

Année: 2021

Thèse N°: 438

COMPLEMENT DES PERTES DE SUBSTANCE OSSEUSE MASSIVE PAR PERONE VASCULARISEE A PROPOS DE 06 CAS

THESE

Présentée et soutenue publiquement le : / /2021

PAR

Monsieur Saïd NABIL
Né le 05 Janvier 1963 à Casablanca

Pour l'Obtention du Diplôme de
Docteur en Médecine

Mots Clés: Perte de substance; Péroné vascularisé; Pseudarthrose

Membres du Jury :

Monsieur Tarik EL MADHI

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

Monsieur Sidi Zouhair EL ALAMI EL FELLOUS

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

Monsieur Mounir ERRAJI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Monsieur Mounir KISRA

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

**Président &
Rapporteur**

Juge

Juge

Juge

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك
أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: آية: 31

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



UNIVERSITE MOHAMMED V

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

RABAT

DOYENS HONORAIRES :

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

ADMINISTRATION :

Doyen :
Professeur Mohamed ADNAOUI

Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et estudiantines
Professeur Brahim LEKEHAL

Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufiq DAKKA

Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Younes RAHALI

Secrétaire Général
Mr. Mohamed KARRA

*Enseignant militaire

**1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS
PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :**

Décembre 1984

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

Médecine Interne - [Clinique Royale](#)
Anesthésie - Réanimation
Pathologie Chirurgicale

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne - [Doyen de la FMPR](#)
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie - Obstétrique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENSOUDA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZAD Rachid
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique Méd. [Chef Maternité des Orangers](#)
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie- [Dir. du Centre National PV Rabat](#)
Chimie thérapeutique

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUDA Adil
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale [Doyen de FMPT](#)
Anesthésie Réanimation
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Anatomie
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques [Doyen de la FMPA](#)
Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Générale - [Directeur du CHIS](#)
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Chirurgie Générale
Gynécologie - Obstétrique
Dermatologie

Mars 1994

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

Urologie [Inspecteur du SSM](#)
Pédiatrie
Traumatologie - Orthopédie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

*Enseignant militaire

Mars 1995

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

Décembre 1996

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

Novembre 1997

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

Novembre 1998

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

Janvier 2000

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

Novembre 2000

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

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

Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Néphrologie
Cardiologie [Directeur HMI Mohammed V](#)

Gynécologie-Obstétrique
Neurologie
Cardiologie
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie [Directeur Hôp.Ar-razi Salé](#)
Gynécologie Obstétrique

Neurologie Doyen de la FMP Abulcassis
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie - [Directeur Hôp.Cheikh Zaid](#)
Urologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Pédiatrie

*Enseignant militaire

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. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HROA Abdelmalek
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. LAMRANI Moulay Omar
Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBAAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Décembre 2002

Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. CHOHO Abdelkrim *
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. OUIJILAL Abdelilah
Pr. RAISS Mohamed
Pr. SIAH Samir *
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
Pr. BOULAADAS Malik
Pr. BOURAZZA Ahmed*
Pr. CHAGAR Belkacem*

Anesthésie-Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-[Pédiatrique Directeur Hôp. Des Enfants Rabat](#)
Chirurgie Générale
Pédiatrie - [Directeur Hôp. Univ. International \(Cheikh Khalifa\)](#)
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale [Directeur Hôpital Ibn Sina](#)
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique [V-D chargé Aff Acad. Est.](#)
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie

Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Pédiatrie
Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie

*Enseignant militaire

Pr. CHERRADI Nadia
Pr. EL FENNI Jamal*
Pr. EL HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. HACHI Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre *
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

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

AVRIL 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
Pr. DOGHMI Nawal
Pr. FELLAT Ibtissam
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. HARMOUCHE Hicham
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI 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. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

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

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

*Enseignant militaire

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. AMHAJJI Larbi *
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed *
Pr. BALOUCH Lhoussaine *
Pr. BENZIANE Hamid *
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHERKAOUI Naoual *
Pr. EL BEKKALI Youssef *
Pr. EL ABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GHARIB Nouredine
Pr. HADADI Khalid *
Pr. ICHOU Mohamed *
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LOUZI Lhoussain *
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. OUZZIF Ez zohra *
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine *
Pr. SIFAT Hassan *
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour *
Pr. TLIGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali *
Pr. AGADR Aomar *
Pr. AIT ALI Abdelmounaim *
Pr. AKHADDAR Ali *
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. BELYAMANI Lahcen *
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae *
Pr. BOUI Mohammed *
Pr. BOUNAIM Ahmed *
Pr. BOUSSOUGA Mostapha *
Pr. CHTATA Hassan Toufik *
Pr. DOGHMI Kamal *
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid *
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamyia
Pr. LAMSAOURI Jamal *

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

Médecine interne
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie [Directeur Hôp.des Spécialités](#)
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie-orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Chimie Thérapeutique

*Enseignant militaire

Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha *
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

Octobre 2010

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

Decembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil *
Pr. BENCHEBBA Driss *
Pr. DRISSI Mohamed *
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL OUAZZANI Hanane *
Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCI Laila
Pr. AMOR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENSCHIR 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
Pr. ELFATEMI NIZARE

Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-Phtisiologie

Anesthésie réanimation
Médecine Interne [Directeur ERSSM](#)
Physiologie
Microbiologie
Médecine Aéronautique
Biochimie- Chimie
Radiologie
Chirurgie Pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Plastique et Réparatrice
Urologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique

Anatomie Pathologique

Chirurgie pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Traumatologie-orthopédie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique

Pharmacologie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie-Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique et Bromatologie
Traumatologie orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-chirurgie

*Enseignant militaire

Pr.EL GUERROUJ Hasnae
 Pr.EL HARTI Jaouad
 Pr.EL JAOUADI 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 Meryem
 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 *

AVRIL 2013

Pr.EL KHATIB MOHAMED KARIM *

MAI 2013

Pr. BOUSLIMAN Yassir*

MARS 2014

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

Médecine Nucléaire
 Chimie Thérapeutique
 Toxicologie
 Pédiatrie
 Anatomie Pathologique
 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 **Vice-Doyen à la Pharmacie**
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Traumatologie Orthopédie

 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

 Toxicologie

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

*Enseignant militaire

DECEMBRE 2014

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

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

AOUT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
 Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie
 Rhumatologie

PROFESSEURS AGREGES :**JANVIER 2016**

Pr. BENKABBOU Amine
 Pr. EL ASRI Fouad*
 Pr. ERRAMI Nouredine*
 Pr. NITASSI Sophia

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

JUIN 2017

Pr. ABI Rachid*
 Pr. ASFALOU Ilyasse*
 Pr. BOUAITI El Arbi*
 Pr. BOUTAYEB Saber
 Pr. EL GHISSASSI Ibrahim
 Pr. HAFIDI Jawad
 Pr. MAJBAR Mohammed Anas
 Pr. OURAINI Saloua*
 Pr. RAZINE Rachid
 Pr. SOUADKA Amine
 Pr. ZRARA Abdelhamid*

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

MAI 2018

Pr. AMMOURI Wafa
 Pr. BENTALHA Aziza
 Pr. EL AHMADI Brahim
 Pr. EL HARRECH Youness*
 Pr. EL KACEMI Hanan
 Pr. EL MAJJAOUI Sanaa
 Pr. FATIHI Jamal*
 Pr. GHANNAM Abdel-Ilah
 Pr. JROUNDI Imane
 Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil
 Pr. TADILI Sidi Jawad
 Pr. TANZ Rachid*

Médecine interne
 Anesthésie-Réanimation
 Anesthésie-Réanimation
 Urologie
 Radiothérapie
 Radiothérapie
 Médecine Interne
 Anesthésie-Réanimation
 Médecine préventive, santé publique et Hyg.
 Radiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Oncologie Médicale

NOVEMBRE 2018

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

Anatomie
 Microbiologie
 Histologie-Embryologie-Cytogénétique

*Enseignant militaire

NOVEMBRE 2019

Pr. AATIF Taoufiq*	Néphrologie
Pr. ACHBOUK Abdelhafid *	Chirurgie réparatrice et plastique
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid	Radiothérapie
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah*	Gynécologie-Obstétrique
Pr. BASSIR RIDA ALLAH	Anatomie
Pr. BOUATTAR TARIK	Néphrologie
Pr. BOUFETTAL MONSEF	Anatomie
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed *	Chirurgie-Générale
Pr. BOUZELMAT HICHAM *	Cardiologie
Pr. BOUKHRIS JALAL *	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAFRY BOUCHAIB *	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAHDI HAFSA*	Anatomie pathologique
Pr. CHERIF EL ASRI ABAD *	Neuro-chirurgie
Pr. DAMIRI AMAL *	Anatomie Pathologique
Pr. DOGHMI NAWFAL*	Anesthésie-Réanimation
Pr. ELALAOUI SIDI-YASSIR	Pharmacie-Galénique
Pr. EL ANNAZ HICHAM*	Virologie
Pr. EL HASSANI MOULAY EL MEHDI*	Gynécologie-Obstétrique
Pr. EL HJOUJI ABDERRAHMAN *	Chirurgie Générale
Pr. EL KAOUI HAKIM *	Chirurgie Générale
Pr. EL WALI ABDERRAHMAN*	Anesthésie-Réanimation
Pr. EN-NAFAA ISSAM *	Radiologie
Pr. HAMAMA JALAL *	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. HEMMAOUI BOUCHAIB*	O.R.L
Pr. HJIRA NAOUFAL *	Dermatologie
Pr. JIRA MOHAMED *	Médecine interne
Pr. JNIENE ASMAA	Physiologie
Pr. LARAQUI HICHAM *	Chirurgie-Générale
Pr. MAHFOUD TARIK *	Oncologie Médicale
Pr. MEZIANE MOHAMMED *	Anesthésie-Réanimation
Pr. MOUTAKI ALLAH YOUNES *	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. MOUZARI YASSINE *	Ophtalmologie
Pr. NAOUI HAFIDA *	Parasitologie-Mycologie
Pr. OBTEL MAJDOULINE	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. OURRAI ABDELHAKIM *	Pédiatrie
Pr. SAOUAB RACHIDA *	Radiologie
Pr. SBITTI YASSIR *	Oncologie Médicale
Pr. ZADDOUG OMAR*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. ZIDOUH SAAD *	Anesthésie-Réanimation

*Enseignant militaire

2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUE

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr .BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie <u>Vice-Doyen chargé de la Rech. et de la Coop.</u>
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. RIDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

PROFESSEURS HABILITES :

Pr .BENZEID Hanane	Chimie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr .DOUKKALI Anass	Chimie Analytique
Pr .EL JASTIMI Jamila	Chimie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Histologie-Embryologie
Pr.LYAHYAI Jaber	Génétique
Pr. OUADGHIRI Mouna	Microbiologie et Biologie
Pr. RAMLI Youssef	Chimie
Pr. SERRAGUI Samira	Pharmacologie
Pr. TAZI Ahnini	Génétique
Pr. YAGOUBI Maamar	Eau, Environnement

Mise à jour le 09/04/2021

KHALED Abdellah

Chef du Service des Ressources Humaines

FMPR

*Enseignant militaire

Dédicaces

Je voudrais dédier ce travail de fin d'études, tout d'abord, à dieu et ma mère

A qui j'exprime mon grand amour et ma gratitude pour son Sacrifice ainsi que son dévouement. Son soutien et sa patience tout au long de mon parcours et qui m'ont été indispensables pour réussir.

Et je dédie aussi ce travail à mes amis et professeur que j'ai rencontré tout au long de ma formation :

- Mr Pr Tarik El Madhi*
- Mr Pr Fatima Mansouri*
- M^r Pr Jawad Harti*
- Mr Pr Michel Boulangé*
- Mr Pr chafiq mahraoui*
- Mr Derrij Mohammed*
- Mr Driss Nabil*
- Mr Président De L'université De Nancy*

Remerciements

A notre maitre et président de thèse

Le professeur Tarik EI MADHI

Professeur de traumatologie orthopédie pédiatrique

A l'hôpital d'enfants de Rabat

Nos sincères remerciements pour l'honneur que vous nous avez accordé en acceptant de présider le jury de notre thèse.

Votre compétence, votre rigueur ainsi que vos qualités humaines exemplaires suscitent notre admiration.

Nous vous exprimons toute notre gratitude pour l'intérêt et la sollicitude que vous portez à notre travail de recherche.

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

Veillez accepter Professeur notre profond respect notre reconnaissance.

A notre maitre et juge de thèse

Le professeur Zouhair FELLOUS EI ALAMI

Professeur de traumatologie orthopédie pédiatrique

A l'hôpital d'enfants de Rabat

Je vous témoigne toute ma reconnaissance d'une part pour la confiance que vous avez placée en ma modeste personne, pour les conseils pratiques pour mener à bien ma recherche et pour renseignement de qualité que vous nous avez dispensé.

A cette occasion nous ne manquons pas de rappeler aussi vos qualités humaines, votre amabilité et votre bienveillance à notre égard.

Veillez croire, cher Professeur, à notre grande estime et à notre plus grand dévouement.

A notre maitre et juge de thèse

Le professeur ERRAJI Mounir

Professeur de chirurgie pédiatrique

A l'hôpital d'enfants de Rabat

En acceptant de juger notre modeste thèse de recherche, vous nous Accordez un grand honneur. Pour ce, nous vous prions d'accepter nos Remerciements.

Ces qualités professionnelles et humaines dont vous disposez, nous permettent de vous exprimer notre grande admiration.

Nous avons amplement bénéficié de votre grande compétence médicale et scientifique ; votre professionnalisme et votre expertise seront des exemples à suivre pour le reste de notre parcours dans ce domaine.

Veillez accepter, professeur, de notre plus grande considération.

A notre maitre et juge de thèse

Le professeur Mounir KISRA

Professeur de chirurgie pédiatrique

A l'hôpital d'enfants de Rabat

Nous vous adressons nos sincères remerciements pour l'intérêt que vous portez à notre travail, vous nous honorez en faisant partie de ce jury.

Votre compétence professionnelle, vos qualités personnelles incontestables suscitent notre admiration, nous vous témoignons la plus grande estime.

Veillez croire, professeur, à notre plus grande reconnaissance et à notre respect le plus sincère.

Sommaire

I. Indtroduction	2
II. Observation	4
III. Resultat	33
1. Résultat de nos observations :	33
1.1. Les malades :	33
1.2. La technique :	34
1.3. Les évolutions :	35
IV. Disussion	38
A. Comparaison avec les autres séries :	38
1. La série de WOOD [93].	38
2. La série de GERMAIN DUBOUSSET :	38
3. La séné de ENNEKING	40
B. Comparaison des 4 séries :	41
C. Historique	44
D. Bases anatomo-physiologiques	47
1. Physiopathologie de la consolidation osseuse	47
1.1. Phase inflammatoire : (A)	47
1.2. Phase de réparation : (B)	48
1.3. La phase de remodelage : (C)	49
2. Physiologie des transferts osseux libres vascularisés :	51
2.1. Inconvénients des greffes non vascularisées :	52
2.2. Avantages des greffons vascularisés :	52
E. Anatomie descriptive :	53
F. Technique de prélèvement du greffon	69
1. Méthodes :	69
1.1. Stratégie préopératoire	69
1.2. La voie d'abord	69
1.3. Préparation du site receveur	70
1.4. Le site donneur	70
2. Problèmes techniques du transfert :	84

3. Variante technique : Transfert de péroné pédiculé (fig.17)	86
4. Evaluation postopératoire :	86
4.1. Moyens de surveillance et critères de réussites :	86
4.2. Rythme de surveillance :	88
G. Evolution	89
1. Favorable :	89
2. Défavorable :	89
2.1. Fracture du greffon :	89
2.2. Pseudarthroses :	90
2.3. Les cals vicieux :	90
2.4. Complications iatrogènes :	90
2.5. Infections secondaires :	91
2.6. Raccourcissement du membre :	91
H. Indications	93
1. Perte de substance osseuse post traumatique :	93
2. Les pseudarthroses :	93
2.1. Post traumatiques:	93
2.2. Congénitales:	93
3. Ostéomyélite chronique :	94
4. Les tumeurs osseuses :	95
4.1. Les os longs:	95
4.2. Les os plats (la mandibule) :	95
5. Les déformations rachidiennes :	96
Conclusion	97
Résumés	99
Bibliographie	103

Introduction

I. Introduction

La reconstruction des pertes de substance osseuse a depuis fort longtemps préoccupé les chirurgiens orthopédistes.

Pour résoudre ce problème ils avaient recours à l'utilisation d'homogreffes et d'allogreffes, ces dernières présentaient des inconvénients, en posant des problèmes de consolidation, d'absence de revascularisation en plus du risque de transmission d'affections virales.

L'avènement de la microchirurgie a permis actuellement la réalisation de transplant d'os vascularisé, donc "vivant".

Le péroné reste un greffon de choix car :

- ⇒ Il permet des prélèvements de grandes longueurs.
- ⇒ Sa vascularisation est simple et permet d'avoir un long pédicule.
- ⇒ C'est un os cortical solide qui permet la réalisation de montages stables.
- ⇒ Enfin, le prélèvement du péroné ne présente pas de conséquence sur le site donneur.

Aussi, ce prélèvement osseux potentiellement le plus important de l'économie humaine s'est vu adjoindre de prélèvements conjoints de peau, d'aponévrose et ou de muscles dans un but simultané de test de vitalité, de comblement voir de réanimation musculaire.

Enfin, l'utilisation des transplants libres de péronés vascularisés a donné des résultats fonctionnels, morphologiques et esthétiques supérieurs et confirment ainsi les espoirs qu'ils ont fait naître.

Le but de ce travail est d'essayer d'établir une mise au point concernant ce procédé de reconstruction osseuse et de discuter ses résultats à la lumière de six observations tout en se référant aux données de la littérature.

Observations

II. Observation

Observation N°1

S.ouafae Patiente âgée de 12 ans ayant un antécédant d'asthme sous traitement.

L'histoire de sa maladie remonte à 3mois avant son admission par des douleurs brutales du bras gauches avec notion de fièvre L'évolution était marquée par l'installation, d'une tuméfaction du tier inferieur du bras associée à un écoulement purulent ce qui a motivé la consultation aux urgences avec hospitalisation démarrage d'antibiothérapie par voie injectable après prélèvement bactériologique.

La patiente a quitté l'hôpital avec attèle plâtrée antibiothérapie par voie orale.

06mois plus tard après tarissement de l'écoulement purulent une radiographie de l'humérus a été réalisée **Fig N° 1**

Qui a montré une pseudarthrose avec perte de substance dépassant les 6 centimètres la patiente a été opérée un an plus tard il a été réalisé un ravivement du foyer de pseudarthrose avec greffe du péroné homolatérale stabilisé par broche centromédullaire **Fig N° 2** L'évolution était marquée par la consolidation après 06mois d'évolution le résultat fonctionnel était très satisfaisant. **Fig N°3**

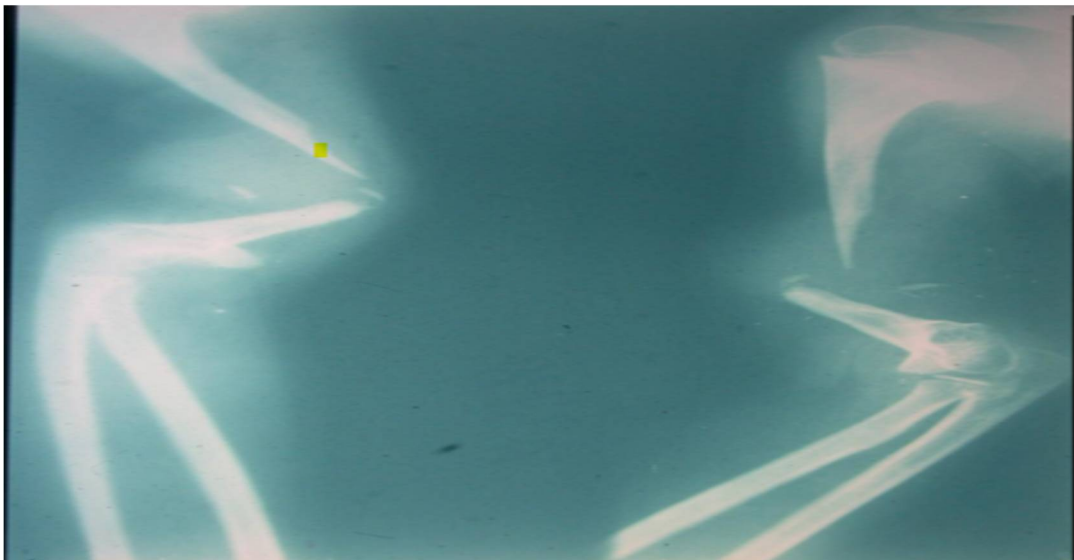


Figure 1 : Radiographie montrant la substance osseuse de l'humérus

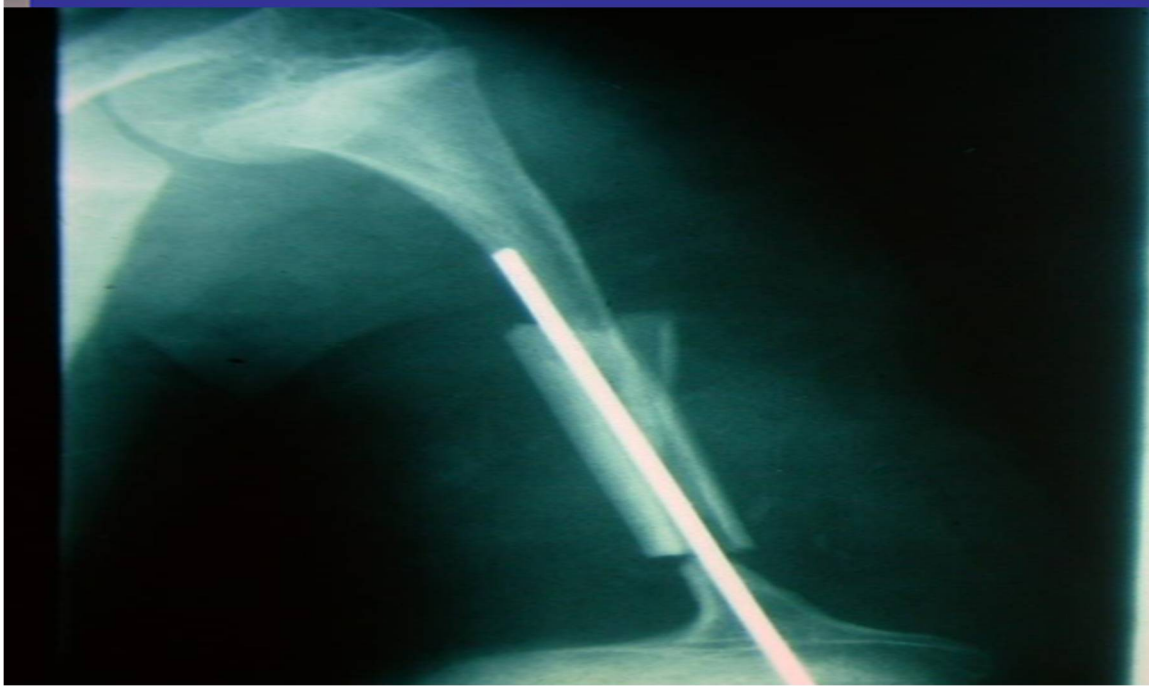


Figure 2 : Radiographie post chirurgicale montrant le montage avec greffon péronier

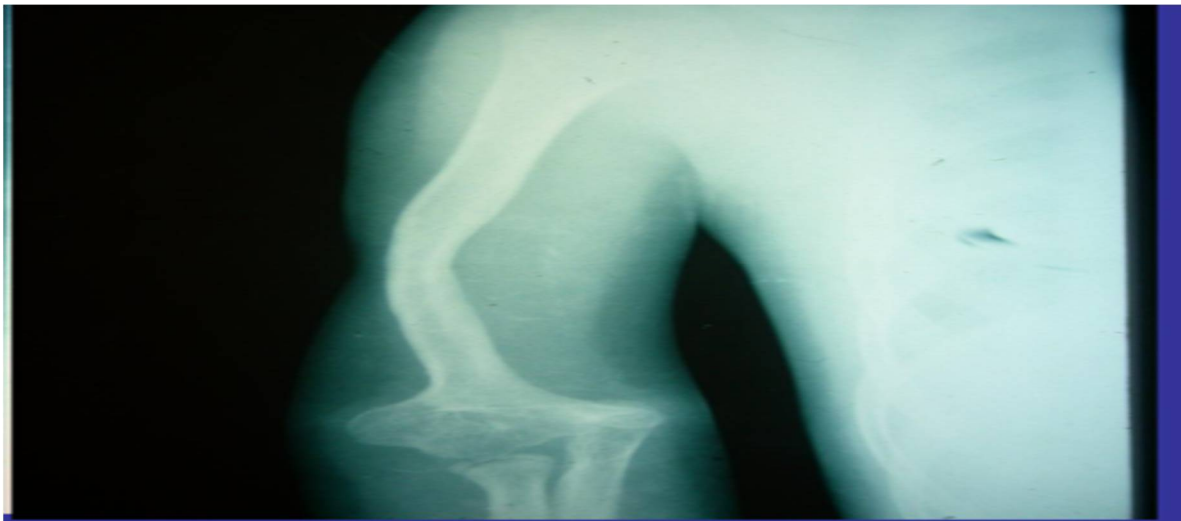


Figure 3 : Radiographie la consolidation après 07mois

NB : cal vicieux persistant

Observation N° 2

A.salwa Patiente âgée de 08 ans sans antécédant particulier l'histoire de sa maladie remonte à 2mois avant son admission suite à une chute avec réception sur l'avant-bras , ce qui a nécessité la pose d'un traitement traditionnel « jbira » .02jours après la douleur s'est aggravée avec une fièvre chiffrée à 40°. Ce qui a nécessité l'ablation en urgence de la « jbira ».

Après avoir enlevé la « jbira» on note la présence de plusieurs fistules au niveau du tiers Inférieur de l'avant-bras donnant issue à du pus La patiente a été hospitalisée mise sous antibiotique par voie parentérale .

Ablation d'un séquestre intéressant la moitié du radius

La patiente a quitté l'hôpital avec attèle plâtrée et antibiothérapie par voie orale.

Un an plus tard salwa a été réhospitalisée pour installation d'une main bote radiale. **fig N°4**

La radiographie montre une pseudarthrose avec perte de substance d'environ 70% du radius **fig. N°5**

Une intervention chirurgicale a été réalisée avec pose d'un greffon péronie homolatéral **Fig. N°6**

L'évolution était marquée par la consolidation après 08mois d'évolution avec amélioration nette de sa main bote radiale.



Figure 4 : Photo botte radiale

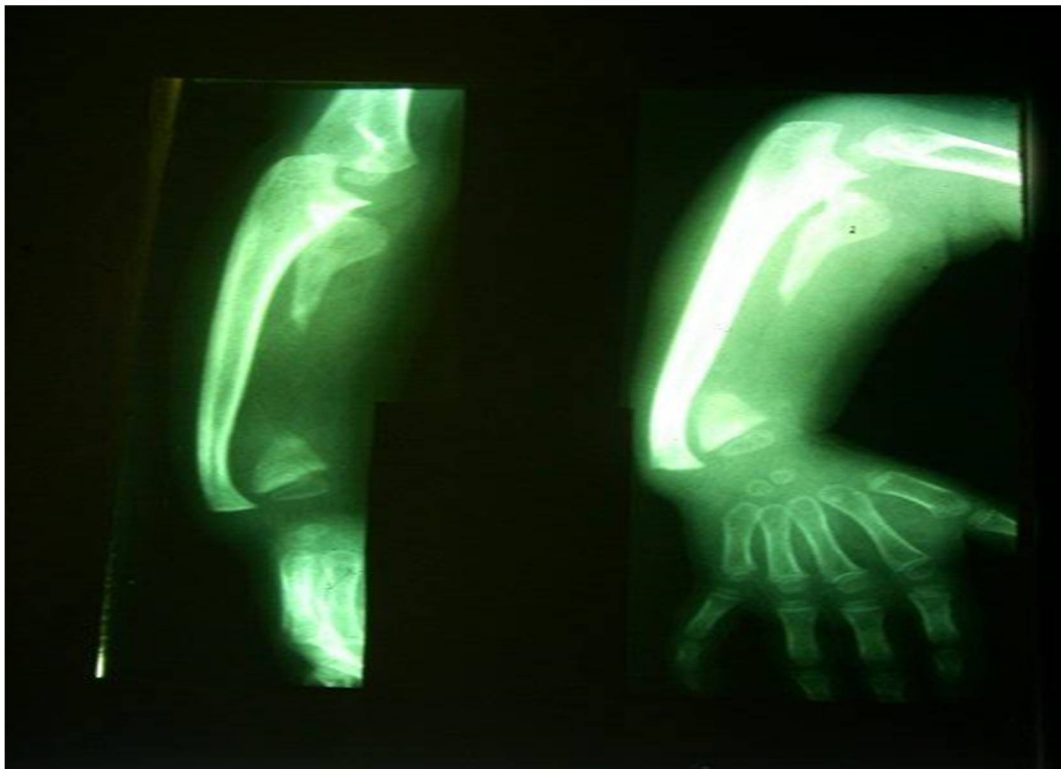


Figure 5 : Radiographie montrant les pertes de substance massive du radius

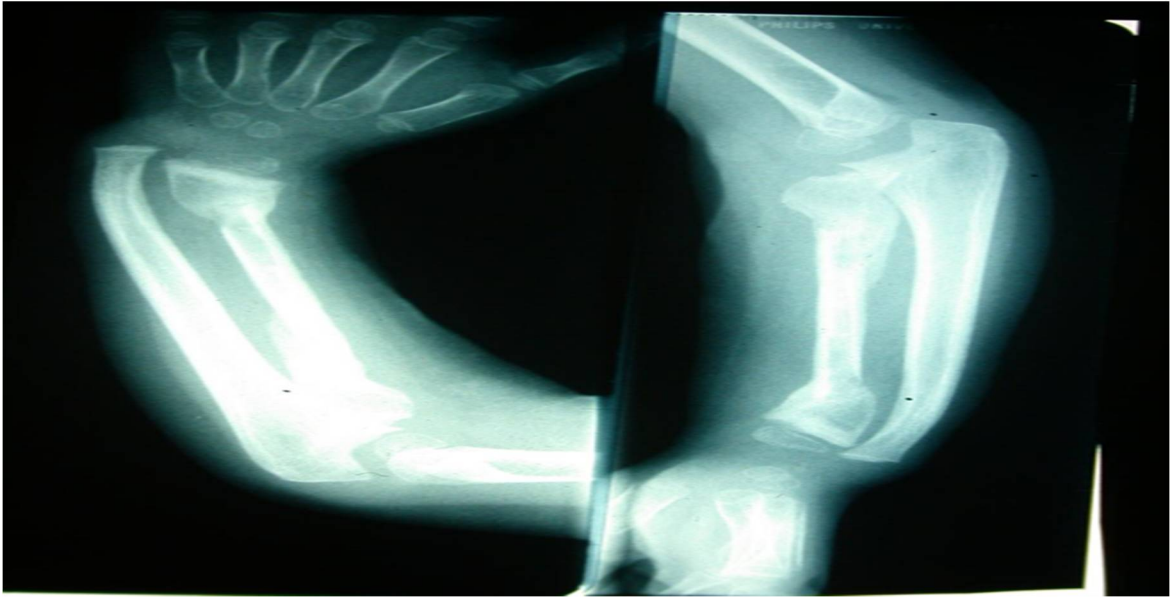


Figure 6 : Radiographie montrant la consolidation après 08mois

Observation N° 3

L'Adam âgé de 14ans sans antécédant particulier a consulté pour douleur de l'épaule gauche associée à une fièvre.

La radiographie standard de l'épaule était jugée normale mais vue la tuméfaction de l'épaule une échographie a été réalisée en urgence et ayant objectivé un abcès sous périoste .un drainage chirurgicale a été réalisé en urgence avec antibiothérapie parentérale des prélèvements bactériologiques ont isolé un staphylocoque doré .l'évolution était marquée par la guérison.06mois plus tard suite à une chute lors d'un accident de sport , Adam a présenté une fracture sur os pathologique ayant évoluée vers une pseudarthrose **Fig N°7**

Ce qui a nécessité une intervention chirurgicale avec pose d'un greffon péronie stabilisé par deux broches centromédullaires et du fil d'acier **FigN°8** mois plus tard, la consolidation était acquise avec un bon résultat fonctionnel **Fig N°9** Malgré un raccourcissement de 04 cm du bras par rapport à celui controlatéral

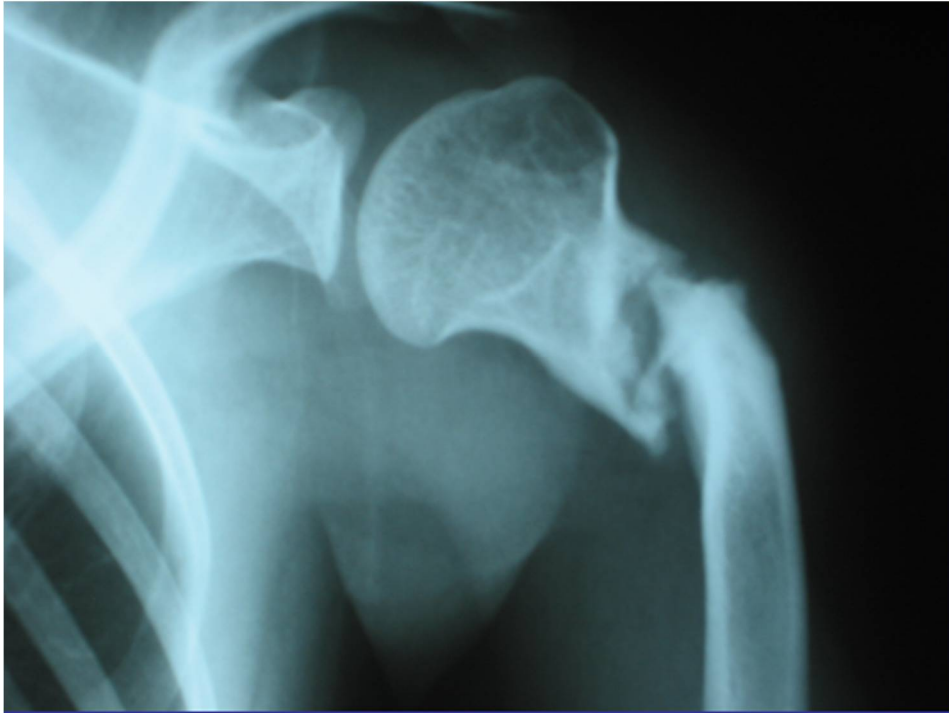


Figure 7 : Radiographie montrant la pseudarthrose humérale

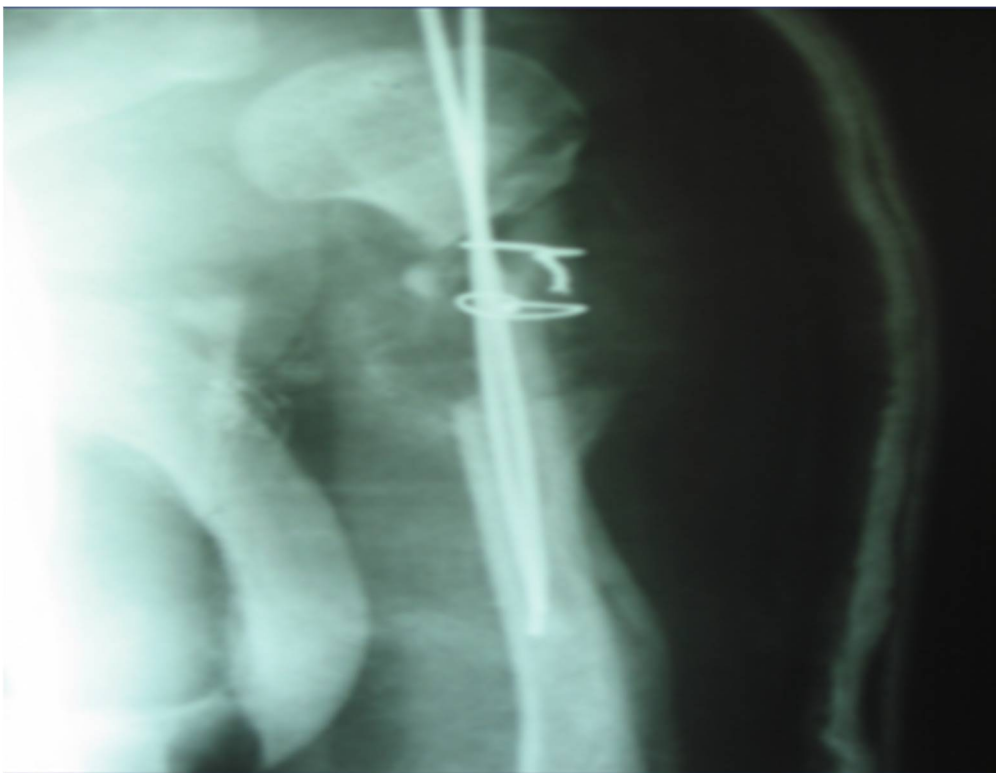


Figure 8 : Radiographie montrant le montage avec greffe péronière



Figure 9 : Radiographie montrant la consolidation

OBSERVATION N° 4

A. Hanane âgée de deux ans et demi, issue d'un niveau socio - économique bas et sans antécédents particuliers.

L'histoire de sa maladie remontait à l'âge de huit mois, par un traumatisme léger de la jambe gauche ayant occasionné une fracture des deux os de celle-ci. Elle avait bénéficié initialement d'un traitement traditionnel mais sans amélioration ; et ce n'est qu'à l'âge de deux ans et demi qu'elle a consulté à l'Hôpital de Ouazzane, d'où elle a été adressée au service d'orthopédie infantile de l'Hôpital d'Enfants de Rabat pour prise en charge.

A l'admission l'examen clinique trouvait une patiente en bon état général, présentant une boiterie à la marche, avec une inégalité de longueur des membres inférieurs de 4 cm en faveur du côté droit et une déformation angulaire à sommet antérieur au niveau de la jambe gauche, siège d'une mobilité anormale. Le reste de l'examen objectivait des taches café-au lait en faveur de la maladie de VON RECKLING HOUSEN.

Le diagnostic de pseudarthrose congénitale sur dysplasie fibreuse avait été soulevé et confirmé par des radiographies standards qui avaient montré (fig 1) :

Une solution de continuité des deux os de la jambe gauche, avec des berges dysplasiques, grêles, une ostéoporose diffuse et une angulation à crosse antérieure bien visible sur le cliché de profil

La patiente était opérée et avait bénéficié d'un avivement des berges de la pseudarthrose, associé à une greffe spongieuse prélevée au niveau de la crête iliaque de sa mère, puis stabilisée par un enclouage centromédullaire des 2 os de la jambe (fig 2).

Une année plus tard on assistait à un début de consolidation mais dès qu'on avait autorisé l'appui il s'est produit une fracture du cal (fig 3).

La patiente était alors reprise et on procédait à une greffe intertibioperonière associée à un enclouage centromédullaire des deux os de la jambe.

Une refacture du cal avec rupture du matériel d'ostéosynthèse s'était produite 12 mois en postopératoire; (fig 4) une 3ème reprise chirurgicale était alors indiquée et on avait opté pour un avivement large des berges de la pseudarthrose, avec reconstruction de la perte de substance osseuse par un transfert du péroné libre vascularisé, prélevé de la jambe droite selon la technique de GILBER, et maintenu en place par un enclouage centromédullaire avec micro anastomose vasculaire sur l'artère tibiale antérieure (fig 5).

6 mois plus tard on assistait à la consolidation proximale et distale avec hypertrophie manifeste du greffon péronier (fig. 6) autorisant l'appui à 9 mois. (fig 7).

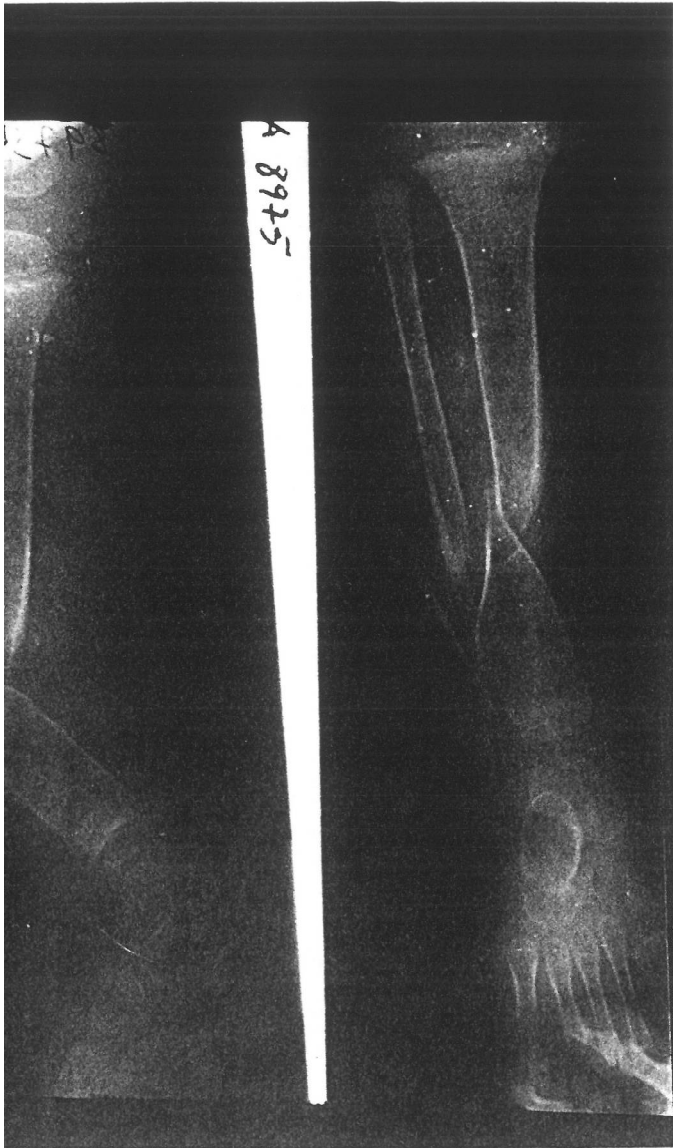


fig: 1

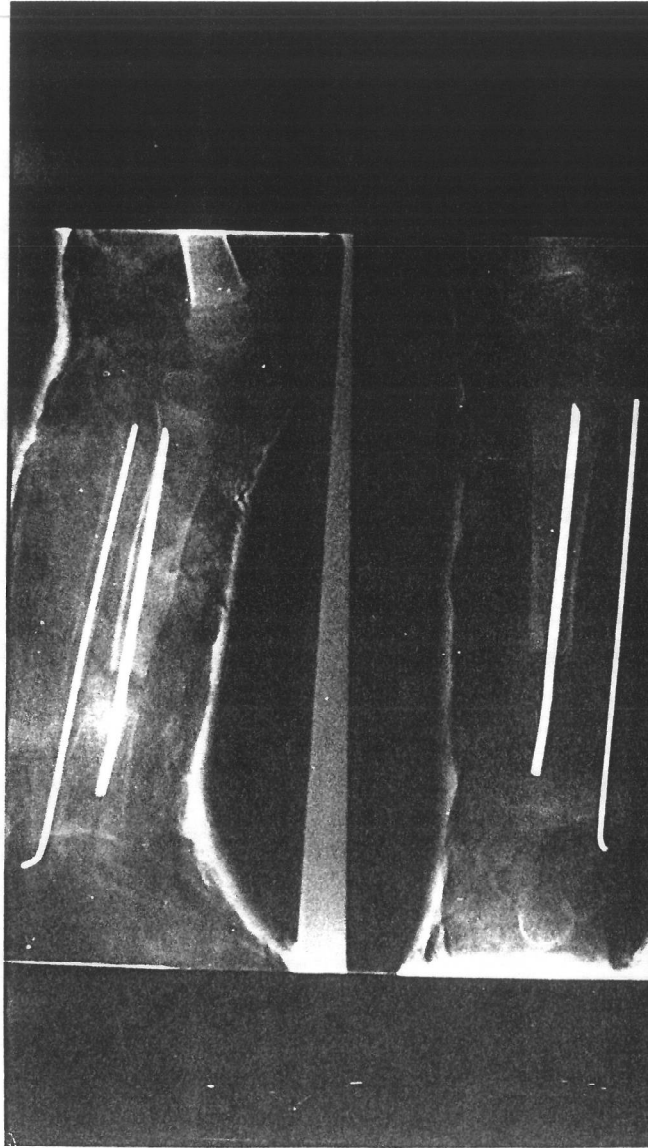


fig: 2



fig:3

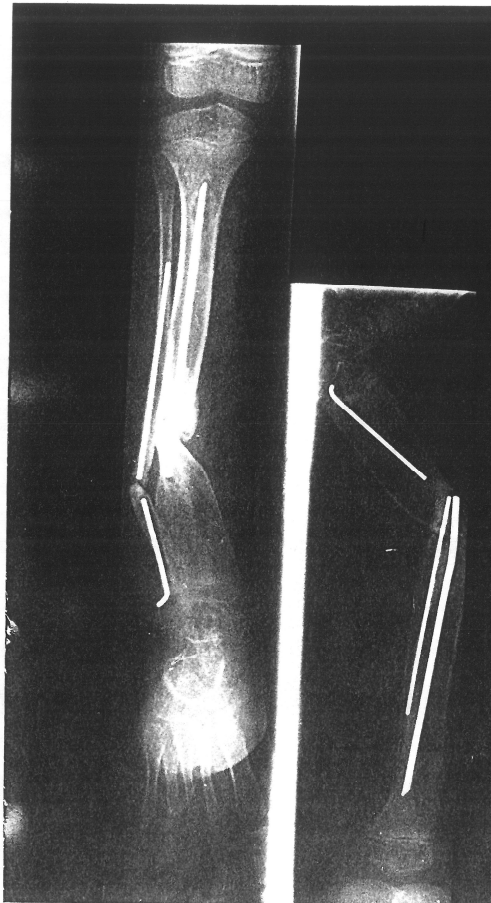


fig:4

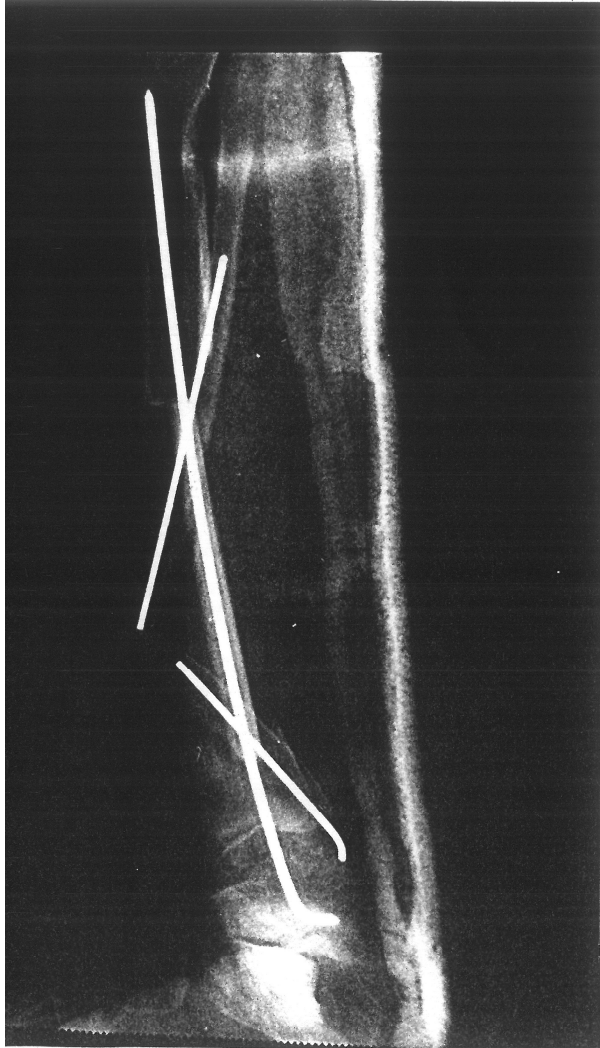


fig:5

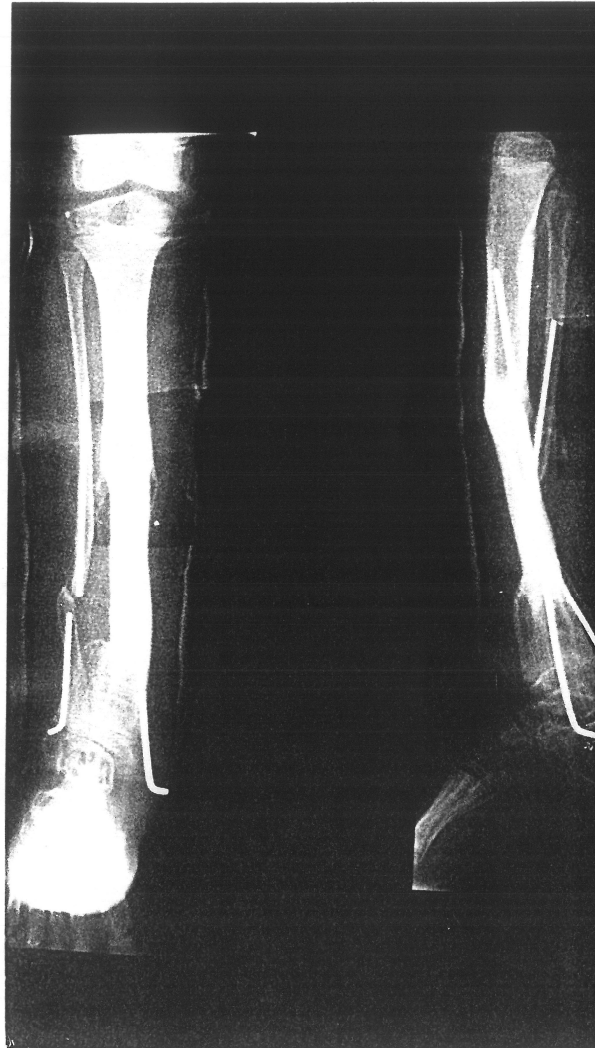


fig:6



fig: 7

OBSERVATION N°5

S. HAYAT âgée de 10 ans sans antécédents particuliers.

L'histoire de sa maladie remontait à 3 mois avant son admission, par l'installation d'une tuméfaction douloureuse de la jambe qui augmentait progressivement de volume, avec notion d'amaigrissement important mais non chiffré. Ce qui a motivé une consultation à l'hôpital d'enfants de Rabat.

A l'admission on se trouvait devant une patiente dont l'état général était relativement altéré et qui présentait une tuméfaction du 1/3 supérieur de la jambe gauche dont la circonférence était de 31 cm, avec des signes inflammatoires peu prononcés et une circulation collatérale manifeste.

A la palpation, il s'agissait d'une masse dure et douloureuse. Par ailleurs il n'existait aucun trouble vasculaire ni nerveux.

Le diagnostic d'une tumeur maligne était soulevé et les radiographies standards avaient montré (fig. 1) :

- Une lyse osseuse importante intéressant la diaphyse tibiale, s'étendant depuis la jonction 1/3 moyen 1/3 supérieur jusqu'à environ 2 cm du cartilage de conjugaison de l'extrémité supérieure du tibia avec effraction de la corticale ; réaction périosté anarchique ; éperon de Codman et envahissement des parties molles. Tous ces signes radiologiques appuyaient le diagnostic clinique, ce qui justifiait bien la pratique d'une biopsie de la masse. Cette dernière revenait en faveur d'un sarcome d'Ewing. Ainsi un bilan d'extension générale clinique et radiologique était demandé, et n'avait objectivé aucune localisation secondaire.

La patiente avait bénéficié d'une chimiothérapie première préopératoire selon le protocole de MEMPHIS, ce qui avait entraîné une régression manifeste de la masse tumorale avec des signes de reconstruction osseuse (fig 2), autorisant ainsi une chirurgie conservatrice.

Le geste opératoire consistait en une exérèse radicale de la tumeur avec conservation des plateaux tibiaux et du 1/3 inférieur de l'os.

La reconstruction du défaut osseux qui était chiffré à 12 cm, avait été assurée par le péroné homolatéral prélevé avec son pédicule et transposé à ce niveau, puis maintenu en place par une broche centromédullaire et deux broches à chaque extrémités, suivie d'une contention par plâtre cruro pédieux (fig. 3).

Les suites opératoires ont été marquées par un début de consolidation au bout de 5 mois et demi (fig. 4). A 10 mois on assistait à une hypertrophie manifeste du greffon, (fig. 5) autorisant l'appui avec appareillage.

6 mois plus tard, la patiente avait présenté une fracture de la jonction supérieure secondaire à un traumatisme minime, et ayant évolué vers une pseudarthrose hypertrophique (fig. 6). Ce qui avait motivé une reprise chirurgicale et la mise en place d'un fixateur externe de type ELIZAROV maintenu en compression (fig. 7) avec autorisation de l'appui.

Après 6 mois une consolidation parfaite autorisait L'ablation du fixateur externe (fig. 8).

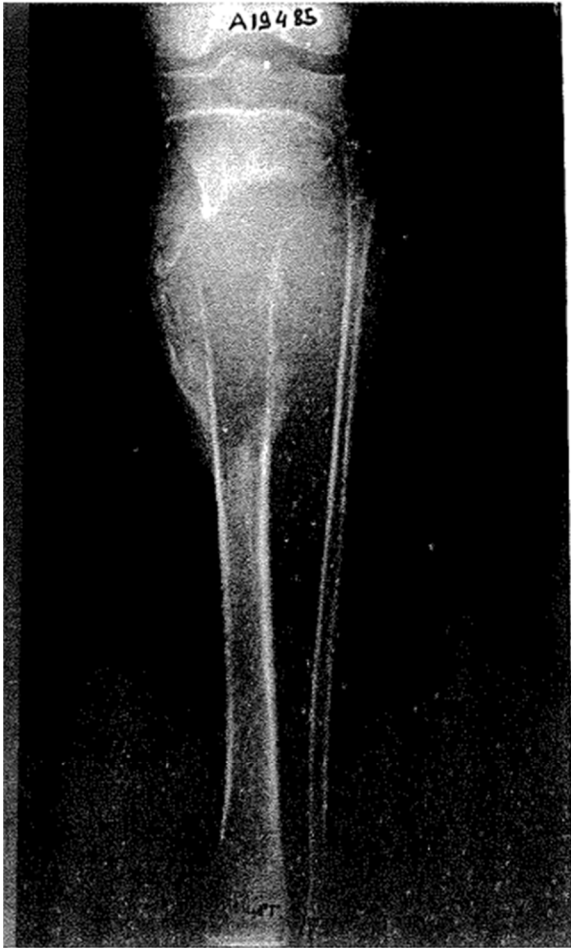


fig: 1



fig: 2

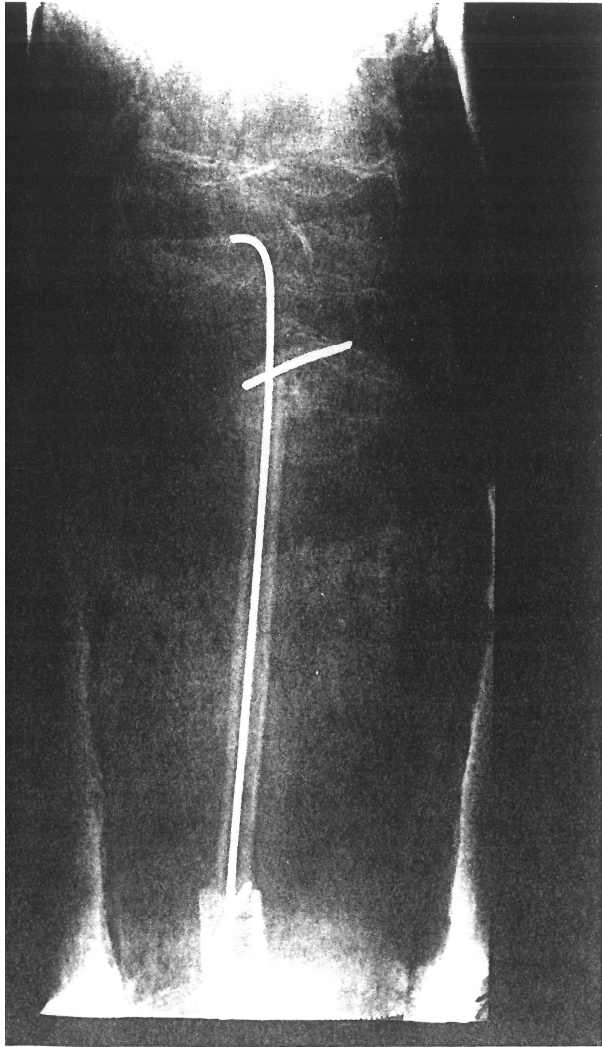


fig: 3

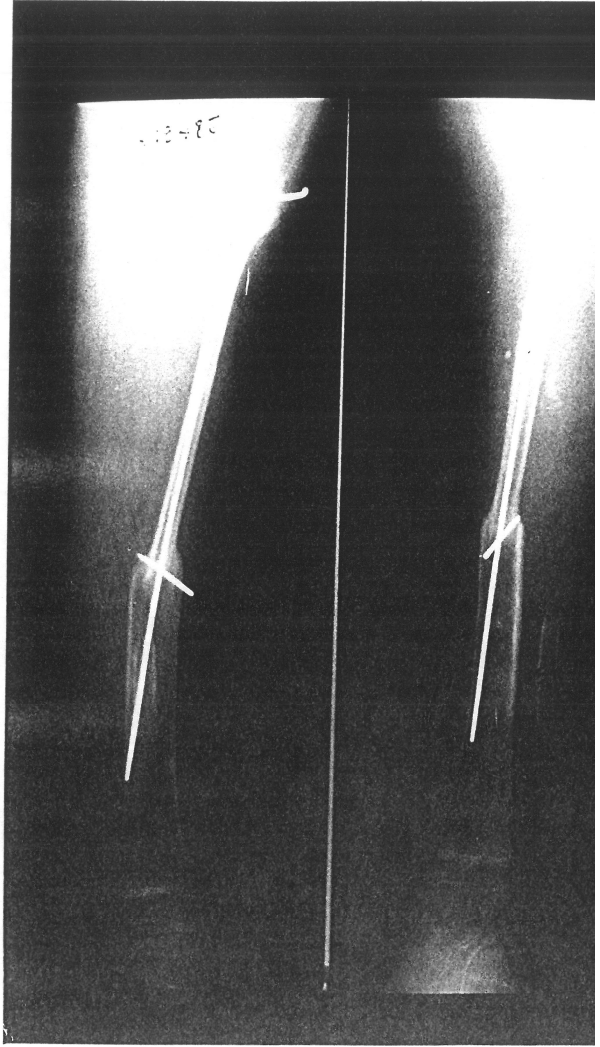


fig: 4

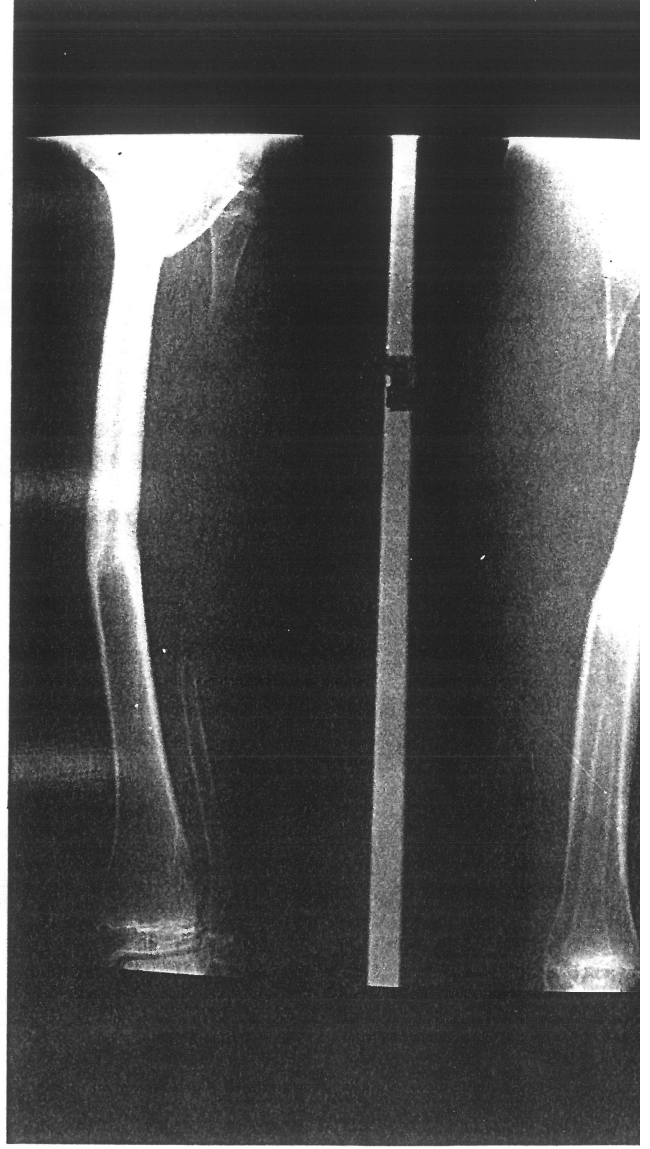


fig: 5



fig: 6

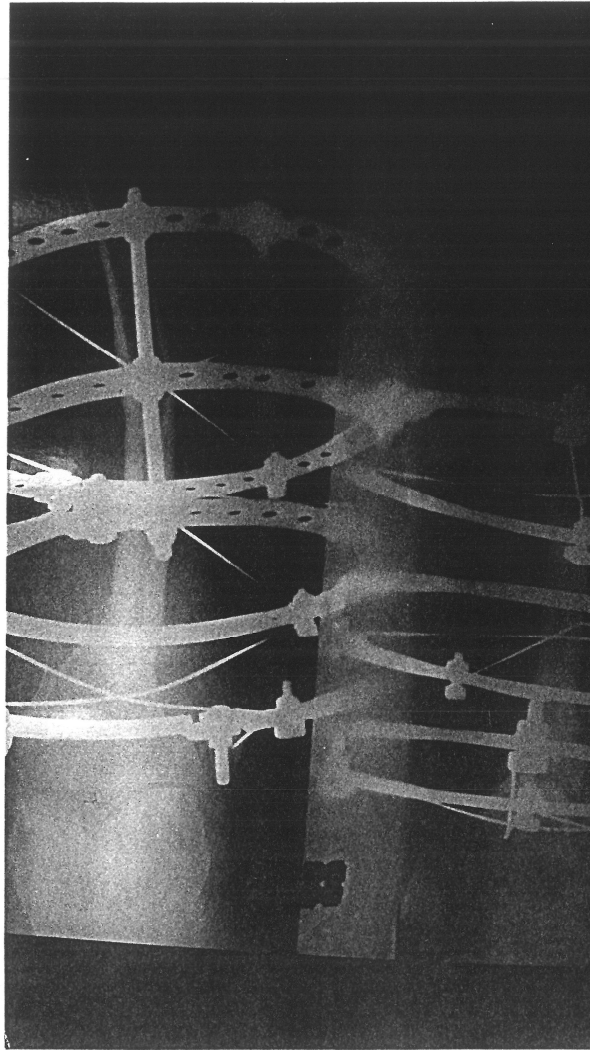


fig: 7

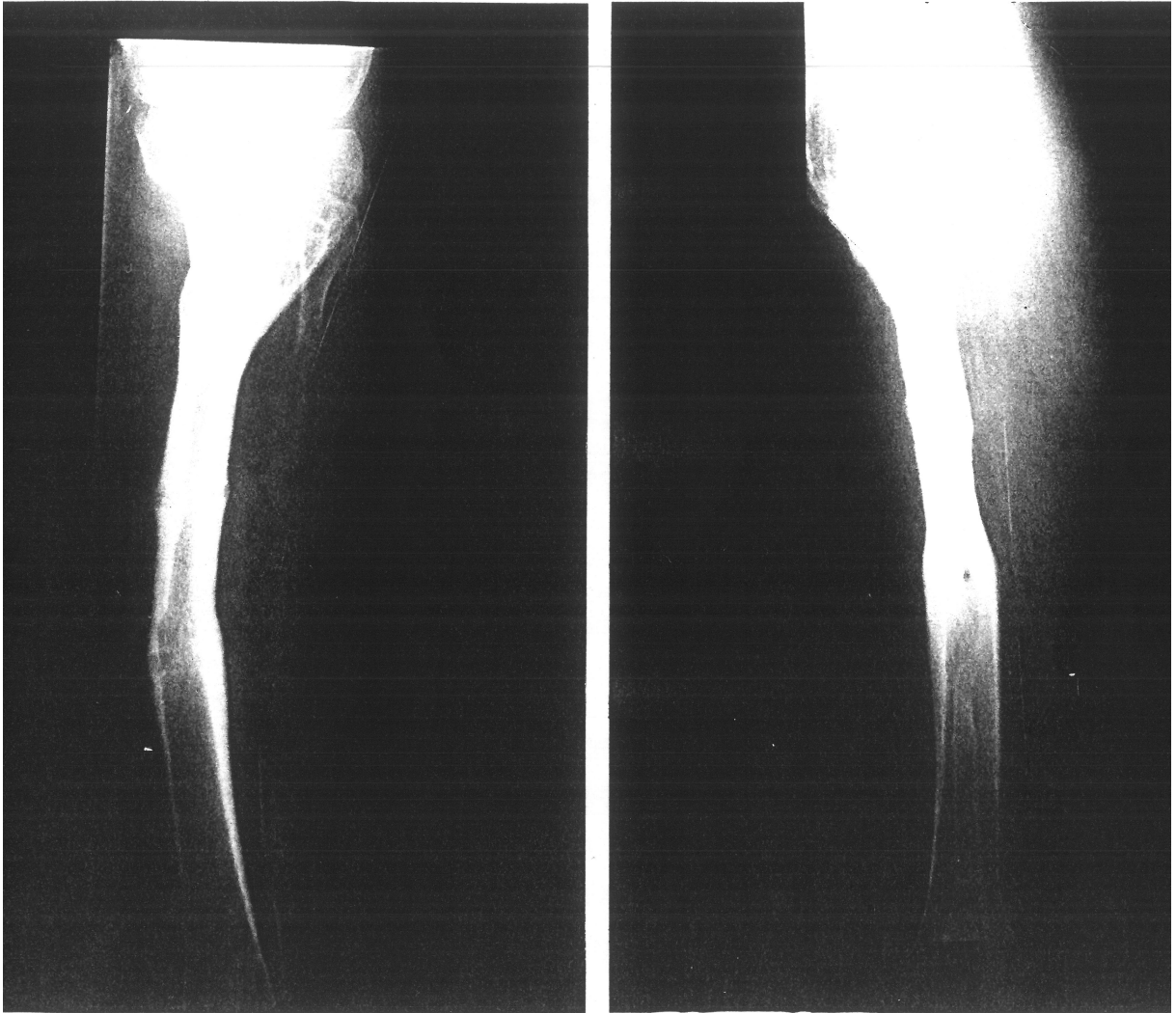


fig: 8

OBSERVATION N° 6

B. Abdeslam âgé de 10 ans, sans antécédents particuliers.

L'histoire de sa maladie remontait à la naissance, par la constatation de la part de ses parents d'une déformation à convexité antéro-externe intéressant la jambe droite, et qui n'a pas gêné ses derniers. Jusqu'à l'âge de 4 ans, à la suite d'un traumatisme léger, le jeune patient avait présenté une fracture de sa jambe droite traitée traditionnellement (par jbira). L'immobilisation avait duré une année sans aucune consolidation. Ce qui a motivé une consultation à l'hôpital civil de Taza, d'où il a été adressé au service d'orthopédie pédiatrique de l'hôpital d'enfants de Rabat.

A l'admission l'examen trouvait un patient en bon état général présentant une boiterie à la marche, une déformation à crosse antéro-externe de la jambe droite siège d'une mobilité anormale, avec une inégalité de longueur des membres inférieures chiffrées à 7 cm en faveur du membre gauche. Le reste de l'examen clinique objectivait des tâches café au lait dont la plupart dépassaient les 2 cm avec des nodules cutanées disséminés.

Le diagnostic de pseudarthrose congénitale sur maladie de VON Recklinghausen avait été soulevé et confirmé par la radiographie standard de la jambe droite (fig. 1) qui montrait une solution de continuité diaphysaire des deux os de la jambe avec angulation à sommet antérieur bien visible sur les clichés de profil. Au niveau du tibia elle est située à la jonction tiers moyen, tiers inférieur avec des extrémités filiformes, denses et des corticales amincies. Au niveau du péroné le foyer très distal déstabilisant la cheville.

Le patient était opéré en Février 94. Le foyer de pseudarthrose était abordé au niveau du tibia par voie antérieure. On procédait à une excision de tout l'os dystrophique jusqu'en zone d'apparence saine. On se trouvait en présence d'une perte de substance d'environ 16 cm qui était reconstruite par le péroné libre vascularisé controlatéral prélevé selon la technique de GILBERT. L'ostéosynthèse était assurée par enclouage Trans calcanéen (fig. 2), et l'anastomose microvasculaire était réalisée sur le pédicule tibial antérieur après une épreuve de clampage.

La reconstruction du péroné prélevé a été assurée par une baguette prélevée sur le tibia homolatéral.

Enfin, une contention par plâtre Gruropédieux terminait le geste opératoire.

La consolidation a été obtenue au 5ème mois post opératoire, avec une hypertrophie manifeste du greffon péronier témoignant de sa viabilité (fig. 3). L'appui était autorisé au 8ème mois.

Le malade garde actuellement une inégalité de longueur des membres inférieurs de 6 cm avec un valgus du pied. On prévoit ultérieurement l'allongement du membre avec arthrodèse de la cheville



fig: 1

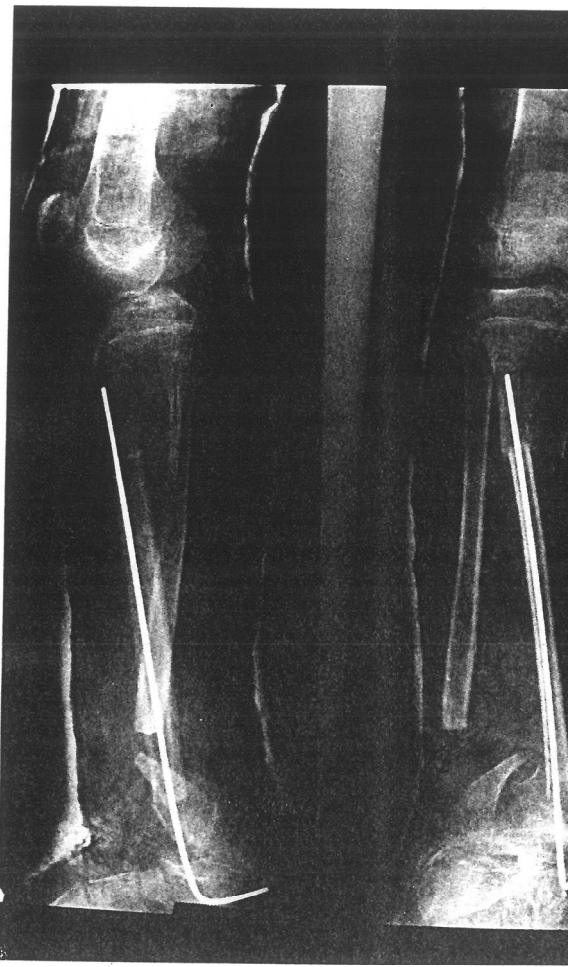


fig: 2



fig. 3

1- Méthodes d'analyse des résultats

Notre étude intéresse six observations dont deux cas de pseudarthrose congénitale et un cas de sarcome d'Ewing et 03cas de perte osseuse sur ostéomyélite chronique.

- Etude des dossiers :

Nos dossiers sont classés suivant l'âge des patients. Chaque cas est analysé en fonction des résultats cliniques et radiologiques.

- Suivi des malades :

Nos patients ont été suivis à travers des consultations effectuées de manière régulière, ces consultations se sont déroulées à l'Hôpital d'Enfant de Rabat, service de traumatologie-orthopédie (Chirurgie B).

2- Les résultats :

Les résultats des observations sont résumés dans le tableau n° VI,

Il s'agit de six enfants, quatre filles et deux garçons âgés de 2 ans et demi à 14 ans, opérés dans le service de chirurgie B sur une période étalée de 92 à 2010. Le recul moyen est de 4 ans et 7 mois avec des extrêmes de (5 ans et 5 mois) et (4 ans et 2 mois).

Nous avons deux cas de pseudarthrose congénitale et un cas de sarcome d'Ewing et 04 cas d'OMC.

- La longueur de la perte de substance osseuse après résection chirurgicale était en moyenne de 11,6 cm.

- La longueur du greffon péronien n'a pas été signalée dans les trois observations, mais on estime qu'elle est toujours supérieure au défaut osseux. Dans trois observations elle était estimée à 08cm

- Pour la reconstruction, on avait procédé à un transfert pédiculé sans ligature du pédicule proximal dans un cas (observation n° 5). Dans les deux autres on avait opté pour un transfert libre avec anastomose termino-terminale sur l'artère tibiale antérieure.

- Les ostéosynthèses étaient réalisées par embrochage Centro médullaire dans 2 cas et enclouage Trans calcanéen dans un cas. Dans les autres cas à embauchage centromédullaire associé à un fil d'acier

- Nous avons eu recours à une greffe spongieuse complémentaire dans un cas (observation n° 5).

- La reconstruction du site donneur a été effectuée dans un cas (observation n° 6) et réalisée par la crête tibiale antérieure.

- Toutes les greffes ont consolidé, les délais de consolidation appréciés sur les radiographies s'étalent de cinq mois à six mois.

- Au niveau du site receveur il a été noté un seul cas de complication secondaire par fracture du cal osseux proximal quant au site donneur il n'a pas été noté de complications.

Tableau N°VI

N° Dossier	I	II	III	IV	V	VI
Age	12ans	08ANS	14ans	13 ans	2 ans et demi	12ans
Sexe	Féminin	Féminin	Masculin	Masculin	Féminin	Masculin
Etiologie	Pseudarthrose Septique	Pseudarthrose Septique OMC	Pseudarthrose Septique	Pseudarthrose sur OMC	Pseudarthrose congénitale	Pseudarthrose
Longueur de la résection	06cm	06cm	06cm	14 cm	7cm	Septique
Ostéosynthèse	Enclouage centromédullaire	Enclouage centromédullaire File d'acier	Enclouage centromédullaire	Vissage embrochage	Enclouage centromédullaire	Broche Centromédullaire et broche de chaque extrémités
Greffon complémentaire	--	--	--	--	Greffon iliaque	--
Reconstruction du site donneur	--	--	--	--	--	--
Consolidation	06mois	06mois	06mois	2.5 mois	6 mois	05mois et demi
Autorisation de l'appui à	06 mois	06mois	06mois	A 4 mois	9 mois	10mois
Le recul	10 ans et 12 mois	10 ans et 12 mois	10 ans et 12 mois	5 ans	5 ans et 5 mois	4 ans et 2 mois
Complications	--	--	Fracture du cal proximal	--	--	--

Résultat

III. Resultat

1. Résultat de nos observations :

1.1. Les malades :

Notre série concerne 06 observation il s'agit en effet de 06 enfants.

Quatre filles et deux garçons. L'âge varie de 2 ans et demi à 14 ans sans autres pathologie sous-jacente sans origine traumatique de la perte de substance osseuse

Notons bien que dans l'observation n° 2 : le bilan d'extension loco-régionale n'a objectivé aucun envahissement vasculaire laissant supposer un bon lit vasculaire rendant ainsi inutile la pratique d'artériographie préopératoire.

Dans deux cas il s'agissait de pseudarthrose congénitale sur maladie de VON RECKLINGHAUSEN. L'indication était posée d'emblée, dans le premier cas devant le grand defect osseux après résection chirurgicale qui aurait conduit à une inégalité de longueur importante des membres inférieurs si on avait recours aux autres techniques chirurgicales, tel l'enclouage centro-médullaire plus greffe spongieuse, ou bien la technique d'ELIZOROV. Dans le second cas le recours au transfert du péroné vascularisé a été justifié par l'échec de la technique d'enclouage plus greffe. Dans le 6ème cas il s'agissait d'un os néoplasique atteint d'un sarcome d'Ewing et dont le bilan d'extension autorisait une chirurgie conservatrice. Le defect osseux était estimé à 12 cm et le choix du péroné vascularisé comme greffon était justifié d'une part, par la grande perte de substance corrigible vue la longueur du péroné et d'autre part l'utilisation d'un os vascularisé entre autres "vivant" le rendait plus apte à lutter contre l'agressivité d'une éventuelle chimiothérapie postopératoire qui retarderait les délais de consolidation s'il s'agissait d'un os non vascularisé.

1.2. La technique :

Dans les trois cas la technique de prélèvement du greffon utilisé était celle de GILBERT. C'est une technique qui nous paraît plus simple et plus rapide que celle de TAYLOR. Cette notion est importante car elle permet de ne pas rallonger inutilement le temps opératoire.

Il est à signaler que dans la troisième observation qui concerne la reconstruction du tibia, par le péroné vascularisé pédiculé et non libre on a utilisé les différents temps opératoires de la technique de GILBERT à l'exception de la ligature pédiculaire proximale. On avait ainsi procédé à une translation du péroné disséqué en extra périosté pédiculé sur l'artère péronière que l'on a transposé au niveau du tibia homolatéral.

Il s'agit d'une véritable tibialisation du péroné qui doit être utilisée dans les pertes de substance tibiale avec péroné sain, devant les pertes de substance importantes.

La reconstruction a été assurée dans les trois cas par le péroné vascularisé. Les anastomoses microvasculaires ont été réalisées dans les deux cas de transfert libre en termino-terminale avec les vaisseaux tibiaux antérieurs. Il a toujours été anastomosé l'artère et une veine après une épreuve de clampage. La longueur du greffon prélevé a toujours été soit égale soit supérieure à celle de la résection.

Dans le but de favoriser l'augmentation en épaisseur du péroné il a été utilisé un greffon autogène de crête iliaque dans le cas n° 1.

Certains auteurs préconisent l'utilisation de baguette fémorale comme attelle externe pour accroître la stabilité du montage.

Une ostéosynthèse a été réalisée dans les 04 cas. Par embrochage centromédullaire dans deux cas et enclouage Trans calcanéen dans un cas.

L'enclouage centromédullaire, est déconseillé par certains auteurs, en raison du risque de destruction des vaisseaux centromédullaire. Mais ceci n'a pas retenti sur la qualité des résultats de nos observations et nous a offert une meilleure stabilisation du greffon.

Le site donneur a été reconstruit dans 2 cas. Cette reconstruction a été assurée par baguette tibial et avait pour but de rétablir la continuité du péroné, afin d'éviter l'apparition d'un pied valgus par ascension de la malléole externe avec la croissance. Cette reconstruction est inutile chez l'adulte et l'adolescent. Chez le grand enfant si le fragment inférieur du péroné restant est suffisamment long (10 cm) la reconstruction du péroné n'est pas obligatoire.

1.3. Les évolutions :

Ils ont été appréciés sur le délai de consolidation, le délai de fin de protection, la survenue de complications.

Le délai de consolidation est apprécié sur la radiographie. C'est une notion non mesurable, laissée à l'appréciation de l'observateur et donc très subjective. Le délai de fin de protection, délai au terme duquel l'épaississement du péroné est suffisant pour permettre la mise en charge, est plus objectif. Il est toujours laissé à l'appréciation de l'observateur en l'occurrence l'opérateur, mais le jugement est là, sanctionné par la mise en charge et se doit d'être réaliste.

Sur nos 06 cas le délai de consolidation s'échelonne de 5 mois à 6 mois et, le délai de mise en charge de 8 à 9 mois.

Il n'y a eu aucune complication immédiate en rapport avec le site greffé et notamment aucun problème infectieux.

La perméabilité des anastomoses vasculaires n'a pas été vérifiée il n'a pas notamment été réalisé de scintigraphie, qui n'a de valeur que si elle est faite dans la première semaine. Seule la réalisation d'une artériographie aurait pu montrer la vascularisation du greffon, mais il faudrait alors la renouveler.

En fait, l'évolution radiologique du greffon qui a toujours gardé une densité radiologique comparable à un os normal, la bonne consolidation sans pseudarthrose ainsi que l'hypertrophie du greffon plaident en faveur de la bonne perméabilité de l'anastomose.

Comme complications secondaires, dans l'observation n°5 : il a été noté une fracture secondaire du bout proximal du greffon favorisé par un cal vicieux en recurvatum et qui avait évolué vers une pseudarthrose. Il n'a pas été noté de complications au niveau du site donneur, en particulier ischémiques en rapport avec la suppression d'un axe de jambe. En effet, l'artère péronière ne participe que très peu à la vascularisation du pied et ses anastomoses inférieures par l'artère perforante et l'artère communicante permettent de suppléer au défaut d'apport. Par ailleurs il n'a pas été retrouvé non plus de complications neurologiques en particulier : pas de paralysie du nerf musculo-cutané ou de l'extenseur du gros orteil.

Discussion

IV. Disussion

A. Comparaison avec les autres séries :

Nous comparerons cette série avec celle de WOOD qui concerne les greffes de péroné vascularisés pratiquées à la Mayo Clinic, puis à celle de GERMAIN DOUBOUSSET faite sur le traitement des tumeurs malignes

Par péroné vascularisé. Ensuite nous comparerons ces séries avec celle de ENNEKING qui concerne des reconstructions osseuses par péronés non vascularisés.

1. La série de WOOD [93]

Publiée en 1985 dans "Mayo Clinic" proceedings cette série rapporte les résultats de 60 patients opérés sur une durée consécutive de 50 mois et ayant eu un transfert osseux vascularisé. Les indications de ces greffes concernaient des pertes de substance osseuse consécutives à des anomalies congénitales, des résections tumorales, des sepsis profonds et des traumatismes. Les pertes de substance osseuse variaient de 5 à 24 cm.

Deux sites donneurs ont été utilisés : le péroné avec l'artère péronière et ses veines satellites, et la crête iliaque antérieure avec l'artère circonflexe iliaque profonde et ses veines correspondantes. Le choix de ces deux sites s'est fait en fonction de la taille et de la forme du défaut osseux, les résultats sont meilleurs dans les cas où a été utilisé le péroné (77% de consolidation de première intention).

2. La série de GERMAIN DUBOUSSET : [36]

Publiée en 1996 dans "Bulletin de l'Académie nationale de Médecine" [82]. Cette série rapporte les résultats de 19 enfants qui ont été opérés pour sarcomes

des os long à l'hôpital Saint-Vincent de Paul entre 1985 et 1994, avec un recul moyen de 3 ans. La longueur de la perte de substance osseuse, après la résection du sarcome était comprise entre 32 cm et 11 cm avec une moyenne de 20 cm.

Dans tous les cas il a été utilisé le péroné vascularisé libre avec l'artère péronière et ses veines satellites.

La consolidation a été obtenue dans 18 cas sur 19 : 12 cas ont consolidé d'emblée et 6 cas ont consolidé après l'apport de greffons autologues.

Il y a eu un échec par pseudarthrose actuellement non guéri malgré l'apport de greffon osseux autologue.

Le délai moyen de consolidation a été de 6 mois avec un minimum de 3 mois et un maximum de 14 mois.

L'absence de consolidation à deux ans a abouti à un échec. Dans les cas où une greffe osseuse a été associée immédiatement au transplant de péroné (6 cas), ils avaient obtenu 4 consolidations rapides entre 3 et 4 mois et les autres avant 9 mois.

L'appui partiel était autorisé lorsque la radiographie montrait un début de consolidation. L'appui total était permis lorsque l'hypertrophie du péroné était confirmée avec cals osseux aux deux extrémités.

Mise à part les complications en rapport avec révolution carcinologique, il a été observé quelques complications secondaires, notamment :

- 3 cas d'infections primaires.
- 6 cas de fractures du transplant de péroné.
- 2 cals vicieux sont survenues par déplacement secondaires.
- 2 cas de raideurs du genou sont dus à une immobilisation

prolongée.

- 6 cas de retard de consolidation avec 1 cas de pseudarthrose qui a constitué l'unique échec de cette série.
- 4 cas de rétraction du gros orteil.
- 6 cas de raccourcissement.
- 2 cas de valgus de la cheville.
- Aucune paralysie nerveuse, ou complication vasculaire.

3. La série de ENNEKING [26]

Publiée en 1980 dans le "journal of bone and joint surgery". Cette série présente 40 patients de 10 à 60 ans, opérés pour tumeurs de bas grade de malignité avec réalisation d'une résection osseuse et d'une reconstruction par greffe du péroné non vascularisé. 33 malades sur 40 ont eu une double greffe, et 7 une simple greffe. L'ostéosynthèse utilisée a comporté essentiellement des fixateurs externes avec parfois des clous centro-médullaires. Le recul minimum est de 2 ans.

Les résultats obtenus par ENNEKING sont les suivants

- 67% de consolidation de première intention obtenues dans un délai de 12 mois après l'intervention soit 27 patients sur 40.
- 33% de pseudarthroses soit les 13 patients restants parmi eux :
 - 12 reprises chirurgicales avec réalisation d'une seconde greffe (consolidation dans les 12 cas en 8 à 24 mois).
 - 1 patient parmi les 13 fut victime d'une infection sévère et est décédé de sa tumeur maligne 20 mois après la première intervention sans consolidation de sa greffe.

- 45 % de fractures secondaires, soit 18 patients sur 40, plus fréquentes dans les cas de larges defects osseux (plus de 12 cm). Elles se développent entre le 6ème et le 39ème mois postopératoire, sont souvent de découverte fortuite sur les radiographies de contrôle, et ne nécessitent qu'une immobilisation externe.
- 2 infections profondes intervenant au 3ème et 1 lème mois postopératoire dont une guérie sans autre traitement qu'une antibiothérapie.
- 3 complications au niveau du site donneur, 2 cas de troubles de la sensibilité, 1 se résorbant en postopératoire.

Aucune instabilité du membre inférieur ne fut constatée chez les 40 patients.

Parmi les résultats très bien analysés, il faut noter le taux important de pseudarthroses 33% et de fractures secondaires (45%).

B. Comparaison des 4 séries :

L'étude des différences de résultats entre nos observations associées à la série de WOOD, GERMAIN DUBOUSSET et celle de ENNEKING donne un très grand avantage à la technique utilisant le péroné vascularisé. En effet le délai minimum de consolidation pour un péroné non vascularisé est de 12 mois, il est de 2 mois voire 5 mois pour un péroné vascularisé, de même que le taux de pseudarthrose passe de 10% à 33%. Par ailleurs le risque de fracture secondaire est minime voir nul quand il s'agit d'os vascularisé, mais passe à environ 45% dans le cas d'os non vascularisé.

Comme nous l'avons souligné dans les bases anatomo- physiologiques, un greffon non vascularisé va présenter une nécrose de ses ostéocytes. L'ensemble du greffon sera avasculaire. L'os devient desséché, prend un aspect blanc à la radiographie et perd ses propriétés mécaniques notamment de souplesse. Il devient cassant comme du "bois sec". Secondairement, une revascularisation va se produire avec résorption de l'os nécrosé et reconstruction d'un os nouveau par le phénomène de la "creeping substitution". Pendant cette période l'os est de nouveau très fragile. Cette fragilité des greffons non vascularisés a conduit les auteurs à réaliser des ostéosynthèses très solides qui prennent en charge les contraintes et vont à l'encontre de la physiologie osseuse qui veut que l'os s'adapte aux contraintes qu'il subit. En l'absence de contrainte, l'os se déminéralise et perd de sa résistance. Tout cela contribue à la fragilité du greffon et explique le taux important de fractures secondaires.

Pour les mêmes raisons, l'absence de vascularisation ne facilite pas la consolidation du greffon qui est cependant obtenue 2 fois sur 3 grâce à des délais importants. Certains d'ailleurs, au bout de 12 mois, parleraient déjà de pseudarthrose.

L'avantage du greffon vascularisé ne se discute pas cependant certaines mesures techniques paraissent nécessaires pour assurer un bon résultat ; [45]

- Les sutures microvasculaires artérielles et veineuses doivent être faites par une équipe entraînée à la pratique de la microchirurgie.
- La fixation du segment de membre devra toujours être extrêmement stable réalisée par un montage externe ou interne selon les cas.
- La fixation du péroné est recommandée à ses deux extrémités de manière à éviter les micromouvements qui retardent les délais de consolidation.

- L'utilisation de greffons spongieux qui reste souhaitable, car elle permet d'une part l'accélération de la consolidation et d'autre part elle reste utile au niveau du fémur où la taille du péroné ne permet pas souvent une remise en appuis précoce. D'où l'intérêt aussi d'utiliser le péroné dédoublé en deux barreaux vascularisés.

Contrairement à l'adulte qui nécessite des greffes associées, chez l'enfant on assiste à l'épaississement secondaire du péroné favorisé par la remise en charge progressive du membre. L'hypertrophie est surtout périostée et peut dépasser 100% du diamètre du péroné initial [30].

C. Historique

Depuis plusieurs années les grandes pertes de substances osseuses constituaient de véritables problèmes thérapeutiques.

Elles ont fait l'objet de nombreuses études expérimentales utilisant différents types de greffes, les plus anciennes sont les greffes hétérologues réalisées entre sujets de races différentes, puis vinrent en même temps les allogreffes es ou homogreffes_ où le donneur et le receveur sont de même race, et les autogreffes où un même individu est à la fois donneur et receveur.

Le précurseur de ces greffes osseuses fut en 1668 JOB VAN MEEKEREN [52], il greffa une omoplate de chien pour combler un défaut osseux du crâne d'un soldat, mais ce procédé se heurta à la morale chrétienne et le soldat fut excommunié. Pour échapper à la sentence il préféra l'extraction du fragment, on constata alors que la greffe avait pris.

En 1674 ANTON VAN LEEUWENHOEK [47] proposa quelques observations sur la structure osseuse. Mais il est admis généralement que c'est DUHAMEL [14] aux alentours de 1750 qui réalisa le premier vrai travail sur l'ostéogénèse.

Jusqu'en 1867 où le français OLLIER [62] publia le traité expérimental et clinique de la régénération des os. Il montra que les autogreffes étaient viables et que le greffon croissait quel que soit son site de prélèvement

La première autogreffe fut réalisée en 1820 en Allemagne, par PHILIPS VON WALTER [88] qui utilisa les différents fragments du crâne pour la reconstruction d'une trépanation.

La première allogreffe fut tentée par VILLIAM MACEWEM [51] en 1880 en Ecosse, il reconstruisit l'humérus infecté d'un enfant de 4 ans avec le tibia d'un autre enfant.

Cependant ce sont les travaux de F. H. ALBEE [1] sur la chirurgie des greffes osseuses qui donna le véritable départ de cette technique.

Au début de ce siècle, CURTIS [18] aux Etats-Unis et BARTH [10] en Allemagne se penchèrent sur la régénération osseuse.

URIST [85, 86] en 1930 parla le premier d'ostéoinduction.

LEXER [48, 149] en 1908 et 1925 exposa les problèmes posés par l'utilisation greffons qui provenaient de banques d'os [24, 27].

En 1891 PHELIPS [64] avait tenté de greffer un os de chien sur le tibia d'un jeune garçon. Le chien et l'enfant furent attachés ensemble pendant deux semaines, la greffe échoua mais se fut la première tentative de greffe d'os vivant.

L'idée d'utiliser le péroné autologue sans microchirurgie date de 1905 et fut utilisée par HUNTINGTON.

JACOBSON [41] a développé les techniques de microchirurgie en 1960 et premier transplant vascularisé fut réalisé par MACKEE en 1970 (54) et cela pour reconstruire une portion de maxillaire inférieure par une fragment costal, puis UEBA (87) en 1973 pour le traitement d'une pseudarthrose du cubitus.

Ensuite vinrent les travaux de Mac COULOUCH [53] et OSTRUP [61].

En 1975 TAYLOR [276], en Australie réalisa la première greffe de péroné vascularisé chez l'homme pour reconstruire un tibia. Il préleva le péroné de la jambe opposée avec sa vascularisation, la revascularisation fut rétablie par des micro anastomoses et la circulation médullaire et périostée de la greffe fut préservée.

En 1978, HA W et O'BRIEN Ont étudié la revascularisation des greffons transplantés sur des tibias de chiens [37].

En 1981 A. GILBERT et M. JUDET [43] Ont utilisé le péroné libre vascularisé pour des revascularisations de têtes fémorales.

HAGAN et BUNCKE [38] en 1982 appliquèrent les greffes osseuses vascularisées dans le traitement des pseudarthroses congénitales réduisant ainsi le taux d'amputations chez ces enfants.

Les premières séries furent rapportées par WELLAND et WOOD [90, 91, 92, 94] de 1982 à 1984. Depuis, plusieurs auteurs publièrent leurs articles et leurs études TOWNSEND [84] BUNCKE [3] TAYLOR [77, 78, 79].

YOSHIMURA [96] y associa un lambeau cutané afin de contrôler la viabilité de la greffe.

En 1987 JUPITER [44] a rapporté une série de 7 patients avec consolidation primaire de cinq cas.

DE BOER et WOOD [11, 25] ont publié en 1988 la série de Mayo clinic qui reste une série de référence.

En parallèle a été étudié l'anatomie vasculaire de greffons potentiels par GILBERT [32], GOMIS [29], BONNEL [5], CLEMENT [7].

Les travaux et les publications se sont multipliés et font tous état des bons résultats obtenus.

D. Bases anatomo-physiologiques

1. Physiopathologie de la consolidation osseuse

L'os répond à un traumatisme par la formation d'un os nouveau retrouvant une architecture normale et une résistance mécanique identique [83].

Dans le sujet qui nous préoccupe, le greffon péronier implanté reprend à ses deux extrémités toutes les caractéristiques d'une fracture et répond donc comme tel.

La grande majorité des fractures consolident selon un processus de réparation secondaire, c'est à dire que la formation d'os intervient après la formation d'une cal fibrocartilagineux.

Ce processus de réparation secondaire débute par une phase inflammatoire, se poursuit par une phase de réparation proprement dite, pour se terminer par une phase de remodelage (fig. 1 : (A, B, C))

1.1. Phase inflammatoire : (A)

La rupture de l'os lui-même est associée à celle du périoste et de l'endoste, avec rupture vasculaire et dilacération musculaire, le tout entraînant la formation d'un hématome.

La réaction inflammatoire aiguë qui s'ensuit amène sur le site de nombreuses cellules types macrophages, histiocytes et polynucléaires neutrophiles. Cette réaction non spécifique se situe d'abord sous le

Périoste, elle est étendue et se localise quelques jours après le traumatisme dans la zone fracturaire.

Au niveau de la fracture, on constate une interruption de la vascularisation haversienne, qui entraîne la mort d'ostéocytes corticaux dès la 24ème heure. Ce processus de nécrose est moins marqué dans l'os spongieux du fait de sa différence de vascularisation.

1.2. Phase de réparation : (B)

Dès la 16ème heure, avec un maximum à la 36ème heure, au niveau du périoste apparaît une prolifération cellulaire mésenchymateuse. Ces cellules ont un potentiel de différenciation en tissu osseux, cartilagineux ou fibreux.

L'activité ostéoblastique de la couche interne du périoste débute à distance du foyer de fracture. Ainsi on retrouve du tissu ostéoïde dès le 6ème jour sur le cortex préexistant.

La couche externe du périoste est soulevée du cortex par le tissu de prolifération et forme une capsule externe fibreuse, de part et d'autre du foyer fracturaire : c'est la cal périostée.

Si la vascularisation est insuffisante, ou si la mobilité du foyer fracturaire est trop importante il n'y a pas de formation de tissu ostéoïde mais plutôt de tissu cartilagineux.

Dès le 9ème jour, on constate la métaplasie des fibroblastes en chondroblastes - les foyers isolés de cartilage fusionnent entre eux et rejoignent l'anneau cartilagineux.

Au 11ème jour, on note la constitution d'un anneau cartilagineux qui sera le point de départ du cal extra-cortical.

Au 16ème jour, il y a une conversion vers une production ostéoïde et au bout de 30 jours, une cal endoste ostéo-chondroïde a été formé.

La conversion du tissu fibreux et du cal cartilagineux en os fibrillaire marque le stade de « cal dur » qui s'étale sur trois à quatre mois. Il correspond au stade de consolidation osseuse.

1.3. La phase de remodelage : (C)

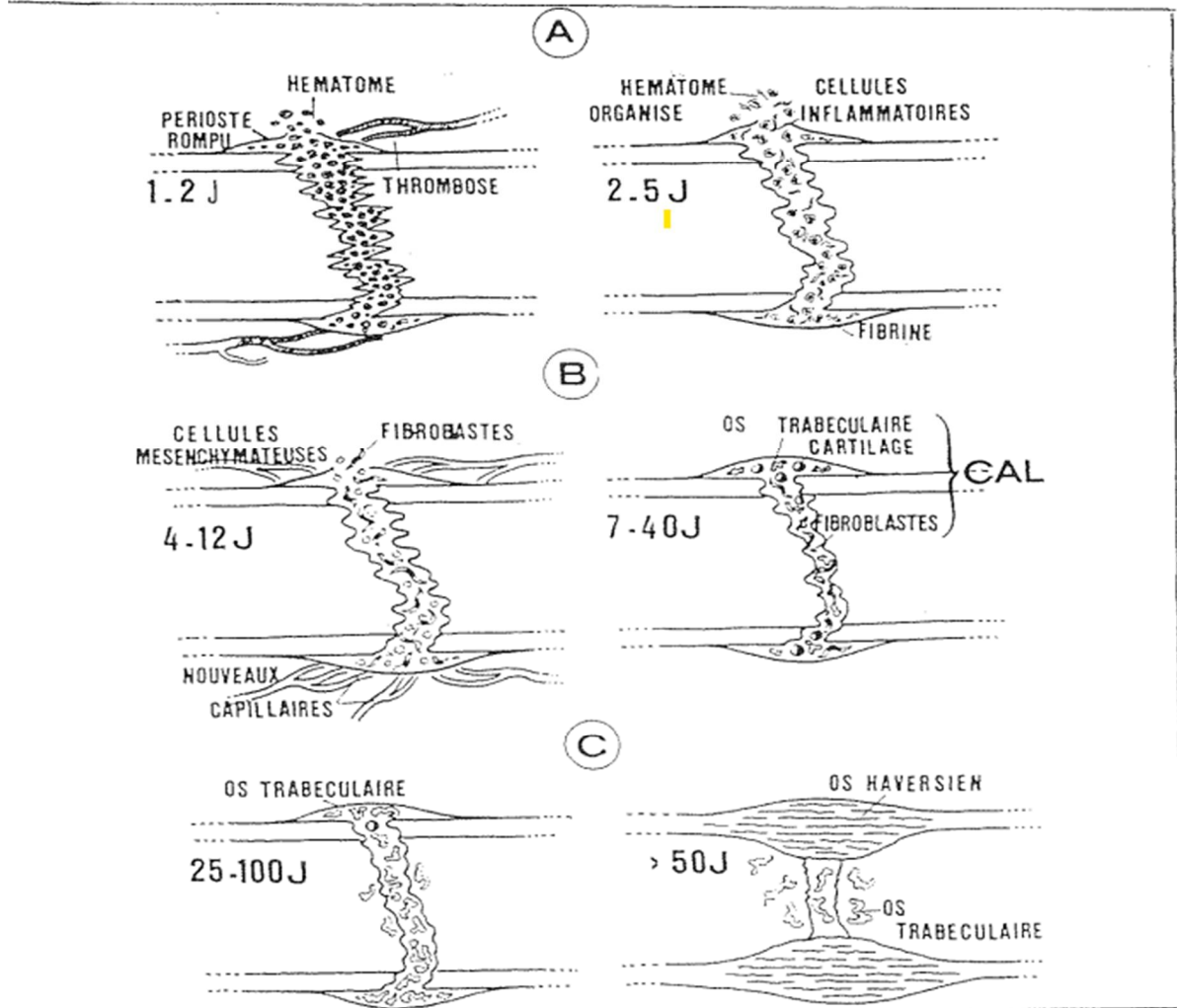
Elle modifie progressivement la forme de l'os et dure plusieurs années. L'os lamellaire remplace l'os fibrillaire et il intervient un dépôt de nouvelles travées dirigées selon des contraintes mécaniques.

L'os compact du cortex retrouve son architecture ostéonique haversienne et la cavité médullaire reforme un réseau trabéculaire.

Radiologiquement, le cal s'estompe et le cortex se forme ainsi donc la consolidation osseuse post fracturaire dépend de plusieurs facteurs :

- Importance du périoste et donc de sa conservation
- Importance de la vascularisation
- Importance de l'immobilisation du foyer de fracture afin d'avoir une Consolidation plus parfaite et plus rapide.

Figure 1: Les différentes phases d'évolution du cal osseux



A- Phase inflammatoire

B- Phase de réparation

C- Phase de remodelage

2. Physiologie des transferts osseux libres vascularisés :

En 1975, ÔSTRUP et FREDERIKSON [61] ont apporté la preuve expérimentale de l'intérêt de la vascularisation du greffon transplanté. En effet, ils ont comparé l'intégration d'un fragment costal sur la mâchoire du chien, avec et sans vascularisation.

Leurs conclusions montrent que quelques ostéocytes seulement sont nécrotiques dans le cas du greffon vascularisé alors que cette nécrose est totale et constante dans le cas de la greffe non vascularisée.

De plus des constatations très intéressantes ont été faites sur la consolidation de l'ostéotomie qui est réelle dès la 6ème semaine dans le cas d'une greffe vascularisée, alors qu'elle ne l'est toujours pas à la 11ème semaine postopératoire dans le cas d'une greffe sans anastomose.

Ces constatations ont été confirmées par les travaux de BERGGREN, ÔSTRUP; WEILLAND [6, 7] CLOUET et CHA VOIN [16] qui grâce à la scintigraphie osseuse précoce ont montré que durant la première semaine postopératoire, le greffon vascularisé apparaît iso ou hyperfixant alors que le greffon non vascularisé reste toujours non fixant.

On retrouve le même genre de constatations dans les travaux de BOVET [8]. Il a étudié la fixation osseuse du technétium marqué, lors de 12 greffes du péroné vascularisées et de cinq greffes non vascularisées. La fixation osseuse du marqueur ne se fait dès la première semaine que dans

Les cas des greffes vascularisées. Plus tard, la fixation est sensiblement équivalente dans les 17 cas.

Ainsi depuis le premier transplant réalisé par TAYLOR en 1975 [76], les travaux expérimentaux sont venus souligner l'intérêt des transferts vascularisés [80].

2.1. Inconvénients des greffes non vascularisées : [55]

- ⇒ Leur incorporation est lente puisqu'elle suit une phase de nécrose constante suivie d'une phase de ré habitation.
- ⇒ Leurs qualités mécaniques inexistantes au début, ne sont aptes à Assurer une mise en charge qu'après une longue période de restructuration
- ⇒ La non-vascularisation de ces greffons en fait un milieu exclu et donc favorable à l'infection.

2.2. Avantages des greffons vascularisés :

- ⇒ Expérimentalement il est prouvé que les ostéocytes ne sont pas affectés par le transfert, donc une phase de nécrose qui est réduite à un minimum d'ostéocytes.
- ⇒ Le transfert est très rapidement apte à assurer une mise en charge avec rigidité et souplesse.
- ⇒ Le potentiel ostéogénique s'exercera rapidement sur le lieu du transfert aussi la consolidation est obtenue dans des délais plus brefs avec un os qui résistera plus facilement à l'infection JUDET [42] Note une survie de ces greffons en milieu septique et préconise leurs utilisations dans le traitement des pseudarthroses.
- ⇒ Par ailleurs les travaux d'ALLIEU et de TESSIER [2] ont montré qu'à long terme les greffons vascularisés et non vascularisés ont les mêmes propriétés mécaniques.

- ⇒ Le greffon non vascularisé dépend entièrement pour ce qui est de ses qualités, de l'état du lit receveur.
- ⇒ Par contre le greffon vascularisé dépend essentiellement du pédicule vasculaire prélevé et de la qualité de l'anastomose microchirurgicale avec le pédicule vasculaire receveur.
- ⇒ Afin de mieux comprendre la technique de prélèvement du greffon un rappel anatomique sur la fibula tout en insistant sur sa vascularisation nous paraît indispensable.

E. Anatomie descriptive : [70]

Ossification : (fig. 2)

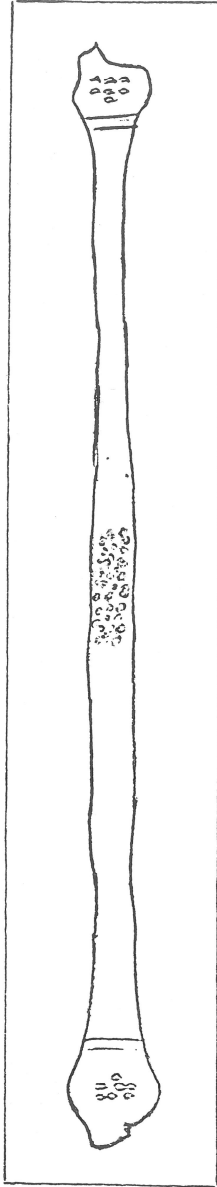
Le péroné provient d'un point primitif pour le corps et d'un point complémentaire pour chacune des extrémités.

Le point primitif se forme du trentième au quarantième jour de la vie fœtale.

Le point complémentaire inférieur se développe de 15 mois à 2 ans et demi; le point supérieur, de 3 ans à 6 ans.

Le premier se soude à la diaphyse de 18 à 19 ans ; le second de 19 à 20 ans.

Figure 2: Points d'ossification du péroné



Description du péroné :

La fibula (Péroné) est située sur le côté latéral de la jambe à peu près parallèlement au tibia.

Elle est presque aussi longue que ce dernier et très mince. Ses extrémités sont légèrement allongées.

La fibula s'articule en haut avec le tibia et en bas avec le tibia et l'astragale.

Sa partie intermédiaire est reliée au tibia par le ligament interosseux. Elle ne supporte aucun poids et, en raison du recouvrement musculaire de sa partie moyenne on ne peut la sentir qu'au niveau de ses extrémités. Le côté d'appartenance de la fibula est déterminé en plaçant son extrémité aplatie en bas, de telle sorte que sa facette mousse et triangulaire regarde en dedans, et que l'échancrure adjacente soit située en arrière de cette facette. Elle offre à étudier un corps et deux extrémités, l'une supérieure, l'autre inférieure.

a) L'extrémité supérieure ou tête :

- Est un renflement conique à base supérieure et dont le sommet tronqué se continue avec le corps de l'os par une partie rétrécie appelée col.

Située à 3 cm en dessous du condyle fémoral latéral, la tête du péroné est au même niveau que la tubérosité du tibia et peut être localisée en suivant vers le bas le tendon du biceps (8).

La face supérieure ou base présente sur sa partie interne une surface articulaire plane (12), regardant en haut, en dedans et un peu en avant, cette facette s'articule avec la surface péronière de l'extrémité supérieure du tibia (la tubérosité latérale du tibia).

En dehors et en arrière de la surface articulaire s'élève une saillie rugueuse **l'apophyse styloïde(1)**, sur laquelle s'attachent la partie postérieure du tendon du biceps et le ligament latéral externe court. De l'apophyse part un contrefort antérieur sur lequel s'insèrent le biceps et le ligament latéral externe proprement dit.

En avant, en arrière et en dehors, l'extrémité supérieure du péroné est recouverte de rugosités déterminées par les insertions des muscles, long péronier latéral (9) et soléaire(lü). Le nerf péronier commun (sciatique poplité externe) se courbe depuis l'arrière de la tête pour se placer en dehors de la fibula au niveau du "col ('.?.)" où l'on peut le faire rouler entre l'index et l'os.

b) Le corps du péroné :

Le corps du péroné est prismatique et triangulaire ; nous lui décrivons donc trois faces et trois bords.

Il se courbe en avant, à mesure que l'on se rapproche de la malléole latérale, le plan de la membrane interosseuse est sagittal. C'est seulement dans la partie inférieure de la jambe qu'il devient frontal.

La torsion de la fibula et ses rapports variables avec le tibia doivent être gardés présents à l'esprit pour comprendre la topographie de la jambe.

Les faces et les bords du corps varient considérablement, surtout dans le quart inférieur de la jambe qui a tendance à s'aplatir transversalement, un corps normalement développé présente une face externe, une interne et une postérieure. Un bord antérieur, un interne et un externe. Enfin un trou nourricier au niveau du tiers moyen du corps c'est le foramen fibulaire qui regarde parfois haut (voir plus loin). [19, 56]

b-1- La face externe: (fig. 3)

La face externe est convexe en haut, déprimée en gouttière longitudinale (5) dans sa partie moyenne. Elle donne insertion aux muscles long et court (11) péroniers latéraux. Cette face est divisée à son extrémité inférieure, par une Crête oblique en bas et en arrière en deux segments :

L'un, antérieur, triangulaire et sous cutané,

L'autre, postérieur, qui dévie en arrière et sur lequel glissent les tendons des péroniers latéraux.

b-2- La face interne: (fig 4) (14)

Cette face est divisée en deux champs très allongés par une Crête longitudinale, la crête interosseuse(13), à laquelle s'attache le ligament interosseux. En avant de la crête interosseuse la face interne donne insertion aux extenseurs des orteils (16) et au péronier antérieur (17), en arrière en cette crête, la face interne est déprimée en gouttière dans ses deux tiers supérieurs où s'attache le muscle jambier postérieur (15).

b-3- La face postérieure(3);_

En haut, cette face est étroite, convexe, rugueuse, et donne insertion au soléaire. Dans le reste de son étendue, elle est plus large et recouverte par les attaches du long fléchisseur du gros orteil (18). Dans le quart inférieur de l'os, la face postérieure dévie en dedans et se met sur le même plan que la face interne.

Le trou nourricier principal s'observe en général vers la partie moyenne de la face postérieure.

b-4- Le bord antérieur:

Il est mince et tranchant surtout dans sa partie moyenne et se continue en bas avec le bord antérieur de la malléole externe (7).

b-5- Le bord interne:

Ce bord est accusé dans sa partie moyenne et s'atténue vers les extrémités de l'os, surtout vers l'extrémité inférieure.

b-6- Le bord externe(4) :

Mousse en haut, il est saillant dans ses deux tiers inférieurs, vers l'extrémité inférieure de l'os, le bord externe devient postérieur.

Le corps du péroné présente une apparente torsion latérale d'environ 20°. Ceci est en rapport avec la disposition des muscles qui le recouvrent.

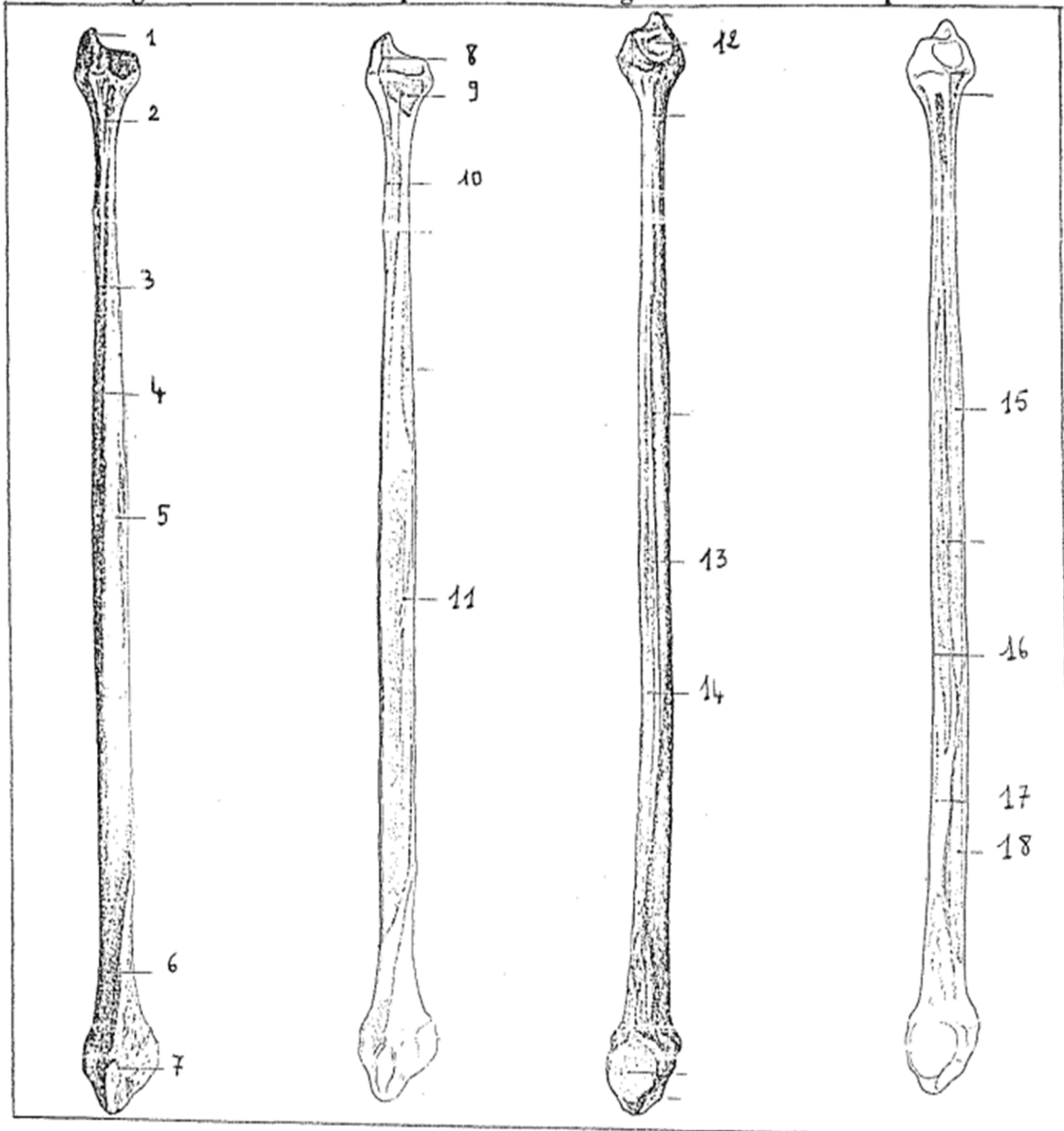
c) L'extrémité inférieure :

Cette extrémité est appelée malléole externe ; elle est allongée du haut en bas et aplatie transversalement. Elle est plus longue et plus volumineuse que la malléole interne et descend plus bas que celle-ci. La face externe de l'extrémité inférieure du péroné comprend ces deux segments séparés par la crête oblique. Le segment antérieur convexe, lisse regarde en dehors et répond à la peau. Le segment postérieur, encore appelé face postérieure de la malléole, regarde en arrière ; il est déprimé en gouttière (6), dans laquelle glissent les tendons des péroniers latéraux. La face interne, présente une facette latérale articulaire, triangulaire à base supérieure, convexe en rapport avec l'astragale. Au-dessus de cette facette articulaire se trouve une surface rugueuse sur laquelle s'implante le ligament interosseux péronéo-tibial. En bas et en arrière de la facette articulaire on voit une fossette dans laquelle s'attache le faisceau postérieur du ligament latéral externe.

Les bords antérieur et postérieur de la malléole externe sont rugueux ; l'antérieur donne insertion : en haut, au ligament péronéo-tibial antérieur, en bas, aux ligaments péroné-astragalien antérieur et péroné calcanéen. Le bord postérieur donne attache au ligament péronéo-tibial postérieur. Le sommet, mousse, présente, comme celui de la malléole interne une échancrure située immédiatement en avant du point le plus saillant du sommet de la malléole et dans laquelle s'implante en partie le Faisceau péronéo-calcanéen du ligament latéral externe de l'articulation tibia-tarsienne.

Figure 3: Vue externe du péroné

Figure 4: Vue interne du péroné



- 1- L'apophyse styloïde
- 2- Col
- 3- Face postérieure
- 4- Le bord externe
- 5- Gouttière longitudinale
- 6- Gouttière des péroniers latéraux
- 7- La malléole externe

- 8- Tendon du biceps
- 9- Muscle long péronier latéral
- 10- Muscle soléaire
- 11- Muscle court péronier latéral
- 12- Surface articulaire
- 13- Crête interosseuse
- 14- Face interne
- 15- Muscle jambier postérieur
- 16- Muscle extenseur des orteils
- 17- Muscle péronier antérieur
- 18- Muscle flechisseur du gros orteil

Architecture :

Le péroné est formé à sa partie moyenne d'une gaine compacte qui entoure un canal médullaire très étroit. Les extrémités sont spongieuses et enveloppées de tissu compact.

D) Vascularisation du péroné :

Les études de BONNET [5], d'une part, de TAYLOR [82], de WEILAND [89] et de TEDT [81] d'autre part, ont permis d'établir une cartographie vasculaire très précise du péroné.

L'artère poplitée se divise en artère tibiale antérieure et postérieure ; celle-ci bifurque dans la profondeur du muscle soléaire en artère péronière, toujours présente et qui assure la quasi-totalité de la vascularisation de la diaphyse péronière ; elle se poursuit le long du bord postéro-médiale du péroné jusqu'au pied, elle donne l'artère nourricière qui pénètre au niveau du 1/3 moyen de la diaphyse et des artères musculo-périostées disposées en arcade sur toute la hauteur de l'os. Le prélèvement devra de ce fait comprendre une lame musculo-périostée.

Sachant que la vascularisation du péroné est double centromédullaire et périostée, de nombreux auteurs ont particulièrement étudié le site de pénétration de l'artère nourricière qui se fait soit par plusieurs orifices, soit par un seul appelé : foramen fibulaire dont la situation est importante à connaître afin de ne pas la léser si une ostéotomie de dédoublement fibulaire est envisageable. [19]

Par ailleurs il y a un autre fait anatomique important c'est que la division intramédullaire de l'artère nourricière en branche descendante longue et une ascendante courte fait que la moitié inférieure du fibula soit la mieux vascularisée et donc apte à affronter des contraintes infectieuses résiduelles, mécaniques ou trophiques défavorables.

Cette description est de loin la plus fréquente, cependant des variations anatomiques ont été décrites par plusieurs auteurs et qui méritent d'être exposées étant donné leurs répercussions sur la technique de prélèvement et soulignent l'intérêt d'une artériographie préopératoire bien que celle-ci ne devient obligatoire que dans certains cas particuliers qu'on précisera plus loin.

a) Vascularisation diaphysaire :

La vascularisation diaphysaire est classiquement assurée par l'artère péronière qui est toujours constante pour des raisons phylogéniques et embryologiques.

• L'artère péronière : Fig 5

D'après l'étude de PASSLER en 1967 sur un grand nombre d'artériographies [65], elle naît du tronc tibia-péronier postérieur dans 95% des cas, lui-même issu de la division de l'artère poplitée.

La longueur du tronc tibia-péronier postérieur est de 2 cm en moyenne avec des écarts extrêmes de 8 mm et 6,3 cm. Ainsi elle peut varier suivant le sexe et le côté étudié.

L'angle entre l'artère péronière et la tibiale postérieure lors de la division du tronc tibia-péronier postérieur est entre 20° et 40° pour la majorité des auteurs (CAZENAVE, MAHE, DUCASSE) [15].

*** Variation de l'artère péronière**

Toujours d'après PASSLER [65], l'artère péronière peut naître dans 1% des cas de la trifurcation de l'artère poplitée en artère tibiale antérieure, tibiale postérieure et artère péronière.

Dans 1% des cas, elle naît directement de l'artère poplitée. Dans 0,6% des cas, elle naît de la tibiale antérieure.

- **Trajet de l'artère**

L'artère péronière oblique de haut en bas et de dedans en dehors, est située profondément. Elle entre en rapport avec, en avant le muscle jambier postérieur et la membrane interosseuse. En arrière, elle repose sur le muscle soléaire et sur le bord interne du muscle fléchisseur péronier.

Elle est séparée de l'artère tibiale postérieure par le nerf tibial.

Le calibre de l'artère péronière est, à son origine, de 4,2 mm, il est de 2 mm, 10 cm après sa naissance (longueur variable entre 6 cm et 10 cm).

Les variations de calibre ont été rapportées par QUAIN, DUBREUIL, CHAMBARDEL [21, 66].

85% de calibre normal

10% de calibre supérieur

5% de calibre réduit.

- **Les branches terminales :**

L'artère péronière se termine au niveau de la face latérale du talon en se perdant dans le réseau calcanéen, après avoir donné un rameau communicant qui s'anastomose avec l'artère tibiale postérieure et un rameau perforant de la membrane interosseuse, et s'anastomose avec la tibiale antérieure.

- **Les banches collatérales :**

Elles se divisent en deux groupes :

- Collatérales musculo-périostés.
- Collatérale diaphysaire nourricière++++.

(i) *1- Les collatérales musculopériostées:*

• **Les collatérales musculo-périostées postéro-externes :**

- Elles sont de 5 à 12 de 1,3 mm de diamètre en moyenne et de 2 à 6 de diamètre plus faible.

- Elles passent sous une arcade fibreuse formée par l'insertion d'une cloison intermusculaire externe sur le bord externe et se ramifient dans les muscles péroniers. L'angle entre l'artère péronière et la naissance des collatérales postéro-externes est de 40% en moyenne.

• **Les collatérales musculo-périostées : postéro-internes :**

- Elles sont au nombre de 2 à 12 de calibre grêle.
- Elles assurent la vascularisation du périoste et des muscles soléaires, fléchisseurs péroniers et jambier postérieur.
- Elles ont un trajet court hormis les ramifications périostées.

Lorsque le tronc tibia-péronier postérieur est long, les premières collatérales postéro-internes et externes peuvent naître de lui.

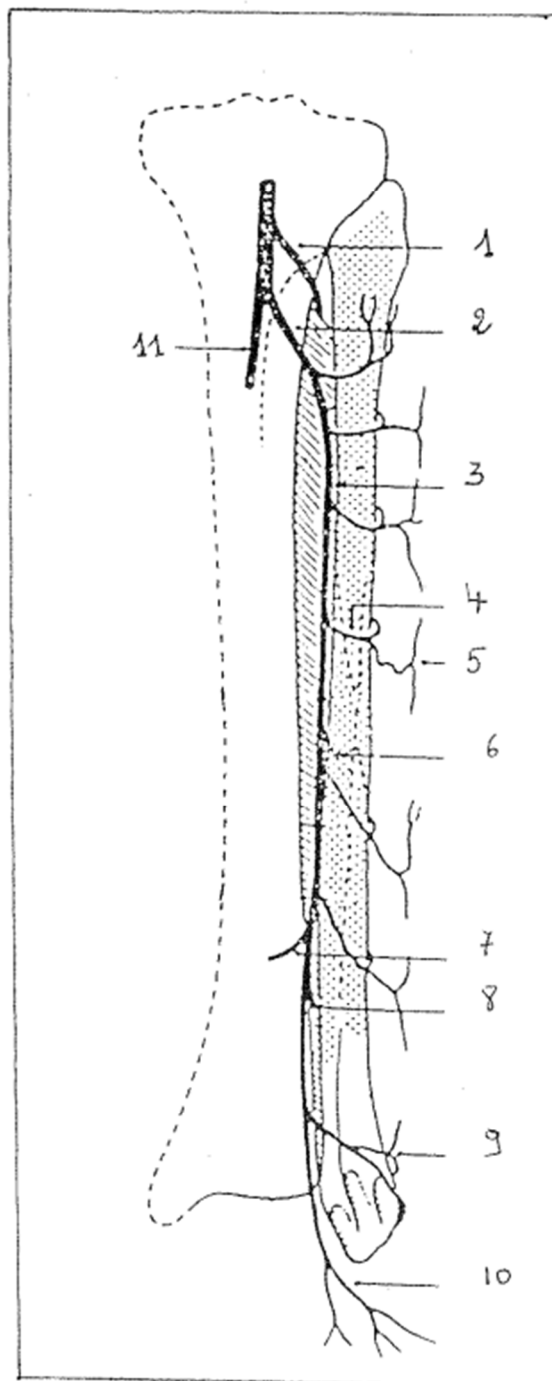
(ii) *2) La collatérale diaphysaire nourricière++++*

Elle naît à 7 cm en moyenne de l'origine de l'artère péronière. Elle pénètre dans le péroné soit par sa face postérieure, soit par sa face interne, en arrière de la membrane interosseuse, soit par le bord interne.

Son calibre est de l'ordre de 0,5 mm. Pour une longueur moyenne totale du péroné de 33 cm, BONNEL [5] en 1981 constate que la pénétration de l'artère nourricière se situe au 1/3 moyen de la diaphyse.

Depuis, l'intérêt de connaître la réalité et la position de l'artère nourricière qui était jusque-là mal définie a abouti à de nombreux travaux et publications.

Figure 5: Schéma de l'artère péronière et de ses branches à la face postérieure du péroné.



- 1- Artère tibial antérieure
- 2- Artère péronière
- 3- Branches musculo-périostées moyennes
- 4- Branches musculo-périostées latérales
- 5- Perforantes cutanéomuqueuses
- 6- Vaisseaux nutritifs du péroné
- 7- Branches communicautés transverses.
- 8- Branches perforantes antérieures.
- 9- Branches malléolaires
- 10- Branches calcanéennes
- 11- Artère tibiale postérieure.

Variantes du foramen fibulaire : (Fig.6)

- Situation : le foramen fibulaire a fait l'objet de plusieurs études anatomiques sur os secs, en particulier celle de çà. CARIOU [19] en 1996 et qui a montré que si on divise la fibula en tiers 100% des foramen sont situés au niveau du tiers moyen ; 61% sont situés $a \pm 2$ cm du milieu de l'os et 80% à ± 3 cm.

Le maximum d'éloignement du foramen est de 5 cm vers le haut et 3,25 cm vers le bas pour une moyenne de $\pm 1,45$ cm. Ceci étant bien rapporté dans les tableaux n° I et II [19].

- Types de foramen

Par ailleurs CARIOU a pu distinguer trois types de foramen, sur 100 os secs étudiés.

- Soit un volumineux orifice, souvent très oblique vers le bas et toujours unique (88% des cas).
- ⇒ Soit un orifice de taille moindre et parfois multiple (11%).
- ⇒ Soit enfin une zone cribriforme faite de nombreux petits orifices (1%). Voir tableau n° III [19].

L'étude de CARIOU [19] Corobore les résultats de TAYLOR [53], RESTREPO [67] MCKEE [56] et, YOSHIMURA [97] avec des petites variations des résultats, sauf pour l'étude de GUO [31] où la différence est grande probablement due à la différence raciale des populations étudiées variant au niveau de leur taille moyenne.

Nombre d'artères nourricières :

Concernant le nombre d'artères nourricières, les différentes études sont assez discordantes.

⇒ Pour RESTREPO (67) aucune artère n'est retrouvée dans 4% des cas.

⇒ Pour GUO [31] aucune artère n'est retrouvée dans 1,7% des cas

Par contre YOSHIMURA [95, 97] et GILBERT [30] retrouvent eux aussi toujours au moins une artère nourricière ; cette différence peut être un simple problème de définition car quand aucun orifice franc n'est retrouvé, une zone cribiforme existe, classée par certains auteurs comme fibula sans foramen. Mais si le niveau de pénétration de la ou les artères nourricières a une importance chirurgicale pendant la phase de dissection et à l'occasion de l'ostéotomie intermédiaire, le type de foramen l'a beaucoup moins.

b) Vascularisation épiphysaire :

- Elle a été parfaitement décrite par BONNEL [5] et TAYLOR [82].
- Néanmoins elle ne sera pas développée dans cette étude du moment que seule une partie du péroné est prélevée avec sa vascularisation diaphysaire.

Lors du prélèvement du pédicule vasculaire, l'artère péronière doit être prélevée avec ses deux veines satellites.

Figure 6: Foramen fibulaire

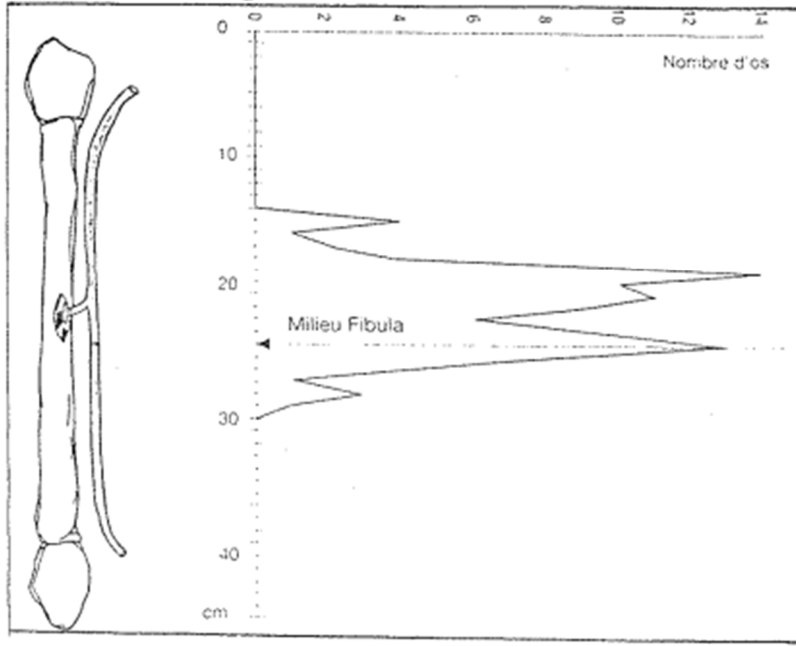


Tableau n° I: Position du foramen fibulaire étudiée sur 100 os secs.

zones par 10	quantité
1	0
2	0
3	0
4	8
5	55
6	26
7	0
8	0
9	0
10	0

Nombre de foramen	Pourcentage (%)
0	0
1	88
2	11
3	1

Tableau n° II:
La répartition topographique
des 100 foramen fibulaires,
la fibula étant subdivisée
en 10 dixièmes

Tableau n° III:
La répartition numérique des
foramen.

F. Technique de prélèvement du greffon

1. Méthodes :

1.1. Stratégie préopératoire

- Place de l'artériographie :

La place de l'artériographie est d'un grand intérêt aussi bien pour le site donneur que celui receveur. Elle permet de déceler d'éventuelles variations anatomiques bien que celles-ci soit rares et de repérer au niveau du site receveur la ou les artères qui se prêtent à l'anastomose vasculaire.

Néanmoins, dans la pratique quotidienne cet examen n'est pas indispensable sauf dans certaines circonstances particulières dont on cite : les délabrements des membres, les interventions chirurgicales itératives aussi bien sur le site donneur que receveur.

- L'échodoppler couleur entre des mains expérimentées peut donner des renseignements intéressants dans ces situations.

- Certains auteurs effectuent une préparation classique de microchirurgie. Ainsi le patient reçoit la veille de l'intervention un agent antiagrégants plaquettaire : Buflomédil qui agit non seulement sur la synthèse ou la stabilisation de la prostacycline vasculaire mais également sur divers paramètres rhéologiques et pouvant être associé à une héparine de faible poids moléculaire.

1.2. La voie d'abord

La voie d'abord du site receveur dépendra éventuellement du type de segment de membre à reconstruire, quant au prélèvement du greffon il peut se faire selon :

⇒ La voie postérieure décrite par TAYLOR [53] en 1975.

⇒ L'abord latéral décrit par GILBERT [30] 1979.

1.3. Préparation du site receveur

Dans un premier temps il faut préparer le segment de membre à reconstruire, parfois nécessitant une excision large permise par la grande taille du péroné tel est le cas des résections pour tumeurs malignes : la couverture cutanée si nécessaire sera réalisée soit en préopératoire par l'utilisation de divers lambeaux, soit dans le même temps opératoire quand est envisageable, de prélever le muscle soléaire dont la vascularisation est assurée par les branches de l'artère péronière. Il est donc possible avec une seule anastomose de reconstruire un segment de membre par un lambeau composite.

Au niveau du site receveur il faudra bien sur repérer des vaisseaux de bonne qualité ce qui est souvent une tâche difficile quand il s'agit de membres multi opérés propices à une anastomose microchirurgicale.

1.4. Le site donneur

➤ Prélèvement du péroné

C'est une technique de réalisation difficile et nécessitant une équipe chirurgicale rompue à la microchirurgie. La durée du prélèvement est toujours inférieure à une heure.

Le patient est positionné en décubitus dorsal avec un billot sous la fesse homolatérale au prélèvement (fig. n° 7). La jambe est fléchie à 60° et fixée en adduction à la table d'un appuie-jambe qui permet de la mobiliser.

La tête, la malléole externe du péroné, l'entrée du pédicule vasculaire et la forme d'une éventuelle palette cutanée sont repérées et dessinées.

L'ostéotomie proximale est planifiée au moins à 8 cm de la tête du péroné pour éviter la lésion du nerf péronier commun et du pédicule vasculaire qui lui

restera distale. L'ostéotomie distale doit préserver le quart distal du péroné pour maintenir la stabilité articulaire. Le prélèvement se fait sous garrot pneumatique après avoir vidé la jambe par bandage élastique de ESMARCH [12].

On incitera sur la technique de GILBERT et on ne fera que rappeler les temps essentiels de la technique de TAYLOR.

➤ **Technique de prélèvement musculo-osseux selon taylor 1975 (76,77)**

- L'incision Cruciforme cantonne en avant le col du péroné, puis descend longitudinalement suivant le bord postérieur du péroné (la longueur de l'incision est fonction du prélèvement).

- Le plan aponévrotique est exposé en avant et en arrière du péroné, ouvert entre les muscles péroniers et le soléaire, avec clivage entre ces deux plans musculaires.

Les pédicules neuro-vasculaires du soléaire (1/3 supérieur du muscle) sont liés plutôt que coagulés, à 0,5 cm des vaisseaux péroniers.

Le soléaire est sectionné à -1 cm au-dessous du col du péroné.

Le pédicule péronier est repéré dans sa pénétration dans le muscle fléchisseur péronier. En même temps, on clivera le nerf tibial du pédicule péronier avant et après sa pénétration dans l'extenseur propre du gros orteil.

Le muscle long péronier latéral est sectionné à 1 cm de ses insertions péronières. On clivera du plan musculaire, le nerf sciatique poplité externe ainsi que ses différentes branches musculaires.

En arrière, le paquet vasculo-nerveux tibial antérieur doit être récliné en dedans. La membrane interosseuse est alors mise en évidence sur toute la longueur du bord interne du péroné. La section périostée est réalisée à 1 cm en amont de la zone qui doit porter la coupe osseuse (conservation de la vascularisation musculo-périostée aux deux bouts du greffon).

- Le prélèvement osseux est centré sur l'artère nourricière du péroné entre le 1/3 supérieur et le 1/3 moyen.

- Après la section osseuse, le péroné est tiré en dehors ce qui met en tension la membrane interosseuse qui est incisée longitudinalement de bas en haut, à 0,5 cm de son insertion péronière.

La partie proximale du fléchisseur péronier est prélevée pour éviter la lésion des vaisseaux péroniers.

La dissection du pédicule se fait en tractant le péroné en dehors et se poursuit jusqu'à l'origine des vaisseaux. Ce pédicule comprend une artère et deux veines satellites.

➤ **Technique de prélèvement osseux isolé de Gilbert [30, 32]**

On incise sur 25 cm de long la partie latérale de la jambe entre la malléole externe et la tête du péroné (fig. 8) [30]

On passe entre le compartiment postérieur et le compartiment latéral de la jambe en libérant le muscle soléaire des muscles long et court péronines;(fig. 9) [30]

La dissection de la diaphyse péronière se fait en extra périosté.

On visualise très rapidement le ou les pédicules vasculaires au sein d'un septum qui doit impérieusement être emporté par la dissection qui mène

rapidement à la gouttière entre les compartiments postérieur et latéral. Les muscles sont ensuite désinsérés en sus périosté de la face externe du péroné en gardant un « Cuff» musculaire de 5 à 10 mm, sur la hauteur désirée du prélèvement plus au moins 4 cm; la préservation de ce "Cuff" musculaire est très importante surtout dans la partie postéro- médiale du péroné où pénètrent une grande partie des vaisseaux nourriciers périostés.

On poursuit cette dissection extra périostée antérieurement et on détache l'extenseur commun des orteils, et l'extenseur du gros orteil ce qui expose la membrane interosseuse qui est ouverte (fig. 10) [30]

L'artère tibiale antérieure et le nerf péronier profond peuvent être visualisés sur le muscle tibial antérieur.

On désinsère en sus périosté le muscle long fléchisseur du gros orteil en respectant le nerf péronier superficiel et on visualise au niveau inférieur le pédicule péronier.

Après avoir mesuré le défaut osseux à combler et après y avoir ajouté au moins 4 cm, le greffon osseux est sectionné à ces deux extrémités en emportant le tiers moyen de la diaphyse (fig. 11) [30].

L'ostéotomie est réalisée à l'aide d'une scie oscillante sous irrigation permanente de sérum physiologique.

Le pédicule péronier est repéré et ligaturé à sa partie distale et on remonte en longeant le pédicule, jusqu'à la bifurcation des vaisseaux tibiaux postérieurs libérant ainsi un pédicule d'environ 6 à 7 cm de long (fig. 12) [34]. A ce moment-là on peut dégonfler le garrot pour tester la vitalité du lambeau qui doit saigner. Ce pédicule sera ligaturé dans sa partie haute quand le site receveur sera prêt.

La fermeture de la loge est réalisée, le membre inférieur doit rester en décharge 3 à 4 jours, ensuite l'appui est permis. Certains auteurs préconisent le prélèvement d'un lambeau cutané branché en dérivation sur la vascularisation du greffon péronier. Cette technique a pour but de surveiller la perméabilité vasculaire du transfert.

➤ **La reconstruction du péroné prélevé**

N'est nécessaire que si l'enfant n'a pas terminé sa croissance, le risque est en effet d'observer une déformation de la cheville en valgus.

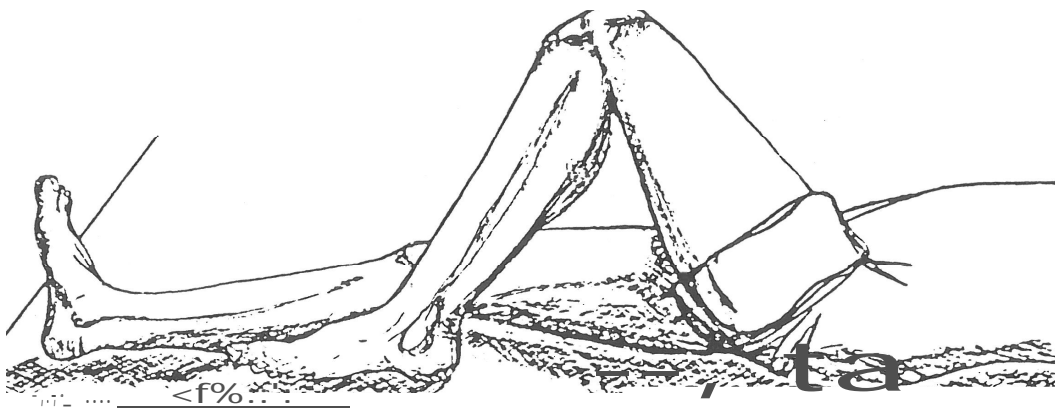


Figure 7: Patient positionné sur la table opératoire

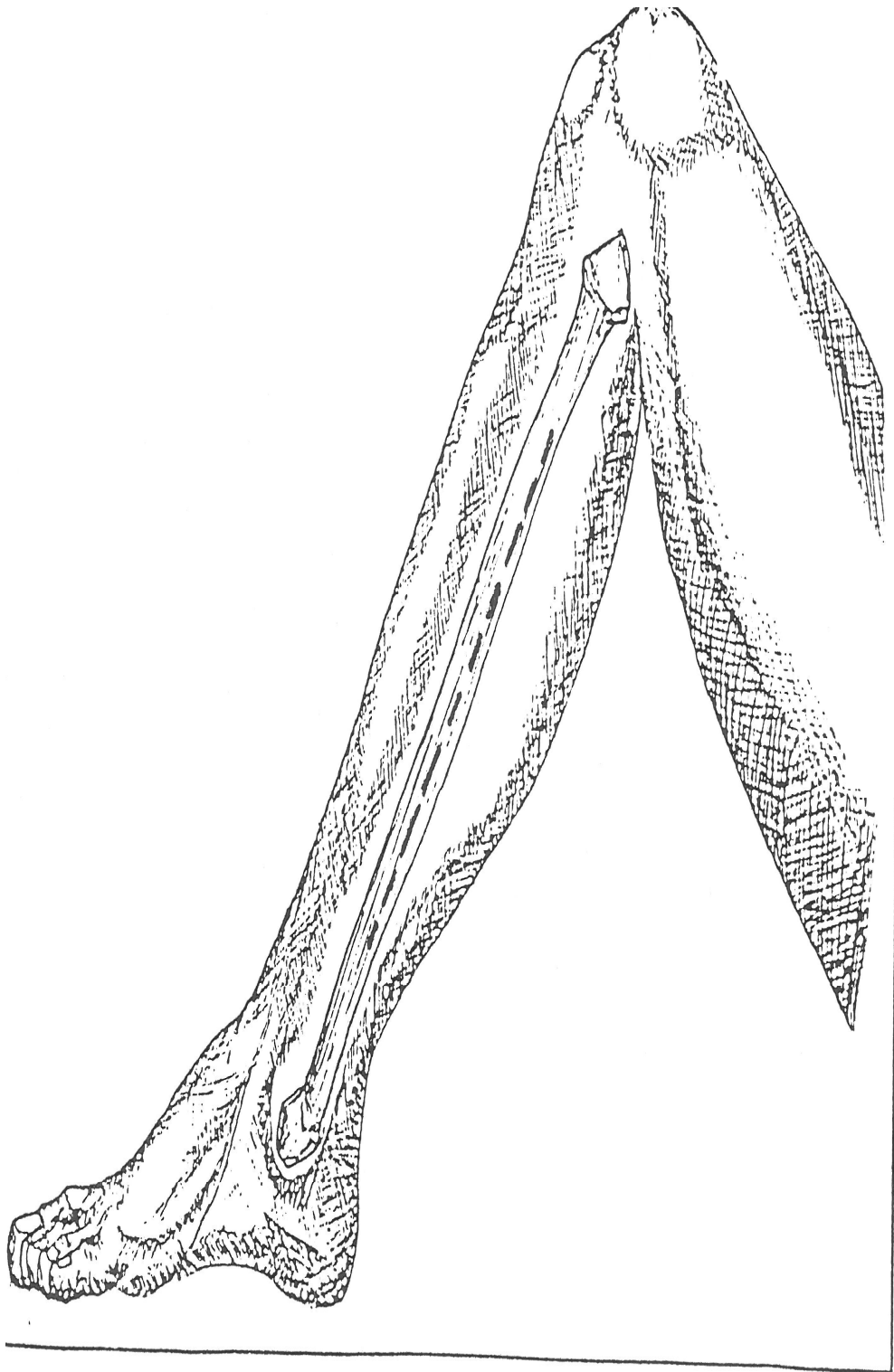


Figure 8 : L'incision se fait le long de la partie latérale de la jambe entre la mallé oie externe et la tête du péron

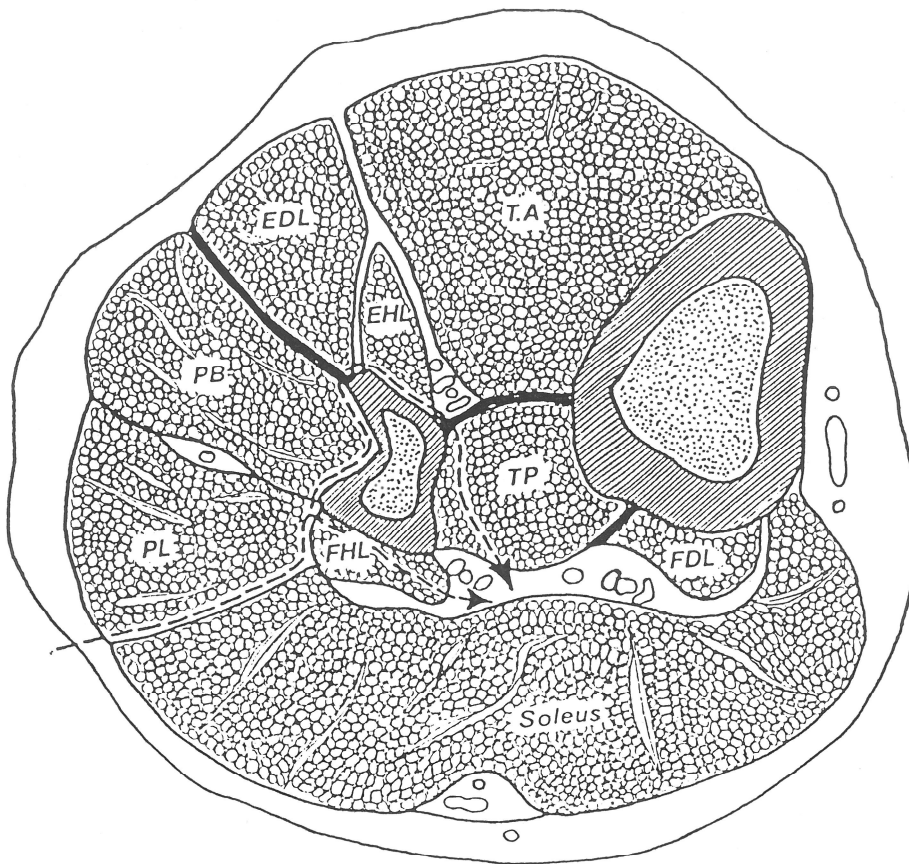


Figure 9: L'approche chirurgicale

- TA: Muscle tibial antérieur
- EDL: Extenseur commun des orteils
- EHL: Extenseur du gros orteil.
- PB: Muscle court péronier.
- PL: Muscle long péronier.
- FHL: Muscle long fléchisseur du gros orteil
- TP: Muscle tibial postérieur
- FDL: Muscle fléchisseur commun des orteils
- Soleus: Muscle soléaire.

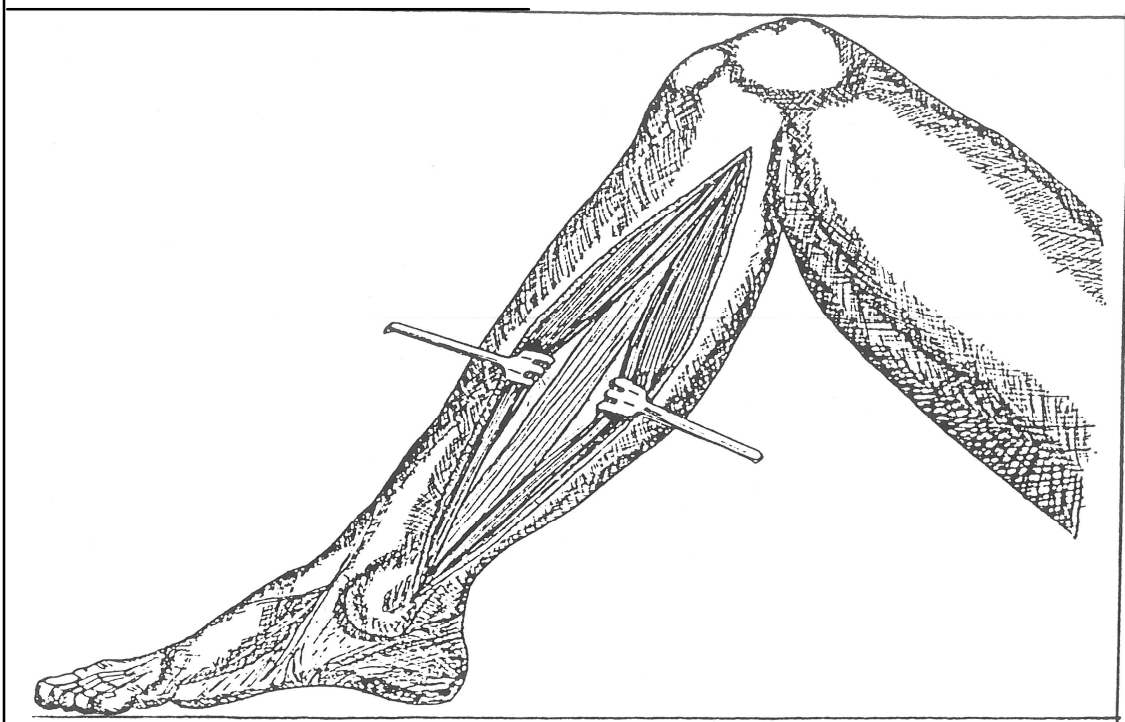


Figure 10 : Fibula exposée en extra périosté

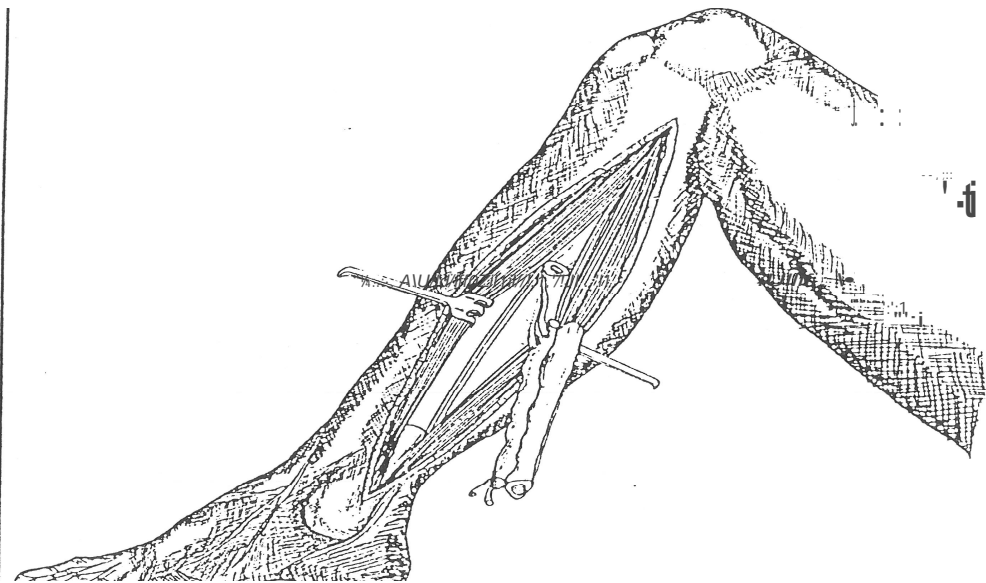
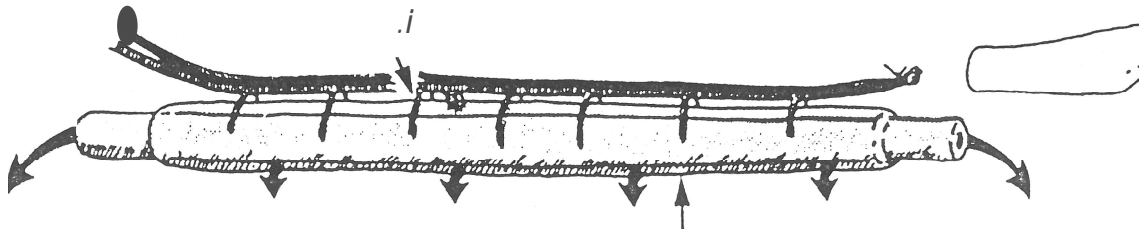


Figure 11 : Le greffon osseux est sectionné à ses deux Extrémités, avec ligature distale du musculaire tout au - tour.

Supérieur 1



3Inférieur

Figure 12 : Greffon péronier libre, Vascularisé avec Cuff musculaire

- 1- Pédicule
- 2- Artère nourricière et veines
- 3- Cuff musculaire

La reconstruction est habituellement assurée par une baguette de tibia de longueur équivalente celle-ci est prélevée par une voie d'abord séparée au niveau du côté homolatéral.

De même, lorsque le péroné est prélevé très bas jusqu'au niveau des ligaments péronéo-tibiaux, il est recommandé de placer une vis de syndesmose péronéo-tibiale pour éviter la déformation postopératoire en valgus de la cheville.

Par ailleurs on peut placer dans les deux extrémités de péroné une broche de KIRSCHNER en va et vient et de réparer la perte de substance de péroné.

- **Les ostéosynthèses : Temps osseux : (fig. 13)**

Il existe deux priorités : immobiliser strictement et solidement le membre selon les principes de base de l'orthopédie classique et synthèse solidement le transplant de péroné car c'est un élément important pour la rapidité de la consolidation.

Pour cela plusieurs possibilités ont été utilisées :

- ⇒ Intubation du canal médullaire des fragments proximal et distal (fig. 13 a).
- ⇒ Intubation du canal médullaire associée au vissage des deux extrémités (fig. 13 b) .
- ⇒ Interposition avec enclouage centromédullaire, bien que ce procédé soit déconseillé par plusieurs auteurs en raison de la destruction des vaisseaux centromédullaires (fig. 13 c).
- ⇒ Appositionnement avec vissage aux deux extrémités (fig. 13 d).

⇒ Ostéosynthèse par fixateur externe en compression type Elizarov.

* Cas particulier de dédoublement du greffon.

Le greffon peut être dédoublé comme le décrit CARIOU [19].

Ce dédoublement se fait en divisant le péroné en deux segments, l'un aura une double vascularisation (centromédullaire et musculopériostée), l'autre sera vascularisé uniquement par les vaisseaux musculopériostés.

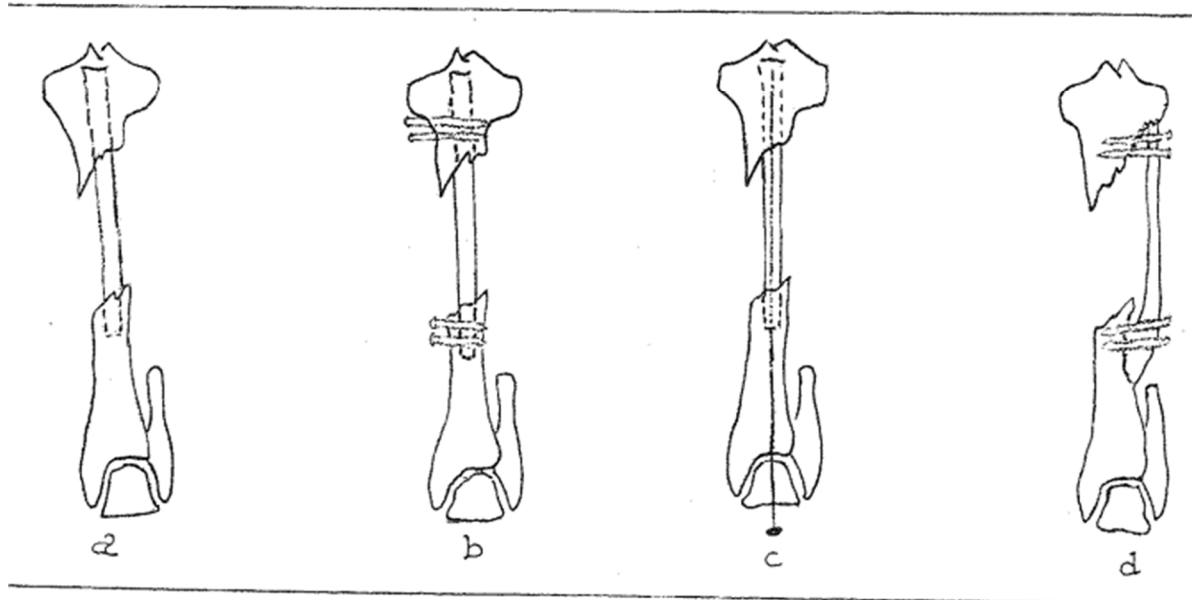
Ce procédé a l'avantage d'offrir un double greffon dont la valeur mécanique est nettement plus intéressante.

Cependant il a l'inconvénient de ne pouvoir s'adresser qu'à des pertes de substance limitées, puisque la division du péroné réduit sa longueur (fig. 14 et 15) [19].

- **Le temps vasculaire**

C'est la réalisation des micro sutures ou micro anastomoses vasculaires artérielles et veineuses sous microscope opératoire ou loupe binoculaire, elles doivent être réalisées par un opérateur parfaitement entraîné, et toujours après fixation et stabilisation du transplant libre de péroné

Figure 13 : Possibilités de fixation du greffon.



13 a

* Encastrement du greffon dans le canal médullaire

13 b

* Encastrement associé au vissage des deux extrémités

13 c

* Interposition avec enclouage centromédullaire transcalcaneen

13 d

* Ostéosynthèse par appositionnement et vissage des deux extrémités

Figure 14: Prévisions de prélèvement du fibula et de son dédoublement.

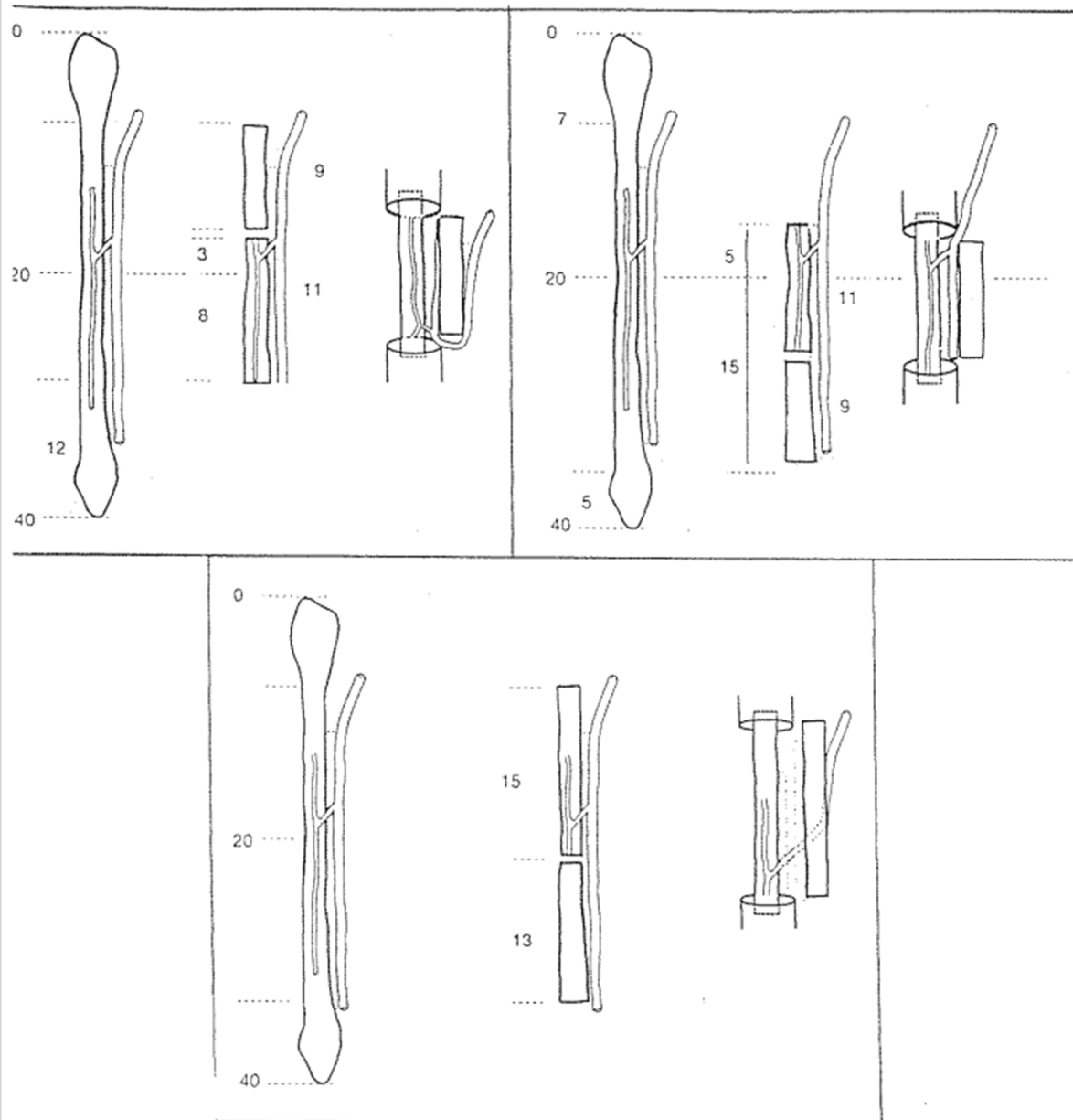
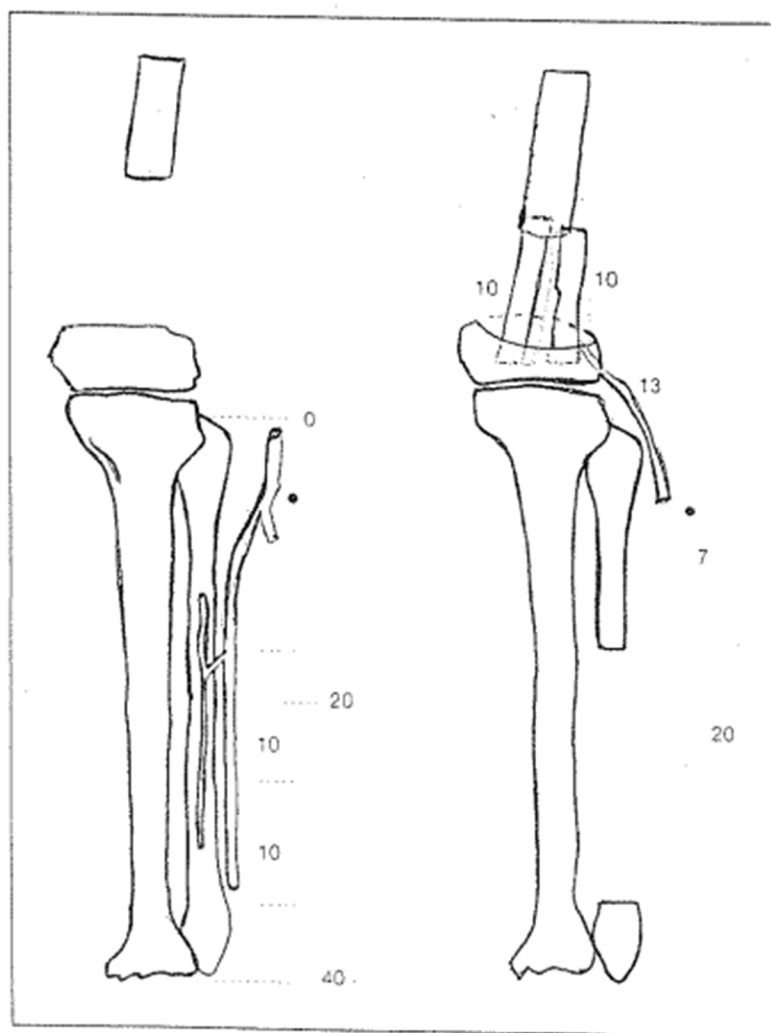


Figure 15: Schématisation de la reconstruction de la métaphyse fémorale inférieure par un lambeau vascularisé homolatéral de fibula dédoublée.



On commence par l'anastomose termina-terminale de l'artère péronière et on laisse saigner les veines péronières pendant quelques minutes avant d'en micro anastomoser une après avoir ligaturé l'autre.

Après avoir réalisé les micro sutures, l'os péroné et le "Cuff" musculaire sont sanguinolents.

En cas de lambeau dédoublé de fibula tel que l'a décrit CARIOU

[19] on fixe le premier fragment, on réalise les micro anastomoses vasculaires puis le 2ème fragment est placé tel une attelle médiale pouvant être contenu par une ou deux broches de kirsch ner.

- **Grefe spongieuse associée (fig. 16)**

Une greffe spongieuse est vivement conseillée par certains auteurs, dans la mesure où elle parait accélérer le processus de consolidation, son efficacité est bien démontrée par CH. MATOULIN [58] Tableau n° IV.

2. Problèmes techniques du transfert :

La durée de l'ischémie est variable durant l'intervention, de l'ordre d'une heure en général quelle que soit la technique de prélèvement [32].

Néanmoins, lors d'allongement de ce temps pour cause de difficultés opératoires, on peut constater la nécrose des ostéocytes. Mais certains auteurs ont affirmé que les ostéocytes pouvaient survivre à une ischémie de plus de 25 heures, auquel cas l'allongement du temps opératoire serait un facteur négligeable dans la mort des ostéocytes.

			Taux de consolidation		
Fixation du péroné	Grefe spongieuse associée	Nombre de patients	6mois	12 mois	2ans
+	+	6	50%	100%	100%
+	-	9	33%	80%	90%
-	+	2	0%	50%	100%
-	-	11	28%	36%	55%

Figure 16 : Tableau IV: Etude de la rapidité de consolidation l'utilisation ou non de greffe spongieuse associé la fixation ou non du greffon péronier. (D'après une étude faite sur 28 patients [5S]).

Un facteur plus important et dont il faut tenir compte dans la réalisation du transfert est en fait que le greffon isolé sur son pédicule vascularisé devient une structure à vascularisation terminale et non plus latérale.

DRINKER [22] a montré qu'après une résection du bout distal de l'artère péronière, le débit artériel est multiplié par trois.

De plus WOOD [94] dans ses travaux a montré que le débit sanguin intra-osseux variait de 1 à 3 entre une anastomose termina-latérale et une anastomose termino-terminale.

Cette hypervascularisation provoquerait un défaut de minéralisation et donc une fragilité du greffon (SHIN [71]).

La conséquence clinique de ces travaux (GILBERT et TEOT [32]) est la nécessité de rétablir une hémodynamique proche de la normale en utilisant une suture termina-latérale, ou en rétablissant la continuité de l'axe vasculaire par une deuxième anastomose sur le bout distal de l'artère péronière.

3. Variante technique : Transfert de péroné pédiculé (fig.17)[69]

La longueur de l'artère péronière offre un arc de rotation assez important, si bien que le péroné puisse être utilisé comme greffon pédiculé. Les premières étapes du prélèvement sont identiques à celles de GILBERT (fig. 17 A). La différence réside dans le fait que le pédicule péronier peut être aussi bien en proximal qu'en distal.

On procède alors à une simple translation du péroné pour combler les pertes de substance du tibia homolatéral (fig 17 B1).

Soit une ligature au niveau distal pour le comblement des pertes de substance du tiers supérieur du tibia homolatéral (fig. 17 B2 et C1).

Ou par inversion pour les défauts osseux de l'extrémité inférieure du fémur (fig. 17 B3).

Enfin, la ligature est portée sur le bout proximal avec résection de la continuité distale pour combler les pertes de substance du tiers inférieur du tibia homolatéral (fig. 17 C.2).

4. Evaluation postopératoire :

4.1. Moyens de surveillance et critères de réussites :

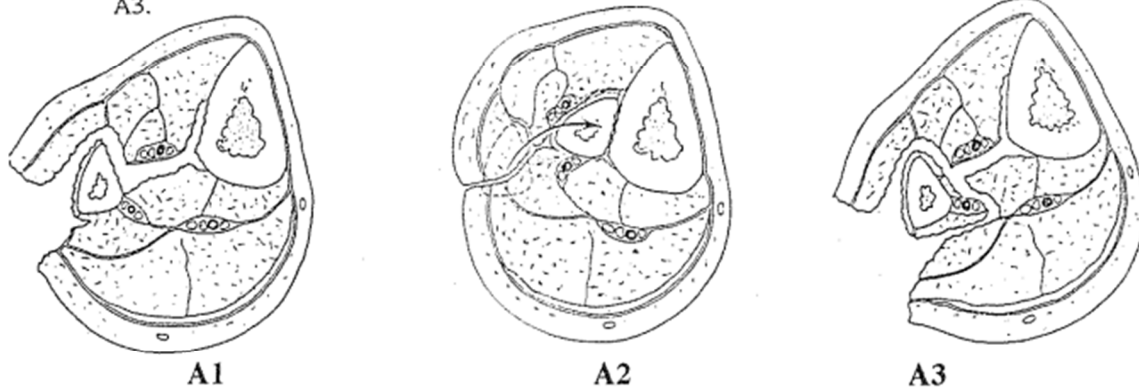
La vitalité et la bonne vascularisation du transfert libre sont attestées par la coloration, la température et la présence d'un pouls capillaire de la palette cutanée [95].

La surveillance des enfants en postopératoire au niveau des micro anastomoses reste difficile.

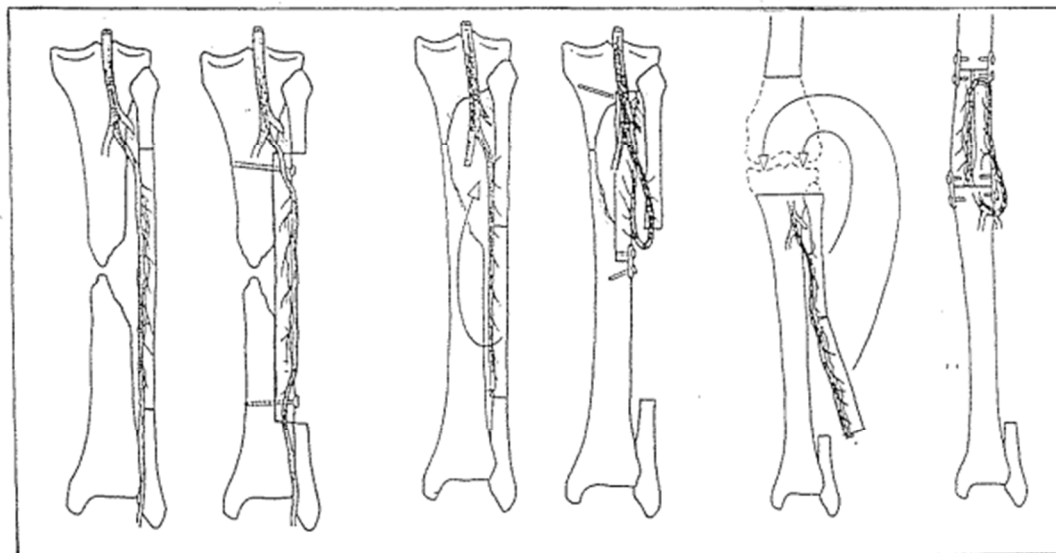
- La scintigraphie osseuse au technétium – 99

Figure 17 (A-B-C): Variante technique.

A- Technique de dissection pour la transposition du fibula (A1, A2) où la dissection postérieure est inutile; contrairement à l'inversion du fibula où elle s'avère nécessaire A3.



B- Les différentes possibilités d'utilisation du péroné pédiculé.



B1
- Simple transfert
médial du péroné
vascularisé

B2
ligature distale du
pédicule vasculaire
pour transposition
proximale du péroné

B3
Inversion du péroné
vascularisé après
dédoublment pour
défaut osseux fémoral

Effectuée entre le 4ème et le 10ème jour post-opératoire, elle donne une image d'hyperfixation qui est une hypercaptation isotopique signant la perméabilité de l'anastomose vasculaire [46, 50, 57, 63], sans faux positifs, jusqu'à la 2ème semaine postopératoire [4, 9, 23].

La perméabilité des micro anastomoses vasculaires peut être aussi mise en évidence par un examen d'Echo-Doppler [11] ou Doppler Couleur [72]. En fait on marque la localisation des anastomoses sur la peau afin de faciliter leur surveillance postopératoire par le Doppler.

L'utilisation de micro Doppler à demeure au contact des micro anastomoses artérielles et veineuses n'est pas acceptée par certains auteurs orthopédistes qui la jugent comme étant une source d'infections.

L'artériographie non dépourvue de danger permet aussi de montrer la perméabilité de l'anastomose artérielle.

La radiographie standard :

- Est largement suffisante pour apprécier la vitalité du transplant.
- Les critères radiographiques actuels de vitalité du transplant osseux sont:
 - L'épaississement secondaire de celui-ci.
 - L'apparition de cals osseux aux deux extrémités.

4.2. Rythme de surveillance :

Radiographies simples à type de clichés standards réalisés à une semaine puis 15 jours puis 1 mois puis tous les mois.

Enfin une consultation tous les trois mois, puis tous les six mois chez le médecin orthopédiste.

G. Evolution

1. Favorable :

L'évolution favorable est corrélée à la rapidité de la consolidation, dont les principaux critères sont l'apparition de cals osseux aux deux extrémités et l'hypertrophie secondaire du péroné transféré.

Les résultats peuvent être appréciés par la cotation de MERLE D'AUBIGNE [58], un très bon résultat correspond à une marche normale, une absence de douleurs et une mobilité normale.

2. Défavorable : [45]

En effet plusieurs complications peuvent être rencontrées et dans certains cas on est confronté à un échec complet.

2.1. Fracture du greffon :

Il s'agit d'une complication assez fréquente, ces fractures sont indolores car il s'agit d'un os dénervé, elles sont dites de fatigue due à une remise en charge précoce, ainsi l'appui partiel est autorisé après l'apparition des cals et l'appui total après l'hypertrophie du greffon.

Ces fractures de greffon sont surtout retrouvées dans les pertes de substance importantes ayant nécessité l'utilisation d'un greffon péronier long.

Traitement : Leur traitement utilise les techniques orthopédiques classiques et pour y palier les auteurs ont proposé en 1987 [19] le dédouble de la fibula en 2 barreaux vascularisés.

2.2. Pseudarthroses :

a. Pseudarthroses aseptiques

Dans ce cas tout espoir de consolidation spontanée a disparu. Parfois il s'agit de simple retard de consolidation dû à un montage instable favorisant des micromouvements mais l'absence de fixation abouti à de véritables pseudarthroses.

Dans certains cas on assiste à la nécrose et la disparition totale du greffon.

Traitement : les traitements préconisés associent des greffes classiques ou des reprises par greffes vascularisées.

b. Pseudarthrose septique

Associe-le non consolidation à l'infection osseuse : c'est une complication redoutable.

2.3. Les cals vicieux :

Il s'agit de consolidation en position anormale laissant persister une déformation osseuse menaçant le pronostic fonctionnel. Cette complication est la conséquence de déplacement secondaire pouvant être évitée par la réalisation de montage stable.

2.4. Complications iatrogènes :

a. Paralysie du sciatique poplité externe:

Secondaire au prélèvement du péroné, elle régresse secondairement sans problème particulier ; évitable lors de l'ostéotomie proximale qui doit être planifiée au moins à 8 cm de la tête du péroné.

b. Le valgus de la cheville:

Se voit chez les enfants en période de croissance.

L'ostéotomie distale doit préserver le quart inférieur du péroné pour maintenir la stabilité articulaire.

c. Paralysie de la dorsiflexion du gros orteil:

Lors de la désinsertion du muscle fléchisseur propre du gros orteil.

2.5. Infections secondaires :

Qui semblerait être en rapport avec un échec vasculaire bien que cela n'a pas été démontré.

2.6. Raccourcissement du membre :

Par tassement du greffon non fixé.

Dans ce cas le raccourcissement pourra être compensé par une talonnette en attendant l'âge idéal pour équilibrer les deux membres (20 ans). [19]

Nous rapportons dans le tableau N° V, les complications observées dans une étude faite par GERMAIN DUBOUSSET [36] à propos d'une série de 19 enfants traités pour Sarcome des os longs par transfert de péroné.

Complications	Nombre
Désarticulations (récidive)	1
Infection secondaire	3
Fracture du péroné	6
Pseudarthrose	1
Retard de consolidation	6
Raideur articulaire	2
Cal Vicieux	2
Valgus de la cheville	2
Raccourcissement	6
Griffe du 1 ^{ère} orteil	4

Tableau N° V

H. Indications

1. Perte de substance osseuse post traumatique : [45]

Si beaucoup de techniques classiques permettent d'obtenir des résultats satisfaisants, la morbidité reste lourde, en particulier dans les pertes de substances en milieux septiques où l'utilisation de greffon vascularisé semble une technique fiable et particulièrement intéressante.

Seulement si la notion d'os vascularisé nécessite une micro anastomose performante, les règles orthopédiques de bases se doivent d'être respectées.

2. Les pseudarthroses :

2.1. Post traumatiques: [58, 60]

Que ce soit des pseudarthroses septiques ou aseptiques le traitement est toujours difficile à résoudre.

L'utilisation de greffon vascularisé de fibula a nettement amélioré les résultats en évitant ainsi le recours à l'amputation en luttant contre l'infection et accélérant les délais de consolidations surtout en cas de greffes spongieuses associées.

2.2. Congénitales: [68, 74, 75, 98]

C'est une affection redoutable qui s'inscrit souvent dans le cadre d'une phacomatose (VON RECKLINGHAUSEN).

Son traitement difficile basé autre fois sur l'amputation, a connu des progrès au cours des dernières décennies.

La pseudarthrose congénitale pose un double problème :

- ⇒ Celui de la consolidation qui est difficile à obtenir.
- ⇒ Le raccourcissement qui peut être important et majoré par la résection du tissu dysplasique.

Actuellement trois techniques sont proposées :

- ⇒ L'enclouage centro-médullaire, associé à une greffe spongieuse.
- ⇒ La méthode d'Elizarov (fixation externe en compression).
- ⇒ Le péroné libre vascularisé.

Cette dernière technique, entre des mains expérimentées, donne des résultats excellents.

Certains auteurs la réservent aux échecs des autres méthodes sus situées, d'autres l'utilisent d'emblée, en particulier lorsque la perte de substance dépasse les six centimètres.

3. Ostéomyélite chronique : [20]

L'ostéomyélite constitue encore de nos jours un fléau malgré la multiplication des structures sanitaires et le nouvel apport de l'échographie dans le diagnostic précoce de la maladie.

En effet, l'évolution vers la chronicité guette toute ostéomyélite aiguë mal traitée ou diagnostiquée tardivement. Les séquelles qui en résultent peuvent aboutir à des séquestrations osseuses importantes et étendues posant le problème de reconstruction mettant en jeu le pronostic fonctionnel du membre à long terme.

Ce qui témoigne de la "malignité" de certaines ostéomyélites aiguës.

La greffe vascularisée constitue un apport précieux dans la réparation de ces séquestres osseux et améliore de ce fait le pronostic de cette maladie.

4. Les tumeurs osseuses :

4.1. Les os longs: [30, 39]

Les résections des tumeurs bénignes ou malignes des os, aboutissent à des pertes de substance souvent importantes. L'utilisation de greffons non vascularisés donne des résultats souvent décevants, en raison de la fréquence des retards de consolidation, des pseudarthroses et des fractures.

Le péroné vascularisé trouve ici une de ses meilleures indications en réduisant considérablement le taux des complications.

4.2. Les os plats (la mandibule) :

Si depuis 1973, le péroné est largement employé comme transfert osseux ou ostéocutané dans les pertes de substances osseuses des membres, dans les indications traumatiques, infectieuses, malformatives ou carcinologiques, ce n'est que depuis peu qu'il est utilisé dans les vastes pertes de substance mandibulaire [13, 28, 33, 35, 40, 46, 73] et cela en effectuant de plus en plus souvent la reconstruction complexe de la région mandibulaire à l'aide des lambeaux osseux et ostéo-cutanés du péroné.

Par ailleurs il faut souligner les problèmes posés par la reconstruction mandibulaire en raison :

⇒ De sa morphologie qui nécessite une éventuelle adaptation du greffon [13].

- ⇒ De sa situation sous muqueuse et sous cutanée qui peut l'exposer à des risques septiques.
- ⇒ De la morbidité propre du site receveur parfois irradié.
- ⇒ Des fonctions de mastication, de déglutition, d'élocution, voir respiratoires qui doivent être retrouvées afin d'aboutir à une reconstruction complète [33, 40].

5. Les déformations rachidiennes : [59]

Certains auteurs l'ont utilisé comme greffon pour réaliser des arthrodèses antérieures pour cyphoses d'étiologies diverses (malformative, pottique).

Les résultats étaient très encourageants en raison de la rapidité de la fusion osseuse.

Conclusion

L'OS vivant et vascularisé autologue représente le meilleur garant d'une consolidation, qui reste organisé et ne se résorbe pas, qu'il soit libre ou pédiculé et donne une hypertrophie permettant d'augmenter sa solidité.

La préférence de transplant vascularisé de péroné par rapport aux autres greffons vascularisés (côtes, crêtes iliaques) tient à de nombreux avantages :

-La configuration longitudinale et corticale de l'os permettant de réparer de long défauts osseux.

-L'anatomie vasculaire qui permet un abord chirurgical simple.

Après un rappel sur les bases physiopathologiques de la consolidation osseuse, et les progrès historiques qui ont amené les auteurs à pratiquer d'abord des greffes non vascularisées puis vascularisées, nous rapportons l'étude d'une série de 06 cas de greffes de péronés vascularisés, pratiquées dans le service de chirurgie orthopédique de l'hôpital des enfants.

Au terme de notre travail et des résultats obtenues par WOOD, GERMAIN DOUBOUSSET, on en conclue que :

- Le péroné vascularisé prélevé avec son artère et ses veines satellites permet la reconstruction de grandes pertes de substance osseuse.
- Les anastomoses microvasculaires sont fiables.
- Les délais de consolidations et de mise en charge de la greffe sont très courts.

Résumés

RESUME

Titre : Comblement des pertes de substance osseuse massive par péroné vascularisé (À propos de 06 cas)

Auteur : Monsieur Saïd Nabil

Mots clés : Perte de substance-Péroné vascularisé-Pseudarthrose.

Parmi les problèmes majeurs auxquels peut être affronté tout orthopédiste ; Les pertes de substance osseuse qui peuvent être secondaire à différentes étiologies.

L'utilisation du péroné vascularisé représente une solution de choix.

On rapporte les observations de 06 cas traités par ce procédé avec bon résultat : 02 cas de pseudarthrose congénitales de la jambe, un cas de sarcome d'Ewing et 03 cas de perte de substance séquelle d'une ostéomyélite chronique.

Les délais de consolidations étaient très encourageants

En se référant aux grandes séries de la littérature et en les comparant aux résultats des greffes par péroné non vascularisé, les auteurs mettent en relief les avantages de cette technique.

ABSTRACT

Title : Filling of losses of massive bone substance by vascularized fibula
(About 06 cases)

Author : Monsieur Saïd Nabil

Keywords : Loss of substance - Vascularized fibula - Pseudarthrosis.

Among the major problems that any orthopaedic surgeon may face is the loss of bone substance, which may be secondary to various etiologies.

The use of vascularized fibula represents a solution of choice.

We report the observations of 06 cases treated by this procedure with good results: 02 cases of congenital pseudarthrosis of the leg, one case of Ewing's sarcoma and 03 cases of loss of substance following chronic osteomyelitis.

The consolidation is time were very encouraging

By referring to the major series by literature and comparing them with the results of non-vascularized fibula grafts, the authors highlight the advantages of this technique.

ملخص

العنوان : اعادة تركيب فقدان المواد العظمية بنقل الشظية الوعائية (بصد ستة حالات)

الكاتب: السيد سعيد نبيل

الكلمات الأساسية: فقدان المادة العظمية - الشظية الوعائية- عدم التحام العظم

مشكل فقدان المادة العظمية يعتبر من بين المشاكل التي يصعب حلها

استخدام الشظية الوعائية يعتبر حلا متاليا لهذه المشكلة المرضية. هذه الاطروحة

تتطرق لستة حالات تم علاجهم بهذه الطريقة مع نتائج مشجعة

02 حالات من داء المفصل الخاطئ الخلقي في الساق، وحالة واحدة من ساركوما

إوينغ و03 حالات فقد مادة نتيجة التهاب المفاصل المزمن.

كانت المدة الزمنية للالتحام مشجعة.

من خلال دراستنا للمراجع ومقارنتها بنتائج الزرع بواسطة الشظية غير الوعائية، ثم

تسليط الضوء على مزايا هذه التقنية.

Bibliographie

- [1]. **ALBEE (FH):**
Bone Graft Surgery.
Philadelphia W.B, Saunders, 1915.
- [2]. **ALLIEE (Y), TESSIER (J), BONNEL (F):**
Etude expérimentale du comportement biologique d'une greffe osseuse corticale vascularisé et problèmes mécaniques.
Rev. Chir. orthop. 1983, 69, supp. II 70,78.
- [3]. **BUNCKE (HJ), FUMAS (DW) GORDON (C), ACM AVER (BM):**
Free osteocutaneous flap from a rib to the tibia.
Plast. Reconstr. surg. 1977, 59, 799-805.
- [4]. **BOS (KE):**
Bone scintigraphy of experimental composite bone graft s revascularized by microvascular anastomoses.
Plast. Reconstr. Surg. 1979, 64, 353-360.
- [5]. **BONNET (F), LESTRE (M), GOMIS (R) ALLIEE (Y), RABISCHON (P):**
La vascularisation artérielle du péroné (fibula). Techniques de transferts micro-chirurgicaux.
Diaphyse épiphyse super. Anat. clin. 1981, 3, 13-22.
- [6]. **BERGGREN (A), WEILAND (AJ), DORFMANN (H):**
Effect of prolongée! ischemia time on ostéocytes and osteoblasts survival.
Plast, Reconstr. Surg. 1982, 69, 290-297.

[7]. **BERGGERN (A), WEILAND (AJ), OSTRUP (PL):**

Bone scintigraphy in evaluating the viability of composite bone grafts revascularized by microvascular anastomoses conventional autogenous bone grafts and free non-revascularized periosteal; grafts. J. bone. Joint. Surg, 1982, 64A, 799-809.

[8]. **BOVET (JL), SCHOOF (M), BAUDET (J):**

Etude expérimentale du transfert du péroné par microchirurgie vasculaire chez le chien.

Ann. chir. plast. 1982, XXVII, 3.

[9]. **BERGGERN (A) « AL:**

Bone scintigraphy in evaluating the viability of the composite bone grafts revascularized by microvascular anastomoses. Conventional autogenous bone grafts and free non revascularized periosteal grafts. J. bone, joint, surg, 1982, 64A, 799-809.

[10]. **BARTH (A):**

Über histologische befunde nach knochenimplantationen.

Arch. Klin, chir. 1983, 46: 409.

[11]. **BOER (H):**

Vascularized fibular transfert leiden, Drukkerij, Groen 1988.

[12]. **BUNCKE (HJ) :**

Fibular free flaps. in: microsurgery: transplantaat-replantaat.

An. Atlas-Text, Philadelphia, Lea and Febiger. 1991, 99, pp:328~349.

[13]. **BOUTAUF (F) CHORVÜIN (P):**

Reconstruction mandibulaire transfert du péroné après exérèse carcinologique.
Annales de chirurgie plastique et esthétique 1992, v 37, n°3, 263- 268.

[14]. **CHASE (SW) AND HERNDON (CH):**

The fate of autogemous and homogemous bone graft.
J. Bone doint surg. 1955, 37A. 809-841.

[15]. **CAZENAVE-MÀHE (JP), DUCASSE (P):**

Vascularisation artérielle du membre pelvien de l'homme.
Thèse Bordeaux, 1978, pp: 280-281.

[16]. **CLOUET (M), CH AVOIN (JP), VIGONI (F), PESSEY (JJ)
COSTAGLIOLA (M):**

Limite de la scintigraphie au méthylène diphosphonate marqué au technetium 99 m dans le contrôle de transplants osseux vascularisés.
Ann. Chir. Plast, 1981, 26, 217-220, 3.

[17]. **CLEMENT (JL):**

Etude expérimentale d'une greffe vascularisée de l'épiphyse cartilagineuse de la crête iliaque.
Thèse méd. Toulouse, 1982, n° 160.

[18]. **CURTIS (BF):**

Cases of bone implantation and transplantation for Cyst of tibia osteomyelitic cavities and ununited fractures.
An. J. Med. Sci. 1893, 106: 30.

[19]. CARIOU:

Le lambeau dédoublé de fibula: étude anatomique et application clinique à la reconstruction fémorale post-traumatique: A propos de six cas.

Annal de chirurgie plastique et esthétique 1996, v: 41, 169-184.

[20]. CHBIL (M), TRABELSI (R):

Reconstruction os humeral péroné libre vascularisé ostéomyélite chronique à propos de 2 cas. Maghreb médica. 1996, n° 306. 31-34.

[21]. DUBREUIL-CHAMBARDEL:

L'artère poplitée et ses branches terminales variation anatomiques et morphogénies.

Thèse méd. Paris 1909, A, 282, n° 127, p: 127.

[22]. DRINKER (C), DRINKER (K):

A method for maintaining an artificial circulation through the tibia of the dog.

Am. J. physiol, 1916, 40, 514-521.

[23]. DEE, P ET AL:

The use of ⁹⁹Tc in MDP. bone scanning with the study of vascularized bone implants: concise communication. J. Nucl. Med. 1981,22, 522-525.

[24]. DOPPELT (SM), TOMFORO (W.W) LUCAS (AD) MANKIN (HJ):

Operational and financial aspects of a hospital bone bank.

J. bone. Joint. Surg. 1981, 63A: 244.

- [25]. **DE BOER (H.H) BOS (K.E) VERBAUX (AJ), TANINIAN (AHM):**
Free ascularized fibular transfert (in Dutch) Ned. tijdschr .V.
Genneesk. 1987, 131-1131.
- [26]. **ENNEKING (WF), EADY (JL), BURCHARDT (H):**
 Autogenous cortical bone grafts in the reconstruction of segmentai
 skeletal defects.
 J. bone. Joint, surg. 1980, 62A, 1039-1058, n° 7.
- [27]. **FRIEDLAENDER (GE) and MANKIN (HJ):**
 Boue nanking: curent methods and suggested guidelines. In murray D (ed):
 AAOS instructional course lectures, 1981, st-Louis, CV MOS BV, 30.
- [28]. **FERRI (J), PICT (B):**
 Notre expérience laubeaux libres vascularisés osseux reconstruction
 mandibulaire lambeaux brachial fibulaire extrascapulaire.
 Revue de stomatologie et de chirurgie maxillo-faciale. 1993, v. 94, n° 2,
 74-81.
- [29]. **GOMIS (R), BONNEL (F), ALLIEU (Y):**
 Vascularisation du laubeau de crête iliaque composé cutanéó-osseux.
 Ann. chir. Plast. 1979, 24, 241-251.
- [30]. **GILBERT (A):**
 Surgical technique vascularized transfert of the fibula shaft: (Int. J.
 Microsurg. 1979, 1, 100-102.

[31]. GUO-F.:

Observations of the blood supply to the fibula.

Arch. orthop. traumat. surg. 1981, 98, 147-151.

[32]. GILBERT (A), TEOT (L):

Vascularisations osseuses et applications micro-chirurgicales.

Conférence d'enseignements 1982 sous la direction de J. DUPARC et Y. ALLÏEU.

Cahiers de la SOFCOT, 1982.

[33]. GERMAIN MENARD BERTRAND LUBOINSKI:

La reconstruction de la mandibule par transplant libre composé de péroné vascularisé. Discussion chirurgie (Paris) 1991, v: 117, n° 5-6, 445-453.

[34]. GROGLAM (BA), TOWNSEND:

Morbidity free vascularized fibular flpa. British journal of plastic surgery. 1993,46-6-466-469.

[35]. GERMAIN:

Tumeurs de la mandibule: justification d'une seconde reconstruction pour récurrence sur le premier transplant osseux vascularisé.

Discussion chirurgie (Paris) 1994, v: 20, n° 5, 234-239.

[36]. GERMAIN (MA), DUBOUSSET:

Reconstruction os longs membres L. enfant transfert libre du péroné vascularisé après résection sarcome.

Bull tin de l'academie nationale de médecine 1996, V 180. n° 5, 1125-1145.

[37]. HAW (CS), O'BRIEN (BMcC), KURATA (T):

The microsurgical revascularisation of resected segments of tibia in the dog.

J. Bone. Joint. Surg. 1978, 60B, n° 2, 266-269.

[38]. HAGAN (KF) BUNCKE (MD):

Treatment of congénital pseudarthrosis of the tibia.

With free ascularized bone graft.

Clin. Orthop. 1982, 166, 34-44.

[39]. HSU RWW WOOD (MB):

Free vascularised fibular grafting for reconstruction after tumor resection.

The journal of bone and joint surgery. 1997, v. 79, Num: 1,36-42.

[40]. IRAIARTE OBIABE (JI) REYCHLER (H):

Reconstruction mandibule transfert libre du péroné.

Acta stomalogica Belgica. 1993, V: 90, n°1, 47-61.

- [41]. **JACOBSON (JH) and SUAREZ (EL):**
 Microsurgery in small anastomosis of small vessels.
 Surg, Forum, 1960, 11: 243-245.
- [42]. **JUDET (H), GILBERT (J), JUDET (M):**
 Autotransplant cutané et osseux avec microanastomose vasculaire pour
 préparation d'une pseudarthrose suppurée avec grande perte de substance*
 Nouv. Press. Méd. 1978, 7, 2649-2651.
- [43]. **JUDET (H), GILBERT (A), JUDET (J)**
 Essai de revascularisation de la tête fémorale. Dans les nécroses
 primitives et post traumatique.
 Rev. chir* orthopédique 1981, 67, 261.
- [44]. **JUPITER (JB) BOUR (CJ), MOY (FW):**
 The reconstruction of defects in the fémoral shaft vvith vascularized
 transferts of fibular bone.
 J. bone. joint, surg. (An). 1987, 69, 365-374.
- [45]. **JUDET, GILBERT, MATHOULIN JUDET SIGUIER BRUMPT:**
 Reconstruction des pertes de substances osseuses des membres par
 transfert libre de péroné vascularisé discussion.
 1991, Chirurgie; Paris VI17, N° 5-6, 469/477.
- [46]. **K ARCHER (H):**
 Reconstruction of the maxilla and mandibule xith vital bone transplants.
 In riedigers , D. EHRENFELD M. (Eds) microsurgical tissue
 transplantaton chirago, quintessence lublisching co, 1989, 69- 73.

[47]. LEEUWENHOEK (A Van):

Microscopical observations about blood, milk, bones, the brain, spittle, cuticula, Swest, Fat and tears.

Phil. trans .R. soc, Lond, 1674. 9: 125.

[48]. LEXER (E):

Ueber gelenktransplantation.

Med. Klin. 1908,4: 815.

[49]. LEXER (E):

20 Jahr transplantation forschung in der chirurgie.

ARCH. CHIR. J. 1925, 138: 251.

[50]. LALINDE CARRASCO (E):

Mandibular reconstruction using a fibular free flap and osseointegrated implants], eur. Assoc. osseointegratin 1991, 1-13- 14.

[51]. MACEWEN (W):

Observations concering transplantation on bone.

Proc. R. Soc, 1881, Lond; 32:232.

[52]. MEEKEREN (J. VAN):

Heel eu gemmeskonstige aonmerkingen Amsterdam, Comme lyon 1668.

[53]. MAC CULLOUGH (DW) FREDERIKSON (JM):

Neo-vascularized rib grafts to reconstruct mandibular defects.

Canad. J. otolaryngol, 1973, 2, 96-100.

[54]. MAC KEE (D):

Microvascular bone transplantation.

Clin Plast. Surg. 1978, 5, 283-292.

[55]. MELKÂ (J):

Traitement des pertes de substances osseuses des membres, méthodes conventionnelles et transferts libres en microchirurgie. Thèse Méd. Montpellier, 1979.

[56]. MC KEE (WN), HAW (P), WETTESE (T):

Anatomie study of the nutrient foramen in the shaft of the fibula. Clin, orthop. 1984, 184, 141-144.

[57]. 57- MINAMI A et al:

Free vascularized fibular grafts.

J. reconstr. Microsurg. 1989, 5, 37-43.

[58]. MATHOULIN (C) GILBERT (A):

Transfert libre du péroné vascularisé pseudarthroses pertes de substance fémorale.

Revue de chir orthop. et réparatrice de l'appareil moteur 1993, v. 79, n° 6, 492-497.

[59]. MINAMI .A KANEDA .K:

Free vascularised fibular strut graft anterior spinal fusion The journal of bone and joint surgery. 1997, v. 79, Nu 1. 43/47.

[60]. NONNENMACHER CRAMA GENT:

The free vascularised fibular transfert as a definitive treatment in fémodal septic non unions microsurgery 1995, v, 16, n° 6, 383-387.

[61]. ÔSTRUP (LT), FREDERICKSON (JM):

Distant transfert of a free living bone graft by microvascular anastomoses: an experimental study.

Plast. Reconstr. Surg. 1974, 54, 274-285.

[62]. OLLÏER (L):

Free living bone graft. An experimental study.

Thesis, linkoping Sueden, Linkoping University, 1975.

[63]. O'BRIEN B. Mc C MORRISSON, WA:

Bone reconstruction, reconstrucive microsurgery. Edinbough, Churchill livingstone, 1987, 442-427.

[64]. PHELPS (AM):

Transplantation of tissue from lower animais to man.

Med. Records, 1891, 39: 221.

[65]. PÀSSLER:

Schalagudervrschlusservankungen. Westdentscher verlag koln opeladen, 1967,26-28.

[66]. QU AIN (R):

THE anatomy of the arteries of the human body TAYLOR and WALTON, London 1844.

[67]. **RESTREPO J. KATZ (D), GILBERT (A):**

Arterial vascularisation of the proximal epiphysis and the diaphysis of the fibula. Int. J. microsurg. 1980, 2, 49-54.

[68]. **(R.B) SIMONIS SHITALI (HR) MAYÜU ((B):**

Free vascularized fibular graft for congenital pseudarthrosis of the tibia.

[69]. **HERTEL (R), PIS AN (M) JAKOB (RP):**

USE Of the ipsilateral vascularised fibula for tibial reconstruction. The journal of bone and joint surgery 1995, vol: 77-B; n° 6, 914- 919.

[70]. **Rouvière (livre d'anatomie).**

[71]. **SEIN (S):**

Physiologie of blood circulation in bone.

J. bone Joint. Surg. 1968, 50A, 812-822.

[72]. **STEVENSON (TR) et al:**

Vascular patency of fibular free graft. Assenssment by Doppier color-flow, imager.

A case report. J. reconstr. Microsurg 1988, 4, 409-413.

[73]. **SERRA RENOM (JM) ET AL:**

Reconstruction mandibular mediante injerto oseó de péroné vascularizado.

Rev. EST, cir. oral-moxilofac, 1990, 12, 217-223.

[74]. SMIT CS ZEEMAN:

Congénital pseudarthrosis tibia treatment.

Free south African Medical Journal. 1993, v; 83, n° 10, 750-752.

[75]. SHERMAN S. COLEMAN (MD) AND DON A COLEMAN (MD):

Congénital pseudarthrosis of the tibia treatment by transfer of the ipsilateral fibula.

Journal of pédiatrie orthopeadics 14: 156-160. 1994. Rev en press. LT d New York.

[76]. TAYLOR (GI), MILLER (GDH), HAM (FJ):

The free vascularized bone graft: a clinical extenson of microvascular techniques.

Plast. Reconstr. Surg. 1975, 55: 533-544.

[77]. TAYLOR (Gi):

Microvascular free bone transfer. A clinical technique.

Orthop. Clin, North. Am. 1977, 8: 425-447.

[78]. TAYLOR (GL), TOWNSEND (P), CORLETT (R):

Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supply for free groin fiaps: clinical work.

Plast Reconstr. Surg. 1979, 64, 745-759.

[79]. TAYLOR (GI), TOWNSEND (P), CORLETT (R):

Superiority of the deep circumflex iliac vessels as the supply for free groin fiaps: experimental work .

Plast. reconstr. Surg. 1979, 64: 595- 604.

- [80]. **TAMAT (S), SAKAMOTO (H), HORI (Y), TATSUMI (Y) NAKA MURA (Y), SHIMIZU (T), FUKUI (A):**

Vascularized fibula transplantation : a report of 8 cases in the treatment of traumatic bony defect or pseudarthrosis of long bones. Int. J. Microsurg. 1980, 2, 205-212.

- [81]. **TEÛT (L), GILBERT (A), KATZ (D), POUS (JG), CARLIOZ (H), BONNEL (F):**

Vascularisaton des épiphyses pendant la croissance. Etude préliminaire à la transplantation.

Rev. chir. orthop. 1982, 6: 357-364.

- [82]. **TAYLOR (GI), WILSON (KR), REES (MD), CORLEET (R), COLE (WG):**

The anterior tibial vessels and the rôle in epiphysial and diaphysal transfert of the fibula. Experimental study and clinical application. Brit. J. Plast, Surg. 1988, 41, 451-469.

- [83]. **TANGUY (A), BOISGARD (S), BREMONT (JL):**

Les fractures des membres chez l'enfant.

Monographies du GEOP. S auramps médical. Diff Vigot, 1990.

- [84]. **TOWNSED (PLG):**

Vascularized fibular graft using reverse peroneal flow in the treatment of congénital pseudarthrosis of the tibia.

Brit. J. Plast. Surg. 1990, 43, 261-265.

[85]. URIST (MR), MAC LE AN (FC):

Ostéogénie potency and new-bone formation by induction in transplants to the anterior chamber of the eye.

J. bone. Joint. Surg. 1952, 34A: 443.

[86]. URIST (MR):

Fundamental and clinical bone physiology philadelphia.

J. B. Lippincott, 1980.

[87]. UEBA Y. FUJIKAWA S. :

Nine years follow-up of a vascularized fibuiar graft. In neurofibromatosis.

A case report and literature review, traum surg. 1983, 26. 595-605.

[88]. WALTER (Ph. von):

Wiedereinheilung der bei der trépanation ausgebohrten knochenscheibe.

J. der chirurgie und Augen, Heilkunde, 1821-2: 571.

[89]. WILAND (AJ):

Curent concepts review vascularized free bone transplants.

J; bone Joint, surg. 1981,63A, I.

[90]. WEILAND (AJ) DANIEL (RK):

Vascularized bone grafts in : Green dl editor. operative hand surgery Churchill livingstone, New York, 1982, 877-893.

- [91]. **WEILAND (AJ) MOORE (JR) DANIEL (RK):**
Vascularized bone autografts. Expérience with 41 cases.
Clin. Orthop. 1983, 174: 87-95.
- [92]. **WOOD (MB), COONEY (WP) IRONS (BG):**
Post traumatic lower extremity reconstruction by vascularized bone graft transfer.
Orthopedics, 1984, 7: 255-262.
- [93]. **WOOD (MB), COONEY (WP), IRONS (GB)s**
Post traumatic lower extremity reconstruction by vascularized bone graft transfer. Orthopedics, 1984, 7, 255-262.
- [94]. **WOOD (MB):**
Fémoral reconstruction by vascularized bone transfer. Microsurgery 1990, 11: 74-79.
- [95]. **YOSHIMURA (M), SHIMARURA (K), IWAI (Y), YAMAUCHI (S), UENOT:**
Free vascularized fibular transpîant.
J. bone, Joint, sur g. 1983, 65A. 1295-1301.
- [96]. **YOSHIMURA (M) IMURA (S), YAMAUCHI (S) NOMURA (S):**
Peroneal fiap for reconstruction in the extremity preliminary report.
Plast. Reconstr. surg. 1984, 74, 3, 402-409.

[97]. YOSHIMURA (M), SHIMADAT, MOSOKAWA (M):

The vasculature of the peroneal tissue transfert plast.

Reconst. Surg. 1990, 85, 917-921.

[98]. YOSHIO UCHIDA, TETSUO KOJIMA, YOICHI SUGIOKA:

Vascularised fibular graft for congénital pseudarthrosis of the tibia. J.

bone Joint, surg. 1991, 73 B. 846-50.

Serment d'Hippocrate

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

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

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

- < بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
 - < وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجهد الذي يستحقونه .
 - < وأن أمارس مهنتي بوانح من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول .
 - < وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
 - < وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
 - < وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
 - < وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
 - < وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
 - < وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطرق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
 - < بكل هذا أتعهد عن كامل اختياري ومقسما بشري في .
- والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



أطروحة رقم: 438

سنة : 2021

إعادة تركيب فقدان المواد العظمية بنقل الشظية الوعائية بصدد 06 حالات

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2021

من طرف

السيد سعيد نبيل

المزاداد في 05 يناير 1963 بالدار البيضاء

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : فقدان المادة العظمية؛ الشظية الوعائية؛ عدم التحام العظم

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس ومشرف

السيد طارق المدحي

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

عضو

السيد سيدي زوهير الفلوس العلمي

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

عضو

السيد منير الراجي

أستاذ في جراحة الأطفال

عضو

السيد منير كسرى

أستاذ في جراحة الأطفال