



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE
RABAT



Année: 2018

Thèse N°: 369

FRACTURES LUXATIONS DE LISFRANC (A PROPOS DE 10 CAS)

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le : / / 2018

PAR

Madame Zineb ABOUEDDAHAB

Née le 20 Juin 1993 à Méknès

Médecin Interne du CHU Ibn Sina de Rabat

Pour l'Obtention du Diplôme de

Docteur en Médecine

Mots Clés : Articulation de LISFRANC; Fracture luxation; Traitement

Membres du Jury :

Monsieur Mohammed KHARMAZ

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Président

Monsieur Mohammed BENCHAKROUN

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Rapporteur

Monsieur Mansour TANANE

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Juge

Monsieur Ali ZINE

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Juge

Monsieur Soufiane DERRAJI

Professeur de Pharmacie Clinique

Juge

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



**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 étudiantes

Professeur Mohammed AHALLAT

Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération

Professeur Taoufiq DAKKA

Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie

Professeur Jamal TAOUFIK

Secrétaire Général

Mr. Mohamed KARRA

1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS :

Décembre 1984

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

Médecine Interne – Clinique Royale
Anesthésie -Réanimation
pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENSAID Younes

Pathologie Chirurgicale

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne –Doyen de la FMPR
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. TAZI Saoud Anas

Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

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

Anesthésie Réanimation –Doyen de la FMPO
Néphrologie
Chirurgie Générale
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 V.D à la pharmacie+Dir du CEDOC+Directeur du Médicament

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUHA Adil
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. EL OUAHABI Abdessamad

Chirurgie Générale Doyen de FMPT
Anesthésie Réanimation
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie

Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid

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

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
Pr. EL MESNAOUI Abbas
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. HDA Abdelhamid*
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques Doyen de la FMPA
Gynécologie Obstétrique
Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- Directeur CHIS -Rabat
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie – Orthopédie
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Urologie Directeur Hôpital My Ismail Meknès
Chirurgie – Pédiatrique
Pédiatrie
Gynécologie – Obstétrique
Traumatologie – Orthopédie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie - Directeur du Service de Santé des FAR
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Décembre 1996

Pr. AMIL Touriya*
Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. MAHFOUDI M'barek*
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Radiologie
Chirurgie Pédiatrie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Radiologie
Néphrologie
Cardiologie *Directeur Hôp. Mil.d'Instruction Med V Rabat*

Novembre 1997

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

Gynécologie-Obstétrique
Urologie
Neurologie
Pédiatrie
Cardiologie
Chirurgie Pédiatrie
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie *Directeur Hôp. Arrazi Salé*
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

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

Neurologie – *Doyen de la FMP Abulcassis*
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Janvier 2000

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

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

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed

Neurologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie

Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie *Directeur Hôp. Chekikh Zaied*
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Pédiatrie
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

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

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

Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. BICHRA Mohamed Zakariya*
Pr. CHOHO Abdelkrim *
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
Pr. EL HAOURI Mohamed *
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. IKEN Ali
Pr. JAAFAR Abdeloihab*
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. MABROUK Hfid*
Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RACHID Khalid *
Pr. RAISS Mohamed
Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
Pr. RHOU Hakima
Pr. SIAH Samir *
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

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

Janvier 2004

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

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

Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
Pr. HACHI Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

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

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. AKJOUJ Said*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BIYI Abdelhamid*
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
Pr. DOGHMI Nawal
Pr. FELLAT Ibtissam
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. HARMOUCHE Hicham

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

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

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio – Vasculaire
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Médecine Interne

Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI Laila
Pr. KARMOUNI Tariq
Pr. KILI Amina
Pr. KISRA Hassan
Pr. KISRA Mounir
Pr. LAATIRIS Abdelkader*
Pr. LMIMOUNI Badreddine*
Pr. MANSOURI Hamid*
Pr. OUANASS Abderrazzak
Pr. SAFI Soumaya*
Pr. SEKKAT Fatima Zahra
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Decembre 2006

Pr SAIR Khalid

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhousaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHARKAOUI Naoual*
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
Pr. EL BEKKALI Youssef *
Pr. ELABSI 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. LALAOUI SALIM Jaafar*
Pr. LOUZI Lhousain*

Anesthésie Réanimation
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie – Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Psychiatrie
Pneumo – Phtisiologie
Biochimie
Pneumo – Phtisiologie

Chirurgie générale **Dir. Hôp.Av.Marrakech**

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Anesthésie réanimation **Directeur ERSSM**
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie cardio-vasculaire
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Anesthésie réanimation
Microbiologie

Pr. MADANI Naoufel
Pr. MAHI Mohamed*
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. MRANI Saad*
Pr. OUZZIF Ez zohra*
Pr. RABHI Monsef*
Pr. RADOUANE Bouchaib*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TABERKANET Mustafa*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*
Pr. TLIGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2008

Pr TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGDR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. BELYAMANI Lahcen*
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae*
Pr. BOUI Mohammed*
Pr. BOUNAIM Ahmed*
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
Pr. CHTATA Hassan Toufik*
Pr. DOGHMI Kamal*
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid*
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *

Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologie biologique
Virologie
Biochimie-chimie
Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Chirurgie Générale

Médecine interne
Pédiatre
Chirurgie Générale
Neurologie
Neuro-chirurgie
Radiologie
Rhumatologie
Neuro-chirurgie *Directeur Hôp.des Spécialités*
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie orthopédique
Chirurgie vasculaire périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie

Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. LAMSAOURI Jamal*
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha *
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-phtisiologie

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. NAZIH Mouna*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie réanimation
Médecine interne
Physiologie
Microbiologie
Médecine aéronautique
Biochimie chimie
Radiologie
Chirurgie pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie plastique et réparatrice
Urologie
Gastro entérologie
Anatomie pathologique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie générale
Hématologie biologique
Anatomie pathologique

Decembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
Pr. EL OUAZZANI Hanane*

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Traumatologie Orthopédique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Médecine Interne
Pneumophtisiologie

Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed
Pr. MEHSSANI Jamal*
Pr. RAISSOUNI Maha*

Chirurgie Pédiatrique
Anatomie pathologique
Psychiatrie
Cardiologie

**Enseignants Militaires*

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI Laila
Pr. AMOUR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENNANA Ahmed*
Pr. BENSGHIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI Nizare
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad
Pr. EL JOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir
Pr. EL KORAICHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERRGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryim
Pr. GHFIR Imade
Pr. IMANE Zineb
Pr. IRAQI Hind
Pr. KABBAJ Hakima
Pr. KADIRI Mohamed*
Pr. LATIB Rachida

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie biologique
Informatique Pharmaceutique
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique et Bromatologie
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologie
Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
Médecine Nucléaire
Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie

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*

Médecine Interne
Pharmacologie
Neuro-chirurgie
Oncologie Médicale
Pharmacognosie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique
Pharmacie Galénique
Génétique
Neurologie
Ophtalmologie
Neurologie
Physiologie
Rhumatologie
Anatomie Pathologique
Gastro-Entérologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Gastro-Entérologie
Chirurgie Pédiatrique
Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Mai 2013

Pr. BOUSLIMAN Yassir

Toxicologie

Mars 2014

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

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

Pr. SABRY Mohamed*
Pr. SEKKACH Youssef*
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Cardiologie
Médecine Interne
Génécoologie-Obstétrique

AVRIL 2014

Pr.ZALAGH Mohammed

ORL

PROFESSEURS AGREGES :

DECEMBRE 2014

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

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

AOUT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
Pr. TAHRI Latifa

Dermatologie
Rhumatologie

JANVIER 2016

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

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

JUIN 2017

Pr. ABI Rachid*
Pr. ASFALOU Ilyasse*
Pr. BOUAYTI El Arbi*
Pr. BOUTAYEB Saber

Microbiologie
Cardiologie
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Oncologie Médicale

Pr. EL GHISSASSI Ibrahim
Pr. OURAINI Saloua*
Pr. RAZINE Rachid
Pr. ZRARA Abdelhamid*

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

* *Enseignants Militaires*

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

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

*Mise à jour le 10/10/2018
Khaled Abdellah
Chef du Service des Ressources Humaines*



Dédicaces



« Certes, il y'a des travaux pénibles ; mais la joie de la réussite n'a-t-elle pas à compenser nos douleurs ? »

Jean de la bruyère

A ceux qui me sont chers

A ceux qui ont toujours cru en moi

A ceux qui m'ont toujours encouragé

Je dédie cette thèse à...

A ALLAH

*Le tout Puissant, le très Haut, le très Grand
L'Omniscient, l'Omnipotent et le très Miséricordieux
qui m'a donné la volonté et le courage, ainsi que l'audace pour
dépasser toutes les difficultés pour l'achèvement de ce travail.*

Je vous dois ce que je suis devenu.

Louanges et remerciements.

Au Prophete Mohamed

*Paix et bénédictions de Dieu sur lui,
Allah le Très Haut s'exprime en ces termes, à notre Modèle,
notre Professeur et notre Fierté.*

A la mémoire de mes grands-parents maternels :

*Le destin ne m'a pas laissé la chance de vous rencontrer,
de jouir ce bonheur ensemble et de vous exprimer tout mon respect.
Vous étiez et vous serez toujours dans mon esprit et mon cœur.
J'aurais bien voulu que vous soyez parmi nous en ce jour mémorable.
Je suis sûre que vous auriez été très fiers de voir une
de vos petites-filles devenir médecin.
Que la clémence de Dieu règne sur vous
et que sa miséricorde apaise vos âmes.*

A la mémoire de LALLA :

*A la mémoire d'une grande dame qui vient de nous quitter.
Une femme forte et humble à la fois. Éblouissante
par sa sagesse, son discernement et son bon jugement.
Que Dieu ait ton âme dans sa sainte miséricorde.*

A mes très chers parents :

Hassane Aboueddahab

et

Najia Nachatte:

Ce travail ne vous est pas dédié, c'est le vôtre.

***Mon cher Papa**, tu as été et tu seras toujours un exemple pour moi par tes qualités humaines, ta persévérance et ton perfectionnisme.*

Tu as su m'inculquer le sens du travail, de l'honnêteté, de la responsabilité, et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne

sauraient exprimer l'amour, l'estime, et le respect

que j'ai toujours eu pour toi.

Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur et longue vie et te protège de tout mal.

***Ma chère Maman,** tu représentes pour moi le symbole des valeurs par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Je me rappelle que c'était toi qui m'a poussé à choisir la médecine, ce métier noble et humaniste dont je suis fière . . .Aujourd'hui, votre réussite s'exprime à travers moi. Vous avez fait preuve de beaucoup de patience. Il en aura fallu pour boucler ces études de médecine, et à travers ce modeste travail, je te témoigne une profonde et éternelle reconnaissance. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études. Puisse ALLAH le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.*

Merci d'être tout simplement mes parents

A ma grande sœur Fatima-Zahra

*La prunelle de mes yeux, tellement différente
de moi mais qui me complète parfaitement.*

*Malgré la distance, tu étais mon ange gardien, toujours présente
à mes côtés pour me soutenir, m'aider et m'encourager.*

*Je ne te remercierai jamais assez pour tout ce que tu as fait pour moi
durant toutes ces années d'études. Et certainement, sans toi, ce
travail n'aurait pas pu être réalisé de la sorte.*

*Ma chère Tetem, à travers ce travail je t'exprime tout mon amour et
mon affection. Sans toi ma vie n'aurait pas eu le même goût.*

*Je te remercie pour tout ce que tu es, et je te souhaite une vie pleine
de bonheur, de santé et de prospérité.*

Qu'ALLAH te protège et t'accorde tout ce que tu mérites.

A ma petite sœur Chaimae

Ma chère petite sœur, au cœur si grand, présente dans tous mes moments d'examens par ton soutien moral et tes belles surprises sucrées. Ta présence à mes côtés m'a toujours donné l'impression d'être proche de toute la famille. Je te souhaite un avenir plein de joie, de bonheur, de réussite et de sérénité. Je t'exprime à travers ce travail mes sentiments de fraternité et d'amour.

Je t'aime Chouchou.

Qu'ALLAH te bénisse et te protège.

A mes très chers grands-parents paternels :

Qui m'ont accompagné par leurs prières et leurs bénédictions.

Je vous remercie pour tout le soutien exemplaire et l'amour exceptionnel que vous me portez depuis mon enfance. Veuillez trouver dans ce travail, l'expression de mes sentiments profonds d'amour, de respect et de reconnaissance. Et j'espère que votre bénédiction m'accompagnera toujours.

*Puisse Dieu, Tout- Puissant, vous accorder longue vie,
bonne santé et bonheur.*

A mes chers oncles, tantes, leurs époux et épouses

A mes chers cousins et cousines

*Plus particulièrement ma tante Minaaaa, pour ton amour
incomparable depuis ma tendre enfance.*

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

A toute ma famille

*Que je n'ai pu entièrement citer, votre soutien, votre amour
et vos encouragements ont été pour moi d'un réconfort.*

*Veillez trouver dans ce travail, l'expression
de mon amour et de mon affection indéfectible.*

*Qu'ALLAH vous protège et vous accorde santé,
bonheur et prospérité*

A mes chers amis

Merci de m'avoir fait apprécier que les bonnes choses, rien ne change malgré le temps et les distances.

En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite un avenir souriant. Qu'ALLAH vous protège et vous accorde santé, bonheur et prospérité.

A tous les internes de ma promotion 2015.

A tous les jeunes et anciens internes de l'AMIR.

*A tous mes enseignants depuis mes premières années
d'études.*

*A tous ceux qui ont participé de près ou de loin
à la réalisation de ce travail.*

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



Remerciements



A mon Maître et président de thèse
Monsieur le professeur KHARMAZ Mohamed
Professeur de l'enseignement supérieur en Traumatologie Orthopédie
à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat

*Permettez-moi, cher maître, de vous exprimer
mes sincères remerciements.*

*C'est un grand honneur que vous nous faite en acceptant
de présider le jury de notre thèse.*

*Votre grand savoir, votre sérieux et votre attitude pertinente
ont toujours suscité en nous grande estime.*

*Veillez trouver ici, le témoignage de notre profonde gratitude
et haute considération.*

A notre maître et Rapporteur de thèse
Monsieur le Professeur BENCHAKROUN Mohammed
Professeur de l'enseignement supérieur en traumatologie orthopédie
à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat

Vous nous avez confié ce travail sans aucune réserve.

Nous souhaitons être digne de cet honneur.

*Votre sérieux, votre compétence, votre modestie et aussi
votre sens de l'humour nous ont énormément marqué.*

*Permettez-moi, chère maitre de vous assurer ma sincère
gratitude et haute considération, cela a été pour moi un grand honneur
de bénéficier de vos précieuses directives qui m'ont permis de mener à
bien ce travail, nous ne saurons suffisamment vous remercier.*

***A notre maître et juge de thèse
Monsieur le Professeur TANANE Mansour
Professeur de l'enseignement supérieur en Traumatologie orthopédie
à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat***

*Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous faites
par votre accord de bien vouloir siéger parmi le jury de notre thèse.*

*Nous vous sommes très reconnaissant de votre simple
et chaleureux accueil.*

*Qu'il nous soit permis de vous exprimer, Cher Maître, nos respectueux
remerciements et notre haute estime.*

***A notre maître et juge de thèse
Monsieur le Professeur ZINE Ali
Professeur de l'enseignement supérieur en Traumatologie Orthopédie
à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat***

Vous nous voyez très sensible à l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi le jury de notre thèse. Votre présence est pour nous, l'occasion de vous exprimer notre admiration devant votre grande compétence professionnelle et votre généreuse sympathie.

Veillez nous permettre, cher maître, de vous formuler l'assurance de notre haute considération et sincère reconnaissance.

A notre maître et juge de thèse
Monsieur le Professeur DERRAJI Soufiane
Professeur de l'enseignement supérieur en Pharmacie Clinique
à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat

C'est un immense privilège de vous avoir comme membre du jury.
Vous avez accepté de juger ce travail avec une spontanéité
et une simplicité émouvante.

Nous vous remercions du grand honneur que vous
nous faites en acceptant de juger ce travail.

Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer, cher maître, notre
haute estime, considération et gratitude.

A Mr. Adil Lamkhnter
Résident en traumatologie-orthopédie
à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat

*Nous vous remercions énormément pour tous le temps
et les efforts que vous nous avez consacrés.*

*Aucun remerciement ne saurait vous exprimer notre énorme
reconnaissance pour vos conseils.*

*Veillez trouver dans ce travail, notre sincère gratitude et notre
profond respect.*

A Mr. Mourafiq Omar
Résident en traumatologie-orthopédie
à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat

*Nous vous remercions pour vos efforts inlassables,
votre soutien indéfectible et votre compétence,
à toutes les étapes de ce travail.*

*Veillez accepter nos sincères remerciements de même
que le témoignage de notre profond respect.*

LISTE DES ABREVIATIONS

AOFAS	:	American Orthopaedic Foot and Ankle Society
AVP	:	Accident de la voie publique
F	:	Féminin
HMIMV	:	Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V
IRM	:	Imagerie par résonance magnétique
M	:	Masculin
TDN	:	Tomodensitométrie

LISTE DES DIAGRAMMES

Diagramme 1: Répartition des fractures luxations de Lisfranc selon l'âge	13
Diagramme 2: Répartition des fractures luxations de Lisfranc selon le sexe.....	14
Diagramme 3: Répartition des fractures luxations de Lisfranc selon le côté atteint.....	15
Diagramme 4: Répartition des fractures luxations de Lisfranc selon les circonstances de traumatisme	16
Diagramme 5: Fréquence de signes locaux dans les fractures luxations de Lisfranc.....	18
Diagramme 6: Répartition des cas selon le type de traitement	23
Diagramme 7: Répartition des cas selon la technique de fixation chirurgicale.....	24
Diagramme 8: Résultats selon le barème Trillat	35
Diagramme 9: Résultats selon le type de traitement.....	36
Diagramme 10: Conduite à tenir thérapeutique devant une suspicion d'une fracture luxation de Lisfranc basée sur les données radiologiques	84

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Fracture ouverte chez un de nos patients	19
Figure 2: TDM du pied avec reconstruction 3D réalisée chez un de nos patients montrant une luxation de Type C selon la classification de Lerat et Trillat avec fracture de la base du 2 ^{ème} métatarse et du 4 ^{ème} métatarse.....	21
Figure 3: Abord chirurgical par une seule incision dorsale longitudinale chez un de nos patients.....	24
Figure 4: Image post-opératoire d'une fracture luxation de Lisfranc chez un de nos patients	25
Figure 5: Radiographies standards du pied chez le même patient	26
Figure 6: Radiographies standards du pied chez un de nos patients	27
Figure 7: Radiographies standards chez un de nos patients.....	28
Figure 8: Images fluoroscopique du pied réalisée chez un de nos patients après réduction à foyer fermé et embrochage percutané tarso-métatarsien.....	29
Figure 9: Radiographies standards du pied face/ ¾ interne chez un de nos patients montrant une luxation de type C selon la classification de Leart et Trillat associée à une fracture de la base du 2 ^{ème} et du 4 ^{ème} métatarse.....	30
Figure 10: Radiographies standards du pied chez un de nos patients	31
Figure 11: Radiographies standards du pied chez un de nos patients	32
Figure 12: Radiographie standard de contrôle du pied interne ¾ chez un de nos patients montrant une réduction anatomique après traitement chirurgical (réduction à foyer ouvert avec embrochage).....	37
Figure 13: Radiographies standards du pied interne ¾ / face chez un de nos patients montrant une mauvaise réduction après traitement orthopédique	38
Figure 14: Jacques LISFRANC de Saint-Martin (1787–1847).....	40
Figure 15: Les os du pieds - Vue latérale	42
Figure 16: Repères et directions de l'interligne articulaire	43

Figure 17: Schéma anatomique: Vue dorsale de l'interligne articulaire tarsométatarsienne ...	43
Figure 20: Schéma anatomique : Vue dorsale montrant le ligament de Lisfranc après écartement des surfaces articulaires	45
Figure 18: Schéma anatomique – Vue dorsale montrant les ligaments dorsaux.....	45
Figure 19: Schéma anatomique – Vue plantaire montrant les ligaments plantaires.....	45
Figure 21: Artères plantaires et ses branches collatérales	47
Figure 22: Artère dorsale du pied avec ses branches collatérales	47
Figure 23: Aires sensibles plantaires	48
Figure 24: Branches terminales et territoires sensitifs du nerf fibulaire commun	49
Figure 25: Vue externe des os du pied droit montrant les Points d'appui osseux.....	50
Figure 26: Les arches du pieds.....	51
Figure 27: Division du cycle de la marche en phase d'appui et en phase oscillante	52
Figure 28: Le déroulement du pas.....	53
Figure 29: Inversion et évansion du pied.....	54
Figure 31: Fracture luxation de Lisfranc lors des sports collectifs	57
Figure 30: Fracture luxation de Lisfranc à faible vitesse : chute de la position "toe dancer"	57
Figure 32: Mécanisme indirect des fractures luxations de Lisfranc.....	59
Figure 33: Hyper flexion plantaire + supination	59
Figure 34: hyper flexion plantaire+ pronation	59
Figure 35: mécanisme direct des fractures luxations de Lisfranc	60
Figure 36: Classification de Quenu et Kuss : homolatérale, isolée et divergente.....	61
Figure 37: Classification de Bonnel des fractures luxations de Lisfranc	64
Figure 38: Classification de Lerat et Trillat des fractures luxations de Lisfranc	65
Figure 39: Classification de Hardcastle des fractures luxations de Lisfranc	66
Figure 40: Classification de Myerson des fractures luxations de Lisfranc.....	67
Figure 41: Classification de Chiodo et Myerson.....	68
Figure 42: Classification de Nunley et Vertullo.....	69
Figure 44: Gap sign	74
Figure 43: Ecchymose plantaire : signe de fracture luxation de Lisfranc	74

Figure 46: Stress test.....	75
Figure 45: Test de la clé de piano.....	75
Figure 48: Manœuvre dynamique de pronation abduction.....	76
Figure 47: Test provocateur	76
Figure 49: Radiographie standard incidence de face montrant les signes de fracture luxation de Lisfranc :	78
Figure 50: La tangente du bord plantaire du cunéiforme plantaire (C1) passe au-dessous de celle du 5 ^{ème} métatarse (M5).....	79
Figure 51: Radiographie standard incidence oblique ¾ interne: Perte de l'alignement normal de la 2 ^{ème} et de la 4 ^{ème} articulation tarsométatarsienne.....	79
Figure 52: (A) Radiographie sans charge ne montre pas d'atteinte de l'articulation de Lisfranc, (B) Radiographie en charge montre un diastasis entre la base du 2 ^{ème} métatarsien et le 1 ^{er} cunéiforme	80
Figure 53: Radiographie standard avec abduction montrant un diastasis entre la base du 2 ^{ème} métatarsien et le 1 ^{er} cunéiforme	81
Figure 54: TDM avec MPR : Fracture du cuboïde associée à des fractures de la base du troisième et du quatrième métatarse, à différencier d'un os surnuméraire en particulier l'os sous péronier situé en arrière du cuboïde	82
Figure 55: (A) Radiographie de face montrant un diastasis entre la base du 2 ^{ème} métatarse et le 1 ^{er} cunéiforme (flèche fine). (B-D) Images d'IRM : coupes axiales en T2 montrant une perte d'alignement de la base du 2 ^{ème} métatarsien et du cunéiforme intermédiaire	83
Figure 56 : Fracture du lit superposé.....	85
Figure 57: Réduction par pince à champ	91
Figure 58: Technique de réduction par traction axiale du deuxième rayon : déplacement latéral	92
Figure 59: Technique de réduction par traction axiale du deuxième rayon : déplacement médial	92
Figure 60: Technique de réduction par traction axiale du deuxième rayon : luxation divergente.....	92

Figure 61: Radiographie standard en charge montrant une fracture luxation de Lisfranc (A). Stabilisation de la colonne médiale avec une vis unique après réduction percutanée (B-C)....	94
Figure 62: Les étapes de la technique chirurgicale préférée par les auteurs.....	97
Figure 63: Arthrodèse partielle de la fracture luxation de Lisfranc	98
Figure 64: Arthrodèse partielle avec l'utilisation des vis transverses.....	99
Figure 65 : Fixation d'une luxation de lisfranc par un bouton de suture	102
Figure 66: Luxation de Lisfranc stable et non déplacée.....	105
Figure 67: Luxation isolée de Lisfranc type B1.....	105
Figure 68: Luxation isolée de Lisfranc type B2.....	105
Figure 69: Luxations de Lisfranc avec fractures minimales.....	106
Figure 70: Fracture-luxation de Lisfranc comminutive fixée par plusieurs broches de Kirschner.....	106
Figure 71: Image post-opératoire d'une fracture luxation de Lisfranc chez un de nos patients.....	106
Figure 72: le système de reconstruction de Lisfranc (Charlotte Lisfranc Reconstruction System)	108
Figure 73: Radiographies standard de face du pied (A) luxation isolée de Lisfranc, (B) radiographie postopératoire de cette nouvelle technique.....	109
Figure 74: Technique de reconstruction de l'articulation de Lisfranc par une greffe du tendon du muscle gracile : (A) voie d'abord chirurgical (B) introduction du tendon du muscle gracile à travers le tunnel (C) technique de fixation de la greffe	110

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Repartition des cas selon les formes anatomiques (classification de Lerat et Trillat).....	22
Tableau 2: Résultat selon le barème Trillat	35
Tableau 3: Résultats selon le type de traitement.....	36
Tableau 4: Comparaison des données épidémiologiques et étiopathogénique entre notre série et la littérature	58
Tableau 5: Comparaison des formes anatomiques entre notre étude et la littérature selon la classification de Myerson	65
Tableau 6: Comparaison de la fréquence des luxations pures de notre étude avec les autres séries	70
Tableau 7: Comparaison des formes anatomiques de notre étude aux autres séries.....	86
Tableau 8: Indications thérapeutique en fonction du type des fractures luxations de Lisfranc	106
Tableau 10: Comparaison des résultats de traitement de notre étude aux autres séries selon le score AOFAS	112
Tableau 11: Comparaison des différentes séries rapportant l'arthrose	115

TABLE DE MATIERES

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION	1
CHAPITRE 2 : MATÉRIELS ET MÉTHODES	3
I. BUT DE L'ETUDE:	4
II. TYPE DE L'ETUDE:	4
III. RECUEIL DES DONNEES:	4
CHAPITRE 3 : RÉSULTATS	12
I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES:.....	13
A. Âge :	13
B. Sexe :	14
C. Côté atteint :	15
D. Circonstances du traumatisme :	16
II. DONNEES CLINIQUES:.....	17
A. Signes fonctionnels :	17
B. Signes physiques :	17
1. Examen local :	17
2. Examen locorégional et général :	18
III. DONNEES DE L'IMAGERIE:	21
IV. ÉTUDE ANATOMO-PATHOLOGIQUE:	22
V. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE :	22
CHAPITRE 4 : ANALYSES DES RESULTATS	34
I. RESULTATS A COURT TERME :	35
II. RESULTATS A LONG TERME :	35
A. Les moyens d'évaluation des résultats :	35
B. Résultats globaux :	35
1.Selon le barème de Trillat :	35
2.Selon le score d'AOFAS:	36
C. Résultats selon le type de traitement :	36

CHAPITRE 5: DISCUSSION	39
I.HISTORIQUE :	40
II. RAPPEL ANATOMIQUE ET BIOMECANIQUE :	41
A. Anatomie :	41
1. Généralités :	41
2. L'articulation tarso-métatarsienne ou de Lisfranc :	42
B. Physiologie et biomécanique :	50
1. La statique du pied :	50
2. L'équilibre du pied :	51
3. La marche :	52
4. Les mouvements :	53
III. ÉPIDEMIOLOGIE :	55
A. Fréquence :	55
B. Âge :	55
C. Sexe :	56
D. Côté atteint :	56
IV. ETIOPATHOGENIE :	56
V. ANATOMO-PATHOLOGIE :	59
A. Mécanismes des fractures luxations de Lisfranc :	59
1. Mécanisme indirect : (Figure 32).....	59
2. Mécanisme direct :	60
B. Classification des fractures luxations de Lisfranc :	60
1. Classification de Quenu et Kuss :	61
2. Classification de Bonnel :	62
3. Classification de Lerat et Trillat	64
4. Classification de Hardcastle :	66
5. Classification de Myerson :	67
6. Classification de Nunley et Vertullo :	69
C. Lésions associées :	70
1. Fractures associées :	70
2. Lésions cutanées :	72
3. Lésions vasculaires et nerveuses :	72

VI. ELEMENTS DIAGNOSTIQUES :	73
A. La clinique :	73
1. Signes fonctionnels :	73
2. Signes physiques :	74
B. L'imagerie :	77
1. Radiographies standards :	77
2. Tomodensitométrie :	81
3. Imagerie par résonance magnétique:	82
4. Échographie:	84
VII. FORMES CLINIQUES :	85
VIII. TRAITEMENT	88
A. But thérapeutique :	88
B. Moyens thérapeutiques :	88
1. Traitement médical :	88
2. Traitement orthopédique :	88
3. Traitement chirurgical :	90
C. Indications :	102
1. Les fractures- luxations isolées de Lisfranc :	102
2. Les fractures luxations totales de Lisfranc :	103
3. Les fractures luxations de Lisfranc ouvertes :	104
D. Cas particulier :	107
1. Le traitement chez le sportif :	107
2. Le traitement des formes négligées :	109
IX. SUIVI ET REEDUCATION :	111
X. RESULTATS:	112
XI. COMPLICATIONS:	114
CHAPITRE 6: CONCLUSIONS	116
RÉSUMÉ	118
BIBLIOGRAPHIE	122



Chapitre 1 : Introduction



Les fractures luxations tarso-métatarsiennes (Fractures luxations de LISFRANC) sont définies comme étant un déplacement permanent des métatarsiens par rapport au tarse, associées parfois à des fractures du complexe tarso-métatarsien.

Cette entité a une histoire assez récente, la première publication des fractures luxations de Lisfranc remonte à 1909, par Quenu et Kuss avec 31 observations.

Leur fréquence est estimée à 0,2% de l'ensemble des fractures. Toutefois, ce chiffre est en augmentation, à cause des accidents de la voie publique.

La méconnaissance diagnostique de cette lésion est estimée à 20 % par la plupart des auteurs, il s'agit le plus souvent de lésions purement ligamentaires, ou d'un contexte de polytraumatisme.

L'unanimité n'a pas été faite sur le traitement de ces lésions. Les premières études décrivaient l'embrochage seul comme moyen d'ostéosynthèse, actuellement les recommandations mettent l'accent sur une fixation plus stable assurée par les vis et / ou plaques dorsales. Le diagnostic précoce et la réduction rapide, anatomique et parfaitement stabilisée, sont les garants d'un résultat fonctionnel acceptable et éviteront les complications séquellaires (luxation ou subluxation invétérées, arthrose secondaire observée dans 40 à 90 % des cas).

Les nouvelles techniques développées telles que les boutons de suture pour réparation ligamentaire (ligament de Lisfranc) et la ligamentoplastie dans les formes négligées, n'ont pas fait leurs preuves jusqu'à présent et elles sont toujours à l'essai.

Le présent travail réalise une étude descriptive et rétrospective à propos de 10 cas de fractures luxations de l'articulation de Lisfranc colligés dans le service de traumatologie orthopédie I de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat sur une période de 10 ans allant de 2007 à 2017.



Chapitre 2 : Matériels et méthodes



I. BUT DE L'ETUDE:

Notre étude a pour but d'analyser les résultats de la prise en charge des fractures luxations de Lisfranc dans le service de traumatologie orthopédie I de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat, de les comparer avec les données de la littérature, afin d'établir les recommandations thérapeutiques en fonction du type de la lésion.

II. TYPE DE L'ETUDE:

IL s'agit d'une étude rétrospective d'une série de 10 cas de fractures luxations de Lisfranc, hospitalisés et pris en charge par le service de traumatologie orthopédie I de HMIMV de Rabat, sur une période de 10 ans s'étalant de 2007 à 2017.

❖ Les critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude les patients hospitalisés au niveau du service de traumatologie orthopédie I de HMIMV de Rabat pour fracture luxation de Lisfranc.

❖ Les critères d'exclusion :

Ont été exclus de notre étude les patients présentant des fractures pathologiques, ceux qui sont âgés moins de 16ans et ceux ayant un dossier médical considéré incomplet pour les impératifs de l'étude.

III. RECUEIL DES DONNEES:

Le recueil des données a été réalisé à partir : Des dossiers médicaux, des registres d'hospitalisations et des registres des comptes rendus opératoires.

Nous avons recueilli les informations suivantes :

- **Données épidémiologiques :** l'âge, le sexe des patients et le côté atteint

- **Circonstances du traumatisme.**
- **Données cliniques :** signes fonctionnels, données de l'examen physique local, de l'examen locorégional et de l'examen général à la recherche de lésions associées.
- **Données de l'imagerie :** moyens d'imagerie, incidences et résultats.
- **Classification :** selon Lerat et Trillat
- **Traitement :** prise en charge en urgence ou différée et type du traitement : orthopédique ou chirurgical.
- **Résultat de la prise en charge :** il a été évalué selon le barème de Trillat [107] et selon le score AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) [57] [104].

	Age/ Sexe	Côté atteint	Étiologie	Classification Lreat et Trillat	Fracture associées à la luxation	Traitement	Résultat
1	34F	Gauche	AVP	Type C	Fracture de l'os naviculaire	Réduction à foyer ouvert et embrochage tarso-métatarsien avec vissage de l'os naviculaire	Moyen
2	25M	Droit	AVP	Type A	Fracture du col des 2,3,4 ^{ème} métatarses	Réduction, à foyer ouvert embrochage tarso-métatarsien du 1 ^{er} et 2 ^{ème} rayon avec une arthrodèse cunéo-naviculaire du 1 ^{er} rayon et embrochage du 3 ^{ème} et 4 ^{ème} métatarses	Bon
3	40M	Droit	Chute	Type C	-	Réduction à foyer ouvert et embrochage tarso-métatarsien	Bon
4	54M	Droit	AVP	Type B	Fracture du col du 2 ^{ème} métatarses	Réduction à foyer fermé et embrochage percutané tarso- métatarsien et de la fracture du col du deuxième métatarsien	Moyen
5	20M	Gauche	AVP	Type A	-	Réduction à foyer ouvert et embrochage tarso-métatarsien et cunéo-naviculaire	Bon
6	33M	Droit	AVP	Type A	-	Traitement orthopédique	Mauvais
7	31M	Droit	AVP	Type C	Fracture de la base du 2 ^{ème} métatarses	Réduction à foyer ouvert et embrochage tarso-métatarsien	Mauvais
8	18M	Droit	AVP	Type C	Fracture de la base du 2 ^{ème} métatarses et du 4 ^{ème} métatarses	Réduction à foyer fermé et embrochage percutané tarso- métatarsien	Bon
9	27M	Gauche	AVP	Type A	Fracture de la base du 2 ^{ème} métatarses	Réduction à foyer fermé et embrochage percutané tarso- métatarsien	Mauvais
10	41M	Droit	AVP	Type A	-	Traitement orthopédique	Mauvais

- Ecchymose plantaire : Oui Non
- Déformation du pied : Oui Non
- Ouverture cutanée : Oui Non
- Atteinte vasculo-nerveuse : Oui Non
Si oui, préciser :
- Fractures associées à la luxation : Oui Non
Si oui, préciser :

Examen paraclinique :

- Radiographie standard : Oui Non
- TDM : Oui Non
- IRM : Oui Non

Classification des fractures luxations de Lisfranc :

- Lerat et Trillat : Oui Non

Prise en charge thérapeutique :

- Traitement médical : Oui Non
- Traitement orthopédique : Oui Non
- Traitement chirurgical : Oui Non

Complications : Oui Non

LE BAREME TRILLAT

Les résultats sont considérés :

- **Bons** : Lorsqu'il n'existe sur le plan clinique ni douleur, ni œdème, et à la radiographie la réduction de l'articulation de Lisfranc est anatomique.
- **Moyens** : Lorsque les patients gardent des douleurs au niveau de l'interligne de Lisfranc ou une mauvaise réduction à la radiographie.
- **Mauvais** : Attribués aux patients ayant des douleurs persistantes invalidantes, et persistance d'une luxation de l'interligne de Lisfranc sur la radiographie.

SCORE DE L'AOFAS (Total : 100 points)

I. DOULEUR (40 POINTS)

Aucune	40
Minime, occasionnelle	30
Modérée , quotidienne	20
Sévère, Presque toujours présente	0

II. FONCTION (45 POINTS)

Limitation des activités, besoin d'une aide	
Aucune limitation, aucune aide	10
Pas de limitation des activités quotidiennes, limitation des activités de loisir, sans aide	7
Limitation des activités quotidiennes et de loisir , canne.	4
Limitation importante dans les activités quotidiennes et de loisir, béquilles chaise roulante	0

Périmètre de marche	
Plus de 1000 mètres	10
De 500 à 1000 mètres	7
De 100 à 500 mètres	4
Moins de 100 mètres	0

Surface de marche	
Aucune difficulté quelque soit le terrain	10
Quelques difficultés sur les terrains irréguliers	5
Difficultés importantes sur les terrains irréguliers	0

Anomalies de la marche	
Aucune ou légère	10
Visible	5
Marquée	0

Chaussures nécessaires	
Chaussures de ville, sans semelle	5
Chaussures confortables, semelles	3
Chaussures orthopédiques	0

III. Alignement (15 points)

Bon alignement du médio-pied , bonne empreinte	15
Trouble de l'alignement du médio-pied (varus ou valgus), bonne empreinte , asymptomatique	8
Trouble de l' alignement du médio-pied sévère , mauvaise empreinte, symptomatique	0

- Le score de l'AOFAS comprend sept questions et couvre trois catégories : douleur (40 points), fonction (45 points) et alignement (15 points), le score d'une personne normale sera de 100 points. Le score maximum qu'un patient avec une atteinte de Lisfranc pouvait avoir est de 92. Un score de 80-92 a été considéré comme un excellent résultat, 70-79 un bon résultat, 60-69 un résultat acceptable, et un score inférieur à 60 a été considéré comme un résultat médiocre.



Chapitre 3 : Résultats



I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES:

A. Âge :

Notre série montrait une moyenne d'âge de 32 ans, avec des extrêmes allant de 18 ans à 54 ans. La tranche d'âge entre 20 et 40 ans représentait 70% des cas, soit 7 patients (voir

Diagramme 1).

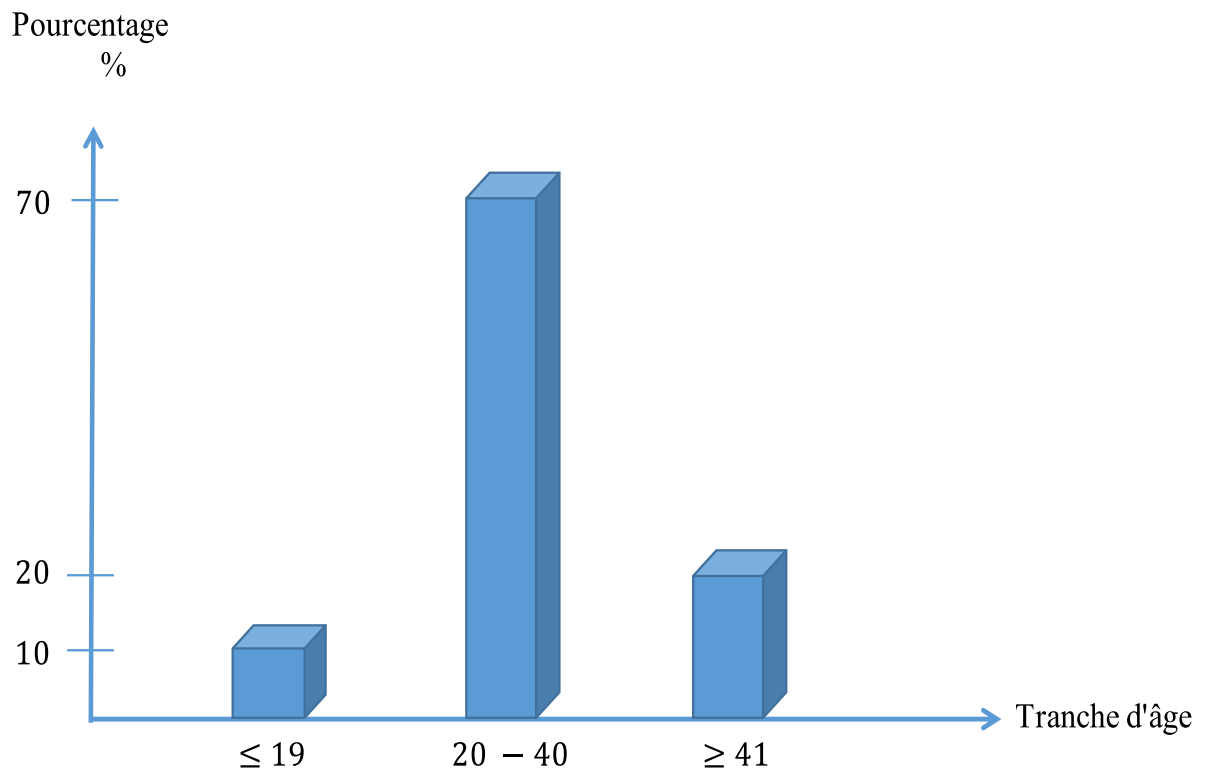


Diagramme 1: Répartition des fractures luxations de Lisfranc selon l'âge

B. Sexe :

Notre série comporte :

- **Hommes** : 9 cas soit 90%
- **Femmes** : 1 cas soit 10%

On note une prédominance masculine (voir Diagramme 2).

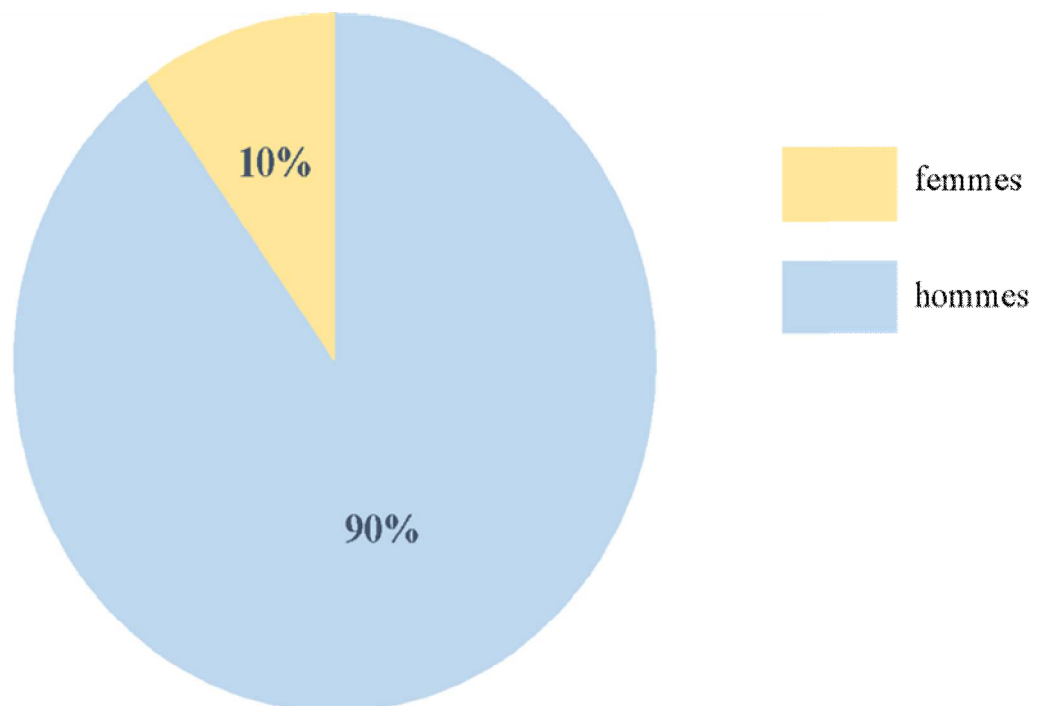


Diagramme 2: Répartition des fractures luxations de Lisfranc selon le sexe

C. Côté atteint :

Dans notre série, Le côté droit a été touché sept fois. Donc on note une prédominance du côté droit (voir

Diagramme 3).

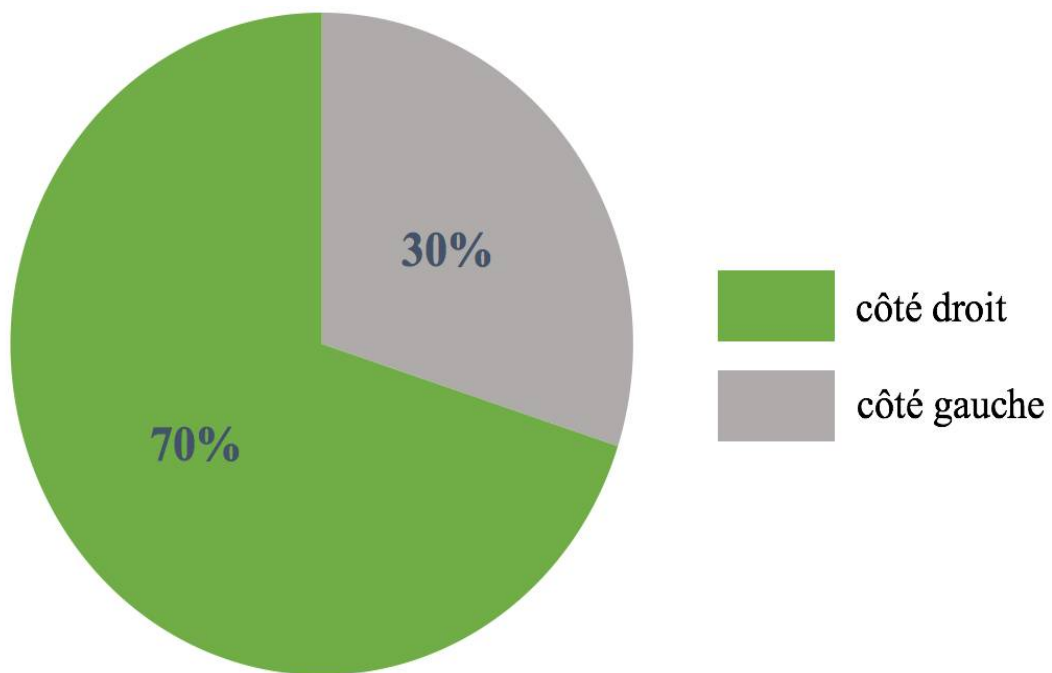


Diagramme 3: Répartition des fractures luxations de Lisfranc selon le côté atteint

D. Circonstances du traumatisme :

Dans notre série le traumatisme causal a toujours été de haute vélocité. Les accidents de la voie publique représentaient la circonstance la plus fréquente avec neuf cas (90 %), et dans un cas (10 %) la circonstance était une chute d'un lieu élevé (voir

Diagramme 4).

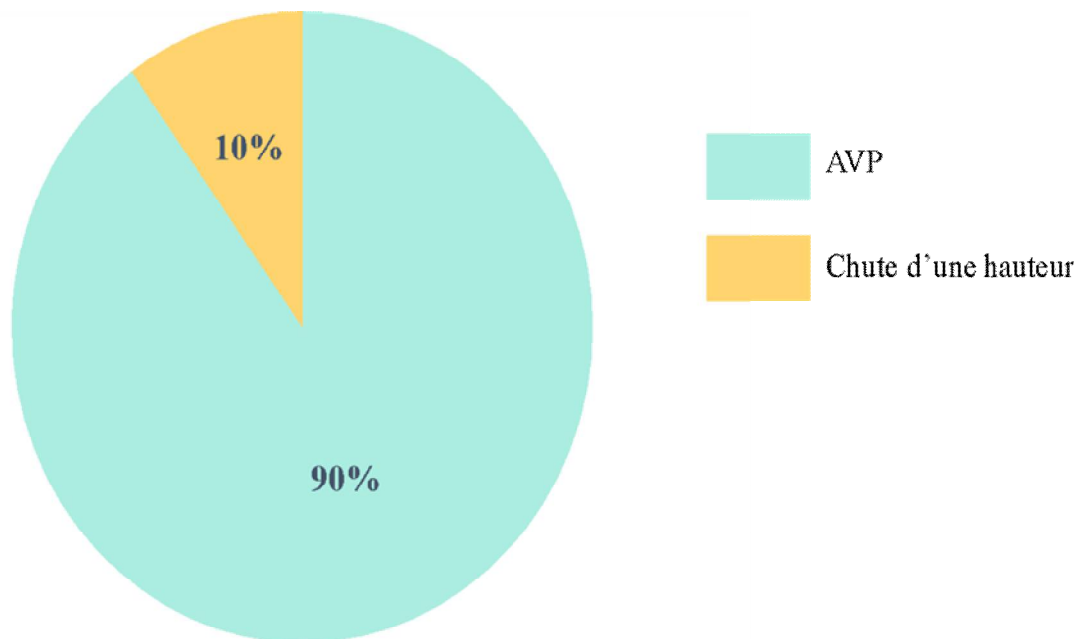


Diagramme 4: Répartition des fractures luxations de Lisfranc selon les circonstances de traumatisme

II. DONNEES CLINIQUES:

A. Signes fonctionnels :

- **La douleur** : constante chez tous les patients, soit 100%.
- **L'impotence fonctionnelle du membre atteint** : totale chez 9 patients soit 90%, et partielle chez un seul patient soit 10%.

B. Signes physiques :

1. Examen local :

Les résultats de l'examen local étaient (voir Diagramme 5) :

- **Douleur à palpation** : présente chez tous les patients, soit 100%.
- **Œdème** : présent chez 8 patients soit 80%.
- **Ecchymose plantaire** : présente chez 6 patients, soit 60%.
- **Déformation du pied** : présente chez 3 patients, soit 30%.
- **Raccourcissement avec élargissement transversal du pied** : présent chez un seul patient, soit 10%.

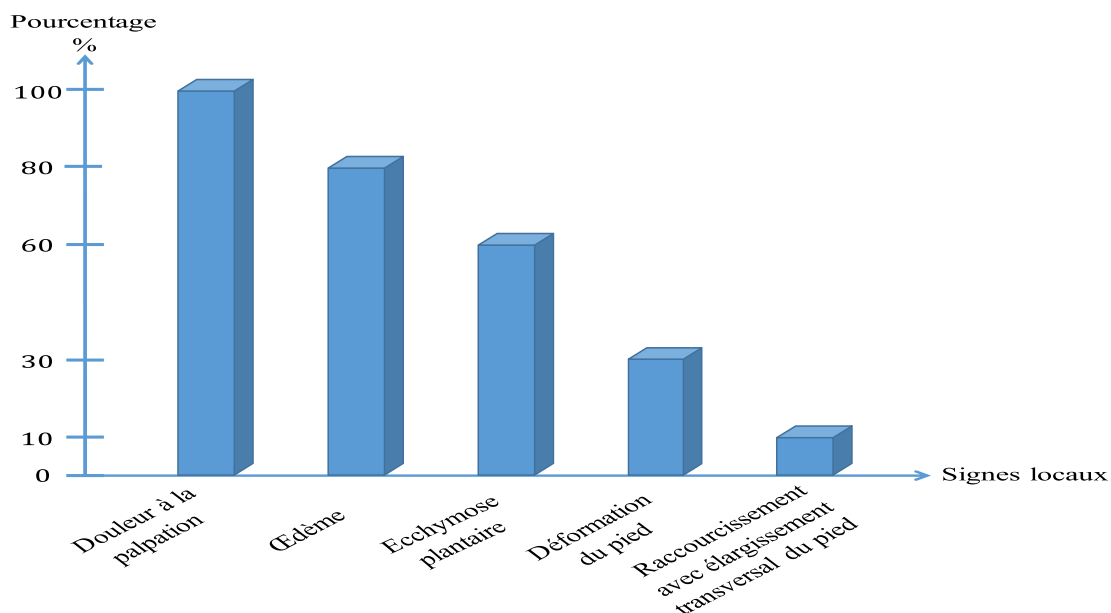


Diagramme 5: Fréquence de signes locaux dans les fractures luxations de Lisfranc

2. Examen locorégional et général :

Les résultats de l'examen locorégional et général étaient :

- **Lésions cutanées :** on a noté 3 cas d'ouverture cutanée, soit 30 %, deux étaient à distance du foyer (voir Figure 1)



Figure 1: Fracture ouverte chez un de nos patients

- **Lésions vasculaires et nerveuses :** dans notre série nous n'avons pas noté des signes d'ischémie aigue ou d'atteinte nerveuse.
- **Fractures associées :** Dans notre série, nous avons noté 6 cas de fractures associées, soit 60% avec 4 cas, soit 40% de luxations pures.

- **Fractures associées à la luxation** : ont été retrouvés chez les 6 cas, soit 60%.
 - Fracture de la base du 2^{ème} métatarsien : 3 cas, soit 50%.
 - Fracture du col du 2^{ème} métatarsien : 2 cas, soit 33,3%, dans un cas présente en plus une fracture du col des 3^{ème} et 4^{ème} métatarsiens, et dans l'autre une fracture de base du 4^{ème} métatarsien.
 - Fracture de l'os naviculaire : 1 cas, soit 16,67%.
- **Fractures à distance de la luxation** : ont été retrouvés dans 4 cas, soit 40%.
 - Fracture du fémur : 1 cas, soit 25%.
 - Fracture de la malléole interne : 2 cas, soit 50%.
 - Fracture de l'avant-bras : 1 cas, soit 25%.

III.DONNEES DE L'IMAGERIE:

Dans notre série, des radiographies standards ont été effectuées chez tous nos patients, avec les 3 incidences face, profil et ¾ interne. La TDM a été réalisée chez 5 patients.

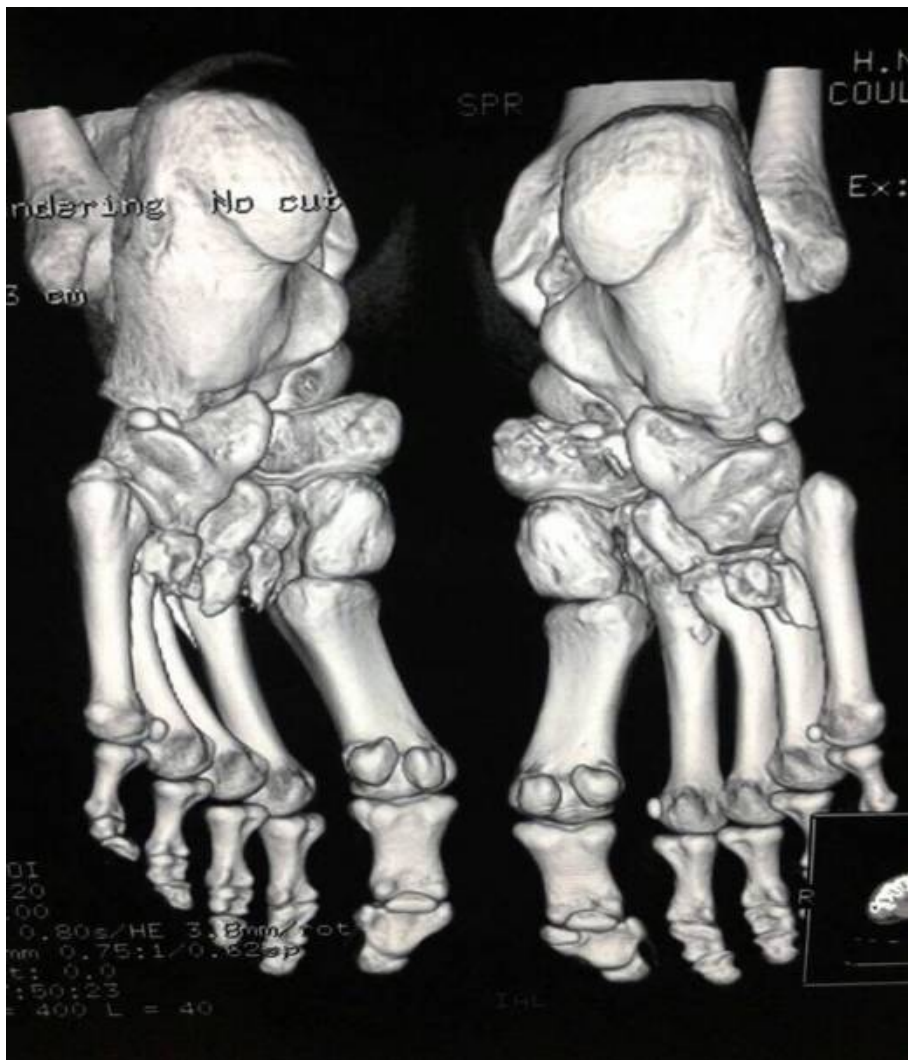


Figure 2: TDM du pied avec reconstruction 3D réalisée chez un de nos patients montrant une luxation de Type C selon la classification de Lerat et Trillat avec fracture de la base du 2^{ème} métatarse et du 4^{ème} métatarse

IV.ÉTUDE ANATOMO-PATHOLOGIQUE:

Dans notre étude, nous avons adopté la classification de Lerat et Trillat :

Type anatomo-pathologique		Nombre de cas	Pourcentage
Homolatérale	Spatulaire	1	10%
	Columnno-spatulaire	4	40%
Divergente	Columnnaire	5	50%
	Column-spatulaire	0	0%

Tableau 1: Repartition des cas selon les formes anatomiques (classification de Lerat et Trillat)

V.PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE :

Dans notre série comprenant 10 cas, tous les malades ont été traités en urgence.

A. Répartition des cas selon le type de traitement (voir Diagramme 6):

- **Traitement médical :** Tous nos patients avaient reçu une prescription d'antalgiques. Un traitement anticoagulant a été prescrit pour la durée de l'immobilisation plus le temps de récupération d'appui.
- **Traitement orthopédique :** 2 cas ont bénéficié d'un traitement orthopédique : réduction orthopédique simple, suivie d'une immobilisation plâtrée pour une durée de 6 semaines.
- **Traitement chirurgical :** 8 cas ont été traité chirurgicalement, suivi d'immobilisation plâtrée pendant 6 semaines :
 - 3 cas ont bénéficié d'un embrochage par voie percutanée après réduction à foyer fermé.
 - 5 cas ont bénéficié d'une réduction à foyer ouvert avec ostéosynthèse interne de type embrochage.

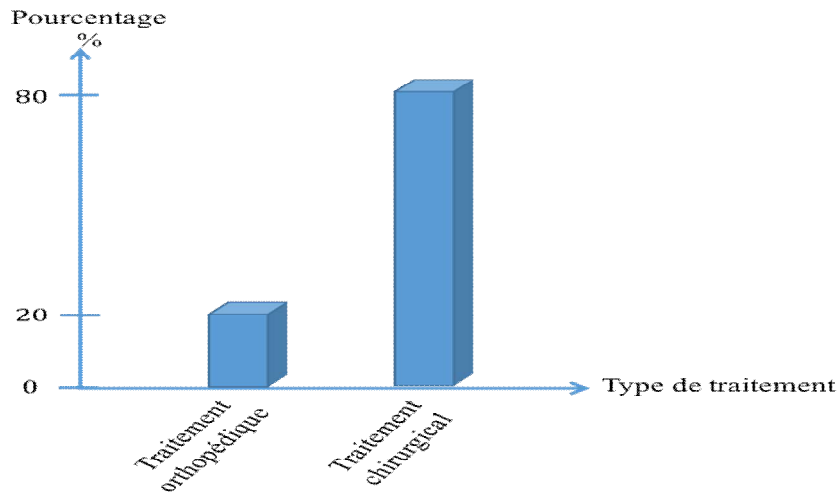


Diagramme 6: Répartition des cas selon le type de traitement

B. L'acte chirurgical :

- **Durée d'hospitalisation** : La durée d'hospitalisation moyenne était de 48h.
- **Délai opératoire** : Tous nos patients étaient opérés en urgence dans les 24 heures suivant le traumatisme en moyenne.
- **Installation** : L'installation en décubitus dorsal a été réalisée chez tous les patients, avec la mise en place d'un garrot pneumatique au niveau de la racine du membre après exsanguination. Une dose unique d'antibioprophylaxie a été administré chez tous nos patients.
- **Anesthésie** : 6 patients, soit 75% ont bénéficiés d'un bloc sciatique et 2, soit 25% ont été opérés sous rachianesthésie.
- **Abord chirurgical** : Pour les 5cas qui ont bénéficié d'une réduction à foyer ouvert avec ostéosynthèse interne : 4 cas, soit 80% ont bénéficié d'une double incision : la 1ère au niveau du 1^{er} espace inter métatarsien et la 2^{ème} au niveau du 4^{ème} espace inter-métatarsien, et 1 cas, soit 20% l'articulation a été abordée par une seule incision dorsale longitudinale centrée sur l'articulation de Lisfranc (Figure 3).



Figure 3: Abord chirurgical par une seule incision dorsale longitudinale chez un de nos patients

C. Répartition des cas selon la technique de fixation chirurgicale (Diagramme 7):

La fixation à foyer ouvert par embrochage est la méthode la plus utilisée, chez 5 cas, soit 62,5 % (illustrée sur les Figure 4, Figure 5, Figure 6, Figure 7 et Figure 11) suivi par l'embrochage percutané chez 3 cas, soit 37,5 %. Aucun cas de vissage à foyer ouvert ou fermé n'a été noté (voir Figure 8, Figure 9 et Figure 10).

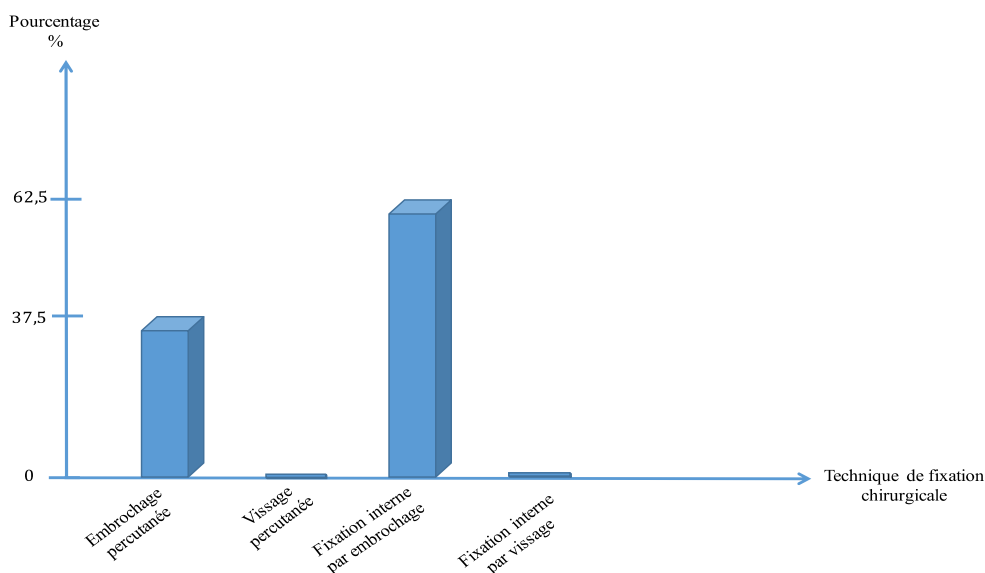
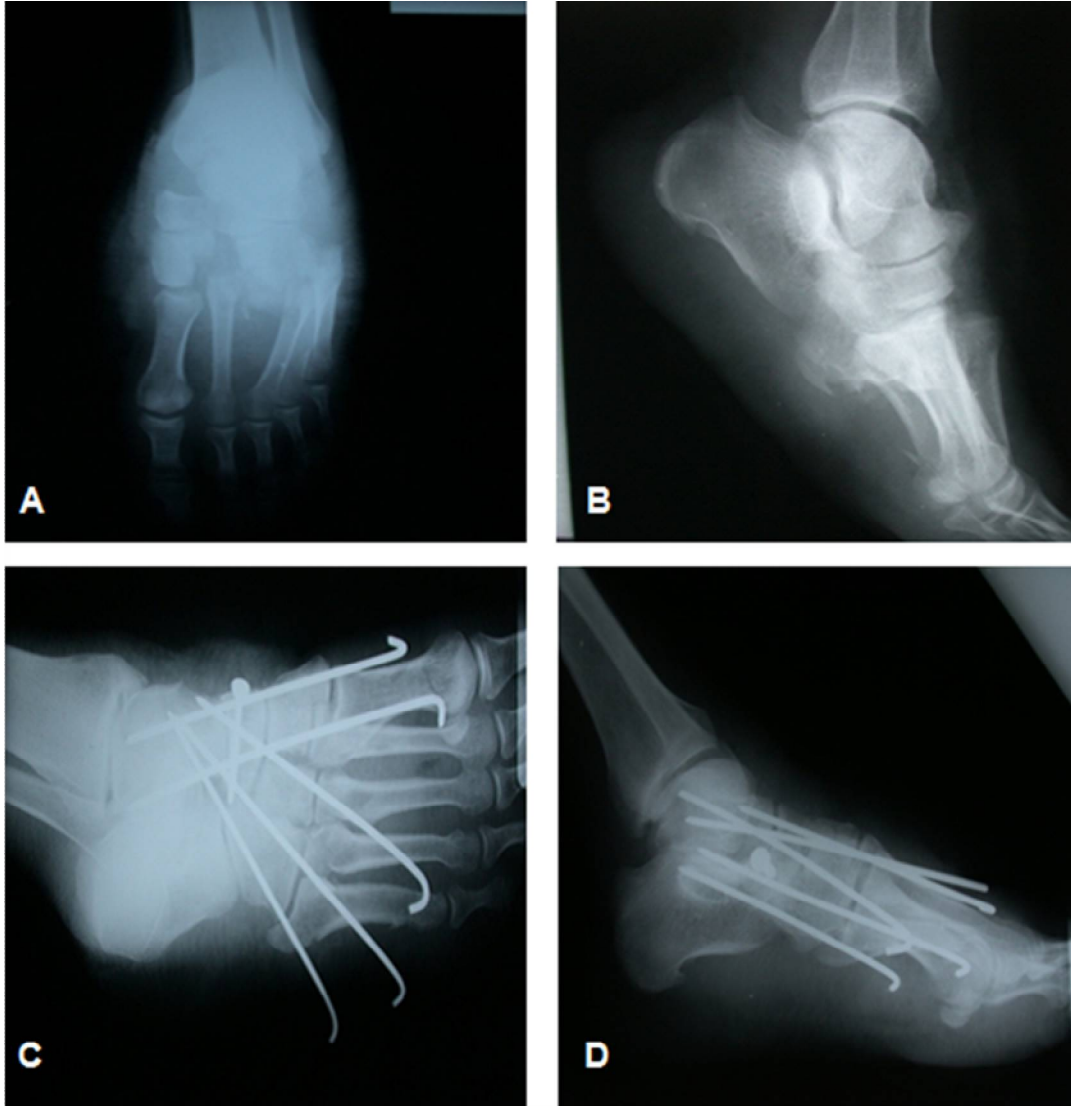


Diagramme 7: Répartition des cas selon la technique de fixation chirurgicale

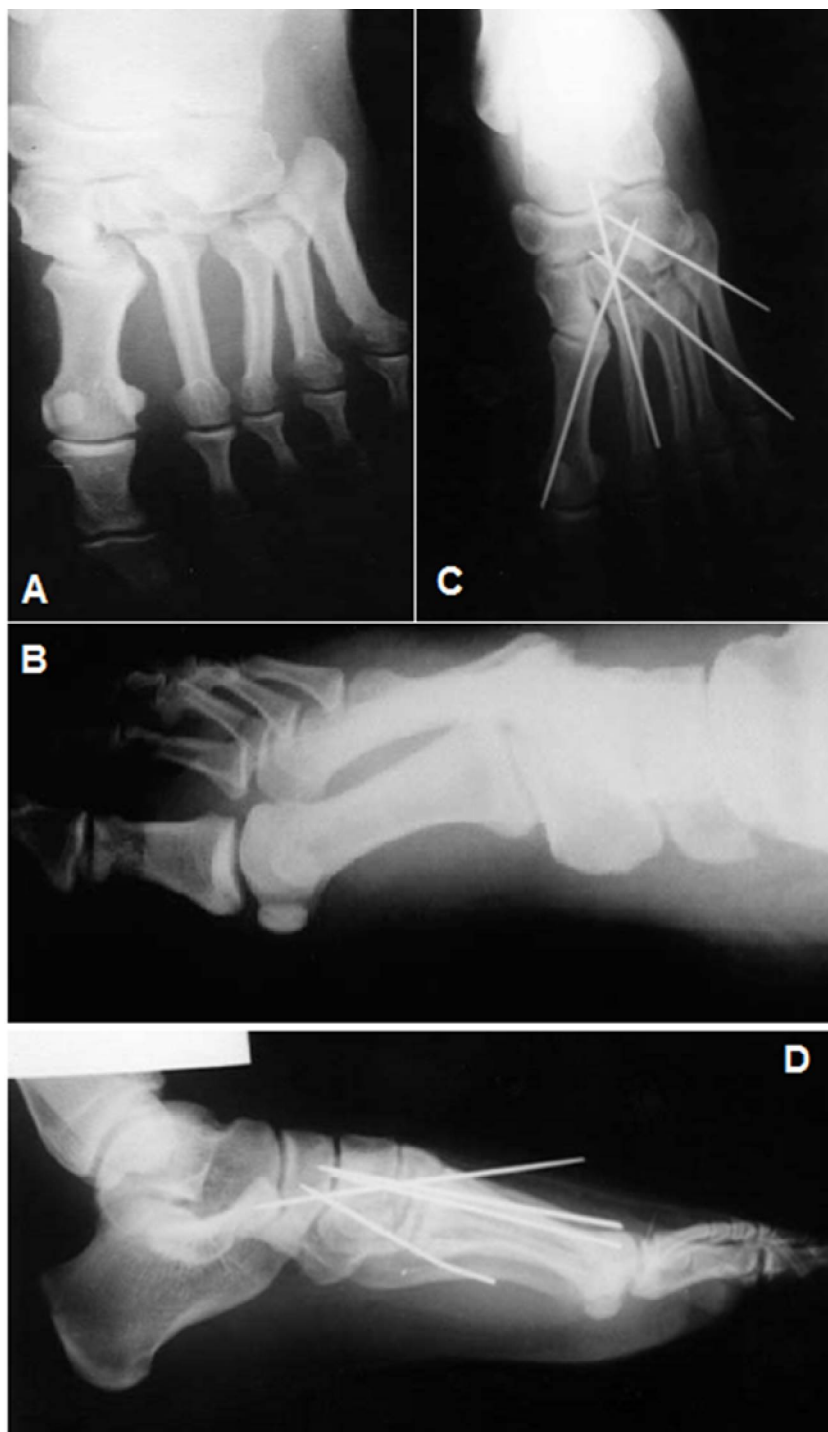


Figure 4: Image post-opératoire d'une fracture luxation de Lisfranc chez un de nos patients



(A-B): radiographies face/profil montrant une luxation de type C selon la classification de Lerat et Trillat associée à une fracture de l'os naviculaire
 (C-D): radiographies $\frac{3}{4}$ interne / profil réalisées après réduction à foyer ouvert et ostéosynthèse: embrochage tarso-métatarsien avec vissage de l'os naviculaire

Figure 5: Radiographies standards du pied chez le même patient



(A-B): radiographies face / profil montrant une luxation de type C selon la classification de Lerat et Trillat

(C-D): radiographies face / profil réalisées après réduction à foyer ouvert et ostéosynthèse interne: embrochage tarso-métatarsien

Figure 6: Radiographies standards du pied chez un de nos patients



(A-B): radiographies face / $\frac{3}{4}$ interne montrant une luxation de type A selon la classification de Lerat et Trillat associée à une fracture du col du 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} métatarsien et de la malléole interne
 (C-D): radiographies $\frac{3}{4}$ interne / profil réalisées après réduction à foyer ouvert et ostéosynthèse interne: embrochage tarso-métatarsien du 1^{er} et 2^{ème} rayon, arthrodèse cunéo-naviculaire du 1^{er} rayon, embrochage du 2^{ème} et 3^{ème} métatarsien et embrochage haubanage de malléole interne

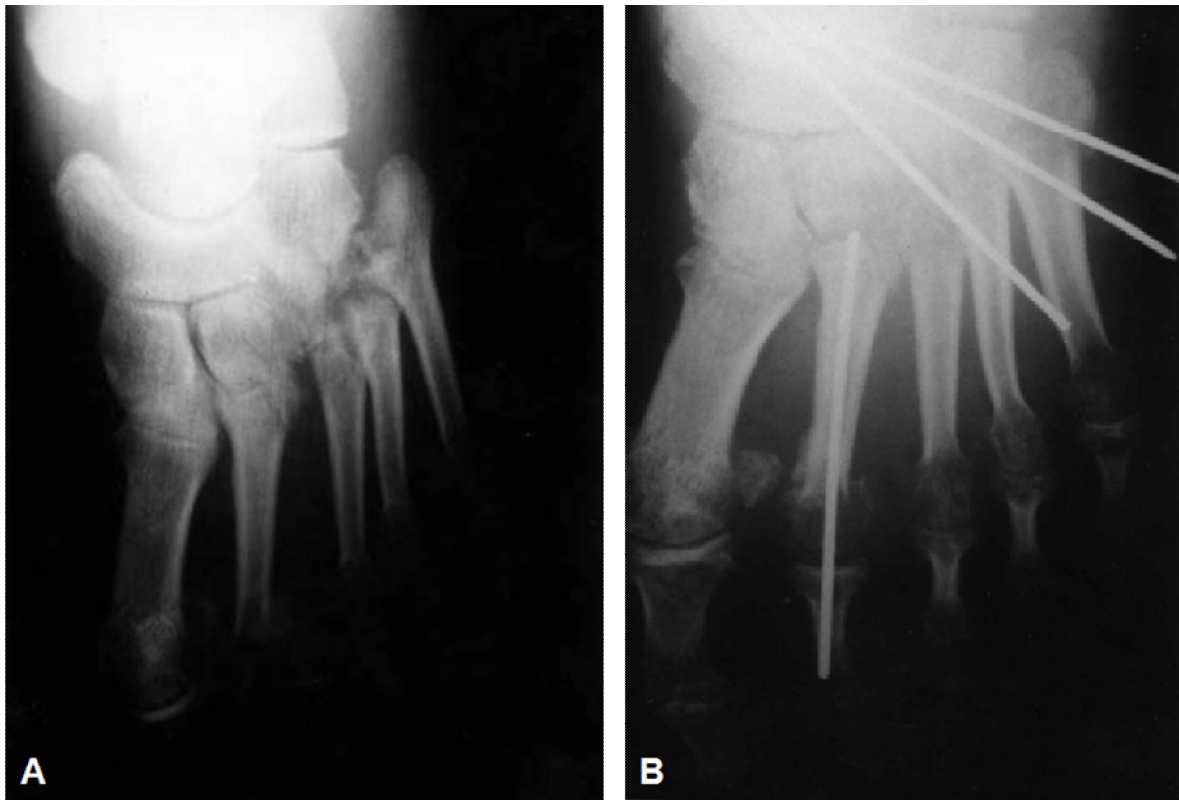
Figure 7: Radiographies standards chez un de nos patients



Figure 8: Images fluoroscopique du pied réalisée chez un de nos patients après réduction à foyer fermé et embrochage percutané tarso-métatarsien

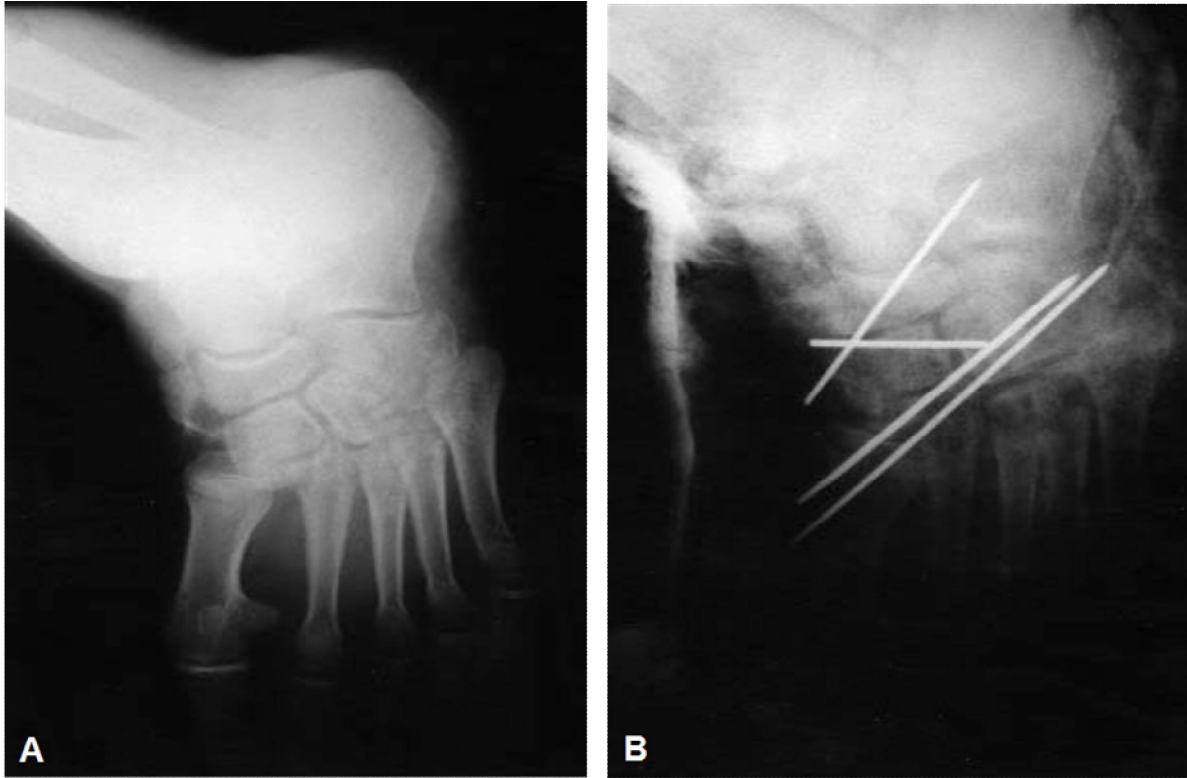


Figure 9: Radiographies standards du pied face/ $\frac{3}{4}$ interne chez un de nos patients montrant une luxation de type C selon la classification de Leart et Trillat associée à une fracture de la base du 2^{ème} et du 4^{ème} métatarse



A: radiographie de face montrant une luxations de type B selon la classification de Lerat et Trillat associée à une fracture du col du 2^{ème} métatarsien
B: radiographie de face réalisée après réduction à foyer fermé et embrochage tarso-métatarsien et embrochage de la fracture du col du 2^{ème} métatarsien par voie percutanée

Figure 10: Radiographies standards du pied chez un de nos patients



A: radiographie $\frac{3}{4}$ interne montrant une luxations de type A selon la classification de Lerat et Trillat
B: radiographie $\frac{3}{4}$ interne réalisée après réduction à foyer ouvert ostéosynthèse interne: embrochage tarso-métatarsien et cunéo-naviculaire

Figure 11: Radiographies standards du pied chez un de nos patients

- **Soins post-opératoires :**

- Une immobilisation plâtrée pendant 6 semaines suivi d'une orthèse amovible pendant 4 semaines a été systématique chez tous les patients.
- Le retrait des broches a été réalisé à la 6ème semaine.

- **Suivi et rééducation :**

- Tous nos malades ont bénéficié d'une surveillance clinique et de contrôles radiologiques périodiques en consultation.
- La rééducation a été indiquée de façon systématique, mais la plupart de nos patients ont préféré la poursuivre à domicile voire la négliger.



Chapitre 4 : Analyses des resultats



I. RESULTATS A COURT TERME :

A court terme, nous nous sommes basés sur les complications précoces qui sont dues à la violence des traumatismes, à type de complications infectieuses et de complications vasculo-nerveuses.

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas de complications précoces.

II. RESULTATS A LONG TERME :

A. Les moyens d'évaluation des résultats :

Dans le but de coter nos résultats, nous avons adopté le barème de Trillat et le score AOFAS, avec un recul moyen de 12 mois.

B. Résultats globaux :

1. Selon le barème de Trillat :

Dans notre série, nous avons obtenu les résultats suivants :

Résultat	Effectif	Pourcentage
Bon	4	40%
Moyen	2	20%
Mauvais	4	40%

Tableau 2: Résultat selon le barème Trillat

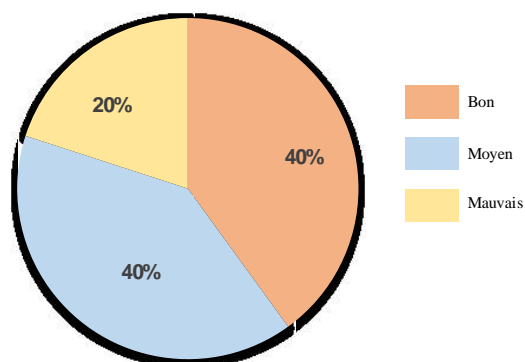


Diagramme 8: Résultats selon le barème Trillat

2. Selon le score d'AOFAS:

Le score moyen de l'AOFAS dans notre série était de 71.

C. Résultats selon le type de traitement :

Type de traitement	Bon	Moyen	Mauvais
Traitement orthopédique	0	0	2
Traitement chirurgical	4	2	2

Tableau 3: Résultats selon le type de traitement

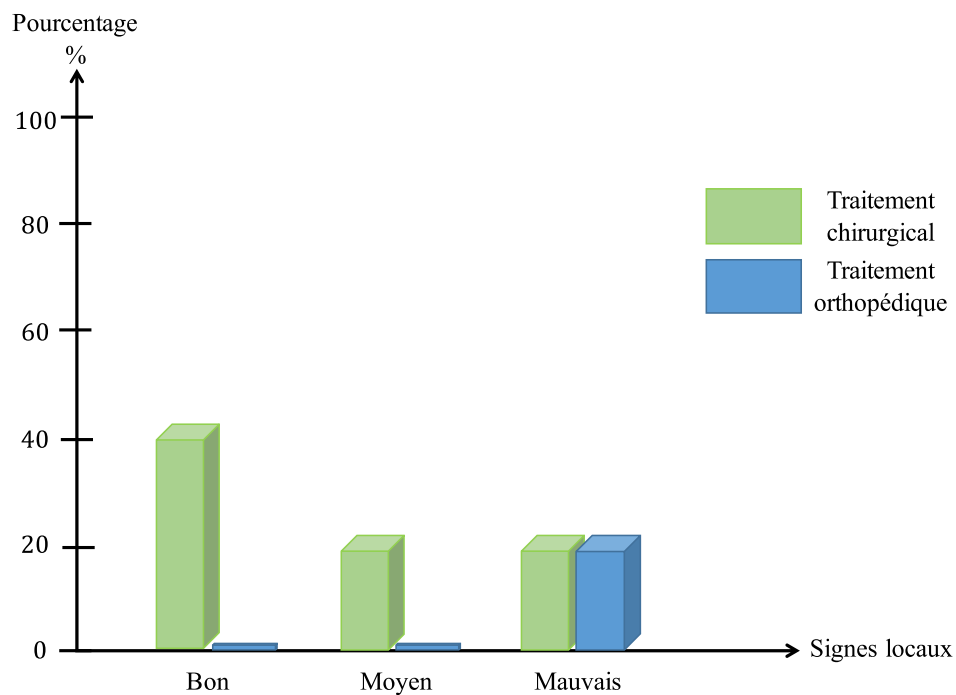


Diagramme 9: Résultats selon le type de traitement

Pour les mauvais résultats : deux cas correspondaient aux patients traités orthopédiquement, ceci dit que le traitement orthopédique reste insuffisant, et pour les autres deux cas, elles sont liées aux complications représentées par le syndrome algodystrophique et l'arthrose précoce. Ces 4 cas étaient douloureux et/ou difficiles à chausser.



Figure 12: Radiographie standard de contrôle du pied interne $\frac{3}{4}$ chez un de nos patients montrant une réduction anatomique après traitement chirurgical (réduction à foyer ouvert avec embrochage)



Figure 13: Radiographies standards du pied interne $\frac{3}{4}$ / face chez un de nos patients montrant une mauvaise réduction après traitement orthopédique



Chapitre 5: Discussion



I. HISTORIQUE :

L'articulation de Lisfranc porte le nom de Jacques LISFRANC de Saint-Martin (1787–1847), Chirurgien de l'armée française commandée par Napoléon.

En 1815, il a décrit un nouveau type d'amputation du pied sans ostéotomie passant par l'articulation tarso-métatarsienne, chez un soldat qui était tombé de son cheval lors de la bataille et a développé une gangrène du pied, cette amputation remplaçait l'amputation par l'articulation médio-tarsienne dont le pronostic fonctionnel était médiocre. “ Sa description de l'amputation à travers l'articulation tarso-métatarsienne a

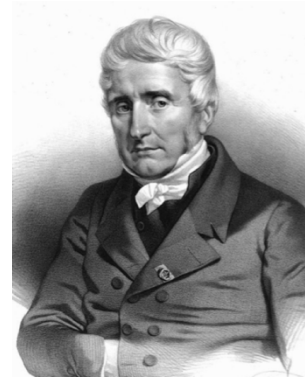


Figure 14: Jacques LISFRANC de Saint-Martin (1787–1847) [11]

nécessité plusieurs pages pour la décrire, mais il ne lui a fallu qu'une minute pour l'exécuter ” [14].

Il a également décrit le tubercule du scalène antérieur. Ce tubercule est maintenant connu comme le tubercule de Lisfranc [49].

Néanmoins, Lisfranc n'a pas décrit la fracture luxation tarso-métatarsienne qui porte son nom : Fracture–luxation de Lisfranc, C'est à Monteggia et Dupuytren que reviennent les premières descriptions (2 cas), avant d'être détaillées par Malgaigne **en 1855**, qui a mis l'accent sur la grande variété de ces luxations.

En 1909, Quenu et Kuss ont réalisé une étude détaillée, en réunissant 31 cas et ont proposé une classification anatomo-radiologique.

La plus grande série publiée de fractures luxations de Lisfranc a été rapporté par Myerson 76 cas.

II. RAPPEL ANATOMIQUE ET BIOMECANIQUE :

A. Anatomie :

1. Généralités :

Le pied est un organe situé à l'extrémité distale du membre inférieur qui permet de rester en équilibre.

Il est constitué de 26 os constants et de quelques osselets inconstants, ces 26 os sont divisés en trois parties, d'arrière en avant : le tarse, le métatarse et les phalanges :

- **Le tarse** est constitué de sept os courts répartis en deux groupes :
- **Tarse postérieur** : fait de deux os superposés de haut en bas : le talus (ou astragale) sur laquelle s'appuient les os de la jambe (tibia, fibula), et le calcaneus (ou calcaneum) qui compose le talon.
- **Tarse antérieur** : comprend cinq os : l'os cuboïde, l'os naviculaire (ou scaphoïde tarsien) et les trois os cunéiformes (latéral, intermédiaire et médial).
- **Le métatarse** est constitué par cinq métatarsiens, de manière comparable au métacarpe de la main qui sont des os longs reliant l'os cuboïde et les trois cunéiformes aux phalanges.
- **Les phalanges** sont les pièces squelettiques des orteils, et sont disposées en phalange proximale qui est articulée en avant avec une phalange moyenne (dite *phalange*), elle-même articulée en avant avec une phalange distale (dite *phalange*) sauf pour les premières phalanges qui ne sont que deux, la proximale et la distale.

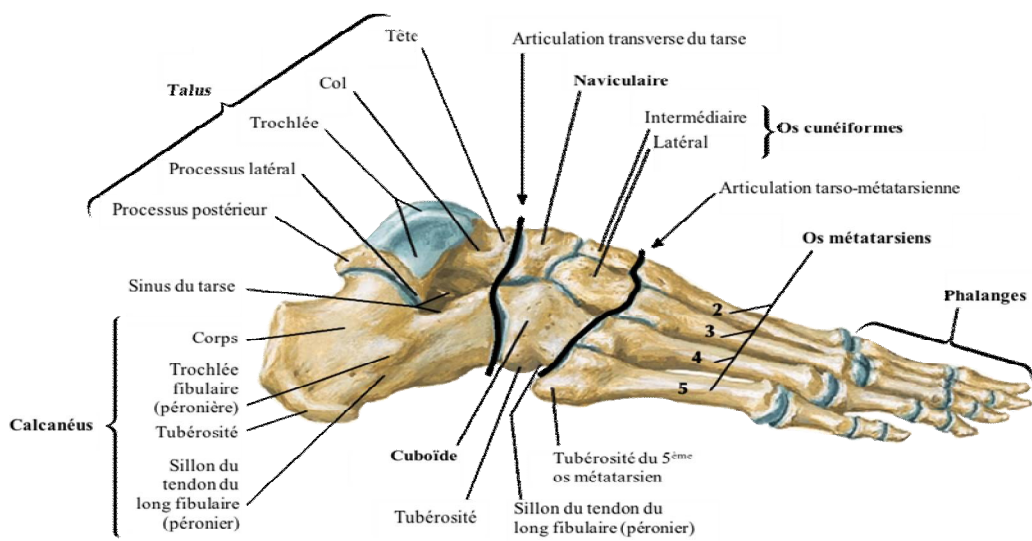


Figure 15: Les os du pieds - Vue latérale [37]

La mobilité de l'avant-pied siège dans trois articulations : l'articulation tarso-métatarsienne, l'articulation métatarso-phalangienne et l'articulation inter-phalangiennes.

Dans le cadre de notre étude, nous allons aborder principalement **l'articulation tarso-métatarsienne ou de Lisfranc.**

2. L'articulation tarso-métatarsienne ou de Lisfranc :

a. Caractères généraux :

L'articulation tarso-métatarsienne unit les cinq métatarsiens au tarse antérieur, Les trois premiers s'unissent chacun avec le cunéiforme correspondant, et les deux derniers métatarsiens avec le cuboïde.

C'est une articulation synoviale caractérisée par son interligne complexe, en ligne brisée, remarquable par sa stabilité, assurée en particulier par l'encastrement de la base du 2^{ème} métatarsien, qui pénètre de 8mm en arrière entre le 1^{er} et le 3^{ème} cunéiforme, et par l'importance de son système ligamentaire principalement le

ligament interosseux cunéo-métatarsien médial qui relie le 1^{er} cunéiforme au 2^{ème} métatarsien nommé **le ligament de Lisfranc** [42].

b. Les repères de l'interligne articulaire :

- Latéralement : le tubercule du 5^{ème} métatarse.
- Médialement : la base du 1^{er} métatarsien, soit à 2 cm environ en avant du niveau du tubercule du 5^{ème} métatarse.

La direction des extrémités de l'interligne passe par les milieux du 1^{er} et 5^{ème} métatarse, elles se coupent au niveau de la base du 3^{ème} métatarse [54].

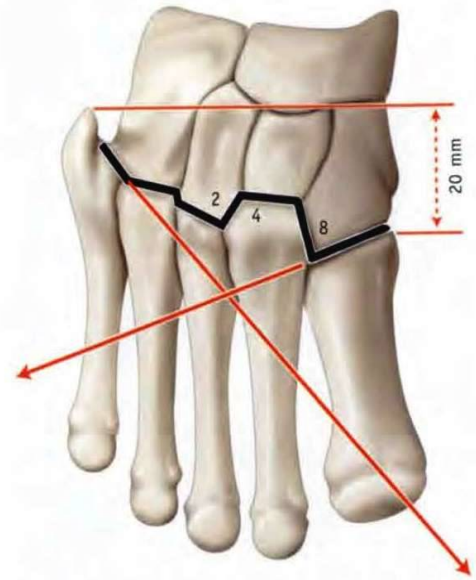


Figure 16: Repères et directions de l'interligne articulaire [54]

c. Moyens d'Union

i. Capsules et synoviales articulaires

L'articulation de Lisfranc est l'ensemble de trois articulations anatomiquement et fonctionnellement distinctes qui comporte chacune une capsule et une synoviale propre, cette division en trois articulations est cependant ancienne. Elle a été rappelée par De Doncker et Kowalski [24] on distingue :

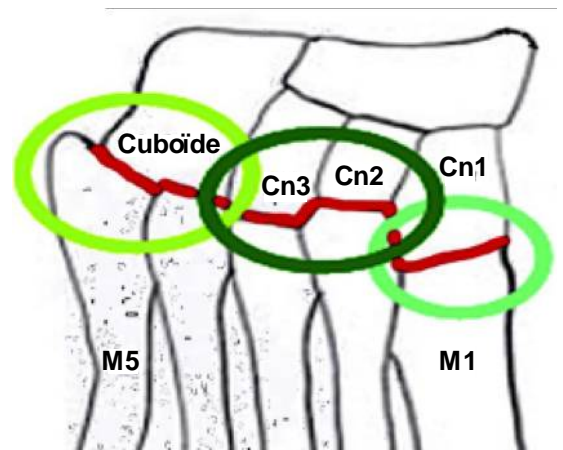


Figure 17: Schéma anatomique: Vue dorsale de l'interligne articulaire tarsométatarsienne [24]

- **L'articulation médiale (interne) :** unissant le 1^{er} cunéiforme à la base du 1^{er} métatarsien.
- **L'articulation moyenne :** unissant les 2^{ème} et 3^{ème} cunéiformes à la base des 2^{ème} et 3^{ème} métatarsiens.
- **L'articulation latérale (externe) :** unissant le cuboïde à la base des 4^{ème} et 5^{ème} métatarsiens.

ii. Les ligaments articulaires :

Le système ligamentaire est constitué par des ligaments dorsaux, plantaires et des ligaments interosseux, renforcés par des ligaments inter-métatarsiens.

- **Les ligaments dorsaux** (Figure 19) : sont au nombre de 7 , ils s'insèrent de part et d'autre des revêtements cartilagineux.
- **Les ligaments plantaires** (Figure 20) : sont au nombre de 8, ils présentent la même disposition, mais sont moins épais et moins résistants.
- **Les ligaments interosseux cunéo-métatarsiens** : sont au nombre de trois, le plus important sur le plan fonctionnel est le ligament médial (ligament de Lisfranc) qui est le plus solide, il relie la face latérale du 1^{er} cunéiforme à la face médiale de la base du 2^{ème} métatarsien (Figure 18) [42].

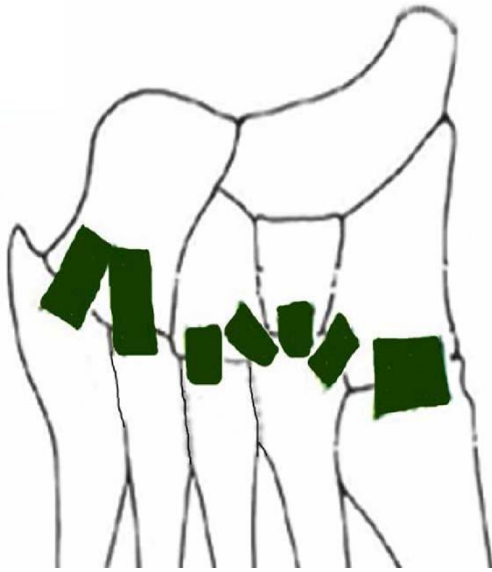


Figure 19: Schéma anatomique – Vue dorsale montrant les ligaments dorsaux [42]

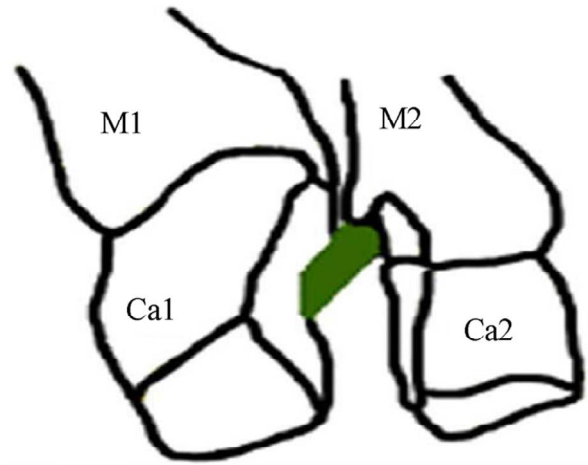


Figure 18: Schéma anatomique : Vue dorsale montrant le ligament de Lisfranc après écartement des surfaces articulaires [42]



Figure 20: Schéma anatomique – Vue plantaire montrant les ligaments plantaires [42]

d. Insertions musculaires :

Le pied présente deux groupes musculaires, dorsal et plantaire, recouverts respectivement par le fascia dorsal et le fascia plantaire du pied [54].

Au niveau de la base du 1^{er} métatarsien s'insère le muscle long fibulaire en bas, le tibial antérieur en haut, et coulissent le tendon du muscle long extenseur de l'hallux et le tendon du muscle long fléchisseur de l'hallux. Ces tendons constituent un haubanage qui palie l'insuffisance capsulo-ligamentaire de la première articulation cunéo-métatarsienne.

Au niveau des 4 métatarsiens externes par contre, les insertions du muscle tibial postérieur et court fibulaire n'ont qu'un rôle modeste en regard de la puissance des moyens d'union cunéo et cubo-métatarsiens.

e. Vascularisation:

i. Vascularisation artérielle:

- **La région plantaire :** La vascularisation est assurée par les branches terminales de l'artère tibiale postérieure qui sont : les artères plantaires médiale et latérale (Figure 21).
- **La région dorsale :** La vascularisation est assurée par l'artère dorsale du pied qui fait suite à l'artère tibiale antérieure [54] (Figure 22)

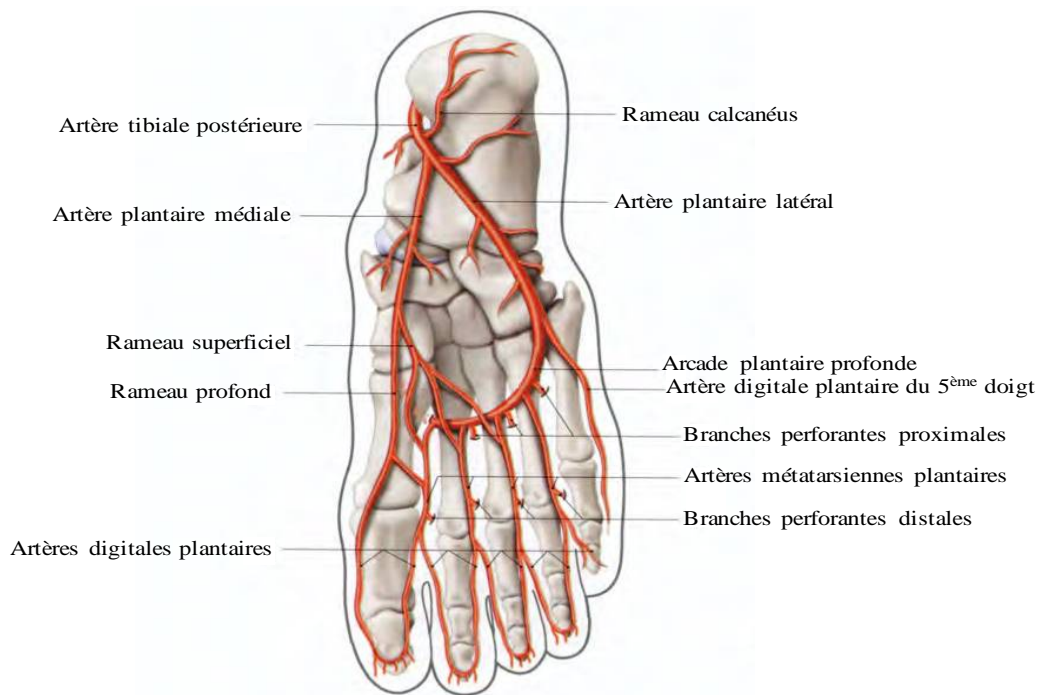


Figure 21: Artères plantaires et ses branches collatérales [54]

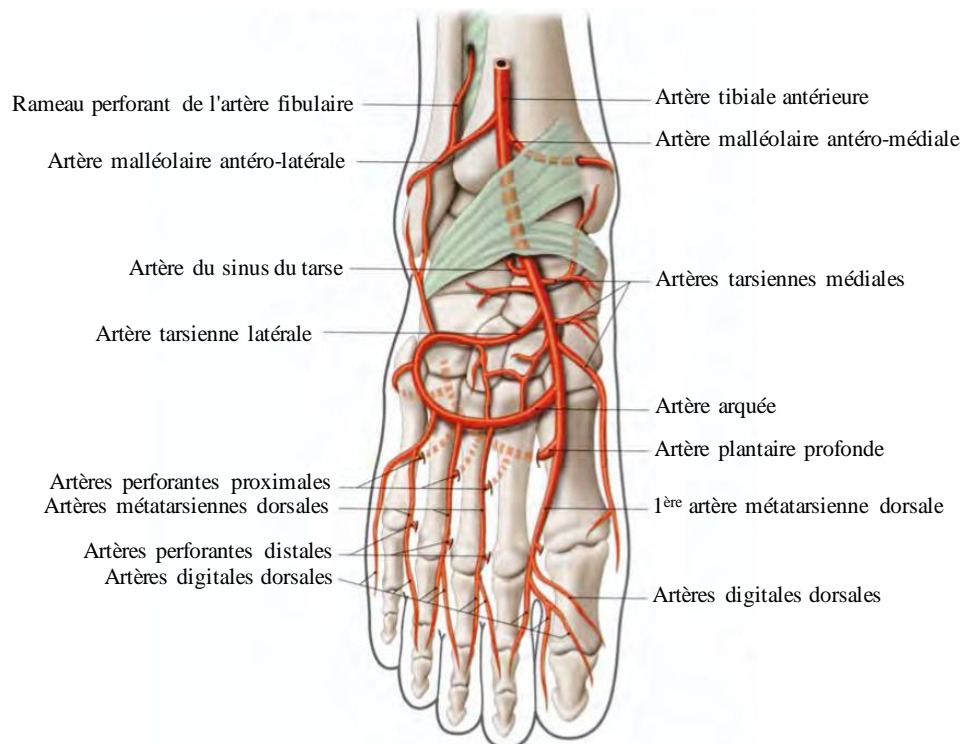


Figure 22: Artère dorsale du pied avec ses branches collatérales [54]

ii. Vascularisation veineuse :

Le pied est drainé par des veines superficielles sous-cutanées et des veines profondes, satellites des artères principales.

f. L'innervation :

i. La région plantaire :

L'innervation est assurée par les nerfs plantaires latéral et médial, qui sont deux branches terminales du nerf tibial.

- **Fonction motrice** : il assure l'innervation des muscles de la plante du pied.
- **Fonction sensitive** (Figure 23) : Le territoire du nerf tibial concerne :
 - La partie inférieure de la face postérieure de la jambe.
 - La partie postéro-latérale de la cheville et du talon.
 - Le bord latéral du pied.
 - La plante du pied.
 - La face plantaire des orteils et la face dorsale des dernières phalanges des orteils.

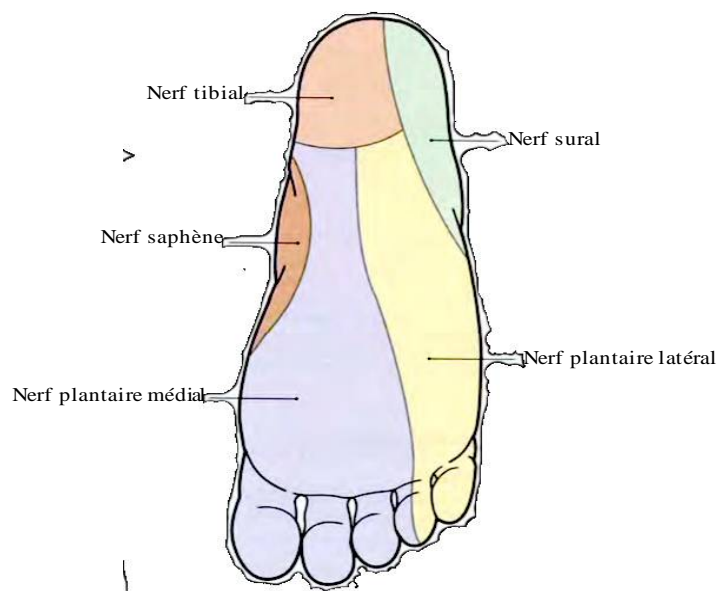


Figure 23: Aires sensibles plantaires [54]

ii. La région dorsale :

L'innervation est assurée par les nerfs fibulaires superficiel et profond, qui sont des branches terminales du nerf fibulaire commun.

- **Fonction motrice** : ils assurent l'innervation des muscles du dos du pied.
- **Fonction sensitive** (voir Figure 24):
 - Le territoire sensitif du nerf fibulaire superficiel concerne :
 - La moitié inférieure de la face antéro-latérale de la jambe.
 - Le dos du pied, excepté son bord médial, les bords du premier espace interdigital et le dos des dernières phalanges.
 - Le territoire sensitif du nerf fibulaire profond concerne : les bords dorsaux du premier espace interdigital.

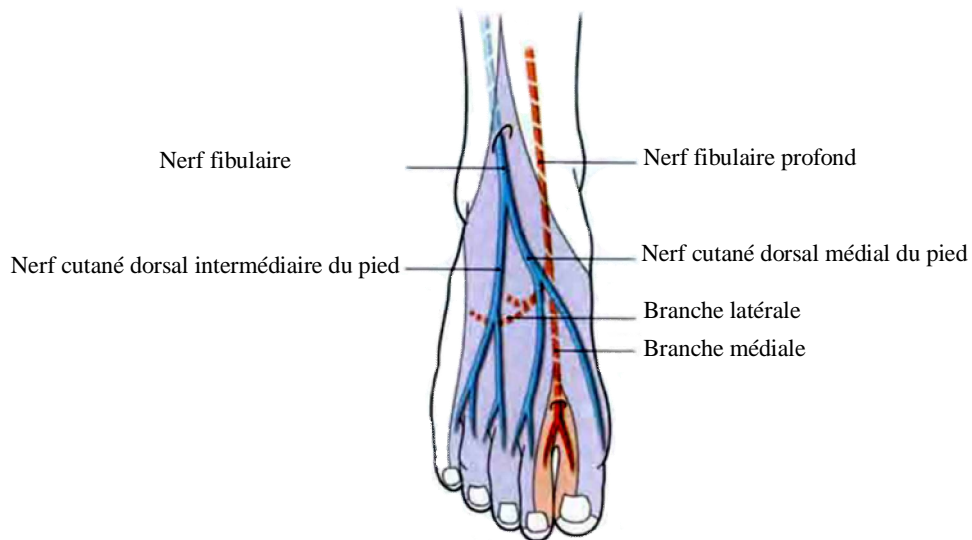


Figure 24: Branches terminales et territoires sensitifs du nerf fibulaire commun [54]

g. Le système lymphatique :

Le drainage lymphatique du pied s'effectue grâce à des vaisseaux lymphatiques superficiels et profonds qui aboutissent à des nœuds lymphatiques superficiels ou profonds [54].

B. Physiologie et biomécanique :

La biomécanique du pied est complexe. Elle met en jeu des entités anatomo-fonctionnelles très différentes mais parfaitement imbriquées : un arrière-pied peu mobile mais servant d'appui, un médio-pied suspendu, sans contact avec le sol, stable et peu mobile, un avant-pied plus mobile et en contact avec le sol.

1. La statique du pied :

a. Les zones d'appui osseux¹:

Le contact du pied au sol se fait par l'intermédiaire de trois zones d'appui, qui forment un triangle limité (Figure 25).

- **Un point postérieur** : la tubérosité plantaire du calcanéus.
- **Un point antéro-interne** : la tête du 1^{er} métatarsien.
- **Un point antéro-externe** : la tête du 5^{ème} métatarsien.

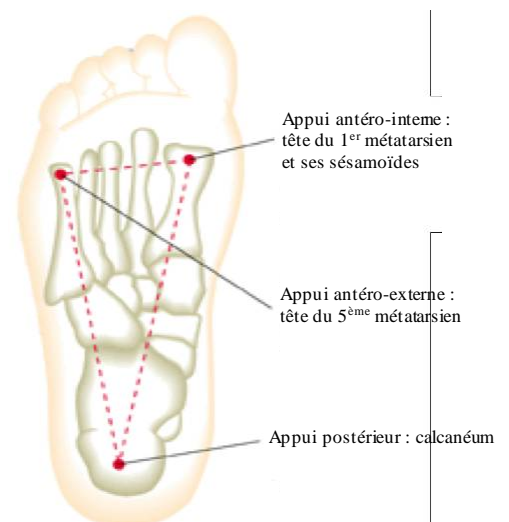


Figure 25: Vue externe des os du pied droit montrant les Points d'appui osseux²

¹ <http://www.chups.jussieu.fr/polysPSM/anatfonctPSM2/poly/POLY.Chp.5.html>

² <http://dansepourtous.e-monsite.com/pages/sante/anatomie-et-probleme-du-pied.html>

b. Les arches :

La voûte plantaire est composée de trois arches inégales réunissant les trois points d'appui osseux (Figure 26) :

- **L'arche longitudinale** : est constitué de :

▪ **L'arche médiale** : la plus importante en taille et en fonction, elle part du calcanéum pour se terminer sur la tête du 1^{er} métatarsien. Elle culmine entre 15 et 18 mm au-dessus du sol.

▪ **L'arche latérale** : est une arche d'appui, constituée par le quatrième et cinquième métatarsien, le cuboïde et le calcanéus. Son point le plus haut est situé entre 3 et 5 mm du sol.

- **L'arche transversale antérieure** : est une arche de liaison, tendu entre les têtes du premier et du cinquième métatarsien. Son apogée est situé au niveau du deuxième métatarsien à une hauteur de 9 mm du sol [92].

2. L'équilibre du pied :

- **L'équilibre antéro-postérieur** : le contrôle de l'équilibre du pied est assuré par les muscles qui sont assistés par des ligaments. Il n'existe pas d'insertion musculaire au niveau des têtes métatarsiennes et de ce fait l'équilibre antéro-postérieure ne peut être maintenue que par des muscles s'insérant sur la base des métatarsiens ou venant cravater la région médio-plantaire (muscle tibial postérieur et long fibulaire) et indirectement par les muscles s'insérant sur les orteils (longs fléchisseurs et courts fibulaire).

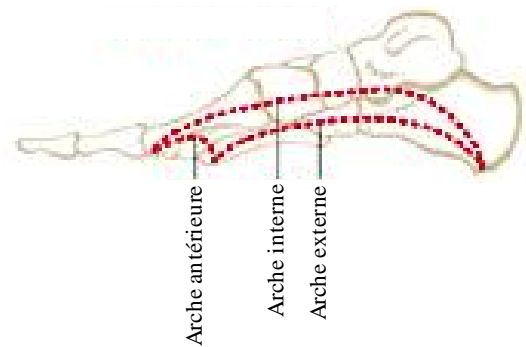


Figure 26: Les arches du pieds²

- **L'équilibre transversal** : le contrôle de l'équilibre est assuré par les muscles abducteurs du gros orteil, le long péronier latéral et le jambier postérieur. L'avant pied est mobile et va recevoir le poids du corps au temps propulsif de la marche. Il est donc soumis à des contraintes.

3. La marche :

a. Le cycle de la marche :

La marche est une activité motrice cyclique qui comprend deux phases [56] [58] [59], représentées sur la Figure 27 :

- **Une phase d'appui** : pied en contact avec le sol, représente environ 60% du cycle de la marche, comprend elle-même trois étapes : un premier double appui, un appui monopodal et un deuxième double appui.

- **Une phase oscillante** : le pied n'est pas en contact avec le sol, représente environ 40% du cycle.

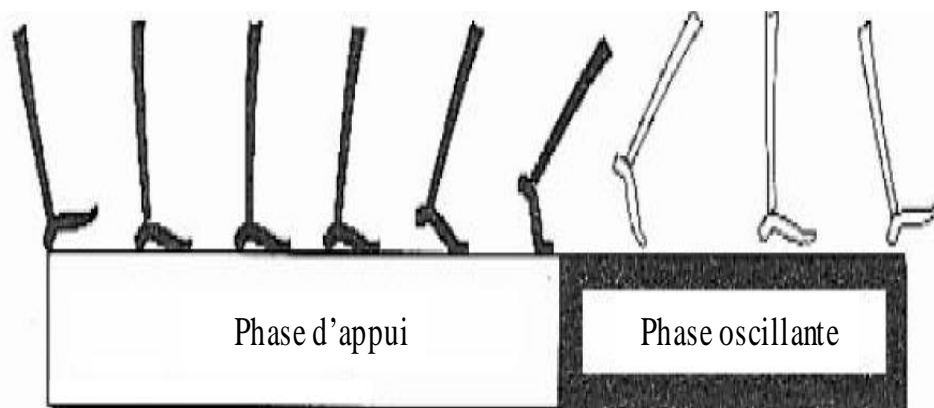


Figure 27: Division du cycle de la marche en phase d'appui et en phase oscillante [83]

b. Déroulement du pas au cours de la marche :

La marche résulte d'une succession de pas, pendant la marche, le pied présente une ouverture d'environ 15° : c'est l'angle entre l'axe statique du pied et la ligne de progression du corps. Ensuite, le pied appuie sur son bord latéral, la cinquième tête métatarsienne d'où il se rend en direction de la première tête et quitte le sol par les deux premières têtes et le gros orteil, plus particulièrement par sa deuxième phalange [56] (Figure 28).



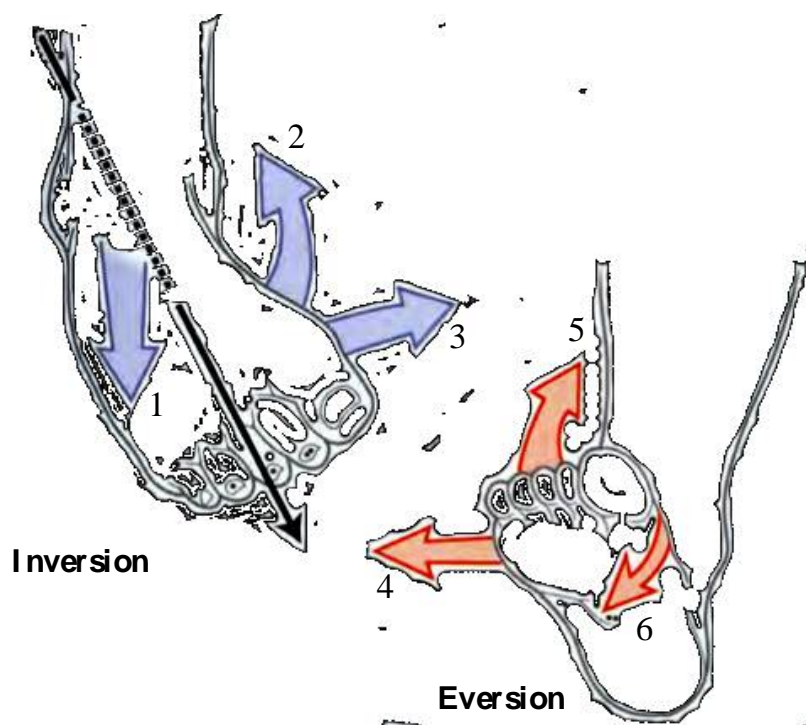
Figure 28: Le déroulement du pas [56]

4. Les mouvements :

Pour l'articulation de Lisfranc, L'articulation intermédiaire est presque immobile en raison de l'encastrement des 1^{er} et 2^{ème} métatarses. Seules sont plus mobiles les articulations latérale et médiale. Elles entraînent un accroissement ou un affaissement de l'arc transversal du pied, et participent aux mouvements complexes du pied : éversion et inversion [54] (voir Figure 29) :

- **L'éversion** : il comprend : abduction + flexion plantaire (son amplitude est d'environ 25°) + rotation externe.

- **L'inversion** : il comprend : adduction + extension plantaire (son amplitude est d'environ 30°) + rotation interne.



- 1: extension
- 2: rotation interne
- 3: adduction
- 4: abduction
- 5: flexion
- 6: rotation externe

Figure 29: Inversion et évansion du pied [54]

III.ÉPIDEMIOLOGIE :

A. Fréquence :

Les traumatismes de l'articulation tarso-métatarsienne sont rares, leur fréquence est estimée à 0,2% (incidence 1/55 000 cas par an aux États-Unis) de l'ensemble des fractures [29].

Sur une période de 15 ans, Aitken [2] n'en a recensé que 16 cas. Groulier et al. [43] à propos de 10 observations personnelles, ont fait une revue de la littérature et n'ont pu regrouper que 120 cas. Toutefois, ce chiffre est probablement sous-estimé en raison de leur fréquente méconnaissance diagnostique, estimée à 20 % par la plupart des auteurs, notamment lorsque les lésions sont purement ligamentaires ou lorsqu'elles s'intègrent dans un contexte polytraumatique [90].

Dans notre série, sur une période de 10 ans nous n'avons pu recensé que 10 cas.

B. Âge :

La fracture luxation de Lisfranc peut toucher tous les groupes d'âges. Pour la plupart des auteurs, elle concerne essentiellement l'adulte jeune entre 20 à 40 ans, avec un âge moyen de 33ans [61]. Il s'agit de sujets jeunes en âge de pratiquer des activités physiques justifiant de tout mettre en œuvre pour limiter les déficits fonctionnels consécutifs à leurs fractures.

C'est le cas dans notre étude, avec un âge moyen de 32 ans et une tranche d'âge entre 20 et 40 ans représentant 70 % des cas.

C. Sexe :

Les hommes sont deux à quatre fois plus susceptibles de subir une fracture luxation de Lisfranc que les femmes, probablement en raison d'un taux de participation plus élevé aux activités impliquant des atteintes à haute vélocités.

Dans notre série, on note une prédominance masculine avec 9 hommes soit 90% et une seule femme soit 10%.

D. Côté atteint :

Certains auteurs, Quenu et Kuss, ont noté que le côté droit était le plus touché, et l'expliquait par le fait que lorsqu'il s'agit des accidents de la voie publique, les droitiers ont tendance à exposer leur côté droit pour se protéger [87]. Pour d'autres, Jarde et Wives, le côté gauche était le plus touché [51].

Dans notre série le côté droit était le plus touché (6 cas), tout comme la série de Quenu et Kuss.

IV. ETIOPATHOGENIE :

Pendant l'époque napoléonienne, les fractures luxations de Lisfranc survenaient chez les soldats suite à une chute de leurs chevaux avec le pied piégé dans l'étrier. Cette étiologie est maintenant rare et la plupart de ces fractures luxations de Lisfranc se produisent en raison de deux types d'étiologies :

- **Les fractures luxations de Lisfranc à faible vélocité :** sont souvent causées par des mécanismes de blessures vagues, apparemment banals, quoique possibles à reproduire, comme lors d'une chute de la position " toe dancer " (Figure 31), lors des sports collectifs lorsque l'avant pied est fixé dans le sol par les crampons et qu'une force extérieure (contact avec un adversaire, par exemple) provoque une hyper flexion dorsale dans le cou-de-pied. (Figure 30), cette dernière circonstance a été étudié par Shapiro et al., sur les joueurs de football américain, en particulier les joueurs de ligne [100].

- **Les fractures luxations de Lisfranc à haute vitesse** : impliquent des mécanismes dramatiques comme des accidents sur la voie publique à grande vitesse, des écrasements ou des chutes d'une hauteur considérable.

L'étiopathogénie diffère en fonction des auteurs, Vuori et ses collègues ont rapporté dans leur étude, des atteintes de Lisfranc liées à haute vitesse, surtout par les accidents de la voie publique chez 33% des patients, comparativement à 32% liées à un traumatisme à faible vitesse [109]. Arntz et al., dans une série de 41 cas, ont noté une prédominance des traumatismes à haute énergie représentés par les accidents de la voie publique [5]. Dudko et al., dans une série de 18 cas des atteintes de Lisfranc, ont noté une prédominance des traumatismes à haute énergie par écrasement du pied (10 cas) [32]. Dans une étude récente d'une série de plus de 2000 cas, il a été révélé que 43% des fractures luxations de Lisfranc se sont produits lors d'accidents de la route, 24% lors des chutes, 13% par écrasement et 10% pendant une activité sportive [99].

Dans notre série, toutes les fractures luxations de Lisfranc résultaient d'un traumatisme à haute vitesse, soit 100 %, avec une prédominance des accidents de la voie publique (9 cas), soit 90 %.



Figure 31: Fracture luxation de Lisfranc à faible vitesse : chute de la position "toe dancer" [67]



Figure 30: Fracture luxation de Lisfranc lors des sports collectifs

Par ailleurs, il existe une corrélation entre l'âge et l'étiologie du traumatisme : les blessures sportives surviennent fréquemment chez les patients les plus jeunes, ceci est expliqué par la grande participation sportive des jeunes, et les blessures causées par les chutes surviennent chez tous les groupes d'âge [61].

		Notre série : 10 cas	Analyse de 187 articles : plus de 2000 cas [61]
Age moyen		32 ans	33 ans
Sexe Ratio		9 : 1	1451 : 629
Circonstances du traumatisme	AVP	90%	43%
	Chute	10%	24%
	Écrasement	0%	13%
	Blessures sportives	0%	9,7%
	Autres (accidents de travail, causes inconnues...)	0%	10,3%

Tableau 4: Comparaison des données épidémiologiques et étiopathogénique entre notre série et la littérature

V. ANATOMO-PATHOLOGIE :

A. Mécanismes des fractures luxations de Lisfranc :

Le mécanisme exact des fractures luxations de Lisfranc est encore difficile à déterminer en raison de la nature complexe de l'articulation de Lisfranc [67].

1. Mécanisme indirect : (Figure 32)

Les mécanismes indirects sont les plus fréquents, résultent d'une hyper flexion plantaire, qui va entraîner un déplacement dorsal, médial ou latéral de l'articulation de Lisfranc secondaire à la faiblesse du système ligamentaire de cette articulation.

Le plus souvent l'hyperflexion n'est pas isolée, les expérimentations cadavériques menées par Jeffreys [99] démontrent aussi que :

- Si l'on ajoute à ce mouvement d'hyper flexion plantaire une supination de l'avant pied, on obtient alors une luxation dorsale et externe des métatarsiens (Figure 34).

- Si l'on ajoute à l'hyper flexion une pronation de l'avant-pied, on obtient une luxation interne.

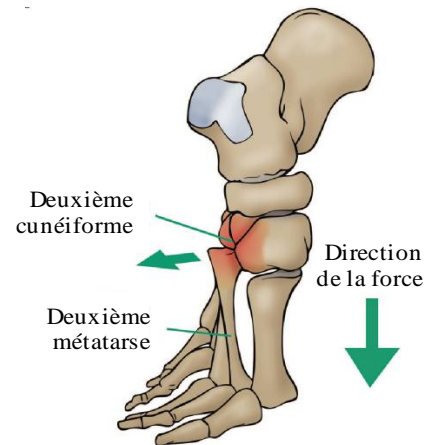


Figure 32: Mécanisme indirect des fractures luxations de Lisfranc³

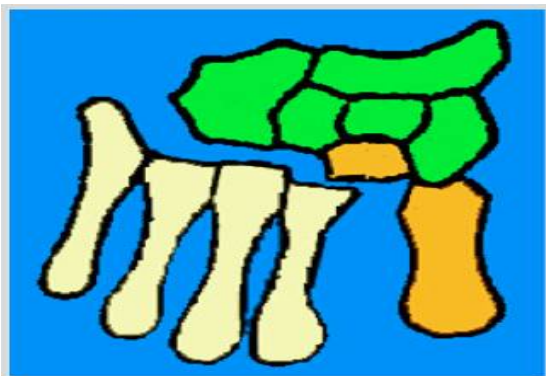


Figure 34: Hyper flexion plantaire + supination [60]

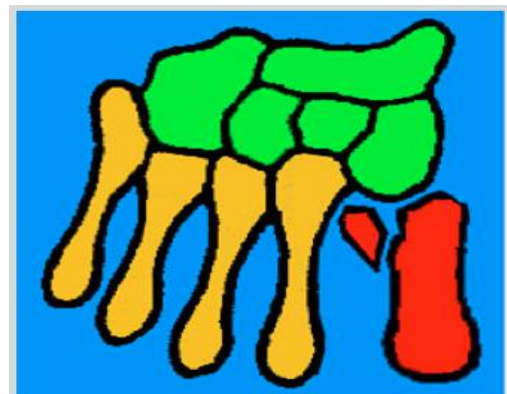


Figure 33: hyper flexion plantaire+ pronation [60]

³ <http://arunnersworstnightmare.blogspot.com/2017/02/>

2. Mécanisme direct :

Le mécanisme direct résulte d'une chute d'une charge sur le dos du pied, celui-ci reposant normalement au sol (voir Figure 35). Dans la majorité des cas, le traumatisme est dirigé verticalement de haut en bas, rarement il s'exerce de bas en haut ou latéralement. Dans la mesure où l'impact est préférentiellement dorsal, il entraîne un déplacement plantaire des bases métatarsiennes. Dans ces cas, une comminution fracturaire, des lésions des parties molles voire un syndrome des loges peuvent être observés fonction de l'intensité du traumatisme.

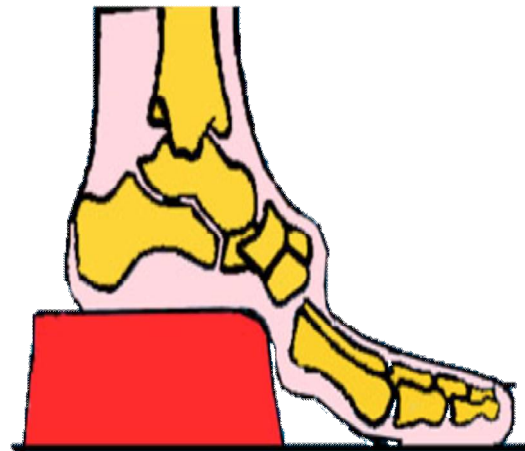


Figure 35: mécanisme direct des fractures luxations de Lisfranc [60]

La connaissance du mécanisme lésionnel des fractures luxations de l'articulation tarso-métatarsienne a, en outre, un intérêt pronostique [16]. Les fractures luxations dorsales ou plantaires, dont le mécanisme associe une flexion plantaire forcée et une compression dans l'axe longitudinal du pied, semble de meilleur pronostic que celle dues à un traumatisme direct. Ces derniers par leur caractère, comminutif, peuvent rendre d'emblée nécessaire la pratique d'une arthrodèse [107], et les lésions cutanées et vasculaires qui s'y associent favorisent la survenue d'infection et de nécrose [40].

B. Classification des fractures luxations de Lisfranc :

Toute tentative de classification des lésions de l'articulation de Lisfranc s'avère difficile en raison de l'extrême variabilité lésionnelle. Quenu et Kuss publient une première classification en 1909 [87], à partir de laquelle se sont inspirés les autres auteurs, mais aucune classification ne tient compte des fractures associées.

1. Classification de Quenu et Kuss :

Il s'agit de la classification la plus ancienne et qui est à l'origine de toutes les classifications modernes, décrite par Quenu et Kuss en 1909, basée sur les anciens concepts anatomiques de « colonne » désignant le premier métatarsien, et de « spatule » désignant les métatarsiens latéraux.

Quenu et Kuss ont divisé les fractures luxations de Lisfranc en deux catégories de luxations : totale et partielle (voir Figure 36).

- **Totale** : (44 %)

- **Homolatérale** : (32%) les cinq métatarsiens déplacés en dehors = luxation clumno-saptulaire homolatéral.
- **Divergente** : (12%) déplacement des 4 derniers métatarsiens en dehors et de la colonne en dedans = luxation clumno-saptulaire divergente.

- **Partielle ou isolée** : (56%) Seule une partie de l'interligne est luxée : Luxation de la spatule ou luxation isolée de la colonne. Dans notre série, elle représente 60%.

Cette classification a l'avantage d'être simple et de permettre une identification rapide, mais elle se révèle insuffisante [92].

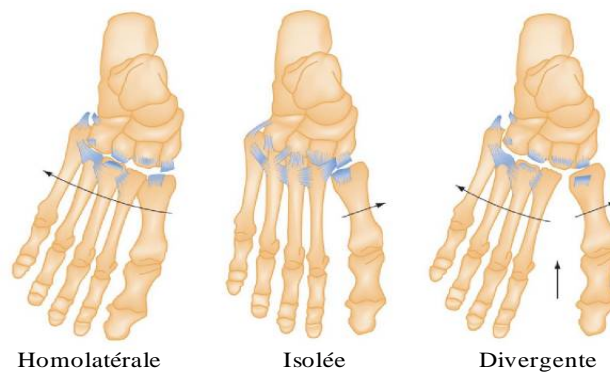


Figure 36: Classification de Quenu et Kuss : homolatérale, isolée et divergente⁴

⁴ <http://guzhe.baik.com/?m=article&id=180629>

2. Classification de Bonnel :

En 1976, Bonnel propose une nouvelle classification [8], qui est basée sur le mécanisme de l'atteinte de Lisfranc (Figure 37) :

- **Mécanisme en flexion plantaire pure** : Lors de ce mécanisme, plusieurs types de lésions peuvent être observées : l'entorse grave dorsale, la luxation dorsale totale des métatarsiens, la luxation dorsale partielle du 1^{er} métatarsien associée souvent à une fracture cunéenne, et la luxation dorsale associée à une fracture métatarsienne.

- **Mécanisme en flexion dorsale pure** : Lors d'un écrasement, il est possible d'observer une entorse grave plantaire, une luxation plantaire pure des métatarsiens, une luxation partielle plantaire avec diastasis entre les deux premiers cunéiformes, ou une luxation plantaire associées à une fracture métatarsienne.

- Mécanisme en abduction :

▪ **Pure** : Lors de l'abduction pure, il se produit une entorse grave médiale, une luxation totale homolatérale latérale, ou une luxation totale homolatérale latérale associée à une fracture métatarsienne.

▪ **Abduction supination** : on constate une luxation divergente.

▪ **Abduction supination flexion plantaire** : on observe une luxation dorsale latérale totale des métatarsiens, ou une luxation dorsale latérale partielle des métatarsiens.

▪ **Abduction pronation flexion dorsale** : on observe une luxation plantaire latérale.

- **Mécanisme en adduction** : Il peut s'associer ou non à une supination ou à une pronation.

- **Pure** : ce mécanisme entraîne une entorse grave latérale, une entorse avec fracture de l'apophyse styloïde du 5^{ème} métatarsien, une luxation du 1^{er} métatarsien avec fracture des métatarsiens, ou une luxation du cunéiforme avec luxation du 2^{ème} métatarsien.
- **Adduction supination flexion plantaire** : il se produit une luxation dorsale médiale totale des métatarsiens, une luxation dorsale médiale totale avec luxation columno-spatulaire, ou une luxation dorsale médiale avec fracture métatarsienne.
- **Adduction pronation** : il se produit une luxation divergente.

- **Mécanisme en supination pure** : Mécanisme rare qui entraîne une luxation dorsale du 1^{er} métatarsien et une luxation plantaire des 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} métatarsiens. Le 2^{ème} métatarsien constitue l'axe de rotation.

- **Mécanisme en pronation pure** : Comme dans le précédent, il provoque un déplacement inverse, associant une luxation plantaire du 1^{er} métatarsien et une luxation dorsale des 3^{ème}, 4^{ème}, et 5^{ème} métatarsiens.

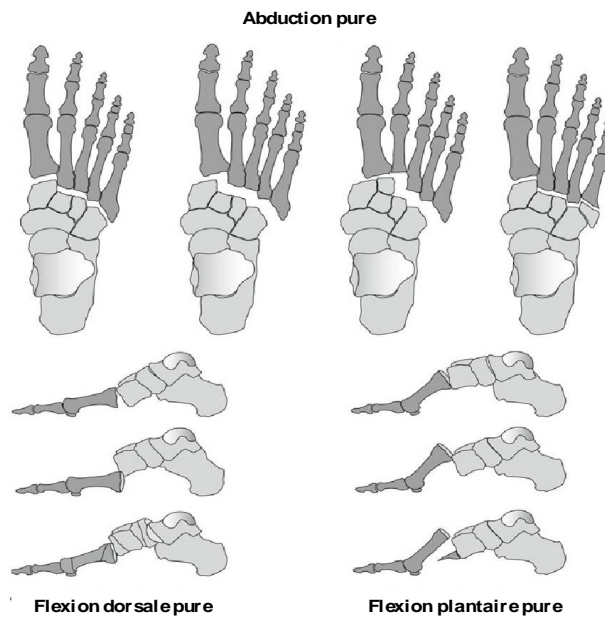


Figure 37: Classification de Bonnel des fractures luxations de Lisfranc [30]

3. Classification de Lerat et Trillat

En 1976, Lerat et Trillat [107] ont résumé la classification de Quenu et Kuss et la classification de Bonnel en (Figure 38) :

- **Fracture luxations homolatérales :**

- Fracture luxation spatulaire (B)
- Fracture luxation columnno-spatulaire (C)

- **Fractures luxations divergentes :**

- Fracture luxation columnnaire (A)
- Fracture luxation columnno-spatulaire (D)

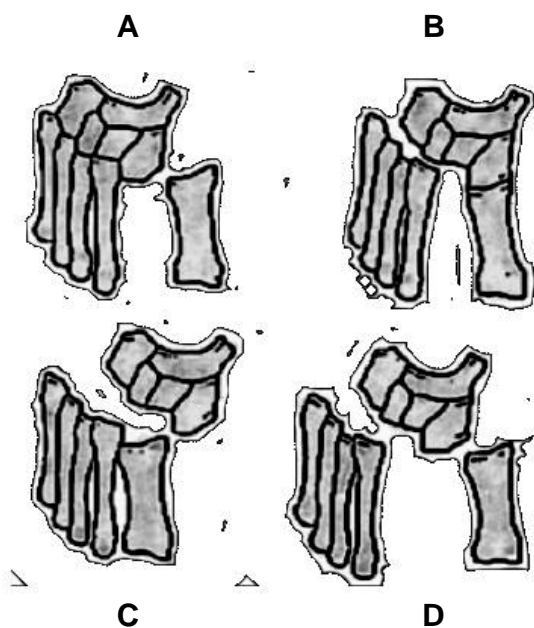


Figure 38: Classification de Lerat et Trillat des fractures luxations de Lisfranc [107]

	Fracture luxation columnno- spatulaire homolatérale	Fracture luxation spatulaire homolaterale	Fracture luxation columnno- spatulaire divergente	Fracture luxation columnaire divergente
Série de Trillat (81cas) [108]	25%	28%	20%	0%
Série de Jarde et Vives (69 cas) [50]	32%	27%	27%	11%
Serie de Besse (17 cas) [7]	29,5%	41%	12%	17%
Série de Ajbar ⁵ (11 cas)	46%	27%	27%	0%
Série de Djoudene (50 cas) [30]	8%	28%	24%	40%
Notre série (10cas)	40%	10%	0%	50%

Tableau 5: Comparaison des formes anatomiques entre notre étude et la littérature selon la classification de Myerson

⁵ <http://ao.um5s.ac.ma/jspui/bitstream/123456789/499/1/M1832011.pdf>

4. Classification de Hardcastle :

En 1982, Hardcastle et al. [46] ont décrit une classification basée sur celle de Quenu et Kuss, elle divise les fractures luxations de Lisfranc en trois types [101] (voir Figure 39) :

- **Type A (Totale)** : déplacement en un plan : sagittale, coronale ou combinée.
- **Type B (Partielle)** : deux types :
 - **Médiale** : déplacement isolé du premier métatarsien ou associé au déplacement des deuxième, troisième et quatrième métatarsiens.
 - **Latérale** : déplacement d'un ou plusieurs des quatre métatarsiens latéraux mais sans déplacement du premier métatarsien.
- **Type C (Divergente)** : elle peut être partielle ou totale, caractérisé par un déplacement médial du premier métatarsien associé au déplacement latéral d'un ou plusieurs des quatre métatarsiens.

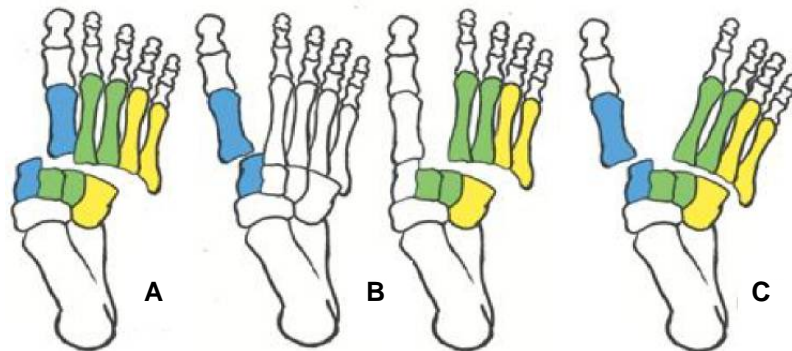


Figure 39: Classification de Hardcastle des fractures luxations de Lisfranc [114]

5. Classification de Myerson :

En 1986, Myerson et al. [77] ont modifié la classification de Hardcastle, en subdivisant les types B et C en sous classes : B1, B2, C1 et C2 (voir Figure 40). Dans la littérature, c'est la classification la plus couramment utilisée.

- **Type A** : déplacement totale de l'articulation tarso-métatarsienne dans le même sens.

- **Type B** : déplacement partiel de l'articulation :

- **Type B1** : déplacement médial isolé du premier métatarsien, avec ou sans son 1^{er} cunéiforme.
- **Type B2** : déplacement d'un ou plusieurs des quatre métatarsiens latéraux.

- **Type C** : déplacement divergent de l'articulation :

- **Type C1** : déplacement divergent d'un ou plusieurs métatarses de l'articulation tarso-métatarsienne.
- **Type C2** : déplacement divergent de tous les métatarses de l'articulation tarso-métatarsienne.

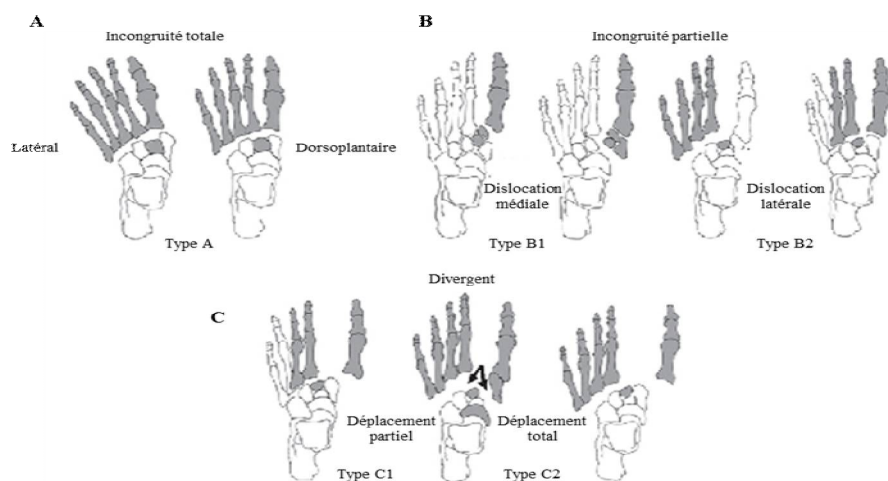


Figure 40: Classification de Myerson des fractures luxations de Lisfranc [77]

En 2001, Chiodo et Myerson [17] ont décrit la théorie des trois colonnes (voir Figure 41). Chacune d'elles constitue une unité fonctionnelle propre, avec des mobilités différentes, une tolérance à l'incongruence différente, et un pronostic différent en cas de lésion.

- **La colonne médiale** est composée par la 1^{ère} articulation cunéo-métatarsienne, c'est la colonne la moins mobile.

- **La colonne intermédiaire** est composée par les 2^{ème} et 3^{ème} articulations cunéo-métatarsiennes ainsi que par les articulations inter colonnes.

- **La colonne latérale** est composée par les articulations cuboïdo-métatarsiennes, c'est la colonne la plus mobile et la plus tolérante.

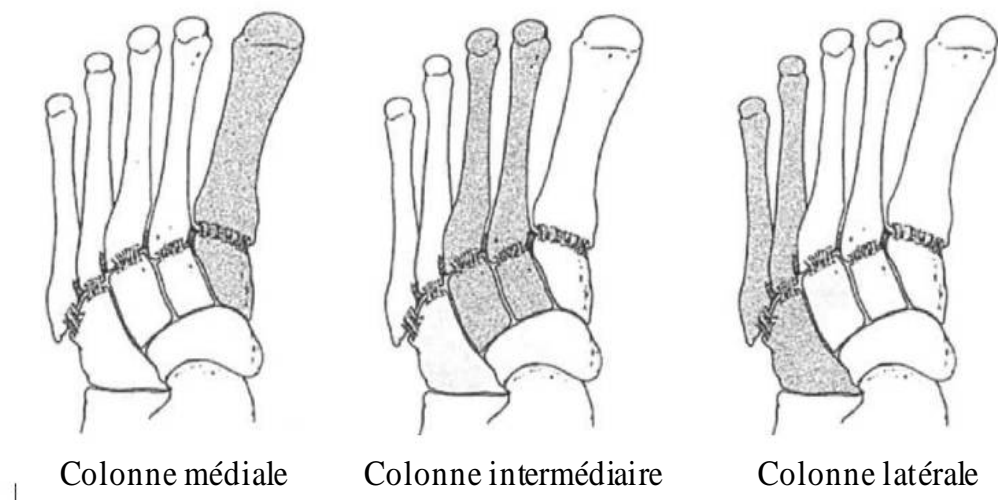


Figure 41: Classification de Chiodo et Myerson [17]

6. Classification de Nunley et Vertullo :

En 2002, Nunley et Vertullo [79], ont proposé une nouvelle classification reposant sur la clinique, mais aussi sur les modifications pouvant apparaître sur les radiographies en charge et sur les résultats de la scintigraphie osseuse (voir Figure 42).

- **Stade I** : Les patients sont incapables de pratiquer du sport et présentent des douleurs localisées au niveau du médio-pied, la radiographie de face en charge retrouve une fracture luxation de Lisfranc non déplacée, mais la scintigraphie osseuse a donné des résultats positifs.

- **Stade II** : la radiographie de face en charge montre un diastasis compris entre 1 et 5 mm, mais sans perte de l'arche interne en charge sur une radiographie de profil.

- **Stade III** : on voit apparaître, en plus du diastasis > 5mm sur une radiographie de face en charge, une perte de hauteur de l'arche interne sur la radiographie de profil.

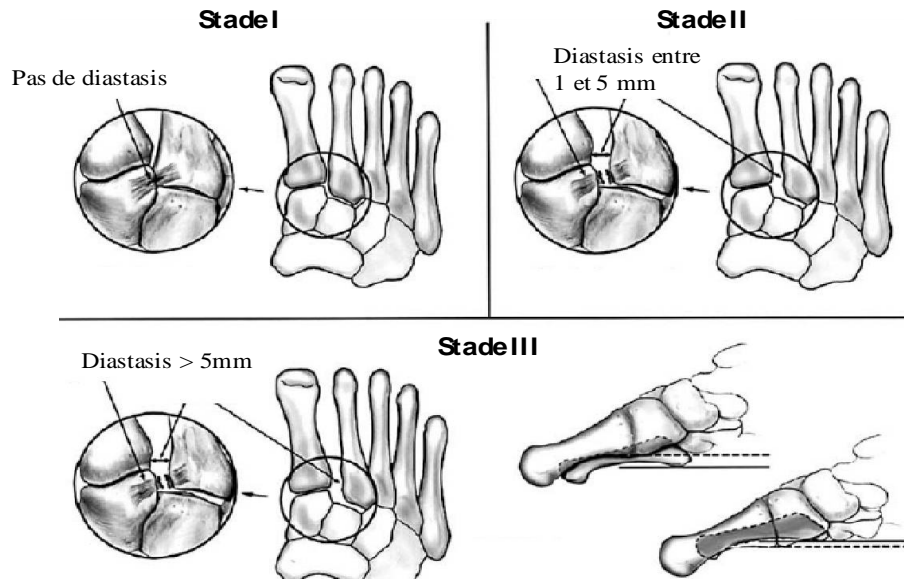


Figure 42: Classification de Nunley et Vertullo [79]

C. Lésions associées :

1. Fractures associées :

Dans notre série, nous avons noté 3 cas, soit 30% de luxations pures, tout comme la majorité des études où les luxations pures sont rares.

Série	Année	Nombre de cas	Luxations pures
Série de Faciszewski.T [36]	1990	15	36%
Série de Kuo.S [57]	2000	49	31,25%
Série de Richter.M [94]	2002	101	24%
Série de Rajapakse.B [89]	2006	25	56%
Notre série	2017	10	30%

Tableau 6: Comparaison de la fréquence des luxations pures de notre étude avec les autres séries

a. Fractures associées à la luxation :

Les fractures des os du tarse et du métatarse sont souvent associées aux fractures luxations de Lisfranc. Ils se produisent souvent lors des traumatismes à haute vitesse.

Wilppula a rapporté que 18 patients sur 26 avaient présenté des fractures associées, soit 69% [112].

Vuori a rapporté dans une étude faite sur 66 patients présentaient une atteinte de Lisfranc que 63, soit 95,5% avaient des fractures associées [109].

Dans notre série, nous avons noté 6 cas de fractures associées à la luxation, soit 60%.

Nombreux sont les auteurs qui ont rapporté une fréquence élevée des fractures de la base du 2^{ème} métatarsien dans la stabilisation de l'articulation de Lisfranc, ceci est liée à son enclavement entre les cunéiformes. Dans la série de Vuori, 74% était le pourcentage des fractures de la base du 2^{ème} métatarsien.

Dans notre série, nous avons retrouvé parmi ces 6 cas de fractures associées à la luxation, 3 cas de fracture de la base du 2^{ème} métatarsien, soit 50%.

Cependant ils existent d'autres fractures :

- Fracture des cunéiformes et du cuboïde : elles accompagnent très souvent la luxation de la base du 5^{ème} métatarsien. **Dans notre série, nous n'avons rapporté aucun cas de fracture des cunéiformes et du cuboïde.**

- Luxations métatarso-phalangiennes : elles peuvent également survenir et peuvent se produire isolément pour donner lieu à un seul métatarsien flottant [34] [74].

- Fracture de l'os naviculaire et du calcaneum : **Dans notre nous avons noté un seul cas de fracture de l'os naviculaire, soit 10%.**

b. Fractures à distance de la luxation :

Comme nous l'avons cité précédemment les fractures luxations de Lisfranc surviennent le plus souvent dans un contexte polytraumatique, ce qui explique l'association fréquente des lésions graves notamment : traumatisme crânien, traumatisme thoracique, traumatismes des membres supérieurs ou inférieurs, fractures du bassin, etc.

Ces associations lésionnelles souvent exposent à faire méconnaître les fractures luxations Lisfranc, et il est important de les chercher au moindre indice clinique sur le pied.

Dans notre série les fractures à distance rencontrés étaient : Les fractures des membres inférieurs (fracture du fémur, fracture de la malléole interne) et les fractures des membres supérieurs (fracture de l'avant-bras). Ces fractures ont été retrouvées chez 4 cas, soit 40%.

2. Lésions cutanées :

On distingue deux types de traumatisme du pied :

- **Traumatisme ouvert** : Elles sont de gravité variable allant de l'ouverture simple au délabrement exposant ainsi le pied à un risque de surinfection très importante, d'où la nécessité d'une réduction précoce et rapide qui permet d'éviter une amputation. **Dans notre série, 3 patient qui avaient présenté une fracture ouverte, soit 30%.**

- **Traumatisme fermé** : plus fréquent que le traumatisme ouvert. **Dans notre série, nous avons noté 7 cas de fracture fermé, soit 70%.**

3. Lésions vasculaires et nerveuses :

Elles sont exceptionnelles. **Dans notre série, nous n'avons enregistré aucun cas d'atteinte vasculaire, ni nerveuse.**

VI. ELEMENTS DIAGNOSTIQUES :

A. La clinique :

Le diagnostic initial peut passer inaperçu, expliqué dans les fractures luxations de Lisfranc à faible vitesse par la difficulté du diagnostic, en raison de la nature banale du traumatisme déclencheur, et dans les fractures luxations de Lisfranc à haute vitesse par la présence d'autres blessures distrayantes résultant du traumatisme.

Donc le diagnostic doit donc être suspecté dans certaines circonstances (accident de la voie publique, écrasement ou chute d'une hauteur considérable) et devant un patient présentant les signes cliniques suivants :

1. Signes fonctionnels :

- **Une douleur** intense le plus souvent localisée au niveau du médio-pied, mais peut être généralisée à tout le pied.

- **Une impotence fonctionnelle** quasi-totale, même s'il est parfois capable de protéger le milieu de son pied et de supporter un certain poids de manière antalgique ou non physiologique.

- **Un gonflement** diffus à la face dorsale du pied.

- Rechercher la notion d'un « **pop** » ressenti par le patient lors du traumatisme et retrouvé lors de la remise en charge.

Dans notre série, les signes fonctionnels étaient représentés par la douleur qui était constante chez tous les patients, et une impotence fonctionnelle totale chez 90% des cas.

2. Signes physiques :

a. L'examen local :

- L'inspection :

- Une **ecchymose plantaire** qui reste confinée au niveau du médio-pied, est considérée pathognomonique de l'atteinte de Lisfranc (Figure 43). **Elle était présente chez 6 cas, soit 60%.**
- Une **plaie cutanée** dorsale en regard de l'interligne dans le cadre de la fracture ouverte.
- Un **raccourcissement avec élargissement transversal** du pied, associé à une saillie du bord interne.
- Un **œdème** important du médio pied et rapidement évolutif.
- Une **déformation** très mineure, voire absente, si saillie du segment fracturé et luxé.
- **Gap sign** : décrit par Davies et Saxby [23], est caractérisé par la présence d'un écart large entre l'hallux et le deuxième orteil lorsque le patient appuie son poids sur le pied atteint. (voir Figure 44)



Figure 43: Ecchymose plantaire : signe de fracture luxation de Lisfranc⁶

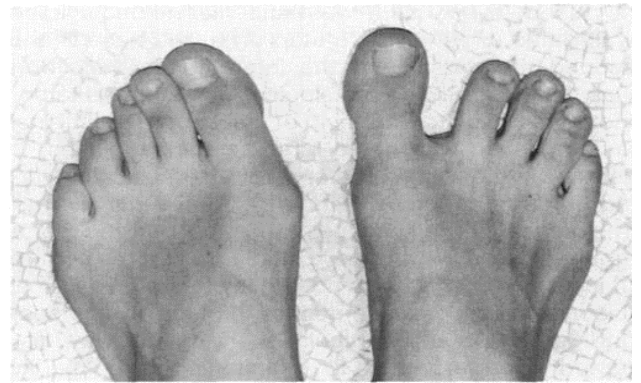


Figure 44: Gap sign [23]

⁶ <https://www.footeducation.com/page/lisfranc-injury-fracture-midfoot-sprain>

- **La palpation :**

▪ Une **douleur** provoquée par la palpation de la face dorsale de l'articulation tarsométatarsienne atteinte.

▪ **Test de la clé de piano** : les métatarsiens sont immobilisés et une force est appliquée à la tête de chaque métatarses (comme si on frappait une touche de piano). Un test positif produira une douleur localisée à la base métatarsienne impliquée (Figure 46).

▪ **Stress Test** : consiste à immobiliser le talon et appliquer une torsion du médio-pied, ceci va augmenter la douleur du ligament atteint (Figure 45).

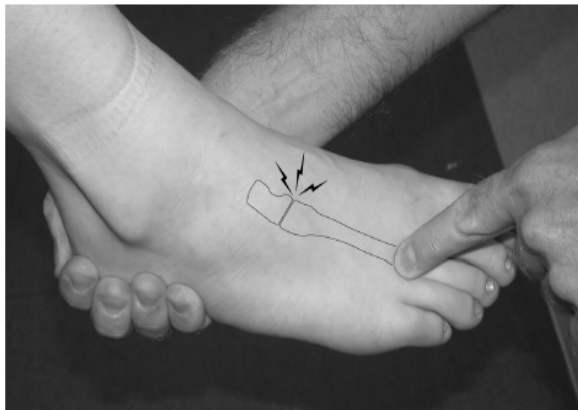


Figure 46: Test de la clé de piano [55]



Figure 45: Stress test

▪ **Test provocateur** : compression des deux premiers métatarsiens dans un plan transversal, va entraîner une douleur ou un clic palpable, caractéristique d'une atteinte de l'articulation de Lisfranc [114] (Figure 47).

▪ **Des manœuvres dynamiques** : une pronation abduction de l'avant-pied alors que l'arrière-pied est bloqué peuvent aider au diagnostic positif lorsqu'elles révèlent l'instabilité ou majorent les douleurs tarso-métatarsiennes. Ces manœuvres dynamiques peuvent être réalisées sous contrôle scopique voire sous anesthésie. En cas de doute, une immobilisation temporaire du membre permettra de reprendre l'examen clinique à distance, une fois l'œdème résorbé et les douleurs atténuées [76] (Figure 48).



Figure 47: Test provocateur [76]



Figure 48: Manœuvre dynamique de pronation abduction [76]

- **Examen cutané** : rechercher une ouverture cutanée, un hématome collecté, rechercher tout site de callosité, témoin probable d'un défaut d'appui. **Dans notre étude, 3 cas ont présenté une ouverture cutanée.**

- **Examen vasculaire** : rechercher les signes d'ischémie aiguë : froideur, diminution ou abolition des pouls.

- **Examen nerveux** : soigneux à la recherche des réflexes ostéotendineux avec l'évaluation de la sensibilité du pied.

- **Rechercher une fracture adjacente**, d'où l'importance d'examiner l'intégralité du pied et de la cheville, bien que la douleur et l'œdème rendent l'examen difficile.

- **Rechercher systématiquement le syndrome des loges**, plus précisément dans les traumatismes à haute énergie ou par écrasement.

b. L'examen général :

Doit être minutieux à la recherche d'un traumatisme abdominal, thoracique, crânien, rachidien et au niveau d'un autre membre dans le cadre d'un polytraumatisme.

B. L'imagerie :

L'imagerie présente une importance capitale dans les fractures- luxations du Lisfranc vue qu'elle permet de confirmer le diagnostic, préciser le siège et l'orientation du trait de la fracture, étudier le déplacement et mettre en évidence des lésions osseuses associées (fractures épiphysaires des bases métatarsiennes, fracture du cuboïde, lésions intercunéennes ou fractures des cunéiformes).

1. Radiographies standards :

Les radiographies standards doivent comporter : une incidence de face dorso-plantaire centrée sur la jonction tarso-métatarsienne, une incidence de profil strict du pied et une incidence oblique interne à 30°, qui aide à la visualisation de l'arche latérale (articulation cuboïdo-métatarsienne). Des clichés comparatifs sont indispensables lorsque le diagnostic est incertain [71].

- **Incidence de face :** (Figure 49) une angulation cranio caudale de 20° peut être ajoutée [91], on recherche :

▪ Un diastasis entre la base des 1^{er} et 2^{ème} métatarsiens ou entre la base du 2^{ème} métatarsien et le 1^{er} cunéiforme : c'est la lésion la plus fréquemment observée.

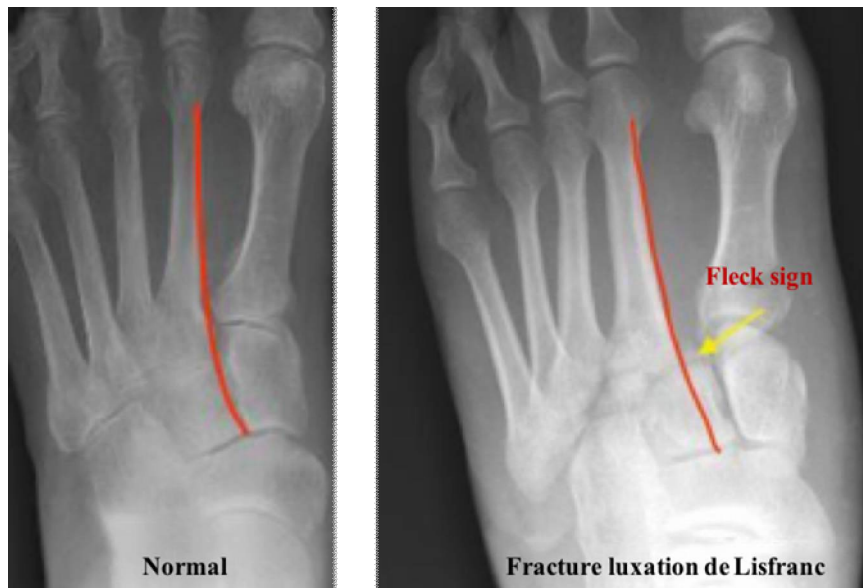


Figure 49: Radiographie standard incidence de face montrant les signes de fracture luxation de Lisfranc :

- Perte de l'alignement normal du bord latéral de la base du 1^{er} métatarsien et du cunéiforme médial.
- Perte de l'alignement normal du bord médial de la base du 2^{ème} métatarsien et du cunéiforme intermédiaire.
- Petits arrachements osseux « fleck-sign » en regard du bord médial de la base du 2^{ème} métatarsien ou du bord latéral du cunéiforme médial, à différencier de petits os surnuméraires [22].

- Incidence de profil : on recherche :

- Une perte de l'alignement normal du bord plantaire du cunéiforme médial et de la base du 1^{er} métatarsien par affaissement de l'arche médiale du pied.
- Une perte de l'alignement normal de la face dorsale de la base du 2^{ème} métatarsien et du cunéiforme intermédiaire [22].
- Le passage de la tangente du bord plantaire du cunéiforme médial au-dessous de celle du 5^{ème} métatarse (Figure 50).

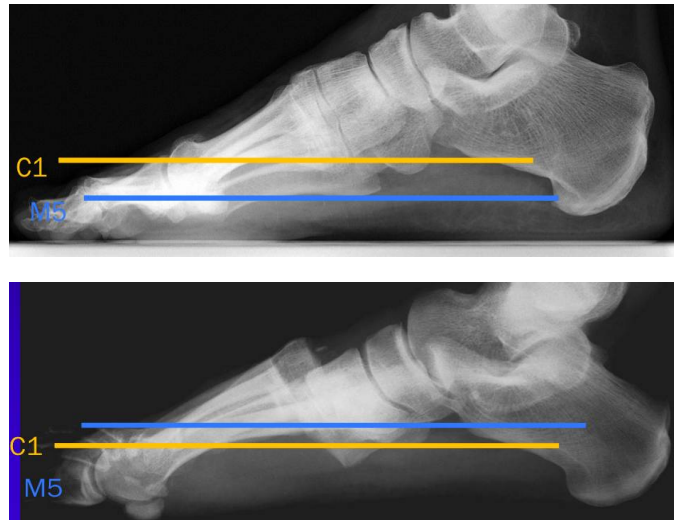


Figure 50: La tangente du bord plantaire du cunéiforme plantaire (C1) passe au-dessous de celle du 5^{ème} métatarse (M5)⁷

- **Incidence oblique interne ou 3/4** : on recherche :

- Une perte de l'alignement normal du 4^{ème} métatarsien et du cuboïde (Figure 51).

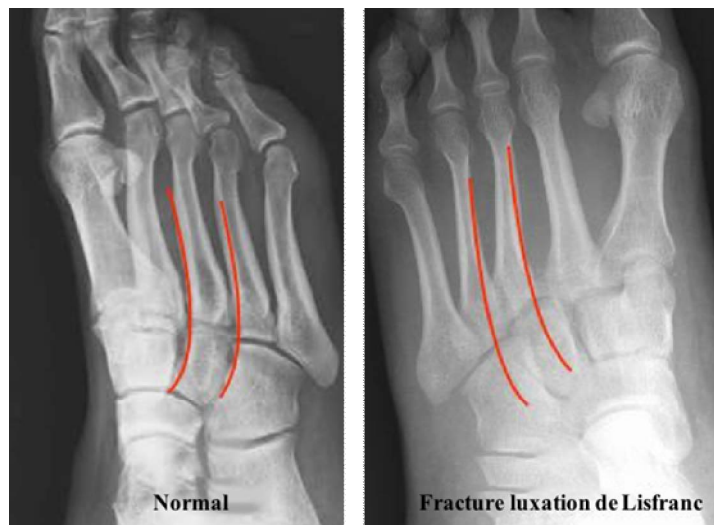


Figure 51: Radiographie standard incidence oblique 3/4 interne: Perte de l'alignement normal de la 2^{ème} et de la 4^{ème} articulation tarsométatarsienne

⁷ <http://pe.sfrnet.org/Data/ModuleConsultationPoster/pdf/2011/1/71492ae8-64c0-45c7-9cfa-ecbde43f5e18.pdf>

Le diagnostic est difficile sur les radiographies standard et environ 20% de ces lésions sont ignorées sur les radiographies initiales. En cas de suspicion clinique élevée d'atteinte de Lisfranc (une ecchymose en regard de l'interligne de Lisfranc), il faut compléter par :

- **Clichés en stress sous anesthésie** (Figure 52, Figure 53) (en abduction et pronation de l'avant-pied ou en compression distraction des deux premiers métatarsiens dans un plan transversal), peuvent révéler un diastasis supérieur à 2 mm conférant toute sa gravité au traumatisme, et distinguer les lésions de stade 3 (classification de Nunley et Vertullo) des lésions bénignes

- **Tomodensitométrie.**

- **Imagerie par résonance magnétique [6].**



Figure 52: (A) Radiographie sans charge ne montre pas d'atteinte de l'articulation de Lisfranc, (B) Radiographie en charge montre un diastasis entre la base du 2^{ème} métatarsien et le 1^{er} cunéiforme



Figure 53: Radiographie standard avec abduction montrant un diastasis entre la base du 2^{ème} métatarsien et le 1^{er} cunéiforme

2. Tomodensitométrie :

La tomodensitométrie est un examen de choix, il permet de confirmer le diagnostic et il est particulièrement sensible pour détecter les déplacements inférieurs à 2 mm et les petites lésions osseuses passées inaperçues lors du bilan radiographique (fractures ostéochondrales, arrachements osseux, avulsion plantaire des bases métatarsiennes), qui peuvent être à l'origine de douleurs secondaires et témoignent de la gravité du traumatisme (Figure 54).

La supériorité de l'examen tomodensitométrique par rapport à la radiographie standard a été confirmée par plusieurs auteurs [39] [63] [45] [91].

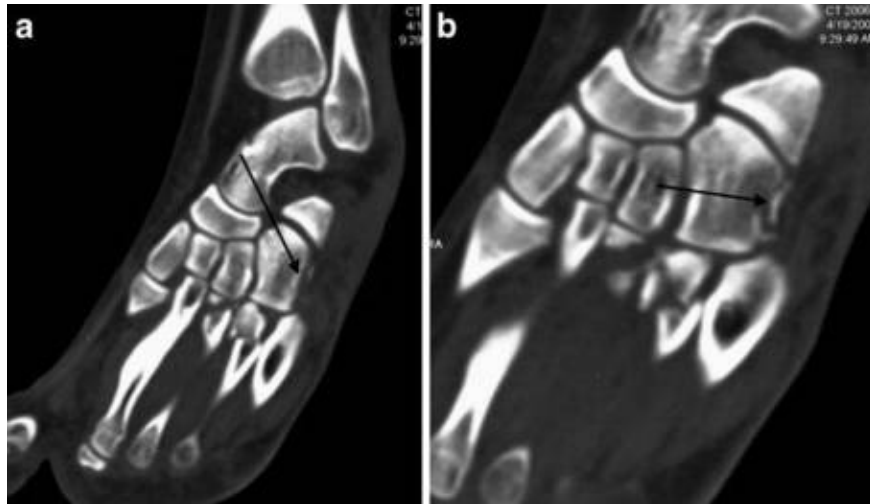


Figure 54: TDM avec MPR : Fracture du cuboïde associée à des fractures de la base du troisième et du quatrième métatarse, à différencier d'un os surnuméraire en particulier l'os sous péronier situé en arrière du cuboïde [53]

3. Imagerie par résonance magnétique:

L'IRM permet de détecter les lésions purement ligamentaires, d'étudier les tissus mous et de visualiser les petites fractures non visibles sur les autres imageries. Sans intérêt en cas de diastasis visible sur les radiographies standards [85] [88] [111] (Figure 55).

L'IRM fait révéler :

- Œdème du premier espace intermétatarsien.
- Rupture partielle ou complète du ligament de Lisfranc (un hypersignal au niveau du ligament de Lisfranc) [10] [41] [47].



Figure 55: (A) Radiographie de face montrant un diastasis entre la base du 2^{ème} métatarse et le 1^{er} cunéiforme (flèche fine). (B-D) Images d'IRM : coupes axiales en T2 montrant une perte d'alignement de la base du 2^{ème} métatarsien et du cunéiforme intermédiaire [103]

4. Échographie:

L'utilisation de l'échographie est rarement rapportée dans les moyens d'imagerie des lésions ligamentaires de Lisfranc [4]. Woodward et al., ont rapporté que la non visualisation du ligament dorsal de Lisfranc et la présence d'un élargissement de l'espace entre le cunéiforme médial et le 2^{ème} métatarse de plus de 2,5 mm représentaient des signes indirects de l'instabilité articulaire de Lisfranc [113]. Bien que ces résultats sont relativement faciles à obtenir, la méconnaissance par les médecins de l'aspect échographique du ligament et de ses lésions constitue un obstacle à l'utilisation de l'échographie.

Dans notre série, tous nos malades ont eu un bilan radiographique standard fait des radiographies du pied avec les 3 incidences face, profil et ¾ interne. Nous avons eu recours à la TDM dans 5cas.

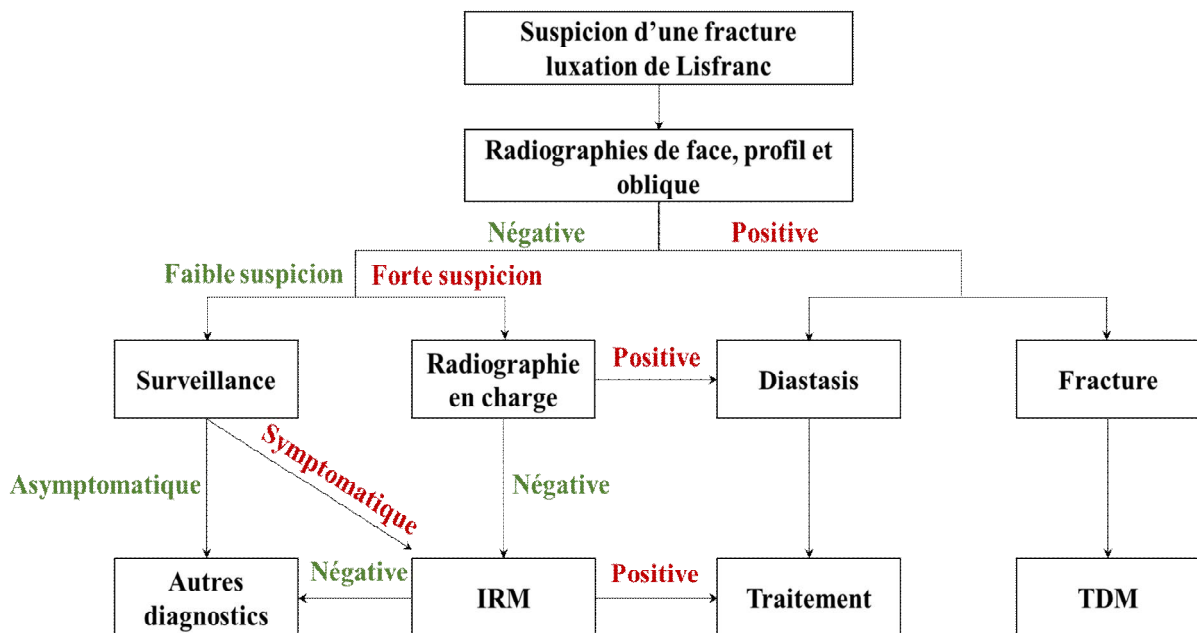


Diagramme 10: Conduite à tenir thérapeutique devant une suspicion d'une fracture luxation de Lisfranc basée sur les données radiologiques

VII. FORMES CLINIQUES :

A. Formes selon le Terrain :

Les fractures luxations de Lisfranc concernent essentiellement l'adulte jeune. Dans la littérature le maximum de fréquence se situe entre 20 à 40 ans [61].

L'équivalent pédiatrique de la fracture luxation de Lisfranc chez l'adulte est la fracture du « lit superposé ». Il s'agit d'une fracture courante chez les enfants, mais souvent négligée (Figure 56).

Dans notre étude, l'âge moyen était de 32 ans et la tranche d'âge entre 20 et 40 ans représentant 70 % des cas.



Figure 56 : Fracture du lit superposé [52]

B. Formes topographiques :

Certains auteurs, ont noté que le côté droit était le plus touché [87]. Pour d'autres, le coté gauche était le plus touché [51]. L'atteinte bilatérale est rare [13].

Dans notre série le côté droit était le plus touché (6 cas).

C. Formes associées :

Les fractures des os du tarse et du métatarse sont souvent associées aux fractures luxations de Lisfranc. La fracture de la base du 2^{ème} métatarsien est la plus fréquente.

Dans notre série, nous avons noté 6 cas de fractures associées à la luxation, soit 60%. Ainsi que 4 cas de fractures à distance de la luxation, soit 40%.

D. Formes anatomiques :

	Fracture luxation columno-spatulaire homolatérale	Fracture luxation spatulaire homolatérale	Fracture luxation columno-spatulaire divergente	Fracture luxation columnaire divergente
Série de Trillat (81cas) [107]	25%	28%	20%	0%
Série de Jarde et Vives (69 cas) [51]	32%	27%	27%	11%
Serie de Besse (17 cas) [7]	29,5%	41%	12%	17%
Série de Ajbar ⁸ (11 cas)	46%	27%	27%	0%
Série de Djouidene (50 cas) [31]	8%	28%	24%	40%
Notre série (10cas)	40%	10%	0%	50%

Tableau 7: Comparaison des formes anatomiques de notre étude aux autres séries

⁸ <http://ao.um5s.ac.ma/jspui/bitstream/123456789/499/1/M1832011.pdf>

E. Formes compliquées :

- Complications cutanées :

Elles se voient surtout dans les traumatismes directs violents. Elles se présentent sous forme d'écorchure, de plaies, ou de décollements cutanés, menacées d'infection.

Dans notre série, 3 patients, soit 30%, ont présenté des fractures luxations de Lisfranc avec ouverture cutanée.

- Complications vasculo-nerveuses :

Elles sont exceptionnelles, Gissane a rapporté dans une étude, que trois patients ont subi une amputation du membre inférieur secondaire à une atteinte vasculaire, et a conseillé une réduction précoce [38]. Hardcastle a rapporté deux patients sur 22 ayant subi une amputation pour ischémie aiguë du membre inférieur [46].

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas d'atteinte vasculo-nerveuse.

F. Formes négligées :

Elles sont la conséquence de traumatismes passés inaperçus (lésions purement ligamentaire, polytraumatisme), se traduisent usuellement par des douleurs tarsométatarsiennes chroniques, s'accompagnant d'une perte de hauteur voire d'un effondrement de l'arche médiale liées à l'instabilité du Lisfranc [21] [12] [44] [48].

VIII. TRAITEMENT

A. But thérapeutique :

Rétablir l'anatomie : par une réduction anatomique et une contention stable des lésions afin de permettre la cicatrisation ligamentaire et la consolidation osseuse en position anatomique.

B. Moyens thérapeutiques :

1. Traitement médical :

- Traitement antalgique.
- Traitement anticoagulant.
- Antibio prophylaxie en peropératoire avec une couverture maximale de 48 heures postopératoire, le choix de la molécule et la durée de couverture postopératoire dépend du degré de l'ouverture cutanée [68].

2. Traitement orthopédique :

a. Réduction orthopédique simple :

La réduction se fait de préférence sous anesthésie générale ou sous rachianesthésie : une main maintenant l'arrière pied, l'autre imprimant à l'avant pied des mouvements inverses de ceux responsables de la luxation : transversaux et verticaux.

Elle doit être pratiquée en urgence, car elle devient impossible au bout de quelques heures, lorsque le pied est infiltré par l'œdème et l'ecchymose. Et elle est rendue difficile voire impossible par des fractures et des lésions ligamentaires associées qui la rendent particulièrement instable avec un risque de déplacement secondaire important [7].

Un alignement acceptable est obtenu lorsque l'espace inter-cunéen est inférieur à 2 mm, l'angle talo-métatarsien inférieur à 15° et l'alignement métatarsien dorso-plantaire est rétabli. Arntz et al., ont conclu dans une étude qu'il existe une corrélation directe entre la réalisation d'une réduction précise et le résultat clinique satisfaisant [5]. Cela a été confirmé par Myerson et al., qui ont examiné 60 patients après une moyenne de 4 ans suivi et ont trouvé une corrélation entre la qualité de la réduction initiale et le résultat [77].

b. Immobilisation :

L'immobilisation se fait soit par un plâtre, soit par une orthèse pendant 6 semaines [108]. Le plâtre doit s'étendre du mollet proximal au niveau du tubercule tibial jusqu'au-delà des orteils (le bout des orteils doit rester exposé pour permettre l'examen) [70].

Nunley et Vertullo conseillent une immobilisation plâtrée (résine) sans appui pour une durée de 6 semaines, s'il persiste des douleurs à l'ablation du plâtre, une immobilisation par orthèse amovible avec appui est prescrite pour 4 semaines complémentaires. Cette orthèse peut être maintenue pour une durée de 3 mois s'il persiste des douleurs à la palpation et lors de manœuvres douces en pronation-abduction [79].

Myerson et Cerrato, préconisent le port d'une orthèse comportant un soutien de voûte afin de soutenir l'arche médiale en autorisant un appui progressif en fonction de la tolérance douloureuse pour une durée de 6 semaines [76]. Une radiographie en stress de contrôle est réalisée 2 semaines après le traumatisme pour s'assurer qu'il n'y a pas de déplacement secondaire. La plupart des auteurs optent pour cette méthode.

Dans notre série, le traitement orthopédique a été indiquée chez 2 patients, en adoptant la technique de Nunley et Vertullo et qui repose sur une réduction orthopédique simple et une immobilisation plâtrée pendant 6 semaines suivi d'une orthèse amovible pendant 4 semaines.

La plupart des études ont montré qu'une réduction anatomique précoce et précise avec une immobilisation conduisent à un meilleur résultat. Malgré ça la prise en charge orthopédique reste une indication rare, selon plusieurs auteurs elle a donné des taux élevés d'échec et elle présente certains inconvénients, parmi lesquelles :

- Mauvais résultat fonctionnel dans un nombre important de cas.
- Fréquence élevée de déplacements secondaires, ce qui justifie le traitement chirurgical.

3. Traitement chirurgical :

Il existe trois techniques principales : réduction à foyer fermé avec fixation par voie percutanée, réduction à foyer ouvert (ostéosynthèse interne ou arthrodèse primaire).

- Délai d'intervention :

Idéalement, l'intervention doit être réalisée en urgence. Cependant dans le cas d'un œdème important et en l'absence de syndrome de loges, il est préférable d'attendre une fonte de l'œdème pour éviter des complications cutanées postopératoires.

Néanmoins, il a été démontré qu'un retard de 1 à 2 semaines entre le moment de la lésion et l'intervention chirurgicale n'affecte pas les résultats [28] [57]. Au-delà de 6 à 8 semaines, les possibilités d'une réduction anatomique restent limitées et rarement obtenues. Dans ces cas la priorité peut alors être donnée aux arthrodèses secondaires lorsque la tolérance fonctionnelle est médiocre [76] [84].

-Position opératoire :

Le patient est installé sur la table d'opération, en position de décubitus dorsal, avec le pied en supination [80].

a. Foyer fermé :

i. Réduction :

- Réduction par une pince à champ :

La réduction commence par la colonne médiale et continue ensuite latéralement. La colonne médiale est réduite par manœuvres d'adduction et de flexion plantaire. Une broche de type Kirschner est inséré temporairement à travers la colonne médiale. Cette réduction est faite sous contrôle d'un amplificateur de brillance (fluoroscopie). Une fois que la réduction est confirmée, deux petites incisions dorsales longitudinales sont réalisées : une médiale sur la base du cunéiforme médial et l'autre latéral sur la base du deuxième métatarse, à travers lesquelles sera positionnée une pince à champ [86] (Figure 57).

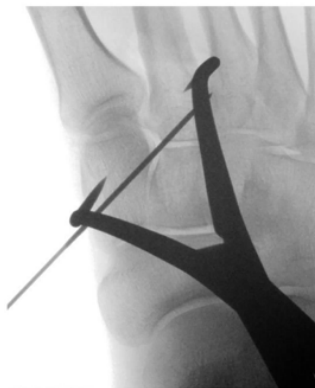


Figure 57: Reduction par pince à champ [99]

- Réduction par traction axiale du deuxième rayon :

Elle a été développée récemment par Charles et Southerland [15], en utilisant le matériel suivant : clou de Steinmann de 2.8mm (7/64") ou de 2.4mm (3/32") et un rouleau de bandage Kerlix. Le clou de Steinmann est introduit au niveau de la face

dorsale des deux tiers proximaux du deuxième métatarsien pour sortir au niveau de sa face plantaire. Le rouleau de bandage est enroulé autour du pied, la direction de l'enroulement dépend de la direction de la luxation (Figure 58, Figure 59, Figure 59).

Une fois la réduction est obtenue, le bandage de Kerlix doit être maintenu en place jusqu'à ce qu'une fixation permanente puisse être assurée, il s'agit soit d'une fixation percutanée, soit d'une ostéosynthèse interne à foyer ouvert.

Cette technique a été utilisée chez 12 patients, tous les 12 cas ont eu des résultats à long terme favorables, avec un score global FADI (Foot and Ankle Disability Index) d'environ 89,6 [69].

Cette technique permet une réduction précise des fractures luxations de Lisfranc, en utilisant le deuxième rayon vu le rôle crucial qu'il joue dans la réduction.

Cette technique de réduction présente de nombreux avantages par rapport à réduction par une pince à champ, parmi les quelles : le bandage de Kerlix permet un meilleur champ de vision par rapport à une pince à champ, ce qui rend l'ostéosynthèse facile. En outre, l'utilisation de cette technique limite les dommages aux tissus mous.

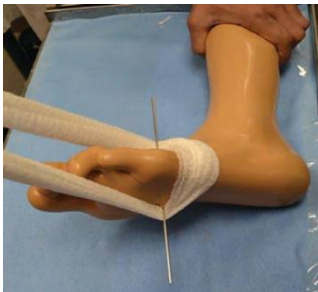


Figure 60: Technique de réduction par traction axiale du deuxième rayon : déplacement latéral [15]



Figure 58: Technique de réduction par traction axiale du deuxième rayon : déplacement médial [15]



Figure 59: Technique de réduction par traction axiale du deuxième rayon : luxation divergente [15]

ii. Fixation :

-Embrochage :

Les broches de type Kirschner: elles sont caractérisées par leur simplicité d'insertion et d'une ablation relativement aisée. Toutefois, elles comportent un risque de migration voire de fracture conduisant à une perte de réduction et à un résultat fonctionnel insuffisant.

-Vissage:

Les vis: pour Kuo et al., aucune compression ne doit être appliquée sur les vis afin de ne pas favoriser la survenue d'une arthrose secondaire [57], il est préférable d'utiliser des vis résorbables qui sont défendues par Thordarson et Hurvitz [106].

iii. Technique :

Une fois la réduction obtenue, le type d'ostéosynthèse doit être choisi. Si la stabilisation va être faite par embrochage ou par vissage. Les auteurs préfèrent placer une vis canulée de 4,0 mm entièrement filetée à travers la même incision utilisée pour la broche de Kirschner lors de la réduction, ensuite une vis de 3,5 mm pénètre la base du cunéiforme médial et traverse l'articulation de Lisfranc pour terminer sa course au niveau de la deuxième base métatarsienne afin d'assurer sa fixation de façon bicorticale, par la suite d'autres vis de 3,5 mm sont utilisées à travers les deuxième et troisième articulations tarso-métatarsienne. Si la colonne latérale n'est pas réduite, une réduction percutanée par les broches de type Kirschner devrait être effectuée. Le but est de préserver la mobilité de la colonne latérale pour permettre une marche normale [99]. La base des broches est coudée et recoupée à quelques millimètres sous la peau et généralement, elles seront ôtées 6 semaines après le traumatisme.

Selon l'expérience de certains auteurs, après avoir fixé l'articulation de Lisfranc avec la vis qui passe du cunéiforme médial à la deuxième base métatarsienne, les première et deuxième articulations resteront souvent en position réduite et stable, ce qui limitera la nécessité d'une fixation supplémentaire (Figure 61) [99].



Figure 61: Radiographie standard en charge montrant une fracture luxation de Lisfranc (A). Stabilisation de la colonne médiale avec une vis unique après réduction percutanée (B-C) [99]

Dans notre série, une réduction à foyer fermé avec embrochage par voie percutanée a été utilisée chez 3 cas.

L'échec de la réduction à foyer fermé peut être dû à la présence des fragments osseux et l'interposition des tissus et des tendons ce qui impose une réduction à foyer ouvert. La voie d'abord dépend du type de fracture, la dissection des tissus mous doit être soigneusement effectuée en gardant à l'esprit que le nerf fibulaire profond et l'artère dorsale du pied apparaîtront souvent dans cet intervalle et nécessitera une protection.

b. Foyer ouvert:

i. Réduction avec ostéosynthèse interne :

- Voies d'abord :

Il existe deux voies d'abord, elle dépend du type de l'atteinte de Lisfranc :

▪ Voie d'abord longitudinale :

▫ Les auteurs préfèrent pratiquer une seule incision dorsale longitudinale: incision de «Hannover» centrée sur l'articulation de Lisfranc, qui est exposée à travers l'intervalle entre les tendons du muscle long extenseur de l'hallux et du muscle long extenseur des orteils. Si la colonne latérale est impliquée ou si des lésions concomitantes doivent être traitées, des incisions multiples peuvent être utilisées, mais qui doivent être suffisamment espacées pour éviter une nécrose cutanée, ce qui peut rendre l'accès chirurgical difficile.

▫ Deux incisions dorsales longitudinales parallèles : La première médiale est centrée sur le 1^{er} espace inter métatarsien et la 2^{ème} incision latérale est située au niveau du 4^{ème} espace inter métatarsien [96].

▪ Voie d'abord transversale :

▫ Vertullo et al., défendent une voie d'abord dorsale transversale permettant d'accéder à l'ensemble des articulations tarso-métatarsienne [108]. Les auteurs conseillent cette voie transversale essentiellement dans les arthrodèses secondaires, sauf en cas d'incisions longitudinales préalables ou s'il y a nécessité à réaliser un allongement de l'avant-pied.

- Modalités de l'ostéosynthèse :

▪ Colonne médiale :

Les premières études décrivaient l'embrochage seul comme moyen d'ostéosynthèse efficace, il a été recommandé en 1982 par Hardcastle et al. [46]. Actuellement l'accent porte sur une fixation plus stable par vissage et/ou plaque [48] [59] [81] [89] [98].

Afin d'éviter le vissage Trans-articulaire et ses complications arthrosiques, il est souhaitable d'utiliser des vis résorbables [106] et de privilégier une ostéosynthèse extra-articulaire par une plaque médiale dorsale [3]

▪ **Colonne latérale :**

Elle peut être stabilisée avec des broches, car cela permet une mobilité satisfaisante des rayons latéraux indispensable au passage du pas, dans certains cas la fixation latérale de principe est discutée lorsque la synthèse des rayons médiaux s'accompagne d'une réduction parfaite de la colonne latérale.

Dans le cas où il existe une impaction majeure de l'os cuboïde, il est préférable de commencer par la stabilisation de la colonne latérale peut précéder la fixation médiale pour éviter une déformation résiduelle en abduction de l'avant-pied. L'utilisation d'un fixateur externe temporaire restitue la longueur de la colonne latérale et permet la conservation des rapports articulaires entre les bases métatarsiennes latérales et le cuboïde. L'ostéosynthèse sera en fonction de l'importance des lésions osseuses et peut faire appel à une plaque d'ostéosynthèse cuboïdienne associée à un embrochage métatarso-cuboïdien.

- **Technique :**

Les auteurs préfèrent la voie d'abord dorsale à double incision. La séquence de fixation des différentes lésions est fondamentale, ils commencent par la réduction et la fixation de la base de la 2^{ème} articulation, en plaçant une vis à partir du cunéiforme médial jusqu'à la base du 2^{ème} métatarse (Figure 62-a). Une fois que le 2^{ème} métatarse est stabilisé, la 1^{ère} articulation est réduite et fixée par l'insertion rétrograde d'une vis à travers la colonne médiale (Figure 62-b). La 3^{ème} articulation tarso-métatarsienne est ensuite réduite et fixée avec une vis à partir du 3^{ème} métatarse vers le cunéiforme intermédiaire (Figure 62-c). La colonne latérale est finalement stabilisée en utilisant des broches de Krischner (Figure 62-d) [58].

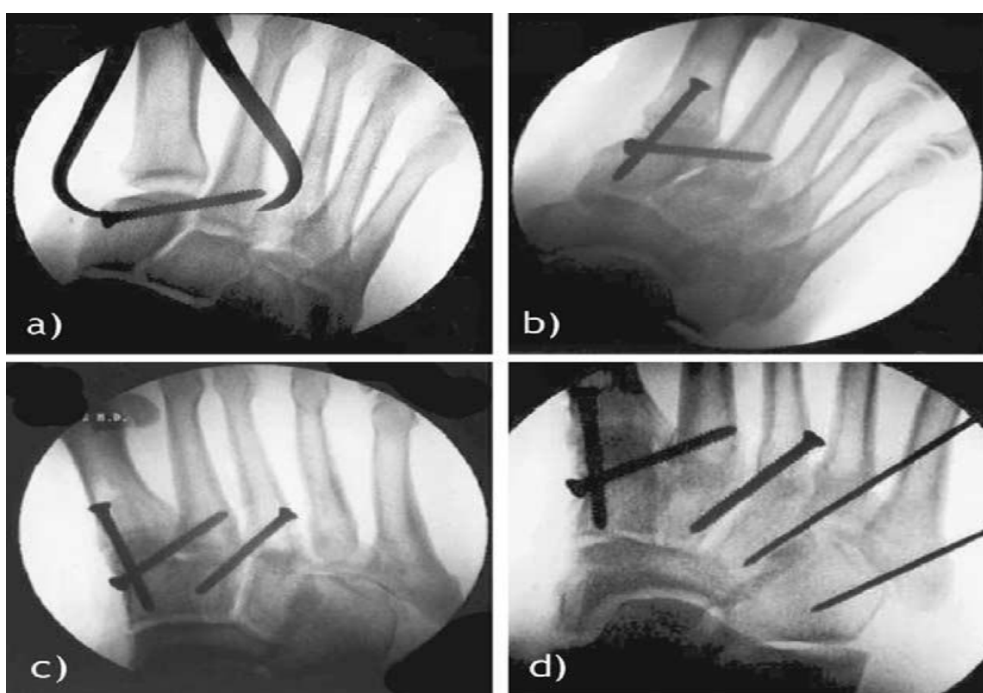


Figure 62: Les étapes de la technique chirurgicale préférée par les auteurs [58]

Nombreux moyens d'ostéosynthèse ont été proposés pour fixer les fractures luxations de Lisfranc, mais les études qui développent les résultats fonctionnels en fonction des différents traitements sont peu nombreuses et très hétérogènes. Les critères utilisés pour l'évaluation des résultats ne sont pas tous les mêmes, ce qui rend délicate toute conclusion sur l'efficacité de tel ou tel traitement.

Dans notre série, nous avons utilisé l'embrochage comme moyen d'ostéosynthèse interne chez tous nos patients.

- Suites opératoires :

Une immobilisation plâtrée est indiquée pour une durée de 6 semaines. Une orthèse amovible avec appui progressif est ensuite conseillée pour 4 semaines complémentaires permettant de débuter la rééducation. L'appui complet non protégé n'est envisagé qu'en l'absence de douleurs à l'appui ainsi qu'à la palpation et à la mobilisation passive douce du médio-pied. Le port d'un chaussage rigide comportant une orthèse de soutien de voûte est recommandé pendant 6 mois.

Pour le retrait du matériel d'ostéosynthèse, certains auteurs proposent le retrait des vis après 8 semaines [96]. D'autres ont suggéré leur retrait après 3 à 6 mois, vu le risque d'un déplacement tardif [79], ou leur retrait seulement chez les patients symptomatiques. Si la préférence a été donnée à l'embrochage, l'ablation des broches est réalisée après 6 à 8 semaines.

ii. L'arthrodèse :

L'articulation de Lisfranc est considérée comme une articulation moins importante d'un point de vue purement fonctionnel. Pour cela leur blocage complet par arthrodèse n'entraîne donc pas de déficit fonctionnel significatif, tout au moins pour la première et la deuxième colonne. La colonne latérale est un peu plus mobile et une arthrodèse à ce niveau peut être parfois mal ressentie. De ce fait la solution est la réalisation d'une fusion de l'interligne incriminé.

C'est à Lapidus que l'on doit la première description d'une arthrodèse au niveau du Lisfranc [58].

Certains auteurs préconisent d'emblée l'arthrodèse dans les fractures luxations de Lisfranc quelque soit leurs types, pour d'autres elle est indiquée dans les fractures comminutives ou les fractures négligées et invétérées.

- Modalités de l'arthrodèse :

▪ Arthrodèse partielle :

L'abord chirurgical et la préparation de l'articulation tarsométatarsienne sont pratiqués selon la technique décrite pour l'ostéosynthèse à foyer ouvert. Pour diminuer le risque de pseudarthrose, l'adjonction d'une greffe spongieuse autologue est associée. Cette greffe peut être facilement prélevée en quantité suffisante au niveau du calcaneus.



Figure 63: Arthrodèse partielle de la fracture luxation de Lisfranc [95]

Le 1^{er} rayon est fixé par une vis introduite entre le 1^{er} cunéiforme et la base du 2^{ème} métatarsien, une deuxième vis est introduite entre la base des deux premiers métatarsiens. Une troisième vis facultative peut augmenter au besoin la stabilité de l'arthrodèse. Elle est introduite entre les deux premiers cunéiformes (voir Figure 63).

Avec l'arthrodèse primaire le 1^{er} rayon perd toute mobilité dans le plan sagittal. Un 1^{er} rayon arthrodésé avec une flexion plantaire exagérée provoque inmanquablement des métatarsalgies sous la 1^{ère} tête métatarsienne, alors qu'une extension dorsale trop marquée est à l'origine de métatarsalgies de transfert [95].

▪ **Arthrodèse totale :**

Pour la voie d'abord, il est préférable d'utiliser deux, voire même trois incisions. Comme déjà signalés, le respect des structures nobles, nerf et vaisseaux, est un élément fondamental pour la réussite du geste chirurgical.

Le vissage doit être double et opposé dans la colonne médiale afin de contrôler la pronation-supination puis simple dans les rayons latéraux, généralement orienté du cunéiforme vers le métatarsien au centre, et du métatarsien vers le cuboïde latéralement. On peut proposer également un vissage transverse comme sur la Figure 64, qui améliore la stabilité du montage. La mise en place de plaques en X à vis verrouillées est une alternative intéressante sur les rayons médiaux.



partielle avec l'utilisation des vis transverses [95]

La colonne latérale est réduite et fixée par les broches de Kirschner. La fusion de la colonne latérale doit être évitée [95]. Mulier et ses collaborateurs ont comparé dans une étude la fusion partielle et la fusion complète, les patients ayant subi une arthrodèse complète (y compris la colonne latérale) présentaient plus de douleur que les patients ayant subi des arthrodèses partielles [33] [75].

Dans notre série, l'arthrodèse n'a été réalisée chez aucun cas.

iii. Ostéosynthèse interne ou arthrodèse primaire ? :

Quelques études comparant les traitements classiques par réduction à foyer ouvert avec ostéosynthèse interne et l'arthrodèse primaire apportent des résultats discordants [65] [75].

Mulier et al., ont observé plus de raideur et de douleurs résiduelles dans le groupe de patients arthrodésés et ne considèrent l'arthrodèse que comme une intervention de sauvetage [75].

Ly et Coetzee ont réalisé une étude prospective et randomisée comparant 20 patients opérés par réduction à foyer ouvert avec ostéosynthèse interne et 21 cas opérés par arthrodèse des deux ou trois rayons médiaux [65]. Au recul de 2 ans, les résultats des arthrodèses étaient meilleurs sur le plan fonctionnel, la récupération était plus rapide et le taux de satisfaction des patients plus élevé. 15 des 20 patients opérés par ostéosynthèse à ciel ouvert développaient des douleurs et une arthrose secondaire nécessitant cinq reprises chirurgicales pour arthrodèse.

Henning et al., ont réalisé une étude randomisée évaluant 14 ostéosynthèses et 26 arthrodèses au recul de 53 mois et n'ont observée aucune différence significative des scores fonctionnels entre les deux groupes [48]. Ceci a été confirmé récemment par Sheibani-Rad et al., dans une étude de 193 cas comparant l'arthrodèse primaire et la réduction à foyer ouvert avec ostéosynthèse interne, ils ont trouvé un score AOFAS de 72,5 et de 88,0 pour l'ostéosynthèse à ciel ouvert et l'arthrodèse primaire, respectivement [102].

L'arthrodèse primaire est une intervention techniquement difficile à réaliser. Les suites opératoires, elles aussi ne sont pas sans risques avec à l'avant-plan, le problème de la non-consolidation et de la malposition de l'arthrodèse. C'est une intervention enraidissante qui ne doit pas être retenue de prime abord chez les patients sportifs où la conservation de la mobilité du 1^{er} rayon est impérative pour la reprise des activités sportives.

En résumé, même si quelques auteurs obtiennent des résultats satisfaisants avec les arthrodèses d'emblée, il apparaît logique de privilégier l'ostéosynthèse à ciel ouvert et de n'envisager l'arthrodèse qu'en cas de dégradation arthrosique secondaire.

- Suites opératoires :

Les suites postopératoires sont souvent longues avant de retrouver une activité fonctionnelle acceptable. L'immobilisation plâtrée en décharge est de 2 mois. Pour le matériel d'ostéosynthèse, les vis sont laissées en place et si des broches de Kirschner ont été utilisées, elles doivent d'être retirées à la 6 semaine. Le patient bénéficie ensuite d'une rééducation adaptée idéalement en balnéothérapie progressive. Une chaussure de marche amovible est encore proposée pendant un mois, suivi d'un retour progressif aux activités de faible intensité et à six mois les patients sont autorisés à participer aux activités de forte intensité [66].

c. Nouvelle technique : Boutons de suture :

Les dispositifs de bouton de suture type TightRope® (voir **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**) : ils ont été décrits récemment dans le traitement des fractures luxations de Lisfranc isolées, avec des résultats préliminaires satisfaisants sur une population de sportifs [9]. Ce mode de fixation est moins rigide que le vissage transarticulaire et faciliterait la rééducation en réduisant le risque d'instabilité résiduelle. Ces plasties permettent de reproduire indirectement l'anatomie et l'isométrie du ligament de Lisfranc dont la réparation directe est impossible [9] [19]. Malgré les inconvénients de la fixation par vissage, certains chirurgiens continuent d'utiliser cette technique du fait du coût beaucoup moins élevé par rapport à celui des boutons de suture [64].



Figure 65 : Fixation d'une luxation de lisfranc par un bouton de suture [20].

C. Indications :

Les indications du traitement doivent tenir compte de la gravité des lésions, de l'âge du patient, du niveau d'activité du patient et le retour souhaité au sport.

1. Les fractures- luxations isolées de Lisfranc :

a. Les fractures luxations de Lisfranc stables et non déplacées (stade I de la classification de Nunley et Vertullo) :

Le traitement est orthopédique. Tout déplacement supérieur à 1 mm conduit à un risque accru d'arthrose secondaire et conduit à poser l'indication chirurgicale [28].

Le traitement orthopédique peut être envisagé chez les patients avec une capacité ambulatoire minimale, les patients présentant des comorbidités importantes excluant l'anesthésie ou les patients qui refusent la chirurgie malgré les recommandations [110].

b. Les fractures luxations de Lisfranc instables ou déplacées (stade II et III de la classification de Nunley et Vertullo) :

Le traitement est chirurgical. Si la réduction à foyer fermé est obtenue, une fixation percutanée peut être réalisée. Dans le cas contraire, la réduction devra être réalisée à ciel ouvert pour la résection des fragments osseux éventuellement incarcerated, suivi d'une ostéosynthèse interne. Le choix du type d'ostéosynthèse est en fonction de la classification de Myerson :

i. Les fractures luxations de Lisfranc de type B1 selon Myerson :

Les fractures luxations de Lisfranc de type B1 sont fixées à l'aide d'une vis insérée à partir du cunéiforme médial dans la base du deuxième métatarse et du cunéiforme médial dans l'os cunéiforme intermédiaire.

ii. Les fractures luxations de de Lisfranc type B2 selon Myerson :

Dans ce type de luxation de Lisfranc (avec ou sans arrachements osseux « felck-sign »), la fixation se fait par l'insertion d'une seule vis ou une broche de Kirschner entre le cunéiforme médial et la base du second métatarse. Plus récemment, les boutons de suture type TightRope®, ont été décrits dans le traitement de ce type d'atteinte de Lisfranc [64].

2. Les fractures luxations totales de Lisfranc :

Ce type d'atteinte nécessite un traitement plus agressif, qui repose tout d'abord sur une réduction à foyer ouvert afin de mieux visualiser les lésions et d'enlever les tissus et les fragments osseux qui peuvent gêner la réduction, pour la fixation il existe plusieurs méthodes: ostéosynthèse interne (vissage ou embrochage) ou arthrodeèse primaire.

a. Les luxations totales de Lisfranc avec fractures minimales ou sans fractures :

Ce type d'atteinte de Lisfranc présente un grand défi thérapeutique. Selon plusieurs études [5] [57] [75] [77] le traitement recommandé est une réduction à foyer ouvert avec ostéosynthèse interne. Des études comparant l'utilisation des broches de Kirschner contre les vis, suggèrent l'utilisation de ces derniers pour stabiliser la colonne, et pour la colonne latérale une fixation temporaire par des broches de Kirschner est suffisante [48] [81].

Devant le risque élevé de l'arthrose, certains chirurgiens préconisent l'arthrodèse primaire comme traitement initial [65]. Des études ont montré des résultats satisfaisants après le traitement chirurgical par arthrodèse primaire [48].

b. Les fractures luxations comminutives de Lisfranc :



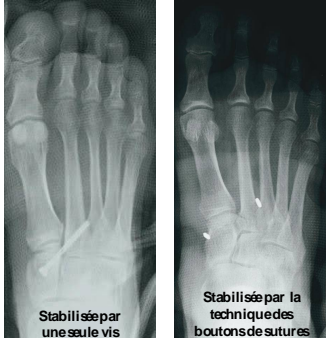
Le traitement repose sur l'embrochage par plusieurs broches de Kirschner, expliquée par la surface réduite pour le placement des vis et par l'absence d'un os solide pour les boutons de sutures. L'embrochage peut être réalisé soit à foyer fermé, soit à foyer ouvert [105].

En cas de lésions plus complexes, l'ostéosynthèse paraît souvent inefficace car il persiste des micromouvements au niveau d'un interligne qui est le siège de lésions chondrales génératrices de douleurs et de difficultés à la marche et au chaussage. C'est la raison pour laquelle une arthrodèse primaire est souvent la solution à retenir pour garantir l'avenir fonctionnel du pied. Cette arthrodèse peut être totale ou partielle.

3. Les fractures luxations de Lisfranc ouvertes :

Le traitement repose sur la fixation par des broches de Kirschner, car l'insertion doit se faire à distance des tissus mous endommagés pour éviter leur nécrose. Parfois, une fixation externe est nécessaire en raison de l'étendue des lésions des tissus mous. Il a été montré que les blessures ouvertes ont une incidence élevée de fusion spontanée ; l'arthrodèse primaire n'est donc pas nécessaire [78].

Dans tous les cas, une immobilisation plâtrée est indiquée pendant 6 semaines, et si nécessaire une orthèse amovible avec appui est prescrite pour 4 à 10 semaines complémentaires.

Type	Sous-type	Image	Indications
Les fractures luxations isolées de Lisfranc	Stade I de la classification de Nunley et Vertullo	 <p>Figure 66: Luxation de Lisfranc stable et non déplacée [21]</p>	Traitement orthopédique
	Stade II et III de la classification de Nunley et Vertullo	<p>Type B1 selon Myerson</p>  <p>Figure 67: Luxation isolée de Lisfranc type B1 [76]</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vissage
	Type B2 selon Myerson	 <p>Figure 68: Luxation isolée de Lisfranc type B2 [64]</p>	<p>Traitement chirurgical conservateur à foyer fermé ou ouvert + immobilisation plâtrée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vissage • Embrochage • Boutons de suture

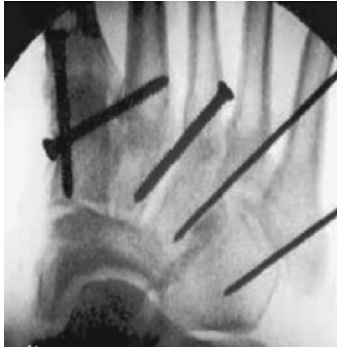


Les fractures luxations totales de Lisfranc	Luxations avec fractures minimales ou sans fractures	 <p>Figure 69: Luxations de Lisfranc avec fractures minimales [58]</p>	<p>Traitement chirurgical conservateur à foyer fermé ou ouvert</p> <p>Ou</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Colonne médiale: vissage • Colonne latérale : embrochage
	Fractures luxations comminutives	 <p>Figure 70: Fracture-luxation de Lisfranc comminutive fixée par plusieurs broches de Kirschner [60]</p>	<p>Traitement chirurgical non conservateur : arthrodèse primaire + Immobilisation plâtrée</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Embrochage
Les fractures luxations de Lisfranc ouvertes	-	 <p>Figure 71: Image post-opératoire d'une fracture luxation de Lisfranc chez un de nos patients</p>	<p>Traitement chirurgical conservateur à foyer fermé ou ouvert : embrochage + Immobilisation plâtrée</p>	

Tableau 8: Indications thérapeutiques en fonction du type des fractures luxations de Lisfranc

D. Cas particulier :

1. Le traitement chez le sportif :

La fréquence des fractures luxations de Lisfranc chez les athlètes augmente, et ceci est expliquée par l'augmentation de la participation aux activités sportives, ces blessures de Lisfranc sont généralement rencontrées lors des traumatismes de faible vitesse, elles résultent d'une hyperflexion plantaire. Nunley et Vertullo [79] ont proposé une classification qui guide le traitement des fractures luxations de Lisfranc lors des traumatismes de faible vitesse.

Classification de Nunley et Vertullo	Prise en charge thérapeutique
Stade I	- Le traitement est orthopédique. - La reprise des activités sportives doit être progressive et surveillée.
Stade II	- Réduction à foyer ouvert avec ostéosynthèse interne : plaque médiale dorsale pour les colonnes médiane et intermédiaire, broche de Kirschner pour la colonne latérale si elle est déplacée. - Immobilisation avec reprise des activités ne nécessitant pas un appui (natation, cyclisme) : 6 ^{ème} semaine, nécessitent un appui : 12 ^{ème} semaine.
Stade III	-Réduction à foyer ouvert avec ostéosynthèse interne. -Arthrodèse primaire partielle pour les blessures graves. -Immobilisation avec reprise progressive des activités : idem stade II

Tableau 9: Algorithme de la prise en charge des fractures luxations de Lisfranc chez la population sportive par les auteurs [110]

Le retour aux compétitions sportives après les fractures luxations de Lisfranc a récemment suscité un intérêt considérable [18], il peut prendre jusqu'à 24 semaines et aux compétitions jusqu'à 31 semaines [27] [72].

- Nouvelle technique :

Récemment, Jain et al., ont décrit une nouvelle technique de traitement des luxations isolées de l'articulation de Lisfranc chez les athlètes de haut niveau, elle repose sur la fixation par des boutons de suture à l'aide d'un système de reconstruction de Lisfranc [50].

Sous anesthésie générale, une incision dorsale médiale est réalisée. Une réduction anatomique est faite et maintenue par le système de reconstruction de Lisfranc (Charlotte Lisfranc Reconstruction System) représentée sur la figure 72. Ensuite le dispositif de bouton de suture est introduit à travers le trou de forage qui pénètre le 1^{er} cunéiforme et se termine sur la base du 2^{ème} métatarsien. Ceci est fait sous contrôle fluoroscopique. En cas d'instabilité de l'articulation inter-cunéiformes, un second bouton de suture est placé entre les deux premiers cunéiformes (voir Figure 72).

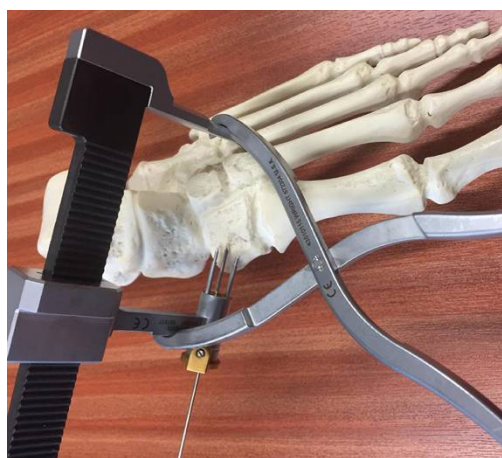


Figure 72: le système de reconstruction de Lisfranc (Charlotte Lisfranc Reconstruction System) [50]

En postopératoire, une immobilisation plâtrée est maintenue pendant 2 semaines. Suivi d'une orthèse amovible pendant 4 semaines supplémentaires, la rééducation commence pendant cette période. A 10 semaines, après un contrôle clinique et radiologique satisfaisant, l'athlète est autorisé à retourner de façon progressive aux activités sportives.

Le résultat de cette étude était très satisfaisant, avec un score moyen AOFAS de 94. Le temps moyen du retour à l'entraînement était de 16,1 semaines et pour la compétition complète était de 20,4 semaines.



Figure 73: Radiographies standard de face du pied (A) luxation isolée de Lisfranc, (B) radiographie postopératoire de cette nouvelle technique

2. Le traitement des formes négligées :

a. Formes négligées sans arthrose réductible :

Une nouvelle technique de traitement des formes négligées a été développée récemment avec de bons résultats. Elle permet la reconstruction de l'articulation de Lisfranc par une greffe du tendon du muscle gracile.

Deux incisions longitudinales sont réalisées : une médiale au niveau de la colonne médiale, et une autre dorsale entre le 2^{ème} et le 3^{ème} métatarse (Figure 74-A). Après l'extraction des tissus et des fragments osseux, la réduction doit être assurée par une pince à champ (Figure 74-B), et qui doit être maintenue en place pendant tout le reste de la procédure. Ensuite la préparation du tunnel de la greffe en insérant une broche de Kirschner entre le cunéiforme médial et le 2^{ème} métatarse dans la direction naturelle du ligament de Lisfranc. La fixation est réalisée avec des vis canulées sous contrôle fluoroscopique et pour éviter d'endommager le tunnel, la 2^{ème} articulation tarsométatarsienne ne va pas être fixée. Enfin, le tendon du muscle gracile passe à travers le tunnel et les deux extrémités vont être resserrées manuellement et suturées sur la face médiale de la base du 1^{er} métatarse et du cunéiforme médial.

Une immobilisation est indiquée par la suite. Le retrait du matériel se fait entre le 6^{ème} et 13^{ème} mois [25].

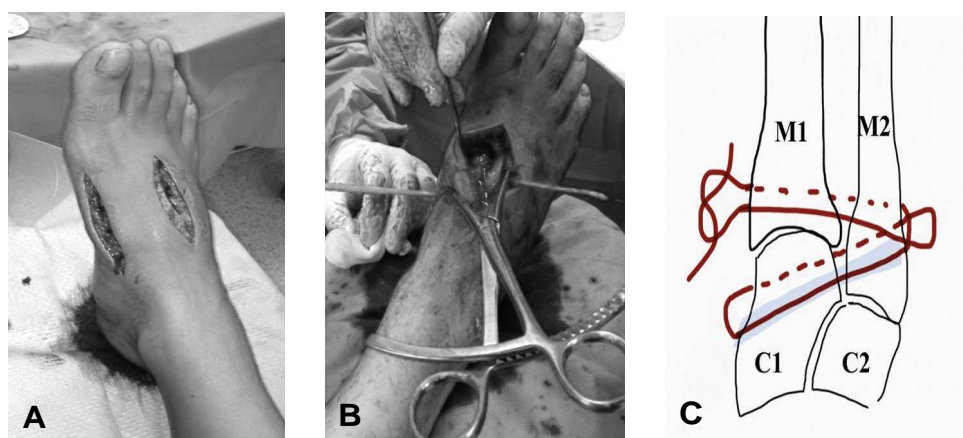


Figure 74: Technique de reconstruction de l'articulation de Lisfranc par une greffe du tendon du muscle gracile : (A) voie d'abord chirurgicale (B) introduction du tendon du muscle gracile à travers le tunnel (C) technique de fixation de la greffe

b. Formes négligées avec ou sans arthrose non réductible :

L'arthrodèse secondaire représente le traitement de référence. Dans les déformations importantes, des gestes complémentaires peuvent être envisagés, telles une reconstruction du tendon tibial postérieur, une ostéotomie calcanéenne ou une arthrodèse subtalaire pour corriger un valgus calcanéen associé ou une arthrodèse cunéo-naviculaire.

En pratique, il est actuellement recommandé de réaliser des arthrodèses corrigeant la déformation afin de garantir un résultat fonctionnel optimal. L'étude de Sangeorzan et al., confirme l'importance pronostique de la correction des déformations dans l'arthrodèse sur une série de 16 patients [97].

Dans notre série, deux complications tardives ont été noté : l'arthrose qui a été traitée chirurgicalement par une arthrodèse secondaire et l'algodystrophie qui a été traitée médicalement par les bisphosphonates.

IX.SUIVI ET REEDUCATION :

Les patients doivent bénéficier d'une surveillance clinique et radiologique à 2 semaines, 6 semaines, 3 mois, 6 mois et 1 an après le traitement [66].

La rééducation se fait en 3 temps :

- **1^{er} temps** : la rééducation est réalisée durant l'hospitalisation, son objectif est de lutter contre la douleur et limiter l'œdème par la cryothérapie et le drainage postural. Par ailleurs une séance d'information individuelle du patient doit être réalisée, afin d'expliquer au patient qu'il ne s'agit pas d'une simple entorse de la cheville et que chez les sportifs de haut niveau, la récupération peut être prolongée [29].

- **2^{ème} temps** : pendant la période de décharge (6 semaines), l'objectif est de favoriser l'auto-rééducation par plusieurs moyens à type : mobilisation passive et active des orteils, exercices de stimulation des muscles intrinsèques.

- **3^{ème} temps** : pendant la période de remise de la charge, la rééducation se fait deux fois par semaine, elle repose sur des exercices de renforcement musculaire, d'équilibre et de correction de la marche [62].

La reprise des activités sportives doit être progressive et surveillée en évitant dans un premier temps la course sur terrain irrégulier et la pratique de sports sollicitant l'avant-pied en torsion et en pronation pour limiter les lésions récurrentes et les douleurs chroniques. Ces activités ne seront autorisées qu'au 4^{ème} mois lorsque le patient est en mesure de faire un test de saut sur une seule jambe sans douleur.

X. RESULTATS:

Les résultats thérapeutiques rapportés dans la littérature montrent un taux d'échec élevé, les facteurs influençant les résultats de traitement restent toujours imprécis, mais la plupart des auteurs insistent sur l'intérêt de la qualité de la réduction anatomique et du délai de la prise en charge dans le résultat [12] [26] [73].

Série	Année	Nombre de cas	Traitement chirurgical	Score AOFAS
Kuo [57]	2000	49 cas	Ostéosynthèse a foyer ouvert par vissage	77
Richter [94]	2002	101 cas	Ostéosynthèse a foyer ouvert par vissage ou embrochage	72
Teng [104]	2002	11 cas	Ostéosynthèse a foyer ouvert par vissage	71
Perugia [82]	2003	42 cas	Ostéosynthèse a foyer ouvert par vissage	81
Ly [65]	2006	42 cas	Ostéosynthèse a foyer ouvert par vissage ou arthrodèse primaire	Vissage : 69 Arthrodèse primaire : 88
Rajapakse [89]	2006	25 cas	Ostéosynthèse a foyer ouvert par vissage	78,3
Rammelt [90]	2008	20 cas	Ostéosynthèse a foyer ouvert par vissage ou arthrodèse primaire	81
Reinhardt [93]	2012	25 cas	Arthrodèse primaire partielle	81
Abbasian [1]	2015	58 cas	Ostéosynthèse a foyer ouvert par vissage	84
Notre série	2017	10 cas	Ostéosynthèse a foyer ouvert par embrochage	71

Tableau 10: Comparaison des résultats de traitement de notre étude aux autres séries selon les score AOFAS

Dans notre série, avec un recul moyen de 12 mois, nous avons évalué nos résultats selon le barème Trillat et selon le score AOFAS: selon le barème de Trillat, nous avons trouvé 4 mauvais cas, soit 40 %, et selon le score moyen de l'AOFAS, nous avons retrouvé que nos résultats rejoignent ceux de la littérature avec un score de 71. Ces résultats sont liés à la mauvaise qualité de réduction ou à l'instabilité des luxations traitées orthopédiquement, aux fractures associées (6cas) et aux troubles trophiques (3 cas).

Malgré que la méthode thérapeutique ne fait pas l'unanimité, dans notre étude la méthode d'ostéosynthèse utilisée qui est l'embrochage peut être responsable du résultat, ce qui nous laisse rejoindre les études de Henning et al. [48], Lee et al. [59], Panchbhavi et al. [81], Rajapakse et al. [89] qui ont montré que l'ostéosynthèse par vissage est un moyen plus solide que l'embrochage.

XI. COMPLICATIONS:

A. Complications secondaires :

- **Déplacements secondaire** : apanage du traitement orthopédique (**16,1%**) [35].
- **Irréductibilité des luxations** : liée souvent à l'incarcération d'un fragment osseux, d'une capsule ou d'un tendon à l'intérieur de l'articulation empêchant la de la luxation, ce qui impose une réduction chirurgicale.
- **Incoercibilité des luxations** : luxations qui se reproduisent après la réduction.
- **Complications cutanées** : représentées par la nécrose cutanée qui survient à la suite d'un décollement post-traumatique, et qui expose le pied à un risque de surinfection très important (**3,6%**) [35].
- **Infections post-opératoires** (**1,5%**) [35].
- **Accidents thrombo-emboliques** (**0,5%**) [35].
- **Syndrome algodystrophique** : il peut être secondaire soit au traumatisme lui-même soit à une immobilisation plâtrée inadéquate.

Dans notre série, nous avons noté un seul cas d'algodystrophie (1%).

B. Complications tardives :

- **Les pseudarthroses** : sont rares.
- **Les raideurs articulaires** : des articulations de l'avant pied sont en rapport avec une insuffisance de rééducation le plus souvent.
- **Les cals vicieuses** : sont le résultat d'un défaut de réduction immédiate ou d'un déplacement secondaire.

- **L'arthrose** : l'évolution vers l'arthrose tarso-métatarsienne est la complication la plus fréquemment observée. Leur fréquence varie de **40 à 90%** [57] [75] [77]. La méconnaissance diagnostique initiale, un traitement orthopédique ou chirurgical inapproprié, l'importance des lésions articulaires représentent les principales causes. Dans une étude récente [75], deux autres facteurs ont été notés : fracture type C de Myerson et le tabagisme.

Les séquelles fonctionnelles se traduisent essentiellement par des douleurs du médio-pied, un affaissement de l'arche médiale et une abduction de l'avant-pied pouvant aboutir à un stade avancé à une déformation en hallux valgus.

Son traitement est d'abord médical et physiothérapeute comportant le port d'une orthèse plantaire, l'adaptation du chaussage voire la réalisation d'infiltrations radio guidées, en cas d'échec, on peut discuter une arthrodeèse tarso-métatarsienne. Toute intervention pour l'arthrose devrait être retardée pour au moins 12 mois car les symptômes ou les signes peuvent s'améliorer en une moyenne d'un an, et il faut toujours prévenir les patients du risque élevé de l'arthrose post-traumatique [106].

	Série de Meyerson, 76cas [77]	Série de Kuo, 49 cas [57]	Série de Mulier, 28cas [75]	Série de Ly, 42cas [65]	Série de Reinhardt, 25cas [93]	Série de Abbasian, 58cas [1]	Notre série, 10cas
Arthrose	15%	25%	94%	35,7%	12%	15,5%	10%

Tableau 11: Comparaison des différentes séries rapportant l'arthrose



Chapitre 6: Conclusions



Les fractures luxations de Lisfranc sont des lésions de mauvais pronostic. Leur méconnaissance diagnostique reste fréquente, notamment lors de traumatismes à faible énergie chez les patients sportifs ou lors de traumatismes à haute énergie rentrant dans le cadre d'un polytraumatisme.

L'encastrement de la base du 2^{ème} métatarsien renforcé par le ligament de Lisfranc représente un point de fixité dont la rupture sera le point de départ de la plupart des types lésionnels observés. Les mécanismes indirects sont les plus fréquents. L'intensité et la direction du traumatisme détermineront le type lésionnel et l'importance du déplacement.

Le diagnostic positif est radiologique, basé sur la radiographie standard avec les trois incidences (face, profil et ¾) mais elle peut être insuffisante dans les lésions ligamentaires isolées, notamment si les clichés sont en décharge.

Les concepts thérapeutiques ont évolué au fil des années. Au début le traitement orthopédique et la réduction à foyer fermé avec fixation percutanée de type embrochage représentaient le traitement de base. Ces méthodes ont été inefficaces dans la plupart des cas. En conséquence, le traitement proposé actuellement est la réduction à foyer ouvert avec ostéosynthèse interne par des vis ou des plaques dorsales. Dans certains cas, même avec une réduction anatomique et une fixation interne stable, les résultats sont inefficaces, secondaires aux lésions dégénératives post-traumatiques qui sont fréquentes. L'arthrodèse représente une procédure de sauvetage et par conséquent, une arthrodèse primaire a été proposée pour les fractures luxations de Lisfranc.

Les résultats fonctionnels du traitement sont directement corrélés à la qualité de la réduction anatomique et au délai de la prise en charge, qui sont contrôlables et peuvent être assurés.

Récemment, le taux des fractures luxations de Lisfranc a augmenté chez les sportifs, de ce fait plusieurs auteurs essayent de développer de nouvelles techniques telles que la ligamentoplastie et la fixation par les boutons de suture à l'aide d'un système de reconstruction de Lisfranc, mais ces techniques restent expérimentales et méritent d'être validées par d'autres travaux cliniques.



Résumé



RESUME

Titre : Les fractures luxations de LISFRANC : Etude rétrospective d'une série de 10 cas.

Auteur : ABOUEDDAHAB Zineb

Mots clés : Articulation de LISFRANC ; Fracture luxation ; Traitement.

Objectif : Les fractures luxations de Lisfranc (FLL) sont des lésions rares et graves. Elles peuvent passer inaperçues. Le traitement reste controversé. L'objectif était d'établir les recommandations thérapeutiques en fonction du type de la FLL.

Matériels et méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée dans le service de traumatologie orthopédie I de l'HMIM V Rabat, sur une période de 10 ans (2007 à 2017). La série comporte 10 cas, d'âge moyen 32 ans, avec une prédominance masculine et une fréquence élevée d'atteinte du côté droit. Les circonstances de survenue étaient 9 fois un accident de la voie publique et une fois une chute d'une hauteur élevée. Une fracture associée à la luxation a été rencontrée dans 6 cas et l'ouverture cutanée dans 3 cas. Le traitement a toujours été réalisé en urgence. Deux patients ont été traité orthopédiquement, huit ont bénéficié d'un traitement chirurgical suivi d'immobilisation plâtrée de 6 semaines, dont un cas a bénéficié d'une réduction à foyer fermé avec embrochage percutané, et sept cas ont bénéficié d'une réduction à foyer ouvert avec ostéosynthèse interne de type embrochage.

Résultats : Après un recul moyen de 12 mois, l'évolution selon le barème de Trillat était mauvaise dans 40% des cas dont 50% sont dus à un traitement orthopédique insuffisant.

Le score de l'AOFAS était de 71.

Discussion-conclusion : Les FLL sont des lésions de mauvais pronostic. Le délai précoce de la prise en charge et la bonne réduction anatomique sont les préalables nécessaires à un résultat fonctionnel satisfaisant. Cela implique un traitement chirurgical en urgence à foyer ouvert, un suivi et une rééducation post-opératoire.

SUMMARY

Title: LISFRANC fracture-dislocation : retrospective study of 10 cases

Author: ABOUEDDAHAB Zineb

Keywords: LISFRANC joint ; Fracture-dislocation ; Traitement.

Objective: LISFRANC fracture-dislocations (LFDs) are serious rare injuries that can go unnoticed. Their treatment remains controversial. The objective of the study consists of establishing therapeutic recommendations depending on the LFD type.

Materials and methods: The following study is a retrospective one, conducted within a period of 10 years (going from 2007 until 2017), within the orthopedics and traumatology department of the HMIM V Rabat. The studied series involves 10 cases, with a mean age of 32 years old, a mal predominance and a high frequency of right side affection. The circumstances of occurrence were road accident for 9 cases and falling from high spot for the remaining case. For 6 cases, a fracture dislocation was encountered and a cutaneous opening for 3 cases. The treatment of the cases was always done urgently. 2 patients were orthopedically treated and 8 have benefited from a surgical treatment followed by 6 weeks' plaster cast immobilization. Regarding these 8 patients, one of them has benefited from a closed reduction with a percutaneous racking and the remaining cases have benefited from an open reduction with an internal fixation of racking type.

Results : After an 12 months' decline, the evolution according to Trillat scale was bad for 40% of the cases, for 50% it was caused by an insufficient orthopedic treatment. The AOFAS score was 71.

Discussion- conclusion : The LFDs are injuries with poor prognosis. The early period of patient care and the good anatomic reduction are the necessary prerequisites for a satisfactory functional result. This involves an urgent open surgical treatment, a follow-up and a postoperative rehabilitation.

الملخص

العنوان: كسور وخلوع ليسفرانك : دراسة استعادية لسلسلة من عشر حالات

المؤلفة: زينب أبو الذهب

الكلمات المفتاحية: مَقْصِلُ لِسْفِرَانِك (مَقْصِلُ رُصْغِيٍّ مَشْطِيٍّ) - كسر وخلع - العلاج

الهدف: تعتبر كسور وخلوع ليسفرانك آفات نادرة ووخيمة قد لا يتم ملاحظتها كما لايزال علاجها جدياً. يتجلى الهدف في اقتراح توصيات علاجية حسب نوع الكسور والخلوع.

الوسائل والمنهجيات: يتعلق الأمر بدراسة استعادية أنجزت بمصلحة جراحة وتقويم العظام I بالمستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس بالرباط خلال مدة 10 سنوات (2007-2017). تضم السلسلة 10 حالات، بلغ متوسط الأعمار 32 سنة بهيمنة ذكورية وتكرر مرتفع للجهة اليمنى. تباينت ظروف الكسور من 9 حوادث مرورية وسقوط من مكان مرتفع. وجدت 6 حالات كسور مصحوبة بخلوع، و3 حالات فتحة جلدية. يتم العلاج دائماً في المستعجلات. عولج مريضان علاجا تقويميا، بينما استفاد 8 آخرون من علاج جراحي متبوع بتثبيت جبسي لمدة 6 أسابيع، حيث استفاد واحد منهم برد مُعَلَّق مع تدبيس بطريق الجلد، بينما استفاد 7 الآخرون برد مفتوح مع تثبيت طَرَفِي العظم عن طريق التسمير.

النتائج: بعد تراجع ل12 شهرا، كان التطور سيئا جدا حسب سلم تريلات في 40% من الحالات، وذلك راجع إلى العلاج التقويمي غير ملائم بنسبة 50%، بلغ الحرز التقويمي الأمريكي للقدم والكاحل 71.

المناقشة والخلاصة: تعد كسور وخلوع ليسفرانك آفات ذات المآل السيء. لذلك كان لزاما في الإسراع بالتكفل بالحالة ومن رد تشريحي جيد من أجل الحصول على نتائج وظيفية مُرضية، وهذا يستلزم علاجا جراحيا طارئا ببؤرة مفتوحة، متبوعا بإعادة تأهيل تال للعملية.



Bibliographie



- [1]. **Abbasian, M. R., Paradies, F., Weber, M., & Krause, F.** (2015). Temporary internal fixation for ligamentous and osseous Lisfranc injuries: outcome and technical tip. *Foot & ankle international*, 36(8), 976-983.
- [2]. **Aitken, A. P., & Poulson, D.** (1963). Dislocations of the tarsometatarsal joint. *JBJS*, 45(2), 246-383.
- [3]. **Alberta, F. G., Aronow, M. S., Barrero, M., Diaz-Doran, V., Sullivan, R. J., & Adams, D. J.** (2005). Ligamentous Lisfranc joint injuries: a biomechanical comparison of dorsal plate and transarticular screw fixation. *Foot & ankle international*, 26(6), 462-473.
- [4]. **Ansele, G., Lee, J. C., & Healy, J. C.** (2010). Musculoskeletal sonography of the normal foot. *Skeletal radiology*, 39(3), 225-242.
- [5]. **Arntz, C. T., Veith, R. G., & Hansen Jr, S. T.** (1988). Fractures and fracture-dislocations of the tarsometatarsal joint. *JBJS*, 70(2), 173-181.
- [6]. **Bancroft, L. W., Kransdorf, M. J., Adler, R., Appel, M., Beaman, F. D., Bernard, S. A., ... & Khurana, B.** (2015). ACR appropriateness criteria acute trauma to the foot. *Journal of the American College of Radiology*, 12(6), 575-581.
- [7]. **Besse, J. L., Kasmaoui, E. H., Lerat, J. L., & Moyen, B.** (2005). Tarso-metatarsal fracture-dislocation: treatment by percutaneous pinning or open reduction (a report on 17 cases). *Foot and ankle surgery*, 11(1), 17-23.
- [8]. **Bonnel, F., & Barthélémy, M.** (1976). Traumatismes de l'articulation de Lisfranc: entorses graves, luxations, fractures, 111, 573-592.
- [9]. **Brin, Y. S., Nyska, M., & Kish, B.** (2010). Lisfranc injury repair with the TightRope™ device: a short-term case series. *Foot & ankle international*, 31(7), 624-627.

- [10]. **Burge, A. J., Gold, S. L., & Potter, H. G.** (2012). Imaging of sports-related midfoot and forefoot injuries. *Sports health*, 4(6), 518-534.
- [11]. **Burgess, R.** (1973). Portraits of Doctors and Scientists in the Wellcome Institute of the History of Medicine. *London: Wellcome Institute.*
- [12]. **Calder, J. D., Whitehouse, S. L., & Saxby, T. S.** (2004). Results of isolated Lisfranc injuries and the effect of compensation claims. *Bone & Joint Journal*, 86(4), 527-530.
- [13]. **Carter, M. D., & Wilby, M. J.** (2000). A case of bilateral Lisfranc fracture—dislocations in a patient following polytrauma. *Emergency Medicine Journal*, 17(5), 387-387.
- [14]. **Cassebaum, W. H.** (1963). 13 Lisfranc Fracture-Dislocations. *Clinical orthopaedics and related research*, 30, 116-132.
- [15]. **Charles, C. , Southerland, J. D.** (2015). Reduction of lisfranc dislocations using second ray axial traction. Retrieved from <http://www.podiatryinstitute.com/>.
- [16]. **Charrois, O., Bégué, T., Muller, G. P., & Masquelet, A. C.** (1998). Luxation plantaire de l'articulation tarso-métatarsienne (articulation de Lisfranc): A propos d'un cas. *Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur*, 84(2), 197-201.
- [17]. **Chiodo, C. P., & Myerson, M. S.** (2001). Developments and advances in the diagnosis and treatment of injuries to the tarsometatarsal joint. *Orthopedic Clinics of North America*, 32(1), 11-20.
- [18]. **Clare, M. P.** (2017). Lisfranc injuries. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, 10(1), 81-85.

- [19]. **Coetzee, J. C.** (2008). Making sense of Lisfranc injuries. *Foot and ankle clinics*, 13(4), 695-704.
- [20]. **Cottom, J. M., Hyer, C. F., & Berlet, G. C.** (2008). Treatment of Lisfranc fracture dislocations with an interosseous suture button technique: a review of 3 cases. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 47(3), 250-258.
- [21]. **Crim, J.** (2008). MR imaging evaluation of subtle Lisfranc injuries: the midfoot sprain. *Magnetic resonance imaging clinics of North America*, 16(1), 19-27.
- [22]. **Cyteval, C., Blin, D., Sarrabère, M. P., Larroque, G., & Decoux, E.** (2007). Imagerie des traumatismes de la cheville et du pied. *Journal de radiologie*, 88(5), 789-800.
- [23]. **Davies, M. S., & Saxby, T. S.** (1999). Intercuneiform instability and the “gap” sign. *Foot & ankle international*, 20(9), 606-609.
- [24]. **De Doncker E, Kowalski C** (1970) Le pied normal et pathologique. *Acta Orthopaedica Belgica*. 36, 386–559.
- [25]. **De los Santos-Real, R., Canillas, F., Varas-Navas, J., Morales-Muñoz, P., Barrio-Sanz, P., & Medina-Santos, M.** (2017). Lisfranc joint ligament complex reconstruction: A promising solution for missed, delayed, or chronic Lisfranc injury without arthritis. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 56(6), 1350-1356.
- [26]. **Delagoutte, J. P., Mainard, D., & Bronner, J.** (1997). Fractures du tarse antérieur, des métatarsiens et des orteils. Luxation du pied. *Éditions techniques. Encycl Méd Chir, Elsevier, Paris; Appareil locomoteur*.
- [27]. **Deol, R. S., Roche, A., & Calder, J. D.** (2016). Return to training and playing after acute Lisfranc injuries in elite professional soccer and rugby players. *The American journal of sports medicine*, 44(1), 166-170.

- [28]. **DeOrío, M., Erickson, M., Usuelli, F. G., & Easley, M.** (2009). Lisfranc injuries in sport. *Foot and ankle clinics*, 14(2), 169-186.
- [29]. **Desmond, E. A., & Chou, L. B.** (2006). Current concepts review: Lisfranc injuries. *Foot & ankle international*, 27(8), 653-660.
- [30]. **Diebold, P.** (2013). Fractures luxations de l'articulation de Lisfranc. *Classifications et scores en chirurgie orthopédique et en traumatologie*, 281-286.
- [31]. **Djouidene, H., Atia, R., Nouar, M., Tebani, M., Yahia, A., & Beylagoun, A.** (2006). Resultats fonctionnels du traitement des fractures luxations tarso-metatarsiennes: A propos d'une serie de 50 cas. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur*, 92(6), 221.
- [32]. **Dudko, S., Kusz, D., & Pierzcha, A.** (2004). Lisfranc injury—fixation with Kirschner wires. *Foot and ankle surgery*, 10(1), 5-8.
- [33]. **Eleftheriou, K. I., & Rosenfeld, P. F.** (2013). Lisfranc injury in the athlete. *Foot and ankle clinics*, 18(2), 219-236.
- [34]. **Espiérrez, J. C., Martínez, Á. A., Herrera, A., & Panisello, J. J.** (2003). The floating metatarsal: first metatarsophalangeal joint dislocation with associated Lisfranc dislocation. *The Journal of foot and ankle surgery*, 42(5), 309-311.
- [35]. **Ewalefo, S. O., Chambers, M., Fourman, M., Yan, A., & Hogan, M. V.** (2018). Lisfranc Injuries in the Athlete. *Operative Techniques in Orthopaedics*.
- [36]. **Faciszewski, T., Burks, R. T., & Manaster, B. J.** (1990). Subtle injuries of the Lisfranc joint. *JBJS*, 72(10), 1519-1522.
- [37]. **Frank, N. H.** (2006). *Atlas of human anatomy*. Saunders

- [38]. **Gissane, W.** (1951). A dangerous type of fracture of the foot. *Bone & Joint Journal*, 33(4), 535-538.
- [39]. **Goiney, R. C., Connell, D. G., & Nichols, D. M.** (1985). CT evaluation of tarsometatarsal fracture-dislocation injuries. *American journal of roentgenology*, 144(5), 985-990.
- [40]. **Goossens, M., & De Stoop, N.** (1983). Lisfranc's Fracture-Dislocations: Etiology, Radiology, and Results of Treatment. *Clinical orthopaedics and related research*, 176, 154-162.
- [41]. **Gorbachova, T.** (2015). Midfoot and forefoot injuries. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*, 24(4), 215-221.
- [42]. **Grignon, B., Mainard, D., Oldrini, G., & Galois, L.** (2011). Anatomie et imagerie de l'articulation tarsométatarsienne (articulation de Lisfranc). *Médecine et chirurgie du pied*, 27(3), 82-88.
- [43]. **Groulier, P., & Pinaud, J. C.** (1970). Les luxation tarso-métatarsiennes (a propos de dix observations). *Rev Chir Ortho Répara Appareil Moteur (Paris)*, 56(4), 303-24.
- [44]. **Gupta, R. T., Wadhwa, R. P., Learch, T. J., & Herwick, S. M.** (2008). Lisfranc injury: imaging findings for this important but often-missed diagnosis. *Current problems in diagnostic radiology*, 37(3), 115-126.
- [45]. **Haapamaki, V., Kiuru, M., & Koskinen, S.** (2004). Lisfranc fracture-dislocation in patients with multiple trauma: diagnosis with multidetector computed tomography. *Foot & ankle international*, 25(9), 614-619.
- [46]. **Hardcastle, P. H., Reschauer, R., Kutscha-Lissberg, E., & Schoffmann, W.** (1982). Injuries to the tarsometatarsal joint. Incidence, classification and treatment. *Bone & Joint Journal*, 64(3), 349-356.

- [47]. **Hatem, S. F.** (2008). Imaging of Lisfranc injury and midfoot sprain. *Radiologic clinics of North America*, 46(6), 1045-1060.
- [48]. **Henning, J. A., Jones, C. B., Sietsema, D. L., Bohay, D. R., & Anderson, J. G.** (2009). Open reduction internal fixation versus primary arthrodesis for Lisfranc injuries: a prospective randomized study. *Foot & ankle international*, 30(10), 913-922.
- [49]. **Hunter, T. B., Peltier, L. F., & Lund, P. J.** (2000). Radiologic History Exhibit: Musculoskeletal Eponyms: Who Are Those Guys?. *Radiographics*, 20(3), 819-836.
- [50]. **Jain, K., Drampalos, E., & Clough, T. M.** (2017). Results of suture button fixation with targeting device aid for displaced ligamentous Lisfranc injuries in the elite athlete. *The Foot*, 30, 43-46.
- [51]. **Jarde, O., Trinquier-Lautard, J. L., Filloux, J. F., De Lestang, M., & Vives, P.** (1995). Fractures-luxations de l'interligne de Lisfranc. *Rev Chir Orthop*, 81, 724-730.
- [52]. **Johnson, G. F.** (1981). Pediatric Lisfranc injury: "bunk bed" fracture. *American Journal of Roentgenology*, 137(5), 1041-1044.
- [53]. **Kalia, V., Fishman, E. K., Carrino, J. A., & Fayad, L. M.** (2012). Epidemiology, imaging, and treatment of Lisfranc fracture-dislocations revisited. *Skeletal radiology*, 41(2), 129-136.
- [54]. **Kamina, P.** (1990). Anatomie clinique: Tome 1, Anatomie générale-Membres. *Edition Maloine, Paris*.
- [55]. **Keiserman, L. S., Cassandra, J., & Amis, J. A.** (2003). The piano key test: a clinical sign for the identification of subtle tarsometatarsal pathology. *Foot & ankle international*, 24(5), 437-438.

- [56]. **Kowalski, C.** (2012). Biomechanics of the foot. 2nd part. *Medecine et Chirurgie du Pied*, 28(4), 111-123.
- [57]. **Kuo, R. S., Tejwani, N. C., Digiovanni, C. W., Holt, S. K., Benirschke, S. K., Hansen Jr, S. T., & Sangeorzan, B. J.** (2000). Outcome after open reduction and internal fixation of Lisfranc joint injuries. *JBJS*, 82(11), 1609.
- [58]. **Lapidus, P. W.** (1934). Operative correction of the metatarsus varus primus in hallux valgus. *Surg Gynecol Obstet*, 58(183-191), 16.
- [59]. **Lee, C. A., Birkedal, J. P., Dickerson, E. A., Vieta, P. A., Webb, L. X., & Teasdall, R. D.** (2004). Stabilization of Lisfranc joint injuries: a biomechanical study. *Foot & ankle international*, 25(5), 365-370.
- [60]. **Lerat, J. L., Tarquini, C., Trillaud, J. M., & Herzberg, G.** (1983). Tarsometatarsal fractures and dislocations. *La Revue du praticien*, 33(27), 1439.
- [61]. **Lievers, W. B., Frimenko, R. E., Crandall, J. R., Kent, R. W., & Park, J. S.** (2012). Age, sex, causal and injury patterns in tarsometatarsal dislocations: a literature review of over 2000 cases. *The Foot*, 22(3), 117-124.
- [62]. **Lorenz, D. S., & Beauchamp, C.** (2013). Functional progression and return to sport criteria for a high school football player following surgery for a Lisfranc injury. *International journal of sports physical therapy*, 8(2), 162.
- [63]. **Lu, J., Ebraheim, N. A., Skie, M., Porshinsky, B., & Yeasting, R. A.** (1997). Radiographic and computed tomographic evaluation of Lisfranc dislocation: a cadaver study. *Foot & ankle international*, 18(6), 351-355.
- [64]. **Lundeen, G., & Sara, S.** (2009). Technique tip: the use of a washer and suture endobutton in revision lisfranc fixation. *Foot & ankle international*, 30(7), 713-715.

- [65]. **Ly, T. V., & Coetzee, J. C.** (2006). Treatment of primarily ligamentous Lisfranc joint injuries: primary arthrodesis compared with open reduction and internal fixation: a prospective, randomized study. *JBJS*, 88(3), 514-520.
- [66]. **MacMahon, A., Kim, P., Levine, D. S., Burket, J., Roberts, M. M., Drakos, M. C., ... & Ellis, S. J.** (2016). Return to sports and physical activities after primary partial arthrodesis for Lisfranc injuries in young patients. *Foot & ankle international*, 37(4), 355-362.
- [67]. **Makwana, N. K.** (2005). (iii) Tarsometatarsal injuries—Lisfranc injuries. *Current Orthopaedics*, 19(2), 108-118.
- [68]. **Martin, C., Auboyer, C., Dupont, H., Gauzit, R., Kitzis, M., Lepape, A., ... & Pourriat, J. L.** (2010). Antibioprophylaxie-en-chirurgie-et-medecine-interventionnelle-patients-adultes. *Ann Fr Anesth Reanim*, 30(2011), 168-90.
- [69]. **Martin, R. L., Burdett, R. G., & Irrgang, J. J.** (1999). Development of the foot and ankle disability index (FADI). *J Orthop Sports Phys Ther*, 29(1), A32-A33.
- [70]. **Mayich, D. J., Mayich, M. S., & Daniels, T. R.** (2012). Effective detection and management of low-velocity Lisfranc injuries in the emergency setting. *Canadian Family Physician*, 58(11), 1199-1204.
- [71]. **Maynou, C.** (2011). Fractures récentes et anciennes de l'articulation de Lisfranc: Acute and chronic injuries of the Lisfranc joint. In *Conférences d'enseignement 2011*, 73-89.
- [72]. **McHale, K. J., Rozell, J. C., Milby, A. H., Carey, J. L., & Sennett, B. J.** (2016). Outcomes of Lisfranc injuries in the National Football League. *The American journal of sports medicine*, 44(7), 1810-1817.

- [73]. Meyer, S. A., Callaghan, J. J., Albright, J. P., Crowley, E. T., & Powell, J. W. (1994). Midfoot sprains in collegiate football players. *The American journal of sports medicine*, 22(3), 392-401.
- [74]. Milankov, M., Miljkovic, N., & Popovic, N. (2003). Concomitant plantar tarsometatarsal (Lisfranc) and metatarsophalangeal joint dislocations. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*, 123(2-3), 95-97.
- [75]. Mulier, T., Reynders, P., Dereymaeker, G., & Broos, P. (2002). Severe Lisfrancs injuries: primary arthrodesis or ORIF?. *Foot & ankle international*, 23(10), 902-905.
- [76]. Myerson, M. S., & Cerrato, R. A. (2008). Current management of tarsometatarsal injuries in the athlete. *JBJS*, 90(11), 2522-2533.
- [77]. Myerson, M. S., Fisher, R. T., Burgess, A. R., & Kenzora, J. E. (1986). Fracture dislocations of the tarsometatarsal joints: end results correlated with pathology and treatment. *Foot & ankle*, 6(5), 225-242.
- [78]. Nithyananth, M., Boopalan, P. R., Titus, V. T., Sundararaj, G. D., & Lee, V. N. (2011). Long-term outcome of high-energy open Lisfranc injuries: a retrospective study. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 70(3), 710-716.
- [79]. Nunley, J. A., & Vertullo, C. J. (2002). Classification, investigation, and management of midfoot sprains. *The American Journal of Sports Medicine*, 30(6), 871-878.
- [80]. Panchbhavi, V. K. (2004). Knee-stabilising device for lower limb orthopaedic procedures. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, 86(1), 54.

- [81]. **Panchbhavi, V. K., Vallurupalli, S., Yang, J., & Andersen, C. R.** (2009). Screw fixation compared with suture-button fixation of isolated Lisfranc ligament injuries. *JBJS*, 91(5), 1143-1148.
- [82]. **Perugia, D., Basile, A., Battaglia, A., Stopponi, M., & De Simeonibus, A. M.** (2003). Fracture dislocations of Lisfranc's joint treated with closed reduction and percutaneous fixation. *International orthopaedics*, 27(1), 30-35.
- [83]. **Perry, J., & Davids, J. R.** (1992). Gait analysis: normal and pathological function. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 12(6), 815.
- [84]. **Philbin, T., Rosenberg, G., & Sferra, J. J.** (2003). Complications of missed or untreated Lisfranc injuries. *Foot and ankle clinics*, 8(1), 61-71.
- [85]. **Preidler, K. W., Brossmann, J., Daenen, B., Goodwin, D., Schweitzer, M., & Resnick, D.** (1996). MR imaging of the tarsometatarsal joint: analysis of injuries in 11 patients. *AJR. American journal of roentgenology*, 167(5), 1217-1222.
- [86]. **Puna, R. A., & Tomlinson, M. P.** (2017). The Role of Percutaneous Reduction and Fixation of Lisfranc Injuries. *Foot and Ankle Clinics*, 22(1), 15-34.
- [87]. **Quénu, E. A. V. A.** (1909). Etude sur les luxations du metatarses (luxations metatarsotarsiennes) du diastasis entre 1er et le 2e metatarsien. *Rev. Chir.*, 39, 1093-1134.
- [88]. **Raikin, S. M., Elias, I., Dheer, S., Besser, M. P., Morrison, W. B., & Zoga, A. C.** (2009). Prediction of midfoot instability in the subtle Lisfranc injury: comparison of magnetic resonance imaging with intraoperative findings. *JBJS*, 91(4), 892-899.
- [89]. **Rajapakse, B., Edwards, A., & Hong, T.** (2006). A single surgeon's experience of treatment of Lisfranc joint injuries. *Injury*, 37(9), 914-921.

- [90]. **Rammelt, S., Schneiders, W., Schikore, H., Holch, M., Heineck, J., & Zwipp, H.** (2008). Primary open reduction and fixation compared with delayed corrective arthrodesis in the treatment of tarsometatarsal (Lisfranc) fracture dislocation. *Bone & Joint Journal*, 90(11), 1499-1506.
- [91]. **Rankine, J. J., Nicholas, C. M., Wells, G., & Barron, D. A.** (2012). The diagnostic accuracy of radiographs in Lisfranc injury and the potential value of a craniocaudal projection. *American Journal of Roentgenology*, 198(4), W365-W369.
- [92]. **Raphaël, M., & Coudert, B.** (2007). Traumatismes du pied. *Elsevier Masson SAS*.
- [93]. **Reinhardt, K. R., Oh, L. S., Schottel, P., Roberts, M. M., & Levine, D.** (2012). Treatment of Lisfranc fracture-dislocations with primary partial arthrodesis. *Foot & ankle international*, 33(1), 50-56.
- [94]. **Richter, M., Thermann, H., Huefner, T., Schmidt, U., & Krettek, C.** (2002). Aetiology, treatment and dislocations and fracture outcome in Lisfranc joint dislocations. *Foot Ankle Surg*, 8, 21-32.
- [95]. **Rippstein, P., & Leemrijse, T.** (2009). Chirurgie du Lisfranc.
- [96]. **Sands, A. K., & Grose, A.** (2004). Lisfranc injuries. *Injury*, 35(2), 71-76.
- [97]. **Sangeorzan, B. J., Verth, R. G., & Hansen Jr, S. T.** (1990). Salvage of Lisfranc's tarsometatarsal joint by arthrodesis. *Foot & ankle*, 10(4), 193-200.
- [98]. **Schepers, T., Oprel, P. P., & Van Lieshout, E. M.** (2013). Influence of approach and implant on reduction accuracy and stability in Lisfranc fracture-dislocation at the tarsometatarsal joint. *Foot & ankle international*, 34(5), 705-710.

- [99]. **Seybold, J. D., & Coetzee, J. C.** (2015). Lisfranc injuries: when to observe, fix, or fuse. *Clinics in sports medicine*, 34(4), 705-723.
- [100]. **Shapiro, M. S., Wascher, D. C., & Finerman, G. A.** (1994). Rupture of Lisfranc's ligament in athletes. *The American journal of sports medicine*, 22(5), 687-691.
- [101]. **Shariff, S., Clark, C., Dega, R.** (2008). Lisfranc injury classifications. *The Internet Journal of Orthopedic Surgery*. 11(1).
- [102]. **Sheibani-Rad, S., Coetzee, J. C., Giveans, M. R., & DiGiovanni, C.** (2012). Arthrodesis versus ORIF for Lisfranc fractures. *Orthopedics*, 35(6), e868-e873.
- [103]. **Tafur, M., Rosenberg, Z. S., & Bencardino, J. T.** (2017). MR Imaging of the Midfoot Including Chopart and Lisfranc Joint Complexes. *Magnetic Resonance Imaging Clinics*, 25(1), 95-125.
- [104]. **Teng, A. L., Pinzur, M. S., Lomasney, L., Mahoney, L., & Havey, R.** (2002). Functional outcome following anatomic restoration of tarsal-metatarsal fracture dislocation. *Foot & ankle international*, 23(10), 922-926.
- [105]. **Thomas, J.M., & Menke, J. A.** (2010). Lisfranc injuries : a review of current literature and trends jeremy. Retrieved from :
http://www.podiatryinstitute.com/pdfs/Update_2010/2010_26.pdf
- [106]. **Thordarson, D. B., & Hurvitz, G.** (2002). PLA screw fixation of Lisfranc injuries. *Foot & ankle international*, 23(11), 1003-1007.
- [107]. **Trillat, A., Lerat, J. L., Leclerc, P., & Schuster, P.** (1976). Fracture-dislocation of the tarso-metatarsal joint. Classification. Treatment. Apropos of 81 cases. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur*, 62(7), 685-702.

- [108]. **Vertullo, C. J., Easley, M. E., & Nunley, J. A.** (2002). The transverse dorsal approach to the Lisfranc joint. *Foot & ankle international*, 23(5), 420-426.
- [109]. **Vuori, J. P., & Aro, H. T.** (1993). Lisfranc joint injuries. Trauma mechanisms and associated injuries. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 35(1), 40-45.
- [110]. **Watson, T. S., Shurnas, P. S., & Denker, J.** (2010). Treatment of Lisfranc joint injury: current concepts. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 18(12), 718-728.
- [111]. **Welck, M. J., Zinchenko, R., & Rudge, B.** (2015). Lisfranc injuries. *Injury*, 46(4), 536-541.
- [112]. **Wilppula, E.** (1973). Tarsometatarsal fracture-dislocation: late results in 26 patients. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 44(3), 335-345.
- [113]. **Woodward, S., Jacobson, J. A., Femino, J. E., Morag, Y., Fessell, D. P., & Dong, Q.** (2009). Sonographic evaluation of Lisfranc ligament injuries. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 28(3), 351-357.
- [114]. **Wynter, S., & Grigg, C.** (2017). Lisfranc injuries. *Australian Family Physician*, 46(3), 116.

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:

- أبأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
- وأأن أأحترم أساتذتي وأأعترف لهم بأأجميل الذي يستحقونه .
- وأأن أأمارس مهنتي بأوانزع من ضميري وأشرف في أأعالصحة مرأضي هدي في الأأول .
- وأأن لأأفشي الأأسرار المعهودة إلي .
- وأأن أأحافظ بأكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
- وأأن أأعتبر سائر الأأطباء إخوة لي .
- وأأن أأقوم بأواجبي نحو مرأضي بأدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



جامعة محمد الخامس بالرباط
Université Mohammed V de Rabat

أطروحة رقم: 369

سنة : 2018

كسور وخلوع ليسفرانك (بصدد 10 حالات)

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : / / 2018

من طرفه

السيدة زينب أبو الذهب

المزادة في 20 يونيو 1993 بمكناس

طبيبة داخلية بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن سينا بالرباط

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية : مفصل ليسفرانك؛ كسر وخلع؛ العلاج

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس

السيد محمد خرماز

مشرف

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد محمد بنشقرور

عضو

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد منصور طنان

عضو

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد علي الزين

عضو

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد سفيان دراجي

أستاذ في الصيدلة السريرية