant pour détecter les anomalies vasculaires. Ces auteurs suggèrent le rôle de la dysgénésie artérielle dans l'étiologie du pied bot¹⁵ . Ces anomalies vasculaires peuvent être secondaires aux facteurs environnementaux tel que le tabagisme maternel pendant la grossesse, l'utilisation de misoprostol* et l'amniocentèse précoce. En effet, l'utilisation du misoprostol*, prostaglandine E, a été impliquée dans le développement du pied bot, Ce médicament a été utilisé

comme un abortif pendant les 6 à 10 semaines de gestation. Parmi les fœtus exposés qui n'ont pas été avortés et continuaient leur développement, se sont révélés développer des malformations attribuées aux perturbations vasculaires, y compris l'arthrogrypose et le PBVE¹⁶.

6. Autres facteurs environnementaux :

Des études sur les complications de l'amniocentèse, ont prouvé une association entre le pied bot et l'amniocentèse précoce (avant la onzième semaine). Farrell et al.¹⁷ Rapporté que le taux de PBVE après amniocentèse était de 1,1%, environ dix fois plus élevé que le taux de 0,1% associé à toutes les naissances vivantes. Lorsque l'amniocentèse précoce a été associée à une fuite de liquide amniotique, le risque de déformation du pied bot a augmenté à 15%.

7. Anomalies histologiques :

Plusieurs études se sont intéressées à l'aspect macroscopique, microscopique et l'infrastructure des tissus mous impliqués dans le pied bot. Des anomalies ont été retrouvées dans les différentes composantes: le muscle, tendon, ligament, nerf et vaisseau sanguin. Quelques études anatomiques ont montrés que les anomalies musculaires et / ou tendineuses sont inconstantes. Une découverte commune est l'absence ou le petit calibre de l'artère tibiale antérieure et de l'artère pédieuse dorsale, et suggère l'arrêt du développement durant la dernière phase embryonnaire du développement. Des études sur l'anatomie fœtale ont trouvé que ces anomalies vasculaires sont proéminentes précocement dans la vie fœtale au moment du temps du développement du pied¹⁸. Les anomalies musculaires notés étaient : le raccourcissement et le petit diamètre des muscles jambiers notamment les groupes postérieur et médial chez

les enfants ayant un pied bot et le plus grand épaisseur du tendon tibial postérieur, tout en constatant que le degré de raccourcissement était proportionnel à la sévérité du pied bot. Ponseti a trouvé une relation entre le degré de la synthèse protéique in vitro et la sévérité du pied bot : les cellules musculaires avec de très haut niveau de synthèse de collagène et bas niveau de synthèse protéique non collagène sont observés chez les enfants avec un sévère pied bot. Quant aux anomalies touchant les ligaments et les capsules articulaires : ceux des régions postérieure et médiale du pied et de la cheville semblent être plus épais en comparaison à ceux des régions latérales ¹⁹.

Isaacs et al.²⁰ Handelsman et Badalamente ont démontré la présence d'anomalies de l'ultrastructure musculaires : ils ont constatés un rapport élevé des fibres musculaires de type I: II qui est de l'ordre de 7: 1 par rapport à la normale de 1: 2 , ce qui suggère qu'une anomalie primaire du nerf peut avoir un lien avec le PBVE. Les études ont démontré la flexion plantaire et la déformation angulaire varique du talus, du calcanéum et du cuboïde dans le pied bot de l'enfant²¹. Deitz et al. Ont démontré que la gaine du tendon tibial postérieur contient moins de cellules et de cytoplasme par rapports à celle de la gaine du tendon tibial antérieur, ce qui suggère une perturbation de la croissance régionale²².

I. PHYSIOPATHOLOGIE :

A partir de 1975, des progrès ont pu être réalisés dans la compréhension du PBVE grâce à une meilleure connaissance de la physiopathologie et de l'anatomie pathologique.

Les quatre anomalies anatomiques peuvent être facilement retenues par la mnémonique : CAVE – Cavus, Adduction, varus, Equin.

1. Notions modernes d'anatomie et de physiologie du pied ²³:

La bonne compréhension des déformations tridimensionnelles du pied impose d'avoir en esprit trois notions de base :

1. Le bloc calcanéo-pédieux :

C'est une entité (dont le concept a été proposé par R. Meary et P. Queneau) formée par le calcaneum et l'avant pied solidement unis entre eux par les ligaments calcanéo-cuboïdien, le ligament bifurqué et le ligament calcanéo-naviculaire inférieur.

Cette unité fonctionnelle pivote sous le talus autour du ligament talo-calcanéen interosseux et s'articule avec le talus en formant un complexe articulaire composé de 3 articulations élémentaires : sous-talienne postérieure, sous-talienne antérieure, et talo-naviculaire.

Cette notion de BCP complète la façon traditionnelle d'envisager le pied, en opposant l'avant pied à l'arrière pied ou également en envisageant la colonne interne par rapport à la colonne externe. Toutes ces façons d'envisager le pied sont complémentaires les unes des autres et aucune ne doit être occultée.

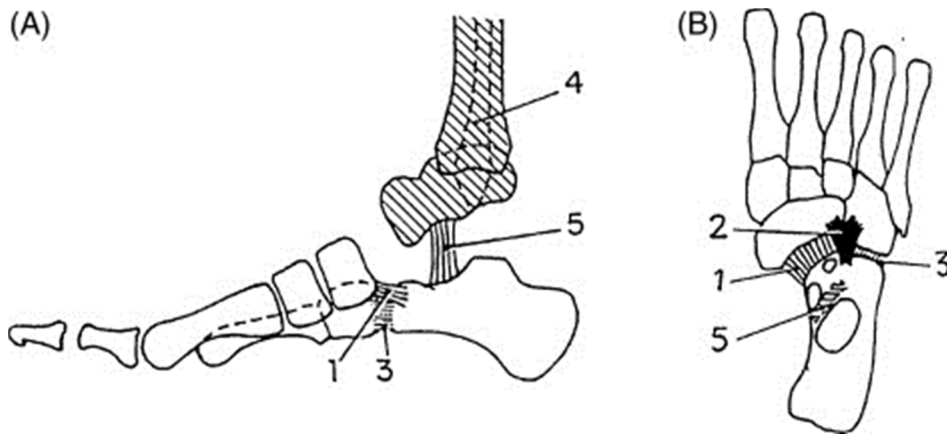


Figure 7²⁴ : (A) : vue interne du bloc calcanéo-pédieux (BCP) séparé de l'unité talo-tibio-fibulaire (UTTF) (4) par le ligament talo-calcanéen interosseux (5)

(B) : Vue dorsale du BCP : il est formé par le calcanéum et le médio-avant-pied solidement unis par les ligaments calcanéo-naviculaire plantaire (1), calcanéo-cuboïdo-naviculaire en Y de Chopart (2) et calcanéo-cuboïdiens (3)

2. La double appartenance de l'articulation astragalo-scphoïdienne (talo-naviculaire) :

Cette articulation qui est particulièrement concernée dans le PBVEC du fait de la position très interne de l'os naviculaire sur la tête de l'astragale a été longtemps considérée comme appartenant exclusivement à l'articulation médio-tarsienne.

En réalité, l'anatomie et la physiologie du BCP permettent de saisir la double appartenance de l'articulation talo-naviculaire :

- Avec l'articulation calcanéo-cuboïdienne, formant l'articulation médio-tarsienne, siège d'une adduction électorive de l'avant-pied sur l'arrière-pied. Avec existence d'un déplacement du scaphoïde sur le versant interne de la tête de l'astragale.

- Avec l'articulation sous-astragaliennne antérieure, formant l'articulation astragalo-calcanéo-scaphoïdienne, elle-même liée fonctionnellement à l'articulation sous-astragaliennne postérieure pour former le complexe articulaire entre le astragale et le bloc calcanéo-pédieux. Ainsi Lorsque ce dernier se porte en adduction, le scaphoïde se déplace sur le versant interne de la tête de l'astragale, indépendamment de toute adduction médio-tarsienne.

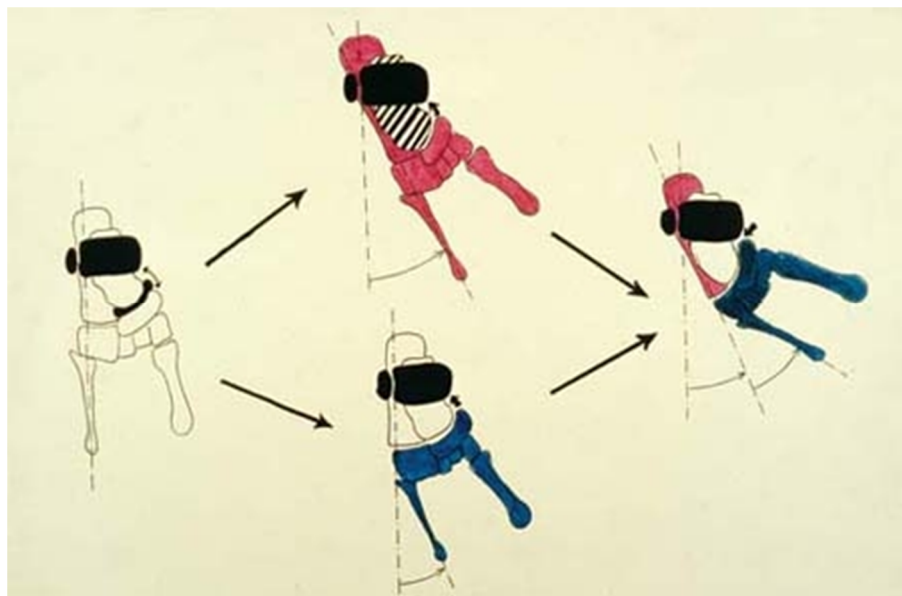


Figure 8²⁴ : Double appartenance de l'articulation talo-naviculaire

- à gauche : pied normal
- en haut : adduction isolée du BCP
- en bas : adduction isolée médio-tarsienne
- à droite : les 2 attitudes s'additionnent

3. Double Supination relative dans la position en varus équin :

L'application de la loi des mouvements successifs de Mac Connail, permet de comprendre le varus équin. Dans les articulations à 3 degrés de liberté (énarthrose) , il suffit de 2 mouvements successifs dans 2 plans perpendiculaires des 3 plans de référence pour que le 3ième mouvement apparaisse dans le troisième plan automatiquement .

Cette notion de supination est mieux expliquée par le modèle de McConnail.

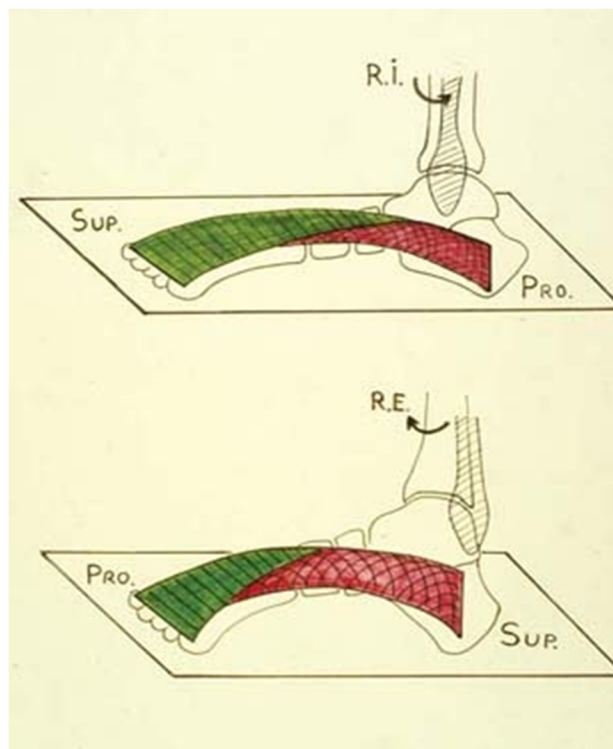


Figure 9²⁴ : Lamina pedis en hélice de Mac CONNAIL, en charge :

- en haut : lorsque la jambe (UTTF) tourne en rotation interne (RI), le BCP se dévrille avec pronation calcanéenne (PRO) et supination de l'avant-pied (SUP)
- en bas : lorsque la jambe tourne en rotation externe (RE), on observe l'inverse, c'est-à-dire une accentuation de la torsion du BCP.

L'application de cette loi débouche sur le concept de «fausse» supination ou de supination «relative». C'est ainsi que la supination d'un pied en varus équin est en majeure partie liée à l'équinisme tibio-astragalien sur un pied en très forte adduction. Il est essentiel de tenir compte de ce concept au cours du traitement orthopédique ou chirurgical du pied bot.

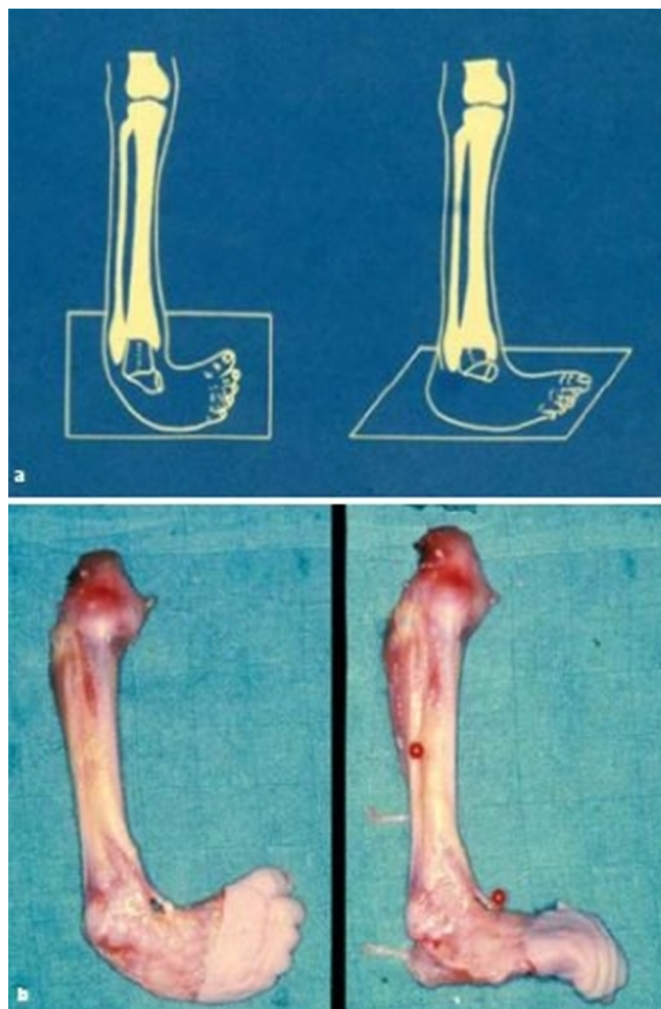


Figure 10²⁴: La fausse supination du PBVE : la correction de l'équinisme tibio-talien sur un pied en forte adduction fait disparaître la supination

a) schémas explicatifs — b) pièce anatomique de PBVE arthrogryposique avant et après libération postérieure et postéro-latérale.

2. Les déformations osseuses :

Décelées grâce aux travaux de Sherman et Irani, de Stelle, de Ponsiti et de Campo et de Seringe²⁵.

a. *L'astragale (talus) :*

Il est extrêmement déformé. Le corps est petit, la surface articulaire supérieure destinée au tibia est fortement déjetée en arrière, et son sillon est effacé.

La déformation la plus caractéristique mais inconstante est la déviation médiale du col par rapport à la poulie: l'angle de déclinaison formé par les axes du corps et du col mesure environ 55° dans le PBVE, contre 20° dans le pied normal.

La deuxième anomalie concerne la surface articulaire de sa tête qui est couchée sur la face médiale du col et son orientation devient presque sagittale au lieu d'être transversale. Cette anomalie aggrave encore l'adduction induite par la déviation du col.

L'astragale dans son ensemble est hypoplasique avec un noyau d'ossification plus petit et qui apparaît en position latérale dans la région cervicale.

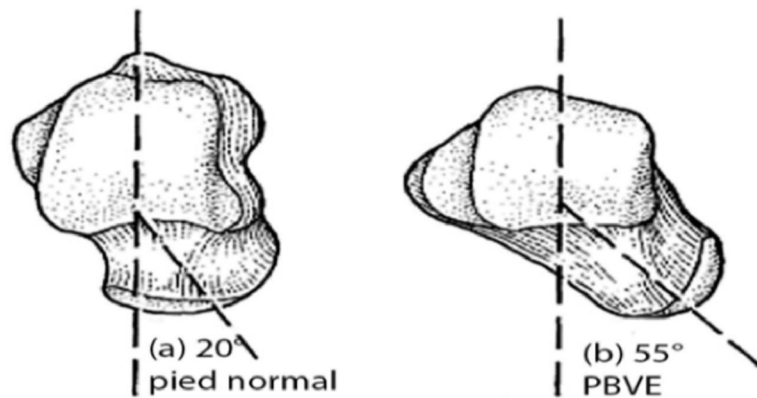


Figure 11²⁶ : La déviation médiale du col talien par rapport à la poulie.

b. Le calcanéum :

Son architecture globale est conservée, avec une légère incurvation à concavité interne dans le plan horizontal, cependant ses surfaces articulaires présentent des défauts d'orientation : La surface articulaire au cuboïde regarde en dedans au lieu de regarder en avant.

c. Le scaphoïde (os naviculaire) :

Il est étalé et fortement concave en arrière et en dehors. Sa tubérosité médiale est hypertrophique.

d. Le cuboïde et l'avant pied :

Il existe à ce niveau-là peu de déformations.

e. Le tibia et le fibula (péroné) :

Ils ne sont habituellement pas déformés mais il existe souvent une torsion jambière excessive.

f. Les arches longitudinales du pied :

Du fait des déformations osseuses et articulaires l'harmonie des longueurs des arches n'est pas respectée. L'arche interne se trouve raccourcie.

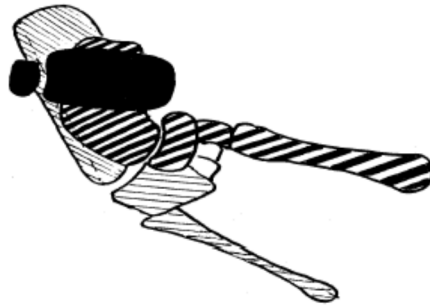


Figure 12²⁷ : Intégrale longueur des arches longitudinales du pied dans le pied bot varus équin. L'arche interne (en hachuré gras) est plus court que l'arche externe (en hachuré fin).

g. Le squelette jambier et pince bi-malléolaire :

Il est difficile de repérer correctement l'axe bi-malléolaire qui est orienté avec 20° – 30° de rotation externe par rapport à la ligne passant par les parties saillantes des 2 malléoles.

En effet, du fait de l'importance de l'adduction du pied, le bord antérieur de la malléole tibiale se trouve au contact du scaphoïde et n'est pas perceptible alors que le bord postérieur se trouve dégagé.

Par le même mécanisme le bord postérieur de la malléole externe vient au contact du calcaneum, et c'est son bord antérieur qui se trouve dégagé, et par conséquent la ligne joignant les 2 points saillants n'est pas le vrai axe bi-malléolaire.

3. Attitudes vicieuses articulaires²⁷ :

Les attitudes vicieuses siègent essentiellement dans les articulations tibio-talienne, sous-talienne et médio-tarsienne :

a. Position du talus par rapport à la pince bi-malléolaire :

Le talus est placé en équinisme dans la mortaise tibio-fibulaire. L'existence d'une subluxation antérieure du talus par rapport à la pince bi-malléolaire demeure controversée.

Dans le plan horizontal la situation du talus varie selon les auteurs : en rotation externe ou neutre ou interne.

b. Position du calcanéum par rapport à l'astragale :

Dans le plan sagittal, le calcanéum est en équin sous l'astragale.

Dans le plan horizontal, le calcanéum est en adduction sous l'astragale et l'extrémité antérieure du calcanéum et en dedans sous la tête de l'astragale, alors que la grosse tubérosité est en dehors au contact de la malléole péronière. En outre, l'adduction du calcanéum est d'autant plus importante que l'angle de déclinaison du calcanéum est augmenté.

Dans le plan frontal, le calcanéum tourne en supination de façon automatique du fait des mouvements dans les 2 autres plans (Mac Cornnail).

c. Position du scaphoïde par rapport à l'astragale :

Le scaphoïde est déplacé essentiellement en dedans de l'astragale (adduction) mais sur son versant plantaire (creux) ainsi le versant antéro externe

et dorsal de la tête de l'astragale est découvert et palpable sous la peau dorsale du pied.

d. Position du cuboïde par rapport au calcanéum :

Le cuboïde est essentiellement déplacé en adduction par rapport à la grande apophyse du calcanéum, ce qui explique la saillie de la partie externe de l'extrémité distale du calcanéum.

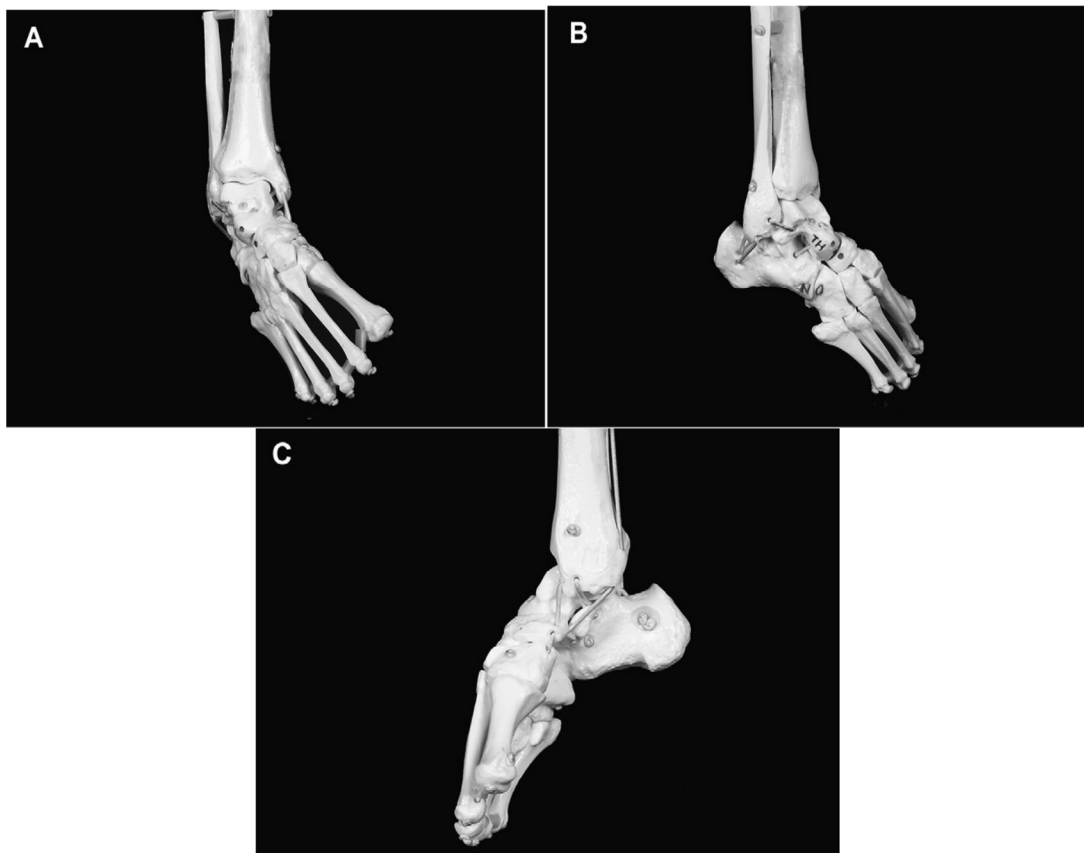


Figure 13²⁸ : Un modèle de pied bot montrant les déformations :
Vues antérieure (A), latérale (B) et médiale (C).

4. Parties molles rétractées²⁹ :

Les parties molles rétractées verrouillent littéralement les attitudes vicieuses et méritent une étude détaillée étant donné les applications chirurgicales.

1. *Structures capsulo-ligamentaires :*

La capsule articulaire tibio-astragalienne postérieure est très rétractée ainsi que les faisceaux du ligament latéral externe du coup de pied : ligament péronio-calcanéen et astragalien postérieur. Ensemble, ils fixent l'équin postérieur.

La capsule articulaire talo-calcanéenne, les capsules médiales des articulations sous talenne postérieure et antérieure et le ligament interosseux talo-calcanéen sont rarement rétractés.

La capsule et les ligaments externes de l'articulation sous talienne sont parfois rétractés. Par contre la capsule de l'articulation talo naviculaire est toujours rétractée, ainsi que le ligament glénoïdien (calcaneo-naviculaire)

La capsule calcanéo-cuboidienne n'est rétractée que dans la mesure où il existe une adduction médio-tarsienne : capsule dorsale, interne et plantaire .Il est de même du ligament bifurqué de Chopart.

2. *Muscles, tendons, et gaines :*

En arrière, le tendon d'Achille est rétracté, et son insertion distale, étalé vers la partie interne du calcanéum aggrave le varus calcanéen.

Le tendon du jambier postérieur, épaissi et aplati, est responsable de l'adduction du scaphoïde qui est ainsi fixé contre la malléole interne.

Dans la loge interne du pied, le muscle adducteur du gros orteil (muscle adducteur de l'hallux) participe à l'adduction de l'articulation médio-tarsienne ainsi qu'au creux plantaire. Le muscle fléchisseur commun des orteils et fléchisseur propre du gros orteil (muscle long fléchisseur de l'hallux) ne sont pas systématiquement rétractés.

Quant au tendon du muscle jambier antérieur (muscle tibial antérieur), il semble que sa rétraction soit fréquente.

5. Notion de nœud fibreux³⁰ :

Ils sont définis par le regroupement de fascias rétractés, de gaines rétractés voire de ligaments qui se trouvent accolés du fait des attitudes vicieuses du PBVEC :

- Le nœud fibreux antéro interne (NFAI) de Henry, est formé par l'insertion terminale du tendon du muscle tibial postérieur et sa gaine, par un tissu fibreux scapho-tibial, par la gaine du long fléchisseur commun des orteils et propre de l'hallux, ainsi que par une formation aponévrotique très serrée qui plaque contre le plan osseux astragalo-scaphoïdien et qui correspond au «master knot of henry». Le NFAI verrouille deux attitudes vicieuses : l'adduction du BCP et l'adduction médio tarsienne.

- Le nœud fibreux postéro externe(NFPE) décrit par Seringe maintient la grosse tubérosité du calcaneum à proximité de la malléole fibulaire. Il verrouille ainsi l'équinisme tibio-tarsien et l'adduction du BCP. Il est constitué par la gaine

des tendons des muscles fibulaires qui est couverte par le ligament annulaire postéro externe du coup de pied, tenu du calcanéum à la malléole externe, ainsi que par l'aponévrose jambière profonde, située en avant du tendon d'Achille et dont l'ouverture donne accès aux muscles fléchisseurs des orteils et aux capsules articulaires postérieures .

- Le nœud fibreux antéro externe correspond au dernier verrou de l'adduction du BCP. Il est constitué par le réticulum antéro externe du cou-de-pied tendu de la grande apophyse du calcanéum à la face antéro interne du tibia. Dans les pieds bots sévères, la partie inférieure de ce réticulum est collée à la capsule latérale de l'articulation sous-talienne antérieure formant un véritable nœud fibreux.



Figure 14³⁰ : Les 3 nœuds fibreux du PBVE. Pas de rétraction dans la zone postéro-médiale.

6. Anomalies vasculaires³⁰ :

Les artères dorsale et tibiale antérieure du pied sont parfois hypoplasiques. Quant à l'artère tibiale postérieure, elle est plus tôt brève et donc soumise à une tension lors de la correction.

II. DIAGNOSTIC POSITIF :

A. Le diagnostic prénatal :

Le diagnostic anténatal peut être fait par une échographie réalisée entre la 15^{ème} et la 20^{ème} semaine d'aménorrhée³¹. L'étude du pied in utero à partir de la 16 SA est relativement facile car le liquide amniotique est abondant et le pied est suffisamment petit pour être vu dans son ensemble³², ³³. Le pied bot apparaît extrêmement déformé : la coupe frontale du squelette jambier montre en même temps le tibia, le péroné et la palette des 5 métatarsiens disposés en rayons horizontaux sur le côté interne de la jambe. Le contour cutané souligne le varus de l'arrière pied, le calcanéum est fuyant et pratiquement invisible car son noyau d'ossification apparaît très tardivement. La coupe sagittale de la jambe est beaucoup plus difficile à interpréter car il faut réussir à voir de dehors en dedans le fibula, puis le tibia et enfin la section transversale des 5 métatarsiens.

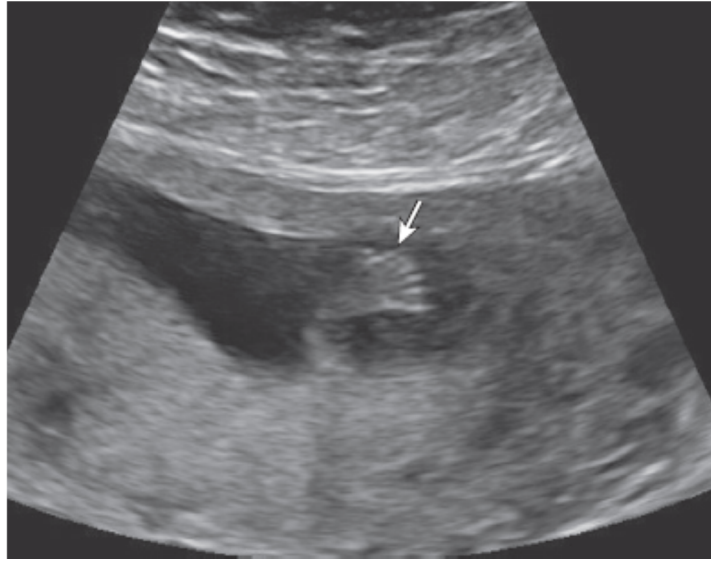


Figure 15³⁴ : Pied bot chez un fœtus de 12 semaines d'aménorrhée.

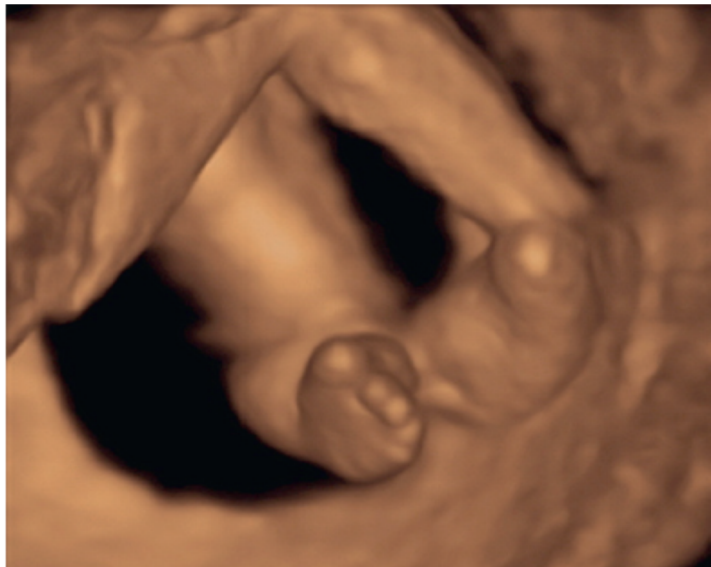


Figure 16³⁴ : Pied bot bilatéral vu par une échographie tridimensionnelle.

En fin de grossesse, l'analyse du pied est plus difficile voire impossible à différencier d'une malposition posturale.

Lorsque le diagnostic de PBVE est établi, l'échographiste doit s'efforcer de rechercher une autre malformation ou anomalie neurologique. Dans certains

cas on retrouve une étiologie de type myélo-méningocèle, arthrogrypose, syndrome de pterygia, dystrophie musculaire, trisomie 18. Avant de parler d'un pied bot varus équin idiopathique. il est donc important d'éliminer un syndrome poly malformatif qui justifiera l'indication d'une amniocentèse.

Pour certains auteurs dont Seringe³¹, il est important de faire le diagnostic en anténatal pour pouvoir expliquer aux parents ce qu'est l'anomalie et la façon dont elle sera prise en charge, à fin de commencer le traitement le plus tôt possible après la naissance. La valeur positive prédictive de l'échographie prénatale dépasse les 80% avec presque aucun faux négatif et même la sévérité peut être estimée³⁵.

B. Le tableau clinique :

Le diagnostic clinique d'un PBVE est facilement posé. C'est une déformation identifiée dès l'inspection en raison des déformations caractéristiques : la rotation interne, l'Adduction, le Varus et l'Equin. Ces anomalies combinées induisent une supination, portant la plante du pied à regarder vers l'arrière. Et ils ne sont pas complètement réductibles par manœuvres externes. La palpation permet d'apprécier le degré de réductibilité en mesurant les différents angles de déformations :

- Equin : cheville en extension, pied fixé en flexion plantaire. La mesure se fait dans le plan sagittal, en référence à l'angle droit : axe de la jambe- axe du pied.

- La supination : est mesurée par l'angle entre la surface plantaire et le plan perpendiculaire à l'axe de la jambe.

- L'adduction : porte le pied en dedans, elle peut être différenciée en:

-Adduction globale du pied qui est l'orientation de l'axe global du pied avec le plan para sagittal de flexion de genou.

-Adduction de l'avant-pied sur l'arrière-pied est évaluée par l'angle entre l'axe longitudinal de l'avant-pied et l'axe longitudinal de l'arrière-pied en vue plantaire.

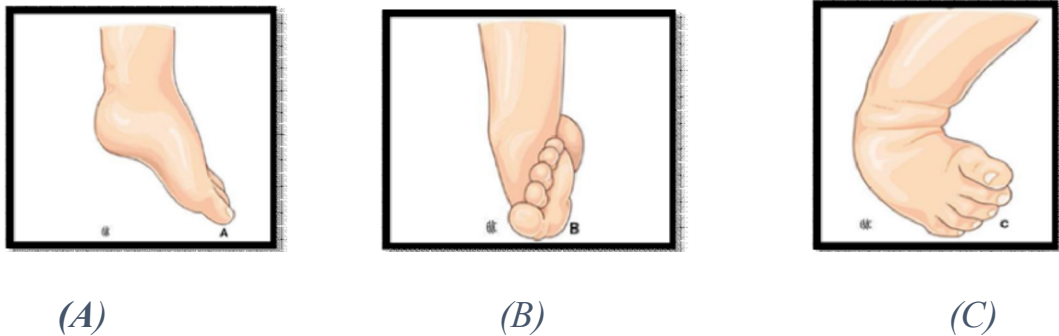


Figure 17³⁶ : (A) équin de l'arrière pied , (B) varus de l'arrière pied et supination de l'avant-pied ,(C) adduction de l'avant-pied.



Figure 18³⁶ : De droite à gauche : équin de l'arrière pied, varus de l'arrière pied et adduction du bloc calcanééo-pédieux.



Figure 19³⁶: Irréductibilité de la déformation.

L'examen musculo-ligamentaire trouve que les muscles : triceps sural, l'adducteur de l'hallux et le fléchisseur des orteils sont rétractés. Le muscle tibial postérieur est hypertonique, alors que les muscles fibulaires latéraux et les extenseurs des orteils sont inefficaces. L'atrophie du mollet du côté homolatéral, le raccourcissement et la rotation interne du tibia, ne peut être vu à la naissance mais peut devenir apparente avec la croissance. Le tendon d'Achille est court, élargi et rétracté. L'appréciation de la motricité active des orteils, du pied et de l'ensemble du membre inférieur est indispensable. Ainsi, un PBVE sans extension active des orteils est probablement d'origine paralytique. Les ligaments des articulations médio-tarsiennes, tibio-astragaliennes sous – astragaliennes sont rétractés.

L'examen clinique doit être également général de la tête aux pieds, à la recherche d'anomalies associées en particulier : spinale, neurologiques (myélo-méningocèle, myopathie..), ostéo-articulaires (hanche : luxation congénitale, et genou : genou recurvatum..).

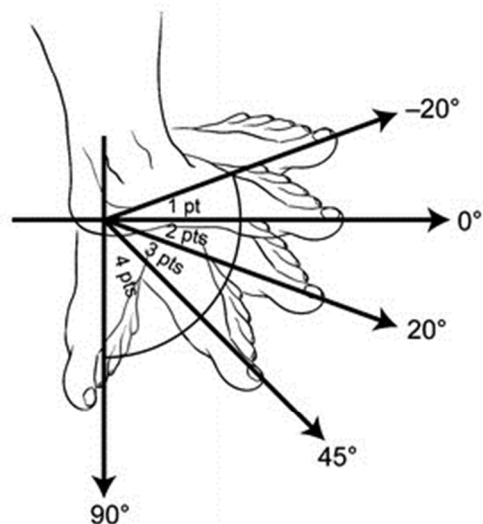
Pour évaluer la sévérité initiale du pied, surveiller son évolution et permettre l'échange d'informations, de nombreuses classifications ont été proposées. Les scores fiables et reproductibles de Dimeglio et de Pirani, basés sur l'aspect physique du pied, sont principalement utilisés actuellement.

1. La classification de Dimeglio :

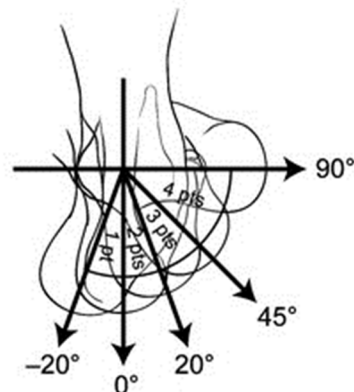
Dimeglio et al.³⁷ a décrit une classification fondé sur le degré de la correction obtenue après une réduction douce du pied déformé. Quatre paramètres sont évalués avec 4 points chacun pour l'équin, le varus du talon, la torsion interne et l'adduction. Ce qui donne un score maximal de 16 pour le pied le plus raide. 4 points supplémentaires sont ajoutés lors de la présence de 4 signes de gravité (pli plantaire, pli médian, cavus, hypotrophie du mollet). La somme des points est ensuite convertie en quatre grades, dont chacun a des implications pour le succès du traitement. Le grade I indiquait que le pied bot était léger ou postural, ne nécessitant pas de chirurgie; Grade II, qu'il y avait une réductibilité considérable; Grade III, que le pied-pied était résistant mais partiellement réductible; Et grade IV, qu'il était tératologique. Ils ont recommandé que les pieds de grade I soient exclus de l'analyse statistique, car ils tendent à améliorer artificiellement les résultats.

Classification			Assessment of Clubfoot by Severity Scale			
Classification grade	Type	Score	Characteristics: Deformity	Points (pts)	Characteristics: Other parameters	Points (pts)
I	Benign	(<5)	90-45°	4	Posterior crease	1
II	Moderate	(=5<10)	45-20°	3	Medial crease	1
III	Severe	(=10<15)	20-0°	2	Cavus	1
IV	Very severe	(=15<20)	<20 to -20°	1	Poor muscle condition	1

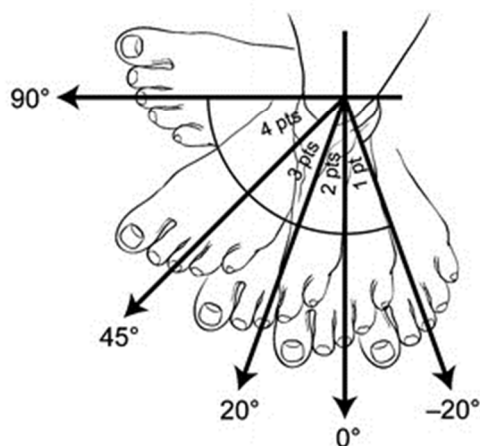
Sagittal plane evaluation of equinus



Frontal plane evaluation of varus



Horizontal plane evaluation of derotation of the calcaneopedal block



Horizontal plane evaluation of forefoot relative to hindfoot

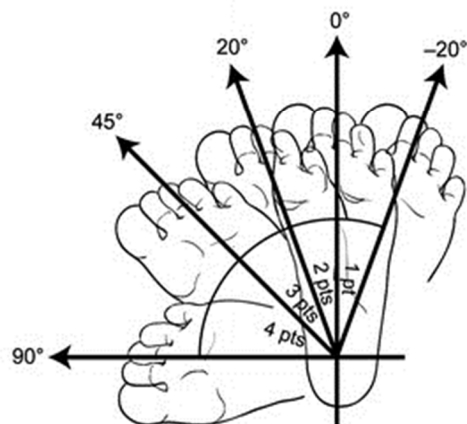


Figure 20³⁷: La classification de Diméglio du PBVE.

2. La classification de Pirani :

Le système de classification de Pirani³⁸ évalue 6 signes cliniques bien définis qui caractérisent le pied bot. Le score se compose de 6 parties, chacune pouvant avoir un score de 0, 0,5 ou 1, ce qui donne un score total de 0 à 6. Plus le pied bot est sévère, plus le score est élevé. L'examen peut être divisé en «regarder, sentir et déplacer» et est séparé en arrière-pied et les composants du milieu du pied. Chacune consiste en 3 des 6 composantes pour donner un score de pied arrière et un score d'avant-pied de 0 à 3.

LOOK			
Curvature of lateral border		Medial crease	Posterior crease
0 = Normal			
0.5 = Moderate			
1 = severe			

FEEL			
Lateral part of head of talus		Emptiness of the heel	
0 = Complete reduction			0 = Tuberosity palpable
0.5 = Partial reduction			0.5 = Tuberosity partially palpable
1 = Fixed subluxed			1 = Tuberosity not palpable

MOVE			
Rigidity of equinus			
	0		0.5
			1

Catterall / Pirani (Normal: 0 points; Most abnormal: 1.0 points)

Hindfoot contracture (HFCS)	Points	Midfoot contracture (MFCS)	Points
a. Posterior crease: 0, 0.5 or 1.0 points		a. Curvature of lateral border: 0, 0.5 or 1.0 points	
b. Empty heel: 0 or 1.0 points		b. Medial crease: 0, 0.5 or 1.0 points	
c. Rigid equinus 0, 0.5 or 1.0 points		c. Lateral head of talus: 0, 0.5 or 1.0 points	
HFCS sub-total		MFCS sub-total	
		Total Score (HFCS and MFCS)	

Figure 21³⁹ : Le score modifié de Pirani.

Pour avoir un système idéal de classification, les caractéristiques tridimensionnelles de la déformation du pied bot doivent être tenues en compte, tout en restant assez simple à appliquer dans la pratique clinique⁴⁰. Il doit également être universel, de sorte qu'il puisse être appliqué avant, pendant et après le traitement pour tous les enfants, quel que soit leur âge. Enfin, le traitement doit être effectué en fonction de la classification, en faisant référence aux différentes composantes de la déformation, et le pronostic doit pouvoir être estimé à n'importe quel stade du traitement^{41, 42}.

Une évaluation clinique⁴⁰ a comparé les deux classifications : Dimeglio et Pirani, dans l'évaluation du pied bot congénital. Le but de l'étude était de déterminer si, dans un centre indépendant, un ou les deux systèmes de classification peuvent être mis en œuvre pratiquement et de manière reproductible. De janvier 2004 à janvier 2014, une étude prospective a été menée sur les systèmes de classification du pied bot. Le groupe d'étude comprenait 280 enfants (411 pieds) par Dan Cosma et al. Le score moyen de Dimeglio et de Pirani noté par les 2 examinateurs était 10.3/ 0.69 et 10.6/ 0.81 points pour les 411 pieds, respectivement. L'étude a conclu que les deux systèmes sont appropriés et faciles à appliquer pratiquement, une fois la phase d'apprentissage initial est terminée. Le bon coefficient de corrélation entre les systèmes de Dimeglio et Pirani recommande leur utilisation simultanée dans les examens de pied car les aspects étudiés (réductibilité et aspect du pied) sont à la fois différents et complémentaires⁴⁰.

C. Examens complémentaires :

1. Radiographie standard ⁴³:

Son intérêt est discuté dans les premiers mois de la vie du fait de la forme et/ou de l'absence de noyaux d'ossification (os naviculaire invisible avant 3 ans!). Les radiographies standards représentent un document objectif. Deux incidences sont utilisées : dorso-plantaire en position de réduction et de profil en flexion dorsale maximale :

a. La radiographie de face dorso-plantaire pré-tibiale en correction :

Dans cette incidence, le genou est fléchi à 120° tandis que le pied, maintenu dans l'axe de la jambe et dont l'adduction est corrigée, repose sur la cassette par la plante. Trois angles doivent être mesurés sur cette incidence:

- ♣ **L'angle de la divergence astragalo-calcanéenne** : de face, les axes de l'astragale et du calcaneum forme un angle ouvert en avant qui mesure environ 40° degrés sur un pied normal. Dans le P.B.V.E., la divergence de face est diminuée et s'accompagne d'un certain degré de superposition de l'astragale et du calcaneum. Sa diminution traduit essentiellement une adduction calcaneenne, donc adduction du BCP (varus clinque).
- ♣ **L'angle astragale-premier metatarsien** : sur un pied normal, l'axe de l'astragale prolongé passe normalement en dedans de l'axe du 1er metatarsien (10° à 15°). Dans le P.B.V.E., cet angle se ferme, ou s'inverse même, ce qui traduit l'adduction globale du pied, qui est la somme de l'adduction du bloc calcaneo-pedieux et de l'adduction propre dans l'articulation de CHOPART (medio tarsienne).

- ♣ **L'angle calcanéum-5eme métatarsien** : Normalement le bord externe du pied est rectiligne, la valeur de cet angle est de 0° . Dans le P.B.V.E, il est ouvert et renseigne sur l'existence d'une adduction qui ne peut siéger qu'au niveau de l'articulation de CHOPART, ou au niveau de l'articulation de LISFRANC.

b. La radiographie de profil standard en flexion dorsale :

Elle doit être prise, enfant en décubitus dorsal, en s'assurant que le bord externe de l'arrière-pied repose contre la cassette, et que le pied est en dorsiflexion maxima. Il donne deux sortes de renseignements :

- ♣ L'appréciation de l'équinisme et de son siège : Trois angles sont habituellement mesurés :

-**l'angle tibio-astragalien** : les axes du tibia et de l'astragale forment un angle de 90° degrés. Ainsi tout angle tibio-astragalien supérieur à 95° degrés traduit un équin tibio-astragalien.

-**L'angle de la divergence astragalo-calcanéenne du profil** : les axes du calcanéum et de l'astragale forment un angle ouvert en arrière qui varient entre 40° et 50° degrés. Toute mesure inférieure à 35° degrés témoigne d'un équin sous-astragalien.

- Enfin **l'angle tibio-calcanéen** qui permet une vue globale sur l'équinisme par l'orientation descendante, neutre ou ascendante du calcanéum.

- ♣ L'étude de la morphologie de l'arrière-pied : Sur le cliché classique, l'étude de la morphologie apparente de l'arrière-pied montre un effacement du sinus du tarse avec un calcanéum aplati, ovoïde, en "pomme de terre", attribué à une

supination du calcaneum. Mais pour SERINGE cet effacement est lié à l'adduction du bloc calcanéopédieux, qui est bien visible sur le profil strict de la tibio-tarsienne.

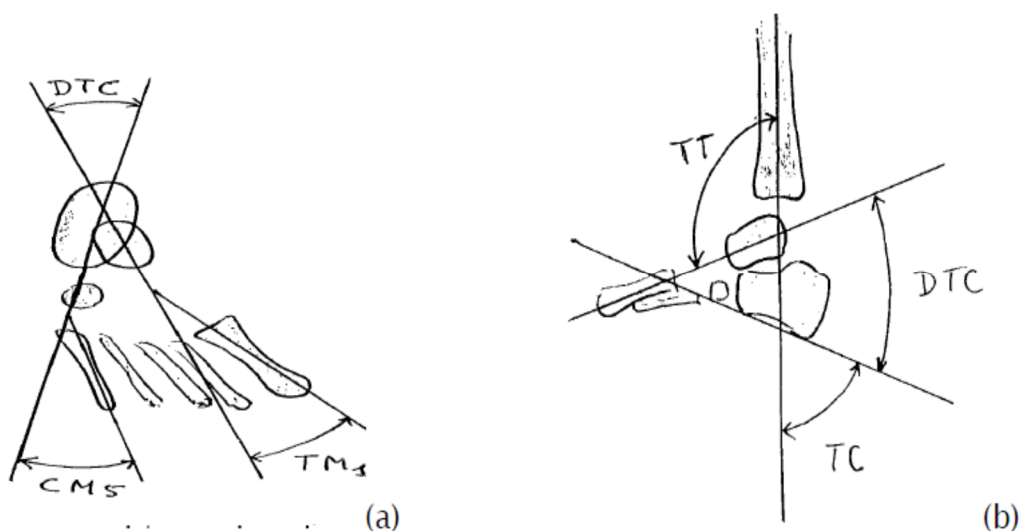


Figure 22⁴³ : Mesures angulaires sur les radiographies de face (a) et de profil (b)

DTC : Divergence talo-calcaneenne

CM5 : angle calcaneum 5ème métatarsien

TM1 : angle talo 1er métatarsien

TT : angle talo-tibial

TC : angle tibio-calcaneen.



Figure 23⁴⁴ : Radiographies AP et latérales du pied immature :

-Sur la vue AP (A), les angles astragalo-calcanéen normal et de talo-1er MT sont d'environ 45 ° et 15 ° respectivement.

-Sur la vue latérale (B), l'astragalo-calcanéen normal est d'environ 45 °.

2. Echographie :

Peu coûteuse et de réalisation facile, elle permet d'explorer la composante cartilagineuse du pied du petit enfant jusqu'à l'âge de 1 an⁴⁹. L'examen est réalisé dans un pied en position de réduction maximale (Figure 24) et différents plans de coupe sont possibles (Tableau 2). Cet examen peut apporter une aide précieuse pour les pieds dont l'évolution sous traitement est difficile ou inhabituelle en montrant si la correction se fait dans les bonnes articulations. De même, la coupe sagittale par voie antérieure permet d'éliminer une luxation dorsale du naviculaire.

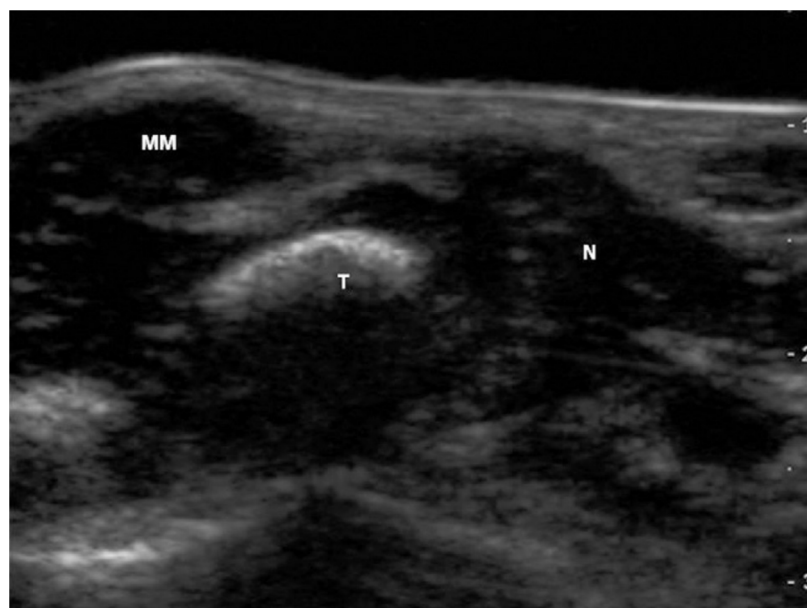


Figure 24⁴⁶ : Coupe échographique axiale médiale au 36e jour de vie d'un pied traité selon la méthode de Ponseti. MM : malléole médiale ; T : talus ; N : naviculaire.

Tableau II⁴⁶ : Coupes et mesures possibles à l'échographie

Plans de coupe	Pièces osseuses étudiées	Mesures possibles
Axial par voie médiale	Malléole médiale Talus Naviculaire Cunéiforme médial 1 ^{er} métatarsien	Distance malléole médiale-naviculaire Divergence talocalcanéenne Angles : – talonaviculaire – talocunéen – talométatarsien
Axial par voie latérale	Calcanéus Cuboïde 4 ^e métatarsien	Divergence talocalcanéenne Angles : – calcanéométatarsien – calcanéocuboïdien
Sagittal par voie antérieure	Talus Naviculaire	
Sagittal par voie postérieure	Métaphyse-épiphyse distales tibiales Talus Calcanéus	Distance tibia-calcanéum Angle métaphyso-talo-calcanéen
Plantaire	Calcanéus Cuboïde 4 ^e métatarsien	Arrondi de l'arche plantaire

Une étude prospective ⁴⁷ était menée sur 17 nourrissons (25 pieds bot) évalués à l'aide du score de Pirani et des variables échographiques, et traités avec la méthode de Ponseti. Les chercheurs ont trouvé trois corrélations cliniques / échographiques : Avant le traitement, ils ont observé une corrélation négative entre les résultats du score clinique de l'avant pied et les résultats échographiques. Après le traitement, ils ont observé deux corrélations négatives: une entre le score du milieu du pied et la longueur du talus (os naviculaire) mesurée à l'échographique et l'autre entre le score de l'arrière-pied et la distance malléole médiale –naviculaire. Ils ont conclu que l'échographie peut jouer un rôle dans l'évaluation des pieds bot et alerter le chirurgien sur les pieds susceptibles de récidiver.

III. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE :

Le traitement du PBVE est long, difficile, contraignant et également controversé.

A. But :

Le but est d'obtenir un pied « esthétique, fonctionnel, indolore et plantigrade »⁴⁸ :

- ✓ Le pied doit être esthétiquement acceptable.
- ✓ Conserver la souplesse des articulations du pied et de la cheville : Eviter les longues procédures de chirurgies ouvertes.
- ✓ Avoir un pied indolore : Assurer un Alignement compatible avec la fonction du pied sans douleur est primordiale.
- ✓ Restaurer un pied plantigrade : Mettre le reste du pied à plat sur le sol, de sorte que le poids est réparti uniformément sur la semelle, avec une rééquilibration de la fonction musculaire pour assurer une fonction optimale du pied proche de la normale.

Les parents doivent être informés que dans la grande majorité des cas, cela est réalisable, mais le pied ne sera jamais tout à fait normal. Les récurrences sont possibles, définies par la réapparition sur un pied entièrement corrigé d'une déformation, souvent de l'arrière-pied, nécessitant un nouveau traitement.

B. Principes généraux³⁴:

- Dans la période prénatale : le fœtus chez qui le pied bot est suspecté doit être référé à un centre spécialisé dans l'évaluation échographique et du conseil génétique. aucun traitement prénatal n'est préconisé.

➤ Dans la période postnatale : Le pied bot congénital est le plus couramment traité par la mise en place de plâtres et de chaussures orthopédiques, des injections de toxine botulique type A (Botox) peuvent également être utilisées dans certains cas comme adjuvant à la thérapie, La nécessité d'intervention chirurgicale varie largement et représente en moyenne environ 46% des cas^{48,49}. La chirurgie est réservée aux patients chez lesquels les thérapies conservatrices ont échoué et est chronométré avant que l'enfant commence à marcher. Lorsque l'intervention chirurgicale est nécessaire, il s'agit souvent d'une seule procédure.

Néanmoins, la plupart s'accorde à dire que le traitement orthopédique par la méthode des plâtres successifs selon Ponseti, est le traitement moderne du PBVE.

C. Traitement orthopédique (conservateur) :

La première mention écrite du traitement du pied bot se trouve dans les œuvres d'Hippocrate vers 400 JC. Hippocrate a recommandé la manipulation douce du pied suivie par la mise d'attelles⁵⁰. La première avancée dans le traitement non opératoire a eu lieu en 1836, lorsque Guérin a introduit le plâtre de Paris⁵¹. Vers la fin du 18^{ème} siècle, de nouveaux dispositifs ont été introduits, tels que la clé de Thomas qui a permis au pied d'être «corrigé» plus rapidement grâce à une manipulation énergique⁵². En 1932, le médecin American Hiram Kite a recommandé un retour à la manipulation douce et l'immobilisation par plâtre pour le traitement non opératoire du pied bot congénital, après avoir reconnu que la manipulation forcée et les lésions chirurgicales étendues étaient nocifs⁵³.

Quel que soit la technique utilisée le traitement doit passer par 3 étapes essentielles :

- réduction de la déformation.
- contention de la correction obtenue.
- gestion des récidives.

1. Méthodes de correction :

i. Manipulations passives selon Ponseti⁵⁴ :

Les manipulations visent à assouplir le pied et d'étirer les parties molles rétractées. Elle doit être faite de façon prudente, attentive et non douloureuse, ce qui rend nécessaire un praticien entraîné à la rééducation du PBVE. La peau du petit enfant est souvent fragile, et son squelette est encore immature, ce qui impose la réalisation de mouvements en légère traction pour ouvrir les articulations. Il semble préférable d'essayer de corriger tous les défauts dès le début du traitement. Elle est réalisée à raison d'une séance par semaine au cours de la 1ère année de vie, et le pied doit être mobilisé avec genou fléchi pour éviter le recurvatum par compensation. La contre-prise est effectuée sur le bord latéral de la tête du talus. La mobilisation des autres articulations fait partie du traitement, en particulier celles des orteils pour prévenir leur déformation en griffe.

-Mobilisation passive continue (MPC)⁵⁵:

Métaizeau⁵⁶ a proposé un système de mobilisation passive de l'arrière pied qui peut être orienté dans les trois plans de l'espace. L'utilisation de l'appareil motorisé de MPC permet une amélioration et un entretien de la

mobilité du pied, en allongeant le temps de kinésithérapie passive jusqu'à 12h par jour pendant plusieurs mois. Elle est utilisée de préférence la nuit quand l'enfant dort et chaque session dure 30 min. Les premiers résultats sont très encourageants pour la réduction de l'arrière pied, mais la correction de l'avant-pied est moins satisfaisante, car l'appareil ne comporte pas de composante agissant sur l'articulation médio-tarsienne.

iii. Kinésithérapie active avec stimulations musculaires :

La kinésithérapie active consiste à provoquer des contractions musculaires par des stimuli appropriés en vue de restaurer l'équilibre musculaires⁵⁵. Elle sollicite dans un premier temps le long extenseur des orteils (manœuvres de flexion), ensuite les muscles fibulaires (celle d'extension). La contraction active des muscles extenseurs des orteils et des fibulaires latéraux, est obtenue soit par grattage du bord externe du pied (au niveau du cou du pied pour les muscles extenseurs et en regard du tubercule des péroniers pour les muscles fibulaires), soit par des réactions de rééquilibration induisant une éversion du pied⁵⁷.

2. Les moyens de contentions :

Ils sont Indispensables pour le maintien de la correction des attitudes vicieuses et pour garder un pied en bonne position.

i. Strapping avec plaquettes ou semelles :

Cette contention vise à fixer le pied par des bandes adhésives non extensibles sur une semelle ou plaque rigide (en bois, en aluminium, en plastique) plane ou mieux incurvée avec une concavité plantaire, de façon à maintenir le calcanéum pour éviter qu'il n'échappe vers le haut avec abaissement

électif de la coque talonnière, les bords peuvent être arrondis avec un bord interne convexe et un bord externe concave, comme ils peuvent restés simplement rectilignes.

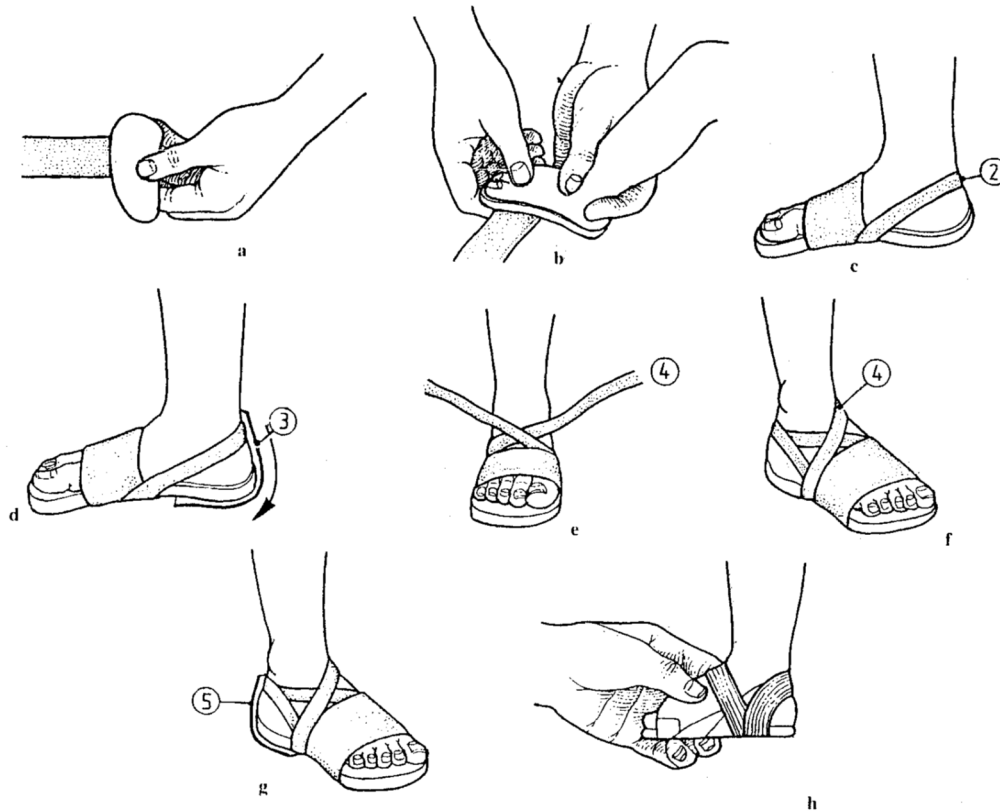


Figure 25⁵⁸ : Méthode de fixation du pied sur une plaquette par étapes.

ii. Attelle de Denis-Brown :

Cette attelle est indiquée dans les cas bilatéraux, les plaquettes sont à bords droits, d'abord réglées en position d'adduction, puis alignées sur le squelette jambier. Alors que la barre est réglée initialement en position de "v" regardant en arrière, puis progressivement vers 180° en fonction de la réintégration du talus. La peau est protégée par des compresses et ou de mousse très fine⁵⁹.

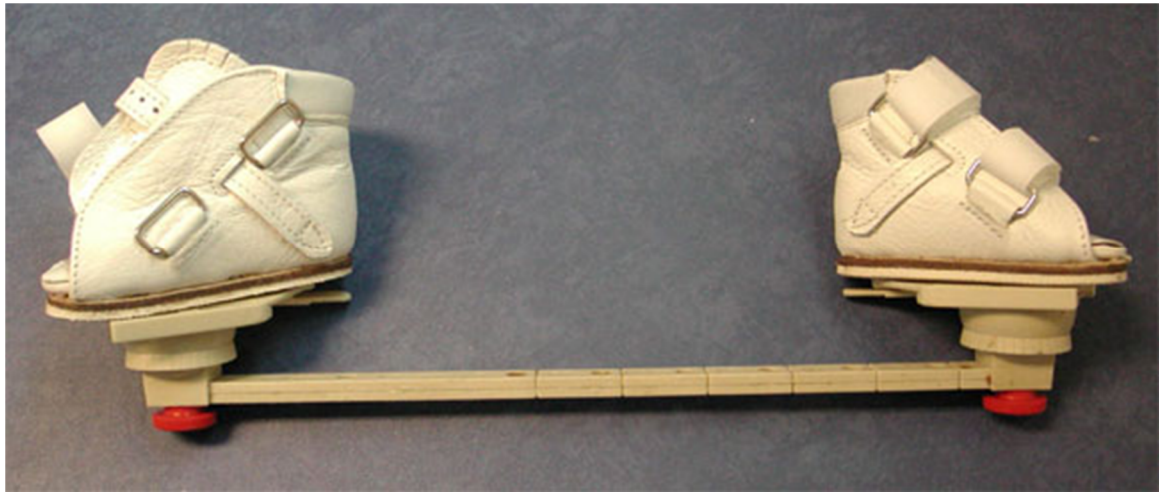


Figure 26⁵⁹ : Attelle de Denis-Brown avec les bottillons en cuir à bout ouvert (sandales américaines) en vue de face (1ère image), de dos (2ème image) et de dessous (3ème image).

iii. Attelle de Ponseti-Mitchell :



Figure 27 : Attelle de Ponseti-Mitchell en : vue de face (1ère image) de l'arrière (2ème image) et de l'intérieur (3ème image)

Parmi les inconvénients de ces attelles:

-l'équinisme est moins corrigé.

-immobilisation du pied sain en cas de PBVE unilatéral.

iv. Attelle de Perlstein⁶⁰ :

Elle sera portée durant les périodes de sommeil, c'est une orthèse en cuir moulé confectionnée sur mesure, et comportant des réglages progressifs qui la font durer pendant deux ou trois ans sans la renouveler.



Figure 28⁶¹ : Appareil anti-équien dit ‘‘Perlstein de nuit’’

v. Plâtres circulaires⁶⁴ :

Ils peuvent être utilisés à n'importe quel âge, à condition qu'il soit pendant une courte durée d'un ou deux mois en cas de nécessité.

a. Méthode de Ponseti :



Figure 29 ⁶² : *Dr Ignacio Ponseti (1914 – 2009) Professeur Emérite à l'Université de l'Iowa –USA-*

Le Dr Ignacio Ponseti est né le 3 juin 1914 à Ciutadella de Menorca, mort le 18 octobre 2009, est un médecin spécialisé en orthopédie. Après avoir participé à la Guerre civile espagnole, il s'exile aux États-Unis et devient professeur émérite au Département de Chirurgie Orthopédique de l'Université de l'Iowa. Il est connu pour avoir développé dans les années 1950 la méthode Ponseti, une technique non-chirurgicale qui permet la correction des pieds-bots⁶³.

À la fin des années 1940, il a développé une méthode de traitement réalisée dans les premières semaines de vie et basée sur l'application de plâtres cruro-pédieus en position de correction maximale, après des manipulations douces du pied cette application est hebdomadaire, voire tous les 5 à 7 jours avec un total de 3 à 9 plâtres. Après environ cinq plâtres, l'adduction, le cavus et le varus sont corrigés. Une ténotomie percutanée du tendon d'Achille est réalisée pour presque tous les pieds afin d'améliorer la correction de l'équin,

puis le pied est immobilisé dans un dernier plâtre pendant 3 semaines. Cette correction est maintenue par une attelle pédieuse en abduction nocturne jusqu'à l'âge de 2 à 4 ans. Il a été montré que les pieds traités de cette façon sont stables, souples et indolores, permettant une vie normale ⁶⁴.

La correction plâtrée selon Ponseti passe par les étapes suivantes ⁶⁵:

♣ Réduction du cavus :

“La première étape du traitement consiste à corriger le cavus en amenant l'avant-pied en bonne position par rapport à l'arrière-pied. Le cavus, qui correspond à l'arche médiale est dû à la pronation de l'avant-pied par rapport à l'arrière-pied. Le cavus est presque toujours souple chez les nouveau-nés, et nécessite seulement de relever le premier rayon de l'avant-pied pour obtenir une arche plantaire longitudinale normale. L'avant-pied est amené en supination jusqu'à ce que l'aspect de la plante du pied soit satisfaisant au niveau de la voûte interne (ni trop creux, ni trop plat). L'alignement de l'avant-pied avec l'arrière-pied est nécessaire pour obtenir une abduction efficace du pied qui corrigera ensuite l'adduction et le varus.”

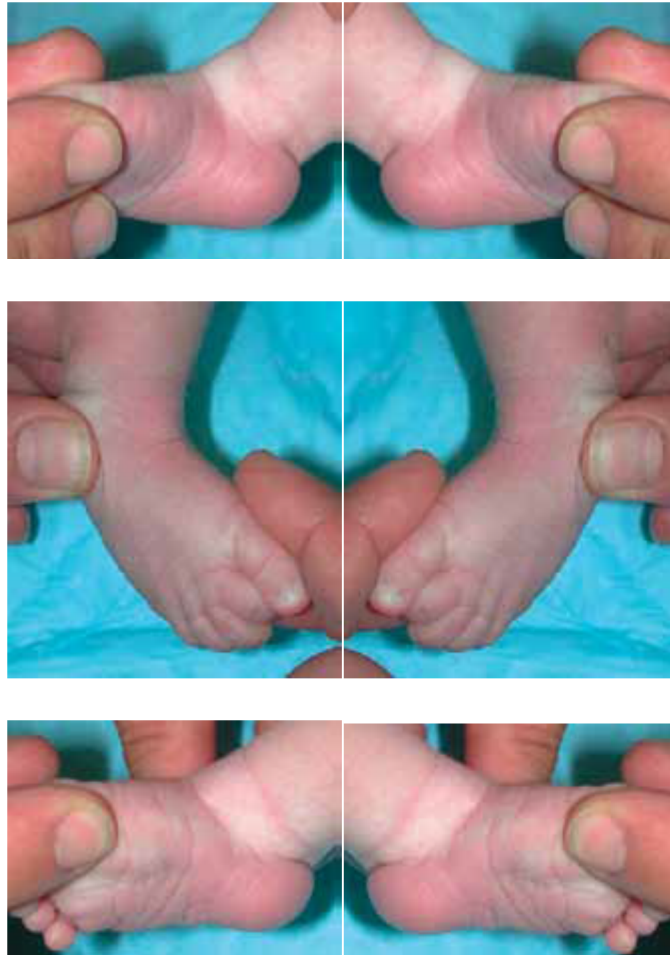


Figure 30⁶⁵ : manœuvres de la réduction du cavus selon Ponseti.

- ♣ **Manipulation première :** “Avant l’application de chaque plâtre, le pied est manipulé. Le talon n’est pas touché pour permettre au calcaneum d’être en abduction avec le reste du pied. ”



Figure 31⁶⁵ : manipulation douce du pied bot selon Ponseti

- ♣ **Application de la ouate :** “Il faut simplement appliquer une fine couche de ouate afin de permettre un moulage efficace du pied. Il faut ensuite maintenir le pied dans la position optimale de correction en tenant les orteils tout en appliquant une contre-pression contre la tête du talus pendant que le plâtre est appliqué.”



Figure 32⁶⁵ : application de la ouate selon Ponseti.

- ♣ **Application du plâtre :** ‘‘Il faut d’abord appliquer le plâtre sous le genou puis l’étendre au niveau de la cuisse. Il faut commencer avec trois à quatre tours autour des orteils, puis remonter jusqu’au genou. ‘’



Figure 33⁶⁵: application du plâtre selon Ponseti.

‘‘Appliquer le plâtre avec douceur.et y ajouter une légère tension en appliquant le plâtre au-dessus du talon. Le pied doit être tenu par les orteils et le plâtre déroulé par-dessus les doigts qui maintiennent les orteils afin de leur laisser assez d’espace.’’

- ♣ **Moulage du plâtre :** “Il ne faut pas tenter de forcer la correction avec le plâtre. Maintenir une légère pression. Ne pas appliquer de pression constante sur la tête du talus avec le pouce, mais appliquer des pressions et des relâchements successifs afin d’éviter d’avoir des zones douloureuses cutanées. Mouler le plâtre par-dessus la tête du talus tout en maintenant le pied en position de correction. ”



Figure 34⁶⁵ : moulage du plâtre selon Ponseti

“Il faut noter que le pouce gauche moule le plâtre sur la tête du talus pendant que la main droite moule l’avant-pied en supination. La voûte plantaire est soigneusement moulée pour éviter toute déformation en pied plat ou en pied convexe. Le talon est moulé en appliquant bien le plâtre au-dessus de la grosse tubérosité calcanéenne. Les malléoles sont également soigneusement moulées. Il ne faut pas toucher le calcanéum pendant toute la phase de manipulation et de moulage. Le moulage doit être un processus dynamique; on doit toujours changer les doigts de position afin d’éviter une pression excessive sur quelque site que ce soit. Il faut aussi continuer à mouler le plâtre pendant qu’il durcit.”

♣ **Prolongez le plâtre jusqu'à la cuisse :** “ Il faut utiliser plus de ouate à la partie proximale de la cuisse afin d'éviter toute irritation cutanée.

Plusieurs couches de plâtre peuvent être appliquées sur la face antérieure du genou pour augmenter la solidité de l'immobilisation et pour éviter d'avoir une trop grande quantité de plâtre au niveau du creux poplité, ce qui rendrait son ablation plus difficile.”



Figure 35⁶⁵ : Ajout des couches de plâtre selon Ponseti.

- ♣ **Les finitions du plâtre :** “Il faut laisser en place la partie plantaire du plâtre qui soutient les orteils. “



Figure 36⁶⁵ : mise d'une couche plantaire du plâtre selon Ponseti

“Réaliser la libération du plâtre en dorsal jusqu'aux articulations métatarso-phalangiennes. Et utiliser un couteau à plâtre pour enlever le surplus dorsal en commençant par le centre puis en découpant le plâtre en médial et en latéral. En laissant libre la face dorsale des orteils pour permettre une complète extension”

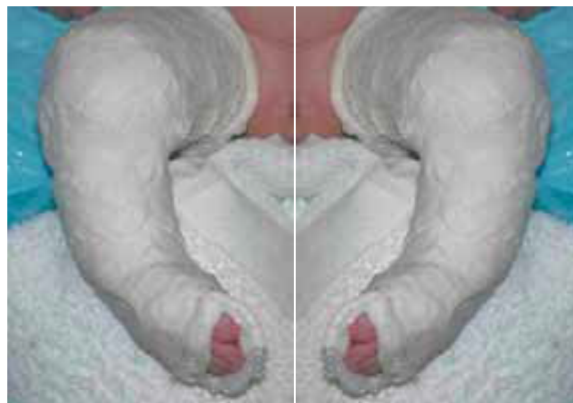


Figure 37⁶⁵ : aspect final du 1^{er} plâtre selon Ponseti :le pied est en équin, et l'avant-pied est en complète supination.

- **Caractéristiques d'une abduction suffisante⁶⁵ :**

- pouvoir palper la partie antérieure du calcanéum lors de la mise en abduction du pied.
- La flexion dorsale du pied peut être amenée en toute sécurité.
- Possibilité d'avoir une abduction d'environ 60 degrés par rapport au plan frontal.
- La présence d'une position neutre ou un léger valgus du calcanéum.
(pouvoir palper la partie postérieure du calcanéum)



Figure 38⁶⁶ : Correction progressive d'un pied bot avec la méthode de Ponseti.

Dès que le plâtre est enlevé, les bottes sont montées sur une barre d'interconnexion avec le pied affecté ou les pieds réglés en rotation externe. L'entretien de la correction est réalisé en portant les bottes et la barre. Ils sont

portés à plein temps pendant trois mois, à moins que l'enfant ne marche. Par la suite, ils sont portés quand l'enfant dort pendant 2 à 4 ans⁶⁴.

Environ 78% des patients traités par cette méthode peuvent être attendus à avoir un pied bon ou excellent fonctionnellement à long terme. Cela se compare à 85% des sujets sans pied bot, évalués en utilisant les mêmes résultats. 93% nécessitera une procédure supplémentaire, habituellement la ténotomie d'Achille seule ou associée à un transfert tibial antérieur⁴⁷.

Une étude⁶⁷ réalisée au service de chirurgie pédiatrique de l'hôpital sud, à Renne en France a comparé 221 cas de pied bot traités avec la méthode de Ponseti entre 2002 et 2007 divisés en deux groupes, selon que la ténotomie du tendon d'Achille a été réalisée ou non. L'évaluation était à la fois clinique et échographique. Les chercheurs ont observé une nette amélioration des résultats dans le groupe ayant subi une ténotomie du tendon d'Achille et une différence significative dans le taux de chirurgie secondaire. L'évaluation échographique a également montré une amélioration des résultats morphologiques. Les chercheurs ont proposé systématiquement la ténotomie du tendon d'Achille, même si le pied bot n'est pas sévère.

Une étude britannique a évalué le résultat du traitement par la méthode de Ponseti, chez des patients atteints de PBVE, sur la base d'une évaluation clinique, fonctionnelle et biomécanique à long terme. Après le traitement, cinq enfants atteints de PBVE ont été revus chaque année pour la période 2008-2010. Les résultats cliniques et fonctionnels ont été évalués à l'aide de questionnaires parentaux et d'examen clinique. Les paramètres biomécaniques ont été évalués à l'aide d'études numériques sur la pression du pied. Le groupe d'étude a enregistré

de bons résultats cliniques et fonctionnels. Cependant, les études biomécaniques ont été en mesure d'identifier des anomalies subtiles qui étaient inapparentes à l'examen clinique. L'étude a conclu qu'il était recommandé d'intégrer l'évaluation biomécanique dans l'évaluation globale des résultats du PBVE après traitement⁶⁸.

b. La méthode française : méthode fonctionnelle :

Initiée par Masse⁶⁹, et développée par trois chercheurs⁶⁶ : Seringe⁷⁰ (méthode de Saint-Vincent-De-Paul), Bensahel⁷¹ (méthode de Robert-Debré) et Dimeglio⁷² (méthode Montpelliéraine), ces trois écoles partagent les grands principes de la méthode initiale avec des variations portant sur le degré de la contention du pied entre les séances, et l'utilisation ou non d'appareil de rééducation passive continue⁴⁶ :

- La méthode de Robert-Debré utilise une contention souple⁷¹ pour immobiliser le pied.
- Alors que la méthode de Saint-Vincent-De-Paul utilise des plaques convexes (regardant en bas), avec la mise continue d'attelles fémoro-pédieuses jusqu'à l'âge de 6 mois⁴⁷. Puis un usage nocturne d'attelles suro-pédieuses⁴⁸.

La méthode fonctionnelle est débutée les premiers mois de vie, par la phase de correction qui comporte des manipulations quotidiennes visant à corriger l'adduction de l'avant pied, le varus et l'équin, tout en stimulant les muscles everseurs du pied. Après chaque séance, une attelle prenant le genou et la cheville est mise en place à fin d'immobiliser le pied⁷².

La deuxième phase dite de consolidation est débutée dès l'obtention de la correction initiale (quelques semaines). Les séances de rééducation sont réalisées 3 fois par semaine, et l'immobilisation sera moindre libérant le genou dans un premier temps (après quelques mois) ensuite le port d'attelles sera exclusivement nocturne ⁷² après l'âge de la marche, soit systématiquement, soit pour corriger des anomalies résiduelles ⁷³.

La réalisation d'une ténotomie percutanée du tendon d'Achille ou d'un allongement tricipital selon la technique de Vulpius ⁷⁴ est effectuée entre l'âge de 4-12 mois pour optimiser les résultats ⁷³.

Après un an. Si la correction de la déformation n'est pas satisfaisante ou bien si elle récidive, une chirurgie « à la carte » est programmée après l'âge de 1 an. Celle-ci sera la moins invasive possible, mais comporte tout de même une libération d'éléments fibreux, des gestes sur les articulations et, éventuellement, un allongement du tendon d'Achille à ciel ouvert ⁷².



Figure 39 ⁷⁵: Méthode fonctionnelle (Robert-Debré) : la correction du pied est tenue par une contention souple.

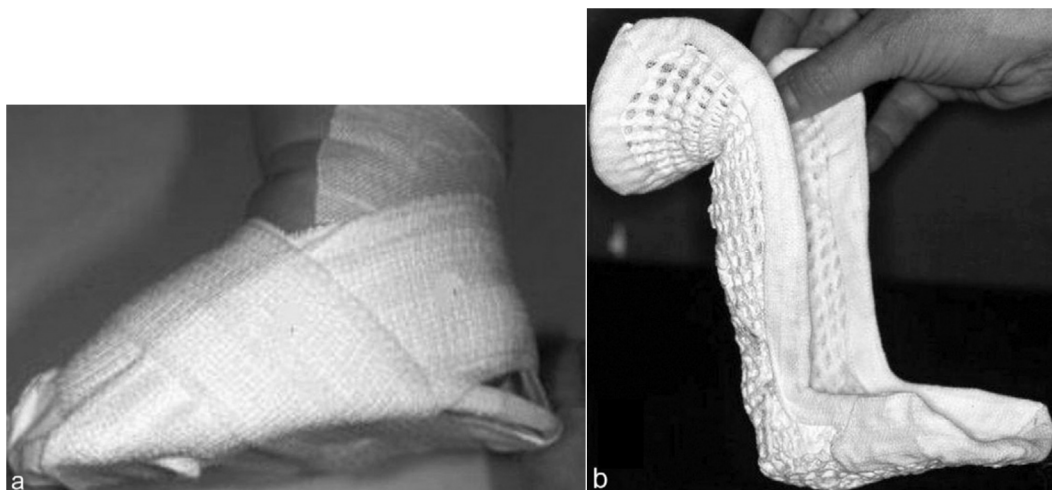


Figure 40⁷⁶ : Méthode fonctionnelle (Saint-Vincent-de-Paul) :

a. Pied maintenu par une plaquette rigide à concavité plantaire.

b. Attelle fémoro-pédieuse pour stabiliser le BCP en abduction sous l'unité talo-tibio-fibulaire.

Bensahel^{77, 78} rapporte un bon ou excellent résultat de 93% à la maturité squelettique avec seulement un taux d'opération de 23%, bien que la chirurgie ait tendu à être plus étendue que la simple ténotomie d'Achille. Les cas plus graves de pied-de-pied ont été associés à des temps de traitement plus longs, à un taux d'intervention chirurgicale plus élevé et à un résultat plus médiocre⁷⁹.

Une étude⁸⁰ a comparé les résultats obtenus chez **219** pieds bot idiopathiques (**146 patients**) traités par la méthode de Ponseti (PM) et la méthode fonctionnelle (FM): **116** pieds bot ont été traités selon une physiothérapie française modifiée (avec une ténotomie percutanée du talon dans 17%) Et **103** pieds bots ont été traités selon la méthode de Ponseti. Les résultats ont montré que le groupe PM a nécessité moins de chirurgie en comparaison au groupe FM, principalement pour les déformations sévères : 16% du groupe PM (dont 6 % ont bénéficié d'une libération des parties molles, et 10% ont eu une

ténotomy percutanée du tendon d'Achille), alors que le taux de chirurgie était de 21 % dans le groupe FM, tous ayant subi une libération des parties molles.

Une étude⁸¹ prospective a comparé entre la méthode de Ponseti et la méthode fonctionnelle a été réalisée à partir de l'année 2001 à l'hôpital d'enfant à dallas –Texas. L'étude consistait d'abord à évaluer le degré de gravité initiale des pieds bots idiopathiques, ensuite à permettre aux parents de choisir l'une des méthodes du traitement. Deux cent soixante-sept pieds chez 176 patients sont traités par Ponseti et 119 pieds chez 80 patients sont traités selon la méthode fonctionnelle française. Les patients ont été suivis pendant une moyenne de 4,3 ans. Les résultats ont montré une tendance à l'amélioration des résultats avec l'utilisation de la méthode de Ponseti dont les résultats étaient bons dans 72% des cas, moyens pour 12% et médiocres pour 16% par rapport à la méthode française ou ils étaient bons dans 67% des cas, moyens pour 17% et mauvais pour 16%. Pourtant la différence n'était pas significative.

Tableau III ⁸² : Comparaison entre les deux techniques chirurgicales par les études de : Souche⁷⁵, Richards⁸³, Chotel (Wicart)⁸⁴, Coope⁸⁵, Ippolito⁸⁶, Dobbs⁸⁷ et Halanski⁸⁸.

TPCA : ténotomie percutanée d'Achille, TA : tibial antérieur, LPM : libération des parties molles ? : Données non fournies.

Auteur	Année	Nombre de pieds (patients)	Recul (années)	TPCA (%)	Correction initiale (%)	Récidives (%)	Non-observance (%)	Transfert du TA (%)	Grande libération chirurgicale (%)	Bons et excellents résultats (%)	Score fonctionnel utilisé
Méthode fonctionnelle											
Souchet	2004	350 (234)	14	–	?	?	–	–	?	77	ICFSG
Richards	2008	119 (80)	4,25	32	95	29	–	–	33	67	–
Chotel (Wicart)	2011	116 (77)	5,5	17	–	17	–	–	21	75	Ghanem Seringe
Méthode de Ponseti											
Cooper	1995	71 (45)	34	90	?	?	?	53	?	78	–
Ippolito	2003	49 (32)	19	–	?	41	?	?	?	78	Laaveg Ponseti
Dobbs	2004	86 (51)	2,1	86	100	31	41	–	–	–	–
Richards	2008	267 (176)	4,25	73	94,4	37	61	?	16 (LPM)	72	–
Halanski	2010	40 (26)	3,5	95	92,5	37	65	27	10	–	–
Chotel	2011	103 (69)	5,4	94	–	22	–	5,8	6	94	Ghanem Seringe

c. L'utilisation de la toxine botulique de type A :

Il y'a eu des essais utilisant la toxine botulique de type A comme un adjuvant à la méthode conservatrice dont les premiers résultats sont prometteurs. Parmi lesquels ceux observés dans une étude⁸⁹ réalisée par un groupe de chercheurs canadien, au département de l'orthopédie pédiatrique à la faculté de médecine de l'université de la Colombie-Britannique. Les pieds étaient traités avec manipulation, plâtre et injections de la toxine botulique A (BTX-A). Dans l'ensemble, 48% (31 de 65 pieds bot) ont répondu avec succès à une seule injection de BTX-A et n'ont présenté aucune récurrence au cours de la période de suivi. Au moins 1 injection répétée de BTX-A a été nécessaire dans 34 pieds bot pour un taux de récurrence globale de 52%. Le taux de chirurgie était réduit à 15,4% (10 pied bot), Ces résultats appuient l'efficacité de la BTX-A dans la correction initiale et la gestion continue du pied bot idiopathique.

D. Traitement chirurgical:

Ces 20 dernières années ont été le tableau d'une évolution radicale de la prise en charge des PBVE. En effet, le traitement chirurgical précoce, extensif et itératif, a prouvé qu'il produit à l'âge adulte des pieds raides et douloureux¹. Cependant, la chirurgie conserve encore une place dans la prise en charge d'un enfant porteur d'un pied bot⁹⁰.

1. Voies d'abord :

Les incisions se répartissent en trois grandes catégories: l'incision postéro-médiale dite également le Turco oblique ou le bâton de hockey; L'incision circonférentielle, plus communément appelée incision de Cincinnati Et l'approche à deux incisions ou Carroll⁹¹.

a. L'incision postéro-interne⁹² :

Elle s'étend obliquement en bas et en avant du bord interne du pied et plus précisément sous la malléole interne à la jonction entre les peaux dorsale et plantaire en regard du col du premier métatarsien. L'incision peut être soit rectiligne, soit légèrement concave vers le bas. Le bistouri contourne ensuite la malléole interne en arrière et remonte verticalement le long du bord interne du tendon d'Achille, sans dépasser vers le haut le niveau des fibres musculaires soléaires. Cette voie permet une grande exposition des régions plantaire et interne du cou-de-pied. Mais les structures postéro-externes demeurent inaccessibles et donc la section du faisceau calcanéo-fibulaire du ligament latéral est faite à l'aveugle.



Figure 41⁹³ : Incision postéro-médiale

b. Incision de Cincinnati⁹⁴ :

C'est une incision horizontale, semi-circulaire, s'étend de la base du premier métatarsien en dedans jusqu'à l'articulation calcanéo-cuboidienne en dehors, en passant au-dessous des deux malléoles et au-dessus de la grosse tubérosité calcanéenne. Elle a l'avantage de permettre une bonne exposition de la totalité des structures et de laisser une cicatrice invisible. A noter que cette

incision est exclusivement applicable sur des pieds vierges de toute chirurgie avant l'âge de 4 ans.

Pour mieux pouvoir réaliser l'allongement du tendon d'Achille, certains auteurs proposent une contre-incision plus haute à la face postérieure de la jambe.

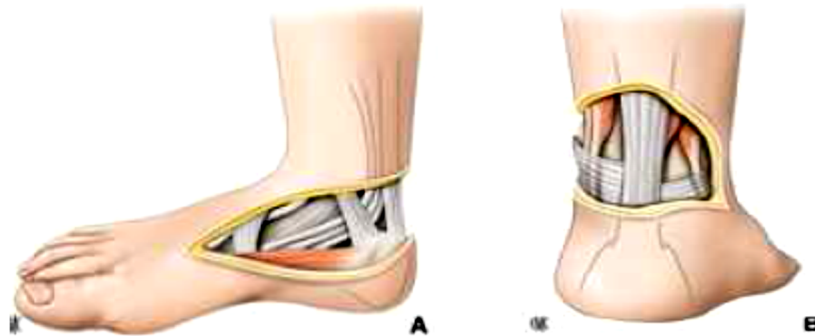


Figure 42⁹⁵: Incision de Cincinnati en vue médiale (A) et en vue postérieure (B)

c. Le double abord⁹²:

Elle est réalisée chez un l'enfant installé en décubitus ventral, elle comporte deux incisions : l'une descend de façon verticale le long du bord externe du tendon d'Achille, puis elle s'infléchit légèrement sous la malléole latérale sans la dépasser vers l'avant. Alors que la deuxième incision nécessite un petit changement de l'installation de l'enfant : la hanche controlatérale est surélevée par un petit coussin, le membre inférieur étant tourné en rotation interne. L'incision s'étend du col du premier métatarsien jusqu'à la face médiale du calcanéum (identique à celui défini dans l'incision de Cincinnati). Cette voie permet la réalisation de libérations antéro-interne et antéro-externe et d'un geste calcanéo-cuboidien.

Il faut savoir que chacune de ces incisions a ses propres limites ⁷:

✚ L'incision de Turco ou postéro-médiale expose mal les structures postéro-latérales, telles que les ligaments talo-fibulaires et calcanéo-fibulaires et l'origine du fascia plantaire.

✚ L'incision de Cincinnati expose de façon limitée le tendon d'Achille. Elle peut également créer des problèmes avec les bords de peau, en effet son principal risque est la nécrose de la coque talonnière dont la vascularisation peut être difficilement respectée^{96, 92,97}, ce risque cutané est observé en cas d'incision trop basse⁹⁵.

✚ Quant à l'incision de Carroll, elle provoque une attache cutanée postéro-médiale qui peut limiter la correction de la déformation de l'équin et / ou du varus.

2. *Techniques chirurgicales :*

a. Ténotomie percutanée du tendon d'Achille dans le cadre de la méthode de Ponseti⁹⁸:

La ténotomie percutanée du tendon d'Achille (TPCA) consiste à allonger le tendon d'Achille dans le but de corriger l'équin résiduel la technique est basée sur la réalisation, sous anesthésie générale ou locale⁹⁹, d'une section transversale et complète du tendon à 1 ou 2 cm de son insertion. Ensuite un simple test permet de s'assurer que le geste est complet quand une aiguille ou la pointe d'une lame 11 insérée à la partie médiale du tendon se déplace en latéral et en postérieur ou lorsqu'on sentit un « clac » ou un hiatus dans le tendon et que la flexion dorsale est supérieure à 15–20°. Ce geste d'allongement est faisable à ciel ouvert ou avec plusieurs incisions en percutané si l'enfant a plus de 2 ans.

Ensuite une immobilisation fémoro-pédieuse de 21 jours est réalisée, permettant au tendon, de reprendre son volume. A l'échographie, le tendon paraît épaissi, désorganisé et continu. À 6 mois, il est hypo-échogène sans rétraction et à 1 an, il reste épais mais de structure échographique normale¹⁰⁰.

Cette procédure permet de raccourcir la durée du traitement, et limite le nombre de libérations chirurgicales. En diminuant le risque de récives, d'aplatissement du talus et de pied convexe¹⁰¹. Elle expose au risque d'insuffisance tricipitale¹⁰².

b. Chirurgie du muscle tibial antérieur dans les suites de la méthode de Ponseti⁹⁸ :

Sollicitée après la réalisation de l'allongement du tendon d'Achille. En effet la supination dynamique du pied pendant la phase oscillante et la présence d'un défaut d'appui antéro-médial renseigne sur la présence d'un déséquilibre musculaire en faveur du muscle tibial antérieur (TA). Deux signes sont utilisés en pratique : le signe de « la touche de piano »⁷⁶ et la supination de l'avant-pied lors de la flexion dorsale active de la cheville.



Figure 43⁹⁸ : Déséquilibre musculaire : supination dynamique du pied droit par prédominance du tibial antérieur avec défaut de sollicitation cutanée antéro-médiale.

Il existe un risque que les déformations se fixent, en cas d'absence de l'amélioration avec la marche. Un geste chirurgical sur le tibial antérieur est alors proposé à partir de 2–3 ans principalement en cas de récurrence avec un pied souple. Il peut s'agir ⁹⁸ :

- d'un transfert de la moitié du tendon du TA sur le cuboïde
- d'un transfert du tendon du tibial antérieur sur le cunéiforme latéral (risque d'hypercorrection si fixation sur le cuboïde).

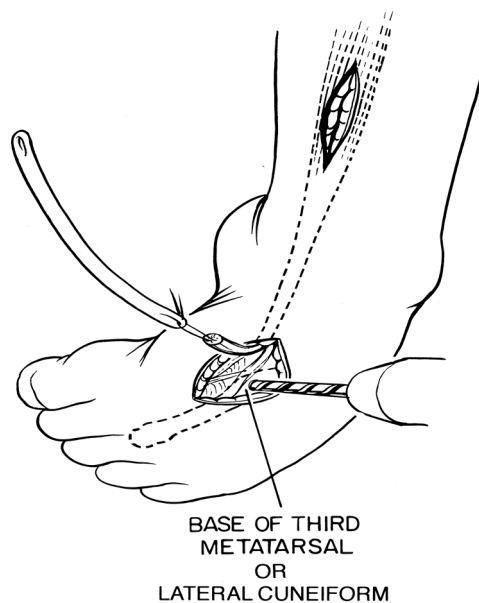


Figure 44 ⁷ : Transfert du tendon tibial antérieur à la base du troisième métatarsien ou cunéiforme latéral.

c. Libération des parties molles par voie postéro-médiale ^{98, 103} :

La libération des parties molles par voie postéro-médiale (LPM) désigne l'ensemble des gestes chirurgicaux (allongement des tendons et section des aponévroses et capsules articulaires qui s'opposent à la réduction) , visant à corriger l'équin tibio-tarsien et sous-talien, l'adduction du BCP et l'adduction

médio-tarsienne : -après le repérage du paquet vasculo-nerveux et des tendons fléchisseurs par transparence à travers l'aponévrose superficielle, et l'incision des gaines des muscles tibial postérieur et fléchisseur commun des orteils- les structures postérieures sont d'abord libérés , ensuite ceux des régions médiales, puis l'articulation talo-naviculaire est fixée temporairement par une broche en position de réduction maximale pour éviter une subluxation dorsale du naviculaire⁹⁸ a noté que ce geste doit respecter les structures sous-taliennes.⁹⁹



Figure 45¹⁰⁸ : Structures à préserver dans la libération des parties molles: 1 : ligament interosseux talo-calcanéen (ligament en haie de Farabeuf). 2 : capsule talocalcanéenne interne. 3 : ligament annulaire interne.

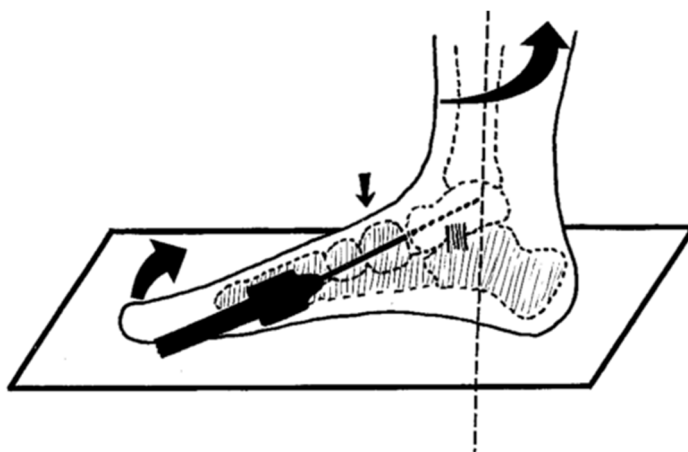


Figure 46¹⁰⁷ : fixation par broche dans l'arche interne. le bloc talo-jambier est maintenu en rotation interne. Le bloc talo-jambier est maintenu en rotation interne par un aide, le bloc calcanééo-pédieux est orienté en équin, en abduction avec un appui dorsal sur l'os naviculaire.

En cas de correction incomplète de l'adduction ou d'orientation pathologique de l'articulation calcanéo-cuboïdienne, une ostéotomie de soustraction distale du calcanéum peut être réalisée dans le but de raccourcissement de la colonne latérale du pied et d'optimiser les résultats⁹⁸.

Cette chirurgie présente 20 à 40 % de risque de récurrence, nécessitant dans certains cas de lourdes reprises chirurgicales⁸⁶ à côté du risque d'hyper ou d'hypo correction et d'insuffisance tricipitale¹⁰²...

Le suivi par le score de Laaveg et Ponseti a montré que les résultats se dégradent au fur et à mesure que l'enfant grandit : le score moyen s'abaisse de 80,6¹⁰⁴ (16 ans après la LPM), à 75⁸⁴ (après 25 ans) ; et à 65,3¹⁰⁵ (30 ans après).

Après 20 ans, la douleur, la raideur et la faiblesse musculaire apparaissent, sans avoir de répercussions sur les gestes de la vie courante, Graf A et al.¹⁰⁶ ont constaté une diminution de la vitesse et de la longueur du pas, à côté de quelques attitudes tel que : la flexion dorsale et l'adduction de l'avant pied pendant l'appui sur un arrière-pied en équin. De même une flexion plantaire insuffisante était observée en rapport avec la raideur et la diminution de la force du muscle triceps. On observe également la rotation externe de la hanche et le genou recurvatum qui résultent d'une tendance à compenser respectivement l'angle du pas plutôt interne et la diminution de la FD de la cheville. La douleur était retrouvée dans 96 % des cas.

Des études ont montré une dégradation de la qualité de vie Après 30 ans, due à la perte de la pronation sous-talienne (absorption du choc à l'appui), qui est en rapport avec les lésions dégénératives, principalement de l'arrière-pied,

rencontrées dans 56 % des cas. Les résultats étaient d'autant plus mauvais que la libération avait été étendue ou répétée¹⁰⁵.

Vue ses fréquentes complications, cette chirurgie ne doit être performée qu'en dernier recours, après l'échec des autres moyens thérapeutiques notamment orthopédiques.



Figure 47⁶⁴ : Ténatomie percutanée du tendon d'Achille.

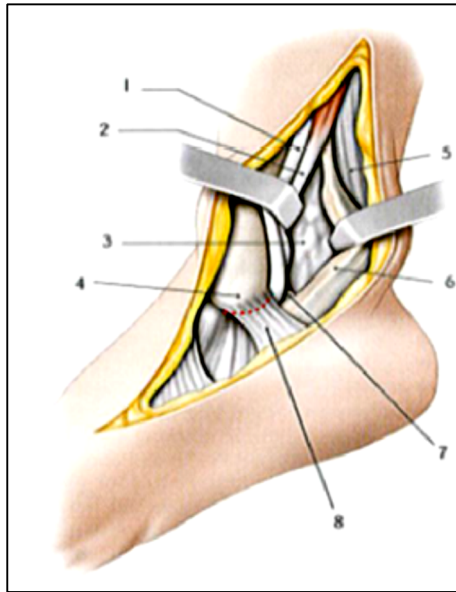


Figure 48⁹³ : Repérage du pédicule vasculo-nerveux tibial postérieur et des tendons fléchisseurs : (1) : tendon jambier postérieur (JP). (2) : tendon du long fléchisseur commun des orteils (FCO). (3) : feutrage de la région supra-malléolaire postérieure. (4) : malléole interne. (5) : tendon calcanéen. (6) : pédicule vasculo-nerveux tibial postérieur. (7) : capsule tibio-tarsienne postérieure. (8) : réticulum des fléchisseurs.

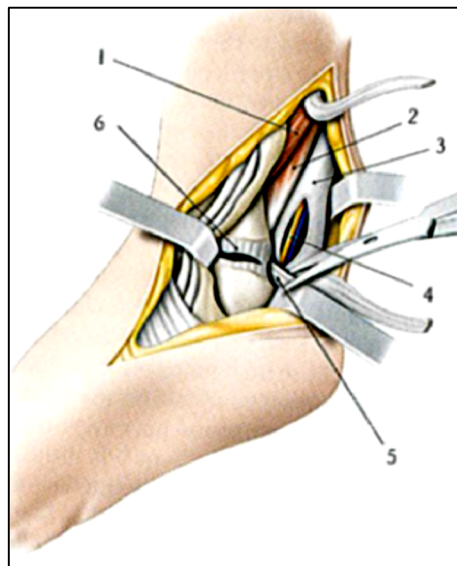


Figure 49⁹⁸ : Libération du NFPE: (1) long fléchisseur de l'hallux; (2) gaine des tendons péroniers; (3) aponévrose superficielle; (4) nerf et veine saphène externe; (5) NFPE; (6) capsule tibio-astragalienne postérieure ouverte.

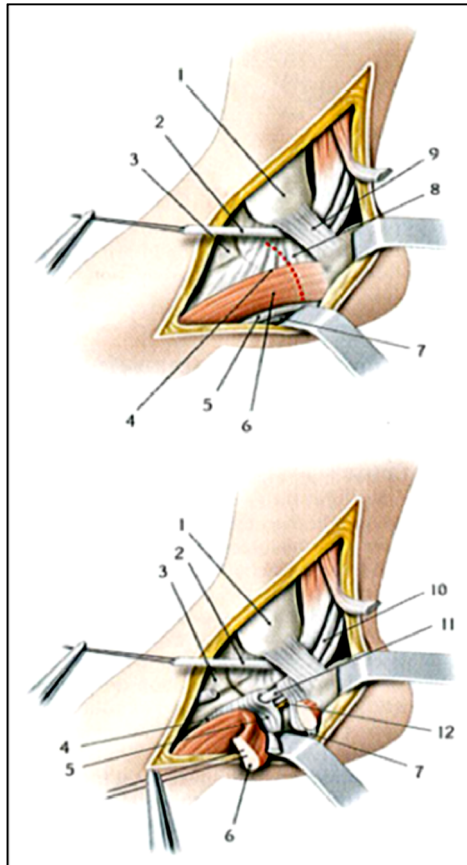


Figure 50⁹⁸ : libération antéro-interne et plantaire: c'est au niveau du tracé pointillé qu'il faut libérer les principaux verrous. (1) malléole tibiale (2) extrémité distale du tendon tibial postérieur (3) os naviculaire (4) bord supérieur arciforme de la cloison intermusculaire interne de la plante (5) cloison intermusculaire interne de la plante (6) adducteur de l'hallux (7) aponévrose plantaire (8) NFAI (9) retinaculum des fléchisseurs (10) tendon du long fléchisseur commun des orteils à l'entrée de sa gaine fibreuse (11) tendon du long fléchisseur commun des orteils dans sa gaine qui a été sectionnée en regard de l'articulation medio-tarsienne (12) le nerf plantaire médial.

d. Embrochage :

Il vise à stabiliser la correction obtenue après la chirurgie, plusieurs type de broches ont été décrits : Selon Simons⁷, la broche doit être placée au centre de la tête du talus et forée de manière rétrograde jusqu'à émergence à la crête postéro-latérale du talus. Le naviculaire est réduit, et la broche passe à travers l'articulation. La broche de Kirschner peut être également utilisée, elle mesure 1,5 ou 1,8 mm de diamètre, elle est introduite en portant le bloc calcanéo-pédieux en abduction et en maintenant le squelette jambier en rotation interne. La broche passe dans la colonne médiale d'avant en arrière (passant par le premier métatarsien, le premier cunéiforme, le scaphoïde et l'astragale) et vise à réduire l'adduction de l'avant-pied et de la scapho-astragalienne¹⁰⁹.

La fixation sera effectuée en position d'abduction maximale de l'avant pied et du bloc calcanéo-pédieux par rapport à la jambe¹⁰⁹.

Dans le plan sagittal, la broche doit être alignée avec le premier métatarsien. Souvent, c'est la seule broche nécessaire pour maintenir la réduction. Le calcaneum doit être tourné de telle sorte que la tubérosité se déplace à la distance médiale du péroné.⁷

Il existe un autre type d'embrochage : L'embrochage transplantaire calcanéo-talo-tibial qui vise à maintenir la réduction de l'équinisme et le varus de l'arrière-pied. Il est très peu utilisé car il impose une correction maximale extemporanée de la déformation pouvant entraîner des complications cutanées ou ischémiques.

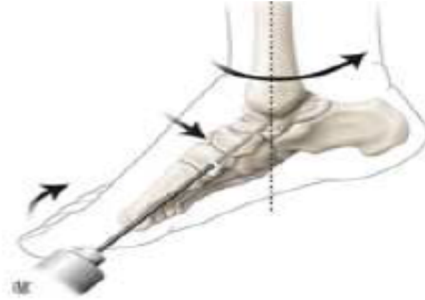


Figure 51 ¹⁰³ : fixation par broche de la colonne médiale: maintien de l'unité talo-tibio-fibulaire en rotation interne, maintien du bloc calcanéo-pédieux en abduction et appui dorsal sur l'os naviculaire.

Il faut savoir que l'embrochage est indiqué le plus souvent :

- Dans les formes sévères
- Sur des enfants plus grands
- Lors de la réalisation d'une résection cartilagineuse calcanéo-cuboidienne

e. Les ostéotomies :

En cas de déformation osseuse fixée, chez des patients de plus de 6 à 7 ans, avec une croissance osseuse avancée, on indique l'ostéotomie afin de corriger les déformations osseuses, devant l'inutilité des autres moyens thérapeutiques (la libération des tissus mous, la ténotomie ou allongement des tendons).

Il existe plusieurs types d'ostéotomies :

i. **Ostéotomies du couple calcanéo-cuboidien** : Indiquées pour corriger les anomalies de l'arche externe¹¹⁷. Il existe plusieurs variétés :

♣ Ostéotomie de Dwyer : c'est une ostéotomie de valgisation calcanéenne indiquée en cas de varus du calcaneum sans signe d'arthrose de l'arrière pied.

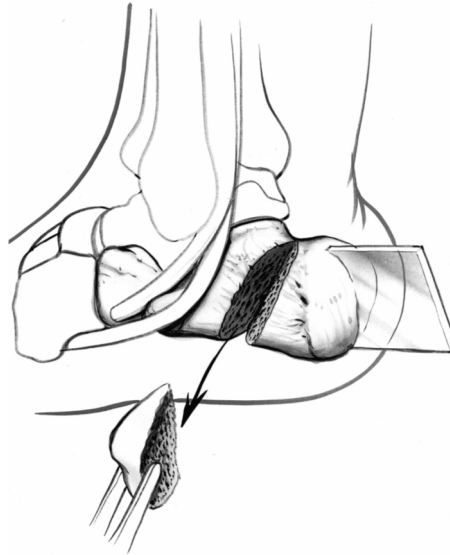


Figure 52¹⁰¹ : Ostéotomie de valgisation calcanéenne décrite par Dwyer.

♣ La résection calcanéo-cuboidienne selon Evans¹¹², qui peut être indiquée en cas de très forte adduction médio-tarsienne sur un pied bot récidivé et elle est réservée au grand enfant.

♣ L'ostéotomie selon Lichtblau¹¹³ : indiquée en cas de persistance d'une adduction médio-tarsienne, dans le but de réaligner le bord externe du pied. Ces résultats à long terme sont satisfaisants et la mobilité articulaire est conservée. La technique se base sur la réalisation de deux corrections simultanées : l'une porte l'os naviculaire en face de la tête talienne, et l'autre sur le calcaneum qui est abaissé avec résection calcanéenne distale, puis deux broches permettent de verrouiller la correction.

♣ L'ostéotomie de soustraction du cuboïde¹¹⁰ qui est indiquée lorsqu'il n'y a pas de subluxation calcanéo-cuboidienne sur un bord externe convexe avec un sommet de convexité situé sur le cuboïde.

ii. **Ostéotomie de l'astragale**¹¹⁰ : A indication très limitée, à cause de son risque vasculaire. Cette chirurgie vise à corriger les déformations de l'astragale. La talectomie quant à elle est réservée aux pieds bot syndromiques très sévères. Elle est souvent arthrogène à l'âge adulte.

iii. **Ostéotomie des bases des métatarsiens**¹¹⁰ : elle est indiquée en cas d'adduction résiduelle fixée située sur les os métatarsiens. On réalise :

- l'arthrolyse interne de l'articulation cunéiforme-1^{er} métatarsien associée à une ténotomie du tendon terminal de l'abducteur de l'hallux.

- ostéotomie curviligne aux bases du 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} métatarsiens en cas d'adduction de ces os.

- ouvrir l'angle cunéo-métatarsien et fixer cette réduction par une broche de Kirschner allant du 1^{er} métatarsien vers le 2^{ème} cunéiforme.

iv. **Ostéotomies du tibia**¹¹⁰ : Elles sont habituellement palliatives⁹², on distingue :

- ♣ Ostéotomie supra malléolaire : peut être sollicitée en fin de croissance à fin de corriger de petits défauts résiduels quand il s'agit de pied bot sévère opéré à plusieurs reprises. Elle permet également d'éviter une arthrodèse tibio-tarsienne.

- ♣ Ostéotomie de dérotation interne de la jambe : indiqué pour corriger une abduction très importante par rapport au plan frontal du genou à la suite d'une

libération des parties molles chez un pied bot sévère responsable d'une forte torsion externe du squelette jambier.

- ♣ L'ostéotomie de dérotation externe de la jambe : Elle permet de corriger l'adduction résiduelle du pied.

- ♣ Correction par appareil d'Ilizarov : réalisable sous 2 façons différentes : soit en provoquant un allongement progressif des parties molles par le fixateur externe d'Ilizarov, soit en associant des ostéotomies médio-tarsiennes à une correction progressive¹¹⁴.

L'indication idéale de cette méthode s'adresse essentiellement à des pieds bots invétérés , négligés , multiopérés¹⁰⁷ .

3. Fermeture cutanée ⁷ :

Certains chirurgiens ferment la peau de façon complète, et permettent au pied de revenir à une position d'équin. Laissant aux manipulations post-opératoires le soin de redresser le pied en position neutre.

D'autres ferment la peau en mettant le pied en position neutre. En rapprochant les peaux médiane et latérale, en laissant un espace de peau plus tard. Des lacunes aussi grandes que 2 à 3 cm auront une bonne cicatrisation dirigée¹¹⁵ .

4. Immobilisation plâtrée et suites opératoires :

Une attelle plâtrée postérieure est confectionnée, en post-opératoire immédiat, en immobilisant le pied en légère flexion plantaire pour diminuer l'œdème postopératoire pendant la première semaine. Au 7ème jour, un contrôle de la qualité des cicatrices et le changement de pansement sont réalisés.



Figure 53¹¹⁶ : mise d'un plâtre cruro-pédieux.

-Puis une immobilisation plâtrée sous anesthésie générale est réalisée par un plâtre circulaire cruro-pédieux afin de redresser le pied en position neutre, tout en appliquant une légère flexion dorsale de 10°. La durée est de 3 mois dont 45 j sans appui. Après cette durée, la broche et le plâtre seront enlevés, et la rééducation sera prescrite à raison de 2 à 3 séances par semaine, avec le mise pendant la nuit d'une attelle à angle droit à fin d'éviter la récurrence des déformations notamment de l'équinisme. Sa durée varie de 2 à 4 ans.

5. Complications des différentes méthodes:

1. Complications du traitement orthopédique ¹¹⁷ :

a. Récidive:

Elle survient dans 36 à 68% des cas selon les auteurs.

Celle récidive est souvent accessible à un nouveau traitement orthopédique notamment par la méthode de Ponseti. En cas d'équin récidivant, une re-ténotomie du tendon d'Achille est possible.

b. Complications articulaires et osseuses :

Leur survenue est liée à l'écrasement des noyaux d'ossification ou à des déformations articulaires consécutives à l'excès de flexion dorsale lors de la correction de l'équin, ou par valgus sous astragalien, ou encore par une torsion du médio-pied lors de la correction de la supination.

c. Complications cutanées :

Souvent mineures à type d'une irritation, ou une allergie cutanée suite au contact de la peau avec le plâtre.

2. Complications du traitement chirurgical : ^{118,119}

a. Complications cutanées :

Elles surviennent en post- opératoire précoce. D'où l'intérêt de la réalisation du plâtre du 8eme jour sous anesthésie générale, pour la détecter ainsi que sa prévention en immobilisant le pied en léger équin. La flexion plantaire permet de diminuer le risque cutané en réduisant l'œdème post-opératoire pendant la première semaine.

Pour cette raison, l'embrochage calcanéo-Talo tibial est déconseillé car il fixe le pied en position de correction maximale et favorise donc les problèmes de cicatrisation cutanée.

i. **Causes possibles** ¹²⁰:

Une incision cutanée postéro interne avec un lambeau à épaisseur insuffisant, dans le plan graisseux, les microtraumatismes de la lèvre cutanée avec pince à griffe, la fermeture cutanée avec tension et la longue chirurgie entraînant de gros œdème postopératoire.

ii. **Traitement :** ¹²⁰

En cas d'hématome ou d'abcès il faut d'abord enlever les brides, évacuer les collections et ensuite laisser bourgeonner la peau. Il faut toujours replâtrer le pied bien à angle droit éventuellement avec une fenêtre pour surveiller l'état cutané, ou en réalisant un changement du plâtre.

b. **Complication tardives :**

A côté des complications relative à toute chirurgie, on note deux complications majeures : l'hypo correction et l'hypercorrection.

i. **Hypo correction :** ¹²⁰

Elle est due à une libération incomplète des parties molles postéro-externe ou antéro-interne, car une partie de la correction nécessite un mouvement de dérotation autour du ligament interosseux.

Il faut alors libérer toutes les structures anatomiques rétractées, et prévoir d'éventuels gestes en association au fur et à mesure du geste opératoire qui doit être complet et en un temps. En cas d'hypo correction, une correction progressive par appareil d'Ilizarov si la déformation est très importante, voire

une double arthrodèse tibiotarsienne et médiotarsienne en fin croissance sont indiqués.

ii. **Hypercorrection :** ¹²⁰

Elle est liée à la libération de structures normales non rétractées il s'agit du ligament interosseux astragalo- calcanéen ainsi que le ligament latéral interne du cou- de- pied dans son faisceau profond tibio- astragalien. L'examen clinique trouve un le pied plat avec un valgus marqué. Le traitement de l'hypercorrection est difficile : soit par reprise du plâtre et des manipulations, soit par une reprise chirurgicale dont les résultats sont moins favorables qu'après une première libération complète et bien faite.

L'hypercorrection, peut être le résultat d'une libération plantaire extensive.

iii. **Horizontalisation du 1er métatarse avec défaut d'appui plantaire antéro interne:** ¹²⁰

Il s'observe plus souvent en cas d'insuffisance tricipitale après allongement du tendon d'Achille à cause du travail accru du long fléchisseur propre du I qui tire la 2e phalange en flexion plantaire. Le traitement consiste à réaliser un allongement du tendon tibial antérieur et un transfert du fléchisseur de l'hallux au travers du col du 1er métatarsien.

iv. **Subluxation dorsale du scaphoïde :** ¹²⁰

Se traduit cliniquement par la persistance d'un creux plantaire ou d'une saillie dorsale du pied.

v. **Métatarsus adductus** : ¹²⁰

Il est en rapport avec : soit une insuffisance persistante des muscles péroniers, soit à l'absence de réalignement parfait de l'arche externe qui doit bénéficier de la résection du coin calcanéen antérieur. Son traitement est essentiellement orthopédique.

c. **Séquelles** : ¹¹⁷

- i. **l'atrophie constante** ¹²⁰ des muscles de la jambe qui peut être extrême. La longueur du pied est dans certains cas plus courte d'une à deux pointures de chaussure que celle du pied controlatéral. Ainsi, en cas d'atteinte unilatérale, les deux pieds ne deviennent jamais identiques.
- ii. **La raideur** : c'est l'apanage de l'articulation talo-crurale. Elle est en rapport avec une importante fibrose péri-articulaire et avec l'aplatissement du dôme talien.

IV. LE PBVE AU MAROC ET DANS LES PAYS SIMILAIRES :

Une évaluation¹²¹ était réalisée rétrospectivement sur les résultats du traitement chirurgical de 100 enfants totalisant 155 PBVE, pris en charge au service de traumatologie pédiatrique à l'hôpital d'enfant du CHU Ibn Sina de Rabat, durant une période de 3 ans et demi allant de mai 2009 à décembre 2012 avec un recul minimal de 2 ans et maximal de 5 ans. L'examen clinique initial a permis de distinguer: 56% des pieds raides. 27,1% des pieds partiellement réductibles. 16,8% des pieds souples. Le traitement orthopédique a été entrepris chez 93% des malades. La libération des parties molles par voie postéro-médiale était le traitement de choix qui a été réalisée chez 95%, alors que seulement 5% des enfants ont été traités soit par une arthrodèse ou une ostéotomie externe. Les résultats obtenus étaient: Bon dans 58,1%. Moyen dans 17,4%. Mauvais dans 24,5%. L'étude a conclu que la libération des parties molles reste la plus utilisée.

Une autre étude rétrospective¹⁰¹ avait concerné 33 enfants porteurs de 51 PBVE congénital, colligées au service de traumatologie-orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech, de janvier 2009 à juin 2010 et suivies avec un recul minimum de 6 mois. Le sexe ratio était égal à 3. L'âge moyen de nos patients était, de 7ans et 10mois. Dix-huit enfants avaient une atteinte bilatérale (54,54%), 9 cas avaient une localisation unilatérale droite (27,27%) et 6 cas avaient une atteinte unilatérale gauche (18,18%). La classification de Diméglio relevait 12pieds (23,5%) de grade II ; 26pieds (51%) de grade III ; 13pieds (25,50%) de grade IV. La voie d'abord postéro-interne seule a été pratiquée chez 48pieds, dans les 3 cas restants un abord externe complémentaire

a été associé. 12 cas ont bénéficié d'une kinésithérapie préopératoire d'une durée moyenne de 8mois, elle était systématique en post opératoire avec port de chaussures orthopédique suivies d'une rééducation. Neuf cas de complications avec 7 cas d'infection avec nécrose cutanée, bien évolué sous antibiothérapie et soins locaux. Un cas d'amputation du pied secondaire à une mise sous tension du pédicule et un plâtre hyper correcteur a été rapporté. Le résultat était bon dans 39 cas (76,47%), moyen dans 7 cas (13,72%), et mauvais dans 5cas (8,08%). En fin l'étude a insisté sur la prise en charge précoce tant pour le traitement orthopédique que celui chirurgical.

Une étude¹²² réalisée au CHU Fès a suivi prospectivement 24 pieds bots varus équins idiopathiques, chez 14 enfants opérés durant l'année 2007. L'évaluation de chaque cas avant l'intervention chirurgicale est réalisée à l'aide d'une cotation clinique morphologique sur 20 points (selon Diméglio). L'âge opératoire moyen était 34 mois (10mois-7ans). 71,4% des malades étaient du sexe masculin. 10 cas avaient des PBVE bilatéraux et 4 unilatéraux. 43% des cas avaient un antécédent familial. Les résultats ont été analysés avec un recul moyen de 33 mois (3ans-2ans et demi). Les défauts morphologiques résiduels principaux était les suivants : une adduction résiduelle de l'avant-pied dans 5,9% des cas (2 pieds), un défaut d'appui antéro-médial est retrouvé dans 23,8% des cas avec un creux de l'arche médiale (5 pieds), un équin résiduel qui répond favorablement aux chaussures dures dans 12,5% des cas (3 pieds) et persistance de varus dans 20,8% (5 pieds). L'analyse globale des résultats fait ressortir un

taux de 37,6% d'excellent résultat, 38,6 % de bon résultat, 12,9% de moyen résultat, et 10,9% de mauvais résultat.

Dans cette série, La chirurgie itérative et le nombre d'embrochage effectué, incitent une amélioration de la prise en charge orthopédique et chirurgicale du PBVE. L'amélioration des résultats passe pour une bonne prise en charge kinésithérapique des malades, qui peut permettre la guérison de la maladie, sinon de faciliter le traitement chirurgical.

L'analyse de ces différentes séries nationales reflète que la chirurgie est le traitement le plus répondu du PBVE dans notre pays. Cependant, depuis 2014, les différentes équipes aussi bien des centres universitaires que de certains hôpitaux provinciaux ont adoptés la méthode de Ponseti comme technique de choix.

Dans le service de traumatologie infantile de l'hôpital d'enfant de Rabat, la méthode de Ponseti est largement utilisée par une partie des chirurgiens et les résultats des séries vont bientôt être publiés.

Cette technique est également utilisée par un certain nombre de chirurgiens exerçants aux hôpitaux de province notamment à Beni mellal, Meknès, Safi et Laayoune, grâce notamment aux programmes de formation continue élaborés depuis 2016 par des encadrants seniors relevant de la faculté de médecine de Rabat.

Des chercheurs tunisiens aux services de médecine physique et réadaptation aux CHU de Tahar Sfar et Fettouma Bourguiba ont réalisé une étude¹²³ prospective comprenant 30 pieds traités par la technique de Ponseti et

divisée en deux groupes homogènes de 15 (G1, G2). G1 avait rééducation pendant 3 mois associé à l'immobilisation par Steen Beck attelles. G2 n'a pas été immobilisé. Les patients ont été évalués en utilisant les scores de Pirani et Dimeglio. Comme résultat : tous les pieds ont été classés initialement très sévères (grade IV). À la fin du protocole, le score moyen de Dimeglio a diminué de 18 à 0,23 pour G1 et 0,52 pour G2. De même, le score moyen de Pirani est passé de 6 à 0,15 pour G1 et 0,38 pour G2. Cette différence était significative pour les deux scores ($P < 0,01$).

Une étude¹²⁴ rétrospective a été réalisée en Côte d'Ivoire et s'est intéressée aux aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques du PBVE en milieu africain. Elle a été menée sur 2562 patients hospitalisés et opérés en 12 ans, 362 l'avaient été pour PBVE congénital (Soit 14 % des affections chirurgicales. Le sex-ratio était égal à 1,6. Les patients étaient âgés de quatre mois à 38 ans, avec 59 % de nourrissons. Deux cent quatre patients avaient une atteinte bilatérale (56,3 %), 93 une localisation unilatérale droite (25,7 %) et 65 à gauche (18 %). On avait mis en évidence que cinq cent cinquante-quatre pieds avaient été opérés. La voie d'abord postéro-interne était utilisée dans 45,5 %. Elle était associée à un abord latéral du pied dans 44,4 % et à un abord dorsal du pied dans 2,3 %. Certains patients (7,8 %) avaient nécessité un autre abord. Cent dix-sept patients avaient une kinésithérapie préopératoire. Elle était systématique en postopératoire avec port de chaussures orthopédiques suivies d'une rééducation. Le résultat après un suivi de 3ans était bon dans 510 cas (92 %) ; assez bon, 35 cas (6,3 %), passable dans sept cas (1,3 %) et deux pieds

(0,4%) étaient médiocres. L'étude avait conclu que la chirurgie du PBVE nécessite un plateau technique adapté et une équipe bien entraînée. Et que la kinésithérapie ou l'appareilleur prothétique y jouent un rôle fondamental.

Une autre étude¹²⁵ réalisée au Brésil avait montré que le traitement du PBVE initié chez des nourrissons ayant un âge allant jusqu'à 6 mois de vie, sans impact sur les résultats. Un groupe brésilien avait avec succès traité des pieds bot négligés chez des enfants de 9 mois avec la méthode de Ponseti. Dans cette étude la durée de la mise du plâtre était plus longue de 4 mois. Le tiers des patients ont nécessité une libération postérieure pour permettre une correction totale de la déformation de l'arrière-pied. Un suivi de 3 ans de ces patients avait montré d'excellents résultats à court terme mais les résultats au long terme ne sont pas encore connus.

Un groupe de chercheurs indiens¹²⁶ avait évalué le résultat du traitement de 50 PBVE idiopathiques classés selon la classification de Laaveg et Ponseti , Mc Kay, Mago,e et Ghanem et Seringe. Bien qu'il y ait une bonne corrélation entre les scores, il y avait très peu d'accord entre le classement des pieds par ces différents systèmes. Les pieds ont également été évalués en utilisant un nouveau système de notation qui a 3 domaines d'évaluation, à savoir morphologique, fonctionnel et radiologique. La comparaison des scores dans chacun de ces domaines a montré qu'il existait une corrélation entre la morphologie, la fonction et les mesures radiologiques de l'alignement tarsal. Plusieurs des critères utilisés dans ce nouveau système de notation étaient reproductibles.

Une 2^{ème} étude¹²⁷ rétrospective a été réalisée en Inde, chez un total de 52 pieds bot de 36 patients traités par voie postéro-médiale pour évaluer les causes des échecs. La durée moyenne du suivi après la chirurgie était de $5,1 \pm 1,2$ ans, l'âge moyen à l'opération était de $1,1 \pm 0,5$ ans et l'âge moyen du patient au dernier suivi était de $6,9 \pm 2,1$ ans. Les résultats ont été tracés et comparés avec différentes variables. Les résultats ont été couronnés de succès chez 36 patients et échec chez 16 patients. Un taux d'échec significativement élevé de 80% a été observé lorsque la libération postéro-médiale a été effectuée après l'âge de 3 ans, comparativement à 25,5% seulement si l'âge était inférieur à 3 ans ($p < 0,05$). La conformité du patient au protocole du suivi a montré un taux d'échec significativement élevé de 52,4% chez les patients non conformes versus 16,1% chez les patients compatibles ($p < 0,05$). Un taux d'échec significativement élevé a également été observé lorsque les contenions n'ont pas été poursuivies au-delà de 3 ans après la chirurgie ($p < 0,05$). Le pied bot neurologique présentait un taux d'échec significativement élevé (80%) comparé au pied bot idiopathique (25,5%) ($p < 0,05$). Un taux d'échec significativement élevé a également été noté lorsque l'infection et la nécrose cutanée conduisent à un greffage cutané ou à une couverture de lambeau par rapport à ceux guéris avec des pansements seuls ($p < 0,05$). L'étude a conclu que la libération par voie postero-médiale permet d'obtenir les meilleurs résultats chez les patients de moins de 3 ans et chez les patients ayant une compliance pendant au moins 3 à 4 ans après la chirurgie et le pied bot idiopathique. L'infection dans le pied bot n'augmente pas le taux d'échec à moins qu'il soit assez sévère pour exiger une couverture chirurgicale.

V. RECOMMANDATIONS :

Pour optimiser la prise en charge du PBVE et améliorer les résultats obtenus, nous proposons les recommandations suivantes :

1. Commencer le traitement conservateur le plus tôt possible : des premiers jours de vie jusqu'à l'âge de 6 à 8 semaines, son principe repose sur des mobilisations associés à une série de plâtre, de préférence selon la méthode de Ponseti, et assurée par un chirurgien orthopédiste ou un kinésithérapeute confirmé.
2. Le temps de la ténotomie du tendon d'Achille est capital. Il permet de corriger l'équin de l'arrière pied. Il est le dernier geste à réaliser dans la méthode de Ponseti .
3. Indiquer le port des attelles de type unibar avec chaussures montées dès l'ablation du plâtre post-ténotomie et insister sur l'observance jusqu'à l'âge de 4 ans environ.
4. Remettre le plâtre pour corriger les déformations récurrentes : La croissance du pied risque de provoquer la récurrence des déformations. Il est donc très important de ne pas arrêter le traitement, même en cas de bon résultat après les deux premières phases, et de faire suivre régulièrement son enfant (consultation d'orthopédie tous les 3 mois environ) pendant au moins 4ans. On est devant deux situations en pratique :
 - a. bon résultat morphologique et fonctionnel, on continue la surveillance régulière tous les trois mois en consultation jusqu'à l'âge de 11 ans.
 - b. Les échecs du traitement orthopédique sont les plus souvent accessibles à la pratique de nouveau de la méthode de Ponseti. le recours à la chirurgie de

libération des parties molles devait concerner 5% des pieds bot environ. Le transfert du tibial antérieur est assez souvent nécessaire à partir de l'âge de la marche chaque fois qu'il existe une adduction résiduelle réductible éventuellement associée à une supination dynamique du pied.

5. Surveiller les résultats à long terme.

Afin d'améliorer la qualité de la prise en charge dans un hôpital provincial au Maroc on propose :

- Assurer une bonne formation des médecins résidents en chirurgie pédiatrique orthopédique, et la formation continue des médecins spécialistes en chirurgie pédiatrique pour suivre les nouveautés de la prise en charge, notamment par la méthode de Ponseti.
- Améliorer la qualité et la disponibilité d'un plateau technique optimal a la chirurgie du PBVE.
- Sensibiliser les différents personnels de santé en particulier les kinésithérapeutes médecins pédiatres, généralistes et gynécologues mais aussi les sages-femmes et les infirmiers aux centres de santé et aux services de pédiatrie. par une formation continue : conférences, ateliers, tables rondes, et de fiches et panneaux annonceurs..
- Sensibiliser le reste de la population par les différents moyens de possibles (journaux, panneaux, émissions télévisées...)

CONCLUSION

Le pied bot varus équin est une malformation orthopédique le plus souvent congénitale, qui se définit par une attitude vicieuse et permanente regroupant quatre anomalies anatomiques : l'adduction, le varus, l'équin et la rotation interne.

Son étiologie reste obscure, mais des facteurs de risques comme le tabagisme maternel, l'hérédité et l'amniocentèse semblent favoriser sa survenue.

Les progrès dans les domaines de physiopathologie et d'anatomie pathologique ont permis de bien comprendre les déformations tridimensionnelles du pied bot.

Son diagnostic est clinique, possible dès la naissance, voir même avant vers la 16eme semaine d'aménorrhée à l'aide d'une échographie prénatale.

Il faut savoir que le diagnostic précoce est primordial, car il permet d'instauré tôt le traitement orthopédique, qui doit être privilégié. la chirurgie est alors indiquée en cas de PBVE résistant aux traitements conservateurs précoces, sévère ou négligé. Toutefois, de mineures chirurgies tel que la ténotomie percutanée du tendon d'Achille et les transferts tendineux, sont souvent associés aux moyens orthopédiques.

Notre série objective la présence d'une prédominance masculine (sexe ratio de 2,8), du milieu urbain (89,5% des cas) et du bas niveau socio-économique. L'âge d'intervention est élevé (68,33% après l'âge de la marche) et la chirurgie a constitué en pratique l'outil thérapeutique premier.

la description des résultats de ce travail rend compte des difficultés de la prise en charge du PBVE dans un hôpital provincial du nord du Maroc, et nous

incite à une meilleure prise en charge du pied bot varus équin, passant par : la formation continue des résidents et médecins spécialistes en orthopédie pédiatrique, fournir un plateau technique adéquat , sensibiliser les autres professionnels de santé à l'aide des rencontres scientifiques et des fiches explicatrices , et la généraliser au reste de la population par les différents moyens de media.

RESUMES

Résumé

Titre : Gestion du pied bot varus équin congénital. Résultats d'une série rétrospective de l'hôpital provincial de Tanger et mise au point.

Auteur : AAJAL Assia

Mots clés : Pied bot varus équin, prise en charge, enfant...

Le pied bot varus équin est une malformation orthopédique congénitale dans la majorité des cas. Associant : équin et varus de l'arrière pied, supination et l'adduction de l'avant pied.

Son étiologie demeure obscure. Toutefois, le tabagisme maternel, l'hérédité et l'amniocentèse ont été identifiés comme facteurs de risque.

Nous rapportons les résultats de 19 cas porteurs de 28 pieds bot varus équin opérés au service de chirurgie infantile du centre hospitalier régional de Tanger, sur une période de 6 ans étalée de juin 2011 à octobre 2016.

Notre série objective la présence d'une prédominance masculine (sexe ratio de 2.8), du milieu urbain et du bas niveau socio-économique. L'atteinte était bilatérale chez 9 patients et droite chez 7. L'âge moyen de consultation et d'intervention était de 3ans. Tous les patients ont bénéficié d'une libération des parties molles par voie postéro-médiale suivie d'un appareillage par chaussures orthopédiques pendant deux ans. Les résultats étaient moyen dans 89.2% des cas et mauvais dans 10.7% des cas.

La constatation de la difficulté de la prise en charge du pied bot incite à l'amélioration de la formation des orthopédistes et praticiens, de fournir un plateau technique adéquat, de sensibiliser les autres professionnels de santé du dépistage précoce et la généraliser au reste de la population par tous les moyens possibles.

الملخص

العنوان: تدبير فقد الفحجي الخلقي نتائج سلسلة استرجاعية بالمستشفى الاقليمي بطنجة مع

التركيز

المؤلفة: آسية أعجال

الكلمات الأساسية: فَقْدُ فَحْجِي (جَنْفُ قَفْدِي فَحْجِي) - التدبير - الطفل

يعتبر فَقْدُ فَحْجِي (جَنْفُ قَفْدِي فَحْجِي) تشوهاً تقويمياً جُلُوبًا في غالب الحالات، ويعرف بتجمع مؤخر قدم خيلي وأفحج ومقدم قدم مبسوط ومقرب.

تظل أسبابه مجهولة، لكن يمكن اعتبار التدخين الأمومي والوراثة والبزل السلبي كعوامل الاختطار.

نقدم نتائج 19 حالة حامل ل28 فقد فحجي قاموا بعملية جراحية بمصلحة جراحة الأطفال بالمركز الاستشفائي الجهوي بطنجة، في مدة زمنية تصل ل6 سنوات أي من يونيو 2011 إلى أكتوبر 2016.

أبانت سلسلة الحالات هيمنة ذكورية (نسبة جنسية 2.8)، وهيمنة الوسط القروي من مستوى اجتماعي واقتصادي متدن. كانت الإصابة ثنائية الجانب لدى 9 مرضى، وإصابة يمينية لدى سبع. بلغ متوسط الأعمار عند العيادة والتدخل ثلاث سنوات. استفاد جميع المرضى من تحرير الأعضاء الرخوة عبر سبيل خلفي إنسي متبوع بأحدية تقويمية لمدة عامين. كانت النتائج متوسطة في 89.2% من الحالات و مخيبة في 10.7% منها.

تستلزم صعوبة تدبير فَقْدُ فَحْجِي تحسين جودة تكوين جراحي تقويم العظام والممارسين، ومنح معدات تقنية كافية، وتوعية مهنية الصحة والتحري المبكر والتعميم لبقية الساكنة عبر جميع الوسائل الممكنة.

Abstract

Title: Management of the congenital clubfoot. Results of a retrospective series of the provincial hospital of Tangier and focus.

Author: AAJAL Assia

Keywords: Clubfoot, management, child.

The clubfoot is an orthopedic malformation, congenital in the majority of cases. It associate: equinus and varus of the back foot, supination and adduction of the forefoot.

Its etiology remains unclear. However, maternal smoking, heredity and amniocentesis have been identified as risk factors.

We report the results of 19 cases with 28 clubfoot operated at the department of pediatric surgery at the regional hospital of Tangier, over a period of 6 years spread from June 2011 to October 2016.

Our series objectify the presence of a male predominance (sex ratio of 2.8), urban environment and low socio-economic level. The incidence was bilateral in 9 patients and right in 7. The average age of consultation and intervention was 3 years. All patients received a postero-medial release of the soft tissues followed by orthopedic shoeing for two years. The results were medium in 89.2% of the cases and bad in 10.7% of the cases.

The finding of difficulty in the management of the club foot impels the improvement of the training of orthopedic surgeons and practitioners, to provide an adequate technical platform, to make other healthcare professionals aware of early detection and to generalize it to the rest of the population by all possible means.

ANNEXE

FICHE D'EXPLOITATION

EPIDEMIOLOGIE :

Age du diagnostic :

Age du traitement :

Sexe :

☐

Garçon

☐

Fille

Consanguinité Parentale :

☐

Oui

☐

Non

Tabagisme maternel :

☐

Oui

☐

Non

Cas similaires dans la famille (BPVE) :

☐

Oui

☐

Non

Autres malformations familiales : Qui ?

Origine géographique :

Statut

socio-

économique :

☐

RAMEDiste

☐

Mutualiste

☐

Payant

CLINIQUE :

Coté atteint :

☐

Droit

☐

Gauche

☐

Bilatéral

Sévérité :

☐

Raide

☐

Réductible

Anomalies associées :

☐

Maladie des brides amniotiques

☐

Spina bifida

☐

Infirmité motrice chronique (IMC)

☐

Autres : ...

Radiographie initiale :

➤ Divergence talo-calcanienne :

Face :

Profil :

➤ Angle tibio-calcanienne :

Profil :

➤ Angle talus-1^{er} métatarsien :

Face :

TRAITEMENT :

Réduction pré chirurgicale :

☐

Oui

☐

Non

Reduction post operatoire :

☐

Oui

☐

Non

Appareillage :

☐

Oui

☐

Non

Chirurgie :

➤ Voie d'abord :

☐

Postéro-interne :

☐

Postérieure seule :

☐

cutané) : Postérieure et interne (conservation du pont

☐

Autres :



Embrochage :

☐

Oui

☐

Non

➤ Ostéotomie :

☐

Oui

☐

Non

Si oui laquelle ?

➤ 1^{er} changement de plâtre :

☐

7jours

☐

10jours

☐

Autres

➤ Nombre total de changement de plâtre postopératoire :

☐

2

☐

3

☐

4

☐

Autre

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 : FASSIER, A. Pied bot varus équin et autres malformations congénitales des pieds. *ECM-pédiatrie*, 2015 , volume 10, n°4-002 –Q- 70
- 2 : Chotel F, Parot R, Raux S, Berard J. Pied bot varus équin congénital : diagnostic et examen clinique. In: Chotel F, Wicart P, Kohler R, editors. *Le pied de l'enfance à l'adolescence*. Montpellier: Sauramps Médical; 2014. p. 143–57.
- 3 : R. SERINGE. Pied bot varus équin. *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 128.
- 4 : Bohm M. The embryologic origin of clubfoot. *J Bone Joint Surg*. 1929, 11,229-259
- 5 : Clavert J. M. Pathogenie du pied bot varus équin congenital. In : Carlloz H. et Pous J. G eds.Pied bot varus équin congénital. Cahier d'enseignement de la SOFCOT n 43.Expansion Scientifique Francaise, Paris, 1993,33-40.
- 6 : Carlos A. Bacino, Jacqueline T. Hecht. *Etiopathogenesis of equinovarus foot malformations*. *European Journal of Medical Genetics*, 2014, 57 473-479
- 7 : R. JAY CUMMINGS, RICHARD S. DAVIDSON, PETER F. ARMSTRONG, FRCS(C), FAAP, WALLACE B. LEHMAN. *Congenital clubfoot. The journal of bone and joint surgery. JBJS.ORG* 2002 .volume 84-An n°2.

- 8 : Lochmiller C, Johnston D, Scott A, Risman M, Hecht JT. *Genetic epidemiology study of idiopathic talipes equinovarus*. Am J Med Genet. 1998;79:90-6.
- 9 : Lambers DS, Clark KE ,The maternal and foetal physiologic effects of nicotine, Semin Perinatol 1996;20:115-26.
- 10 : Bashmad M, Jorde LB ; Varey JC. A revised and extended classification of the distal arthrogryposes . Am J Med Genet 1996; 65:277-81.
- 11 : Coste B, Houge G, Murray MF, Stitzel N, Bandell M , et al. Gain-of-function mutations in the mechanically activated ion channel PIEZO2 cause a subtype of Distal Arthrogryposis . Proc Natl Acad Sci U S A 2013;110:4667-72.
- 12 : Weymouth KS, Blanton SH, Bamshad MJ, Beck AE, Alvarez C, et al. Variants in genes that encode muscle contractile proteins influence risk for isolated clubfoot. Am J Med Genet A 2011;155A:2170-9
- 13 : Brewer C, Holloway S, Zawalnyski P, Schinzel A, FitzPatrick D. A chromosomal deletion map of human malformations. Am J Hum Genet 1998;63:1153-9.Brewer C, Holloway S, Zawalnyski P, Schinzel A, FitzPatrick D. A chromosomal duplication map of malformations: regions of suspected haplo-and triplolethality - and tolerance of segmental aneuploidy - in humans. Am J Hum Genet 1999;64:1702-8.
- 14 : Levinsohn EM, Hootnick DR, Packard Jr DS. Consistent arterial abnormalities associated with a variety of congenital malformations of the human lower limb. Invest Radiol 1991;26:364-73.

- 15 : KruseL, Gurnett CA, Hootnick D, Dobbs MB. Magnetic resonance angiography in clubfoot and vertical talus: a feasibility study . Clin Orthop Relat Res2009;467:1250-5. Sodre H, BruschiniS, MestrinerLA, Miranda Jr F, Levinsohn EM, et al. Arterial abnormalities in talipes equinovarus as assessed by angiography and the Doppler technique. J Pediatr Orthop 1990;10:101-4.
- 16 : Gonzalez CH, Marques-Dias MJ, Kim CA , Sugayama SM, Da Paz JA, et al. Congenital abnormalities in Brazilian children associated with misoprostol misuse in first trimester of pregnancy. Lancet 1998;351:1624-7.
- 17 : Farrell SA, Summers AM, Dallaire L, Singer J, Johnson JA, Wilson RD. Club foot, an adverse outcome of early amniocentesis: disruption or deformation? CEMAT. Canadian Early and Mid-Trimester Amniocentesis Trial. J Med Genet. 1999;36:843-6.
- 18 : Atlas S, Menacho LC, Ures S. Some new aspects in the pathology of clubfoot. Clin Orthop Relat Res 1980;149:224e8.
- 19 : Stephen James Cooke, Birender Balain, Cronan Christopher Kerin, Nigel Terrence Kiely . Clubfoot. *Current Orthopaedics* (2008) 22, 139-149.
- 20 : Isaacs H, Handelsman JE, Badenhorst M, Pickering A. The muscles in club foot—a histological histochemical and electron microscopic study. J Bone Joint Surg Br. 1977;59:465-72.

- 21 : Davidson R, Hahn M, Hubbard A. MRI of talipes equinovarus under the age of twelve months. Read at the Annual Meeting of the Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie (SICOT); 1996 Aug 18-23; Amsterdam, The Netherlands.
- 22 : Dietz FR, Ponseti IV, Buckwalter JA. Morphometric study of clubfoot tendon sheaths. *J Pediatr Orthop*. 1983;3:311-8.
- 23 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 129.
- 24 : R. Seringe, Ph. Wicart dans la catégorie MISE AU POINT. L'articulation sous-talienne révisitée ou le concept de bloc calcanéo-pédieux . Disponible sur : <http://www.maitrise-orthopedique.com/articles/larticulation-sous-talienne-revisitee-ou-le-concept-de-bloc-calcaneo-pedieux-558> . Consulté Janvier 2017.
- 25 : De Ladoucette A, Seringe R. Déformations du pied du nourrisson. La place du traitement orthopédique. *Gazette Med*.1996 ;103(29) :15-7.
- 26 : Seringe R. Pied bot varus équin . Disponible sur <http://www.pied-bot.fr/assets/anapath.pdf> ou consulté : janvier 2017
- 27 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 131.
- 28 : Stephen James Cooke, Birender Balain, Cronan Christopher Kerin, Nigel Terrence Kiely . Clubfoot. *Current Orthopaedics* (2008) 22, 141.

- 29 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 132.
- 30 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 133.
- 31 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 134.
- 32 : Carlioz H. Idiopathic clubfoot . post-graduate lectures, 1 st European Congress of orthopaedics , 1993, Effort, Masson , Paris, 139-148.
- 33 : Lascombes P. pied bot varus équin idiopathique congénital . Description et conduite à tenir avant l'âge de 2ans. In : Conférences d'enseignement 1990,p.67-84 (Cahier d'enseignement de la SOFCOT n° 38) .Paris,Expansion Scientifique Française ,1990.
- 34 : Stephanie R. Martin and Jenna M. Cedar . Chapter 66 : Clubfoot (Talipes Equinovarus). *In Obstetric imaging* . Saunders Elsevier Inc. Philadelphia ,US 2002.
- 35 : Bar-On E, Mashiach R, Inbar O, Weigl D, Katz K, Meizner I. Prenatal ultrasound diagnosis of clubfoot: outcome and recommendations for counselling and follow-up. *J Bone Joint Surg* 2005;87:990e3.
- 36 : R.Vialle,C.Thevenin-Lemoine, A.Rogier. Dépistage et traitement des anomalies orthopédiques à la naissance. *EMC-pédiatrie-Maladies infectieuses* 2012 :1-11 ;Article 4002-Q-60.

- 37 : Dimeglio A, Bensahel H, Souchet P, Mazeau P, Bonnet F. Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop* 4:129–136, 1995.
- 38 : Pirani S, Outerbridge H, Moran M, Sawatsky BJA Method of Evaluating the Virgin Clubfoot with Substantial Interobserver Reliability, vol 71, POSNA, Miami, FL, 1995.
- 39 : WB. Lehman, A. Mohaideen, S. Madan, DM. Scher, Harold J. P. Van Bosse, M. Iannacone,. A method for the early evaluation of the Ponseti (Iowa) technique for the treatment of idiopathic clubfoot. Researchgate. Disponible sur : https://www.researchgate.net/figure/10901445_fig1_Figure-2-The-modified-CatterallPirani-scoring-10
- 40 : Dan Cosma, Dana Elena Vasilescu. A Clinical Evaluation of the Pirani and Dimeglio Idiopathic Clubfoot Classifications. *The Journal of Foot & Ankle Surgery* 2015;54:582-5.
- 41 : Wainwright AM, Auld T, Benson MK, Theologis TN. The classification of congenital talipes equinovarus. *J Bone Joint Surg* 84:1020–1024, 2002.
- 42 : Pandey S, Pandey AK. The classification of clubfoot: a practical approach. *Foot* 13:61–65, 2003.
- 43 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 137.
- 44 : SJ. Cooke, B. Balain, CC. Kerin, NT. Kiely . Clubfoot. *Current Orthopaedics* (2008) 22, 142.

- 45 : Darnault P, Chapuis M, Treguier C. Échographie du pied de l'enfant. In : Le pied de l'enfant. Chirurgie et orthopédie. Monographie du GEOP, Montpellier : Sauramps Médical; 2001. p. 67–73.
- 46 : F. BERGERAULT , J. Fournier, C. Bonnard. Le pied bot varus équin congénital idiopathique : prise en charge initiale . Conférences d'enseignement 2012 . p 173-175.
- 47 : Stephen James Cooke, Birender Balain, Cronan Christopher Kerin, Nigel Terrence Kiely . Clubfoot. *Current Orthopaedics* (2008) 22, 143.
- 48 : Lauson S, Alvarez C, Patel MS, et al. Outcome of prenatally diagnosed isolated clubfoot. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2010;35:708.
- 49 : Canto MJ, Cano S, Palau J, et al. Prenatal diagnosis of clubfoot in lowrisk population: associated anomalies and long-term outcome. *Prenat Diagn.* 2008;28:343.
- 50 : Withington ET, translator. Hippocrates, Volume III, Loeb Classical Library. London: Heinemann; 1927.
- 51 : Guerin M. Division of the tendon Achilles in clubfoot. *Lancet.* 1935;2:648.
- 52 : Preston ET, Fell TW Jr. Congenital idiopathic clubfoot. *Clin Orthop.* 1977;122:102-9.
- 53 : Kite JH. The treatment of congenital clubfoot. *JAMA.* 1932; 99:1156.
- 54 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 138.

- 55 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 139.
- 56 : Metaizeau J. P, Lemelle J. L. Continuous passive motion in the treatment of the congenital clubfoot. *Med. Orth.Tech*, 1991,111, 194-198.
- 57 : BENSAHEL H. GUILLAUME A. La rééducation dans le traitement du pied bot varus équin. In *Encycl. Médi. Chir., Kinésithérapie*, vol. 26428-B10, pp 1-8. Elsevier, Paris.
- 58 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 140.
- 59 : Traitement orthopédique du pied bot à la naissance Méthode du Dr Ponseti. Disponible sur : <http://www.soignerunpiedbot.com/Agrandissement/Sandales%20am%E9ricaine.htm>
- 60 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 141.
- 61 : Neut le spécialiste en orthopédie . Disponible sur : <http://www.neut.fr/fr/ortheses/product/appareil-anti-equin-dit-perlstein-de-nuit.html>
- 62 : Rotarian Action Group. Rotary RAG4Clubfoot . <https://rag4clubfoot.org/the-ponseti-method/>

- 63 : Wikipédia. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Ignacio_Ponseti
- 64 : Alison Hulme . The management of congenital talipes equinovarus . Early Human Development (2005) 81, 797— 802.
- 65 : Dr. Lynn Staheli . l'Organisation Global HELP. Le Pied Bot: La Méthode Ponseti, Troisième Édition. 2009 . p 10-11.
- 66 : Hôpital Couple Enfant : Pr Jacques Griffet , Dr Ahmad Eid, Dr Aurélien Courvoisier, Dr Emeline Bourgeois. Orthopédie Pédiatrique. Disponible sur : <https://sites.google.com/site/orthopedgrenoble/pathologies/pied-bot-varus-equin>
- 67 : S. Marleixa, M. Chapuis a, B. Fraissea, C. Tréguier b, P. Darnault b, C. Rozel b,M. Rayar a, P. Violas a . Idiopathic club foot treated with the Ponseti method. Clinical and sonographic evaluation of Achilles tendon tenotomy. A review of 221 club feet . Orthopaedics & traumatology : Surgery & Research (2012) 98,P 73-76.
- 68 : L.Z. Yappa, G.P. Arnolda, S. Nasir a, W. Wanga, J.G.B. Macleanb, R.J. Abbouda . Assessment of talipes equinovarus treated by Ponseti technique: Three-year preliminary report. The Foot 22 (2012) 90–94.
- 69 : Masse P. Le traitement du pied bot par la méthode «fonctionnelle». In : Le pied bot varus équin. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT no 3. Paris : Expansion Scientifique Française; 1977. p. 51–6.

- 70 : Seringe R, Atia R. Pied bot varus équin congénital idiopathique : résultats du traitement fonctionnel (269 pieds). Rev Chir Orthop 1990; 76 : 490–501.
- 71 : Bensahel H, Guillaume A, Czukonyi Z, Desgrippes Y. Results of physical therapy for idiopathic clubfoot : a long-term follow-up study. J Pediatr Orthop 1990; 10 : 189–92.
- 72 : Dimeglio A, Bonnet F, Mazeau P, De Rosa V. Orthopaedic treatment and passive motion machine : consequences for the surgical treatment of clubfoot. J Pediatr Orthop B 1996; 5 : 173–80.
- 73 : F. BERGERAULT , J. Fournier, C. Bonnard. Le pied bot varus équin congénital idiopathique : prise en charge initiale . Conférences d'enseignement 2012 . p 182 .
- 74 : Dimeglio A, Canavese F. The French functional physical therapy method for the treatment of congenital clubfoot. J Pediatr Orthop B 2012; 21 : 28–39.
- 75 : Souchet P, Bensahel H, Themar-Noel C, Pennecot G, Csukonyi Z. Functional treatment of clubfoot : a new series of 350 idiopathic clubfeet with long-term follow-up. J Pediatr Orthop B 2004; 13 : 189–96.
- 76 : Wicart P, Tourné Y. Pied bot varus équin congénital. In : Les déformations du pied de l'enfant et de l'adulte. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, Paris : Elsevier Masson ; 2010. p. 93–126.

- 77 : Souchet P, Bensahel H, Themar-Noel C, Pennecot G, Csukonyi Z. Functional treatment of clubfoot: a new series of 350 idiopathic clubfeet with long-term follow-up. *J Paediatr Orthop B* 2004;13:189e96.
- 78 : Bensahel H, Guillaume A, Csukonyi Z, Desgrippes Y. Results of physical therapy for idiopathic clubfoot: a long-term follow-up study. *J Paediatr Orthop* 1990;10:189e92.
- 79 : Stephen James Cooke, Birender Balain, Cronan Christopher Kerin, Nigel Terrence Kiely . Clubfoot. *Current Orthopaedics* (2008) 22, p143.
- 80 : Franck Chotel, MD, PhD, Roger Parot, MD, Raphael Seringe, MD, Jerome Berard, MD, and Philippe Wicart, MD, PhD. Comparative Study: Ponseti Method Versus French Physiotherapy for Initial Treatment of Idiopathic Clubfoot Deformity. *J Pediatr Orthop* Volume 31, Number 3, April/May 2011;31:320–325.
- 81 : B. Stephens Richards, MD, Shawne Faulks, RN, CNS, Karl E. Rathjen, MD, Lori A. Karol, MD, Charles E. Johnston, MD, and Sarah A. Jones, PT, MSPT. A Comparison of Two Nonoperative Methods of Idiopathic Clubfoot Correction: The Ponseti Method and the French Functional (Physiotherapy) Method . *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:2313-2321.
- 82 : F. BERGERAULT , J. Fournier, C. Bonnard. Le pied bot varus équin congénital idiopathique : prise en charge initiale . Conférences d'enseignement 2012 . p 179
- 83 : Richards B, Faulks S, Rathjen K, Karol L, Johnston C, Jones S. A comparison of two nonoperative methods of idiopathic clubfoot

- correction : the Ponseti method and the French functional (physiotherapy) method. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90 :2313–21.
- 84 : Chotel F, Parot R, Seringe R, Berard J, Wicart P. Comparative study : Ponseti method versus French physiotherapy for initial treatment of idiopathic clubfoot deformity. *J Pediatr Orthop* 2011; 31 : 320–5.
- 85 : Cooper D, Dietz F. Treatment of idiopathic clubfoot. A thirty-year follow-up note. *J Bone Joint Surg Am* 1995 ; 77 : 1477–89.
- 86 : Ippolito E, Farsetti P, Caterini R, Tudisco C. Long-term comparative results in patients with congenital clubfoot treated with two different protocols. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85 : 1286–94.
- 87 : Dobbs M, Rudzki J, Purcell D, Walton T, Porter K, Gurnett C. Factors predictive of outcome after use of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfeet. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86 : 22–7.
- 88 : Halanski M, Davison J, Huang J, Walker C, Walsh S, Crawford H. Ponseti method compared with surgical treatment of clubfoot. A prospective comparison. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92 : 270–8.
- 89 : Christine M. Alvarez, MD, FRCSC, MSc, Mary A. De Vera, MSc, z Harpreet Chhina, MSc, Linda Williams, PT,w Kim Durlacher, BPE, BScOT, CHT,w and Serap Kaga, BSc, Coy . The Use of Botulinum Type A Toxin in the Treatment of Idiopathic Clubfoot: 5-year Follow-up. *J Pediatr Orthop* Volume 29, Number 6, September 2009 p 570-575.
- 90 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p 142.

- 91 : Crawford AH, Marxen JL, Osterfeld DL. The Cincinnati incision: a comprehensive approach for surgical procedures of the foot and ankle in childhood. J Bone Joint Surg Am. 1982;64:1355-8.
- 92 : Zeller R. Seringe R. Zeller R. Seringe R. Chirurgie du pied bot varus équin congénital encycl Méd chir(elssevier, Paris) Technique chirurgicale Orthopédie-traumatologie EMC 44-921,1995-podologie,1999,8p.
- 93 : Seringe R, Wicart P.Traitement opératoire du pied bot varus équin congénital. In : Carlioz H, Kohler R, eds. Orthopédie pédiatrique. Membre inférieur et bassin..Paris : Masson ; 2005. p. 155-62.
- 94 : Dr.Lynn staheli :Le pied bot: méthode de Ponseti troisième édition 2009 Global HELP.
- 95 : H DAHMANI . Prise en charge chirurgicale du pied bot varus équin congénital chez l'enfant (2009-2010): Expérience du service d'orthopédie traumatologie pédiatrique au CHU de Marrakech.2012 Thèse N°107 p 64 .
- 96 : Metaizeau J.P et Lemelle J.L. Continuous passive motion in the treatment of the congenital clubfoot, Med Orth Tech, 1991,111: 194-198.
- 97 : Simons G W.Complete subtalar release in club feet. J.Bone Joint Surg., 1986, 67A : 1044-1065.
- 98 : F. BERGERAULT , J. Fournier, C. Bonnard. Le pied bot varus équin congénital idiopathique : prise en charge initiale . Conférences d'enseignement 2012 . p177.

- 99 : Wicart P, Seringe R. Chirurgie du pied bot varus équin congénital. EMC (Elsevier Masson, Paris), Techniques chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie, 2011 : 44–921.
- 100 : Maranhão D, Nogueira-Barbosa M, Simão M, Volpon J. Ultrasonographic evaluation of Achilles tendon repair after percutaneous sectioning for the correction of congenital clubfoot residual equinus. J Pediatr Orthop 2009; 29 : 804–10.
- 101 : Koureas G, Rampal V, Mascard E, Seringe R, Wicart P. The incidence and treatment of rocker bottom deformity as a complication of the conservative treatment of idiopathic congenital clubfoot. J Bone Joint Surg Br 2008; 90 : 57–60.
- 102 : Maton B, Wicart P. Centrally adaptations in unilateral idiopathic clubfoot children following conservative treatment. J Electromyogr Kinesiol 2005; 15 : 72–82.
- 103 : F. BERGERAULT , J. Fournier, C. Bonnard. Le pied bot varus équin congénital idiopathique : prise en charge initiale . Conférences d'enseignement 2012 . p178.
- 104 : Van Gelder J, van Ruiten A, Visser J, Maathuis P. Long-term results of the posteromedial release in the treatment of idiopathic clubfoot. J Pediatr Orthop 2010; 30 : 700–4.
- 105 : Dobbs M, Nunley R, Schoenecker P. Long-term follow-up of patients with clubfeet treated with extensive soft-tissue release. J Bone Joint Surg Am 2006; 88 : 986–96.

- 106 : Graf A, Hassani S, Krzak J, Long J, Caudill A, Flanagan A, et al. Long-term outcome evaluation in young adults following clubfoot surgical release. *J Pediatr Orthop* 2010; 30 : 379–85.
- 107 : R. SERINGE . pied bot varus équin . *Acta Orthopaedica Belgica*, 1999, Vol. 65 – 2 p144-146
- 108 : Wicart P, Barthes X, Ghanem I, Seringe R. Clubfoot posteromedial release : advantages of tibial anterior tendon lengthening. *J Pediatr Orthop* 2002 ; 22 : 526-32.
- 109 : GREEN ADI, LLOYD-ROBERTS G.D, The results of early posterior release in resistant clubfoot. *J. Bone joint surg*, 1985, 07-B: 588-93.
- 110 : American Academy of Orthopaedic Surgeons. 70th Annual Meeting. 2003 poster 180.
- 111 : Dwyer FC. Osteotomy of the calcaneum for pes cavus. *J Bone Joint Surg Br.* 1959;41:80-6.
- 112 : Evans D. Relapsed clubfoot. *J . Bone Joint Surg*, 1961,43-B,722-733.
- 113 : Lichatblau S. A medial and lateral release operation for clubfoot. A preliminary report. *J Bone Joint Surg*, 1973,55,1377-1384.
- 114 : Treatment of relapsed idiopathic clubfoot by complete subtalar release combined with the Ilizarov method. *J Foot Ankle Surgery* 2006 ; 45 :337-41.

- 115 : Mountney J, Khan T, Davies AG, Smith TW. Scar quality from partial or complete wound closure using the Cincinnati incision for clubfoot surgery. J Pediatr Orthop B. 1998;7:223-5.
- 116 : photo prise au bloc opératoire du service de traumatologie orthopédique du CHU Ibn Sina.
- 117 : Beatson TR, Pearson JR (1966) A method of assessing correction in club foot. J Bone Joint Surg 48B:40–50.
- 118 : Filipe G. Klaue K . Resultats à long terme, reprises tardives , sequelles. In : carlioz H. Et pous J G. Eds, pied bot varus équin congenital . Cahier d’enseignement de la SOFCOT n.43. Expansion scientifique française.paris.1993.73-86.
- 119 : Seringe R.Anatomie pathologique du pied bot varus équin. Il les défauts ostéo-articulaire du pied déjà traité ou en cours de traitement. Ann. Chir. 1997 .31.113-118.
- 120 : Moulies D, Tangery A: chirurgie orthopedie du pied ,enfant et adolescent. 11eme édition . Henry IV . 34000 Montpellier.
- 121 : LAKHRISSI Omar. Traitement chirurgical du pied bot varus équin : étude rétrospective à propos de 100 cas (155 pieds bot) au CHU Ibn Sina Rabat . 2014 . Thèse N° 199-2014
- 122 : Hanae . Thèse N° 26-2009 disponible sur http://scolarite.fmp-usmba.ac.ma/cdim/mediatheque/e_theses/26-09.pdf

- 123 : W. Kessomtini , N. Gader, H. Ben Brahim, W. Said, A. Jellad, Z. Ben Salah . Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. Benefits of rehabilitation in the treatment of clubfoot by Ponseti technique. Volume 57, Supplement 1, May 2014, Pages e348.
- 124 : A Monsia, M A Fiogbé . AG Dieth . GH Zokow. C Aguéhoundé . Chirurgie du pied bot varus équin congénital au centre pour handicapés physiques Don Orione de côte d'Ivoire (à propos de 554 pieds) . Ann chir plast esthét 2008 ;53 :41-5.
- 125 : lourenco AF . Morcuen de JA. Correction of neglected idiopathic clubfoot by ponseti method . Jbone Surg.2007 .898.378-81.
- 126 : S. Munshi, RA. Varghese and B. joseph. Evaluation of outcome of treatment of congenital clubfoot. Jpediatr.Orthop.2006;26(5).
- 127 : Ankur Gupta . Sanrabh singh. Panka. Patel .Jyotish patel. Manish kumar varshney . Evaluation of the utility of the oonseti method of correction of clubfoot deformity in a developping nation . Internationnal orthopedics SICOT 2008 32.75-979.



SERMENT D'HIPPOCRATE

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

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale. Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai 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

القسم الطبي حسب المؤتمر العالمي الأول للطب الإسلامي

بسم الله الرحمن الرحيم.

أقسم بالله العظيم أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أدوارها، في كل الظروف والأحوال

بإذلاً وسعي في استنقاذها من الموت والمرض والألم والقلق،

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عوراتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله،

بإذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد، الصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أخصاً لكل زميل في المهنة الطبية في نطاق البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي،

نقياً مما يشينني أمام الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

المؤتمر العالمي الأول للطب الإسلامي

الكويت , 1981

جامعة محمد الخامس - الرباط
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 228

سنة : 2017

تدبير القفد الفحجي (الجنف القفدي الفحجي)

نتائج سلسلة استرجاعية بالمستشفى الاقليمي الجهوي بطنجة مع التركيز

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

الآنسة: أسية أعجال

المزودة في: 30 يناير 1992 بطنجة

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: فقد فحجي (جنف فقدي فحجي) - رعاية - الطفل.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: حسين تليكي

أستاذ في علم الطفيليات

مشرف

السيد: محمد أنوار دندان

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

السيد: عبد الوهاب العمراني

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل والجراحة الترميمية

السيد: محمد الرامي

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

السيد: محمد الأمين بوحفص

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

أعضاء