



جامعة محمد الخامس بالرباط
Université Mohammed V de Rabat

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



ANNEE : 2020

THESE N°:97

**LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES
DIAPHYSAIRES DE LA CLAVICULE: EMBROCHAGE
VERSUS PLAQUE, À PROPOS DE 50 CAS.**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

M. EL MARBOUH El Kacem

Né 12 Septembre 1994 à Rabat

Pour l'Obtention du diplôme de

Docteur en Médecine

De l'Ecole Royale du service de santé Militaire - Rabat

MOTS CLÉS : Fracture, Diaphyse, Clavicule, Chirurgie.

JURY

Mr Abdeloiihab JAAFAR

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr Mostapha BOUSSOUGA

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr Mohammed Anouar DENDANE

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. Driss BENCHEBBA

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr Mohammed BENCHEKROUN

Professeur de Traumatologie Orthopédie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سورة البقرة: الآية: 31



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

DOYENS HONORAIRES :

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

ADMINISTRATION:

Doyen

Professeur Mohamed ADNAOUI

Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes

Professeur Brahim LEKEHAL

Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération

Professeur Toufiq DAKKA

Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie

Professeur Younes RAHALI

Secrétaire Général : Mr. Mohamed KARRA



1. ENSEIGNANTS/CHERCHEURS/MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Décembre 1984

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

Médecine Interne - Clinique Royale
Anesthésie - Réanimation
Pathologie Chirurgicale

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. LA..CHKAR Hassan

Médecine Interne

Décembre 1988

Pr. DAFIRI Rachida

Radiologie

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

Médecine Interne - Doyen de la FMPR
Neurologie

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie .Obstétrique
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

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

Anesthésie Réanimation- Doyen de 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

Décembre 1992

Pr. AHALIAT Mohamed
Pr. BENSOUDA Adil
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELIAT Rokaya
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale Doyen de FMPT
Anesthésie Réanimation
GastrEntérologie
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
Pr. EL AMRANI Sabah

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques Doyen de la FMPA
Gynécologie Obstétrique



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

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. BENTAHIA Abdelali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. IAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

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

Décembre 1996

Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOUIANOUAR Abdelkrim
Pr. EL AIAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Novembre 1997

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

Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale - Directeur du CHS
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Chirurgie Générale
Traumatologie - Orthopédie
Gynécologie - Obstétrique
Dermatologie

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

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

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

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



Novembre 1998

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

Janvier 2000

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

Novembre 2000

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

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. EL HIJRI Ahmed
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
Pr. EL MADHI Tarik
Pr. EL OUNANI Mohamed
Pr. ETTAIR Said
Pr. GAZZAZ Miloudi*
Pr. HRORA Abdelmalek
Pr. KABIRI EL Hassane*
Pr. IAMRANI Moulay Omar

Neurologie Doyen de la FMP Abu/cassis
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie Directeur Hôp. My Youssef
Chirurgie Générale

Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Neurologie
Gastrœntérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie • Directeur Hôp. Cheikh Zaid
Urologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Pédiatrie

Anesthésie Réanimation
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Rhumatologie
Anatomie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Anesthésie- Réanimation
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Pédiatrie • Directeur Hôp. D'Enfants Rabat
Neuro-Chirurgie
Chirurgie Générale Directeur Hôpital Ibn Sina
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie



Pr. LEKEHAL Brahim
Pr. MEDARHRI Jalil
Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUINI Yassine
Pr. SABBAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Sournia

Décembre 2002

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

Janvier 2004

Pr. ABDELIAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
Pr. BOUIAADAS Malik
Pr. BOURAZZA Ahmed*
Pr. CHAGAR Belkacem*
Pr. CHERRADI Nadia
Pr. EL FENNI Jamal*
Pr. EL HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. HACH Hafid
Pr. JABOUIRIK Fatima
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre *

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

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

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



Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

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

AVRIL 2006

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

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila

Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

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

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



Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie

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

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali *
 Pr. AGADR Aomar *
 Pr. AIT AIJ 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 *

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

Médecine interne
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale
 Neurologie
 Neuro-chirurgie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Neuro-chirurgie *Directeur Hôp.des Spécialités*
 Anesthésie Réanimation
 Anatomie
 Biochimie-chimie



Pr. BOUI Mohammed *
Pr. BOUNAIM Ahmed *
Pr. BOUSSOUGA Mostapha *
Pr. CHTATA Hassan Toufù. < *
Pr. DOGHMI Kamal *
Pr. EL MALKI Hadj Omar
Pr. EL OUENNASS Mostapha*
Pr. ENNIBI Khalid *
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. KABBAJ Nawa
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamya
Pr. IAMSAOURI Jamal *
Pr. MARMADÉ Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MESSAOUDI Nezha *
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BEIAGUID 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

Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie-orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Hématologie clinique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Hématologie biologique
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-Phtisiologie

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



Decembre 2010

Pr.ZNATI Kaoutar

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUEWAA Khalil *
Pr.BENCHEBBA Driss *
Pr. DRISSI Mohamed *
Pr. EL AIAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL KHATIABI Abdessadek *
Pr. EL OUAZZANI Hanane *
Pr.ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed
Pr. RAISSOUNI Maha *

**Enseignants Militaires*

Février 2013

Pr.AHID Samir
Pr.AIT EL CADI Mina
Pr.AMRANI HANCHI Laila
Pr.AMOR Mourad
Pr.AWAB Almahdi
Pr.BEIAYACHI 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 KEITANI Mohamed
Ali
Pr.ECH-CHERIF EL KEITANI Najwa
Pr.ELFATEMINIZARE
Pr.EL GUERROUJ Hasnae
Pr.EL HARTI Jaouad
Pr.EL JAUDI Rachid *
Pr.ELKABABRIMaria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr.EL KHLOUFI Samir
Pr.EL KORAICHI Alae
Pr.EN-NOUAL! Hassane *
Pr.ERRGUIG Laila
Pr.FIKRI Meryern
Pr.GHFIR Imade

Anatomie Pathologique

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

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

Radiologie
Neure-chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologique
Anatomie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
Médecine Nucléaire



Pr. IMANE Zineb
 Pr. IRAQI Hind
 Pr. KABBAJ Hakima
 Pr. KADIRI Mohamed *
 Pr. LATIB Rachida
 Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
 Pr. MEDDAH Bouchra
 Pr. MELHAOUI Adyl
 Pr. MRABTI Hind
 Pr. NEJJARI Rachid
 Pr. OUBEJJA Houda
 Pr. OKABLI Mohamed *
 Pr. RAHALI Younes
 Pr. RATBI Ilham
 Pr. RAHMAN! Mounia
 Pr. REDA Karim *
 Pr. REGRAGUI 'X'afa
 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 *

- Enseignants Militaires

AVRIL 2013

Pr. EL KHATIB MOHAMED KARIM *

MARS 2014

Pr. ACHIR Abdellah
 Pr. BENCHAKROUN Mohammed T
 Pr. BOUCHIKH Mohammed
 Pr. EL KABBAJ Driss *
 Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira "
 Pr. HARDIZI Houyam
 Pr. HASSAN! Amale *
 Pr. HERRAK Laila
 Pr. JANANE Abdellah •
 Pr. JEA. IDIANASS *
 Pr. KOUACH Jaouad*
 Pr. LEMNOUER Abdelhay*
 Pr. MAKRAM Sanaa *
 Pr. OUIAHYANE Rachid*
 Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar
 Pr. SEKKACH Youssef*
 Pr. TAZI MOUKHA Zakia

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

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

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



DECEMBRE 2014

Pr.ABILKACEM Rachid*
Pr.AIT BOUGHIMA Fadila
Pr. BEKKALI Hicham *
Pr. BENAZZOU Salma
Pr. BOUABDELIAH Mounya
Pr. BOUCHRIK Mourad*
Pr. DERRAJI Soufiane*
Pr. DOBLALI Taoufik
Pr. EL AYOUB! EL IDRISSE Ali
Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim*
Pr. EL MARJANY Mohammed*
Pr. FEJJAL Nawfal
Pr. JAHIDI Mohamed*
Pr. IAKHAL Zouhair*
Pr. OUDGHIRI NEZHA
Pr. RAMI Mohamed
Pr. SABIR Maria
Pr. SBAIDRISSE Karim*

AOUT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
Pr. TAHIRI Latifa

PROFESSEURS AGREGES I

JANVIER 2016

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

JUIN 2017

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

NOVEMBRE 2018

Pr. AMELLAL Mina
Pr. SOULY Karim
Pr. TAHRI Rjae
''' Enseignants Militaires''

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.

Dermatologie
Rhumatologie

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

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

Anatomie
Microbiologie
Histologie-Embryologie-Cytogénétique



2. ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFEURS/Prs. HABILITES

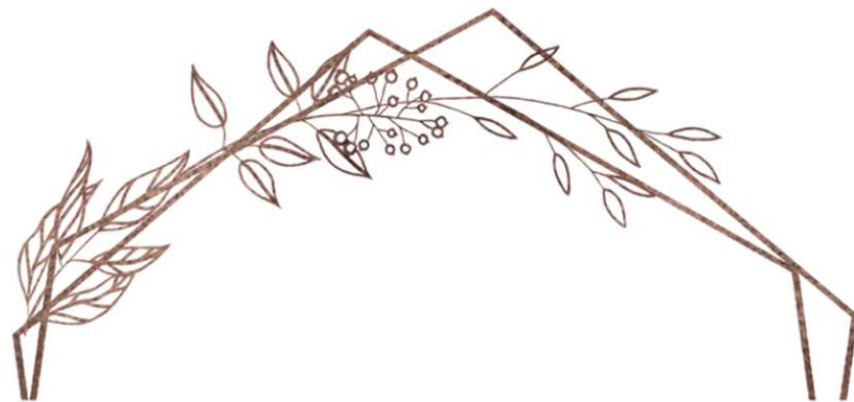
Pr. ABOUDRAR Saadia

Physiologie

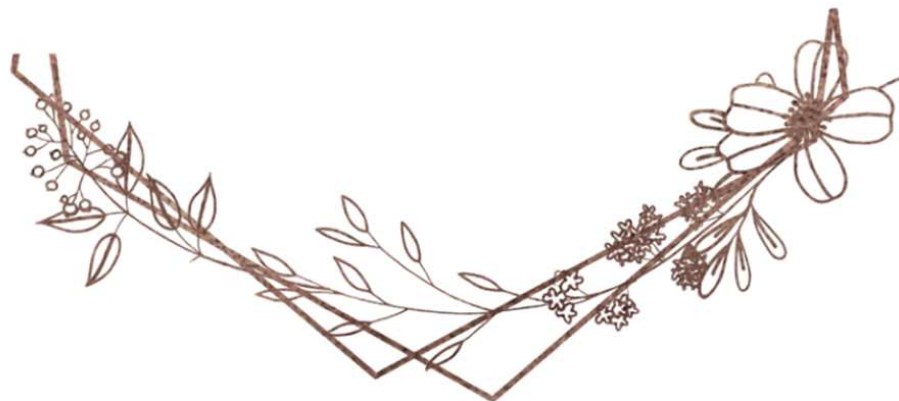
Pr. AIAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. AIAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. AIAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. CHAHEDOUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OUIAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

Mise à jour le 04/02/2020
 Khaled Abdellah
 Chef du Service des Ressources Humaines
 FMPR


 Chef de Service des Ressources
 Humaines
 Abdellah KHALED



DEDICACES



Je dédie cette thèse à...

À
FEU SA MAJESTE LE ROI
HASSAN II



Que Dieu ait son âme en sa Sainte Miséricorde.

**À
SA MAJESTÉ LE ROIMOHAMED VI
CHEF SUPRÊME ET CHEF D'ETAT-MAJOR GÉNÉRAL DES
FORCES ARMÉES ROYALES
ROI DU MAROC ET GARANT DE SON INTÉGRITÉ
TERRITORIALE**



Qu'Allah le glorifie et préserve son Royaume.

À
SON ALTESSE ROYALE
LE PRINCE HÉRITIER
MOULAY EL HASSAN



Que Dieu le garde.

À
SON ALTESSE ROYALE
LE PRINCE MOULAY RACHID



Que Dieu le protège.

À
TOUTE LA FAMILLE ROYALE

A

Monsieur le Général de Corps d'Armée

Abdelfattah LOUARAK

Inspecteur Général des FAR et Commandant de la Zone Sud

En témoignage de notre grand respect

Notre profonde considération et sincère admiration



A

Monsieur le Médecin Général de Brigade

Abdelhamid HDA

Professeur en Cardiologie.

Inspecteur du Service de Santé des Forces Armées Royales.

En témoignage de notre grand respect,

Et notre profonde considération

A

Monsieur le Médecin colonel major

El Mehdi ZBIR

Professeur en Cardiologie

Directeur de l'HMIMV –Rabat.

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération



A

Monsieur le Médecin Colonel Major

Mohammed ABBAR

Professeur d'urologie

Directeur de l'HMMI-Meknès.

En témoignant de notre grand respect

et notre profonde considération

A

Monsieur le Médecin Colonel Major

BOULAHYA Abdellatif

Professeur de Chirurgie Cardio – Vasculaire

Directeur de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech

*En témoignant de notre grand respect et notre profonde
considération*



A

Monsieur le Médecin Colonel Major Taoufiq AMEZIANE

Professeur de Médecine Interne

Directeur de l'E.R.S.S.M

En témoignage de notre grand respect

Et notre profonde considération.



A

Monsieur le Médecin Colonel ZEHNOUN

Commandant du groupement formation et instruction

ERSSM

En témoignant de notre grand respect

Et notre profonde considération

Au nom D'ALLAH

*Le tout puissant et miséricordieux, louange et gloire
à DIEU qui m'a permis de mener à bien ce travail.*

A mon très cher père,

De tous les pères, tu es le meilleur.

*Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles
ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance.*

Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite.

*Grâce à ta bienveillance, à ton encouragement, à ton soutien
permanent et à ta générosité, j'ai réussi à réaliser mon rêve,
celui d'exercer le plus noble des métiers.*

*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.*

*Que ce modeste travail soit le témoignage de ma reconnaissance
et le fruit de tes innombrables sacrifices.*

*Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé,
bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.*

Je t'aime très fort papa.

*Puisse Dieu te prêter longue vie et beaucoup de santé
et bonheur.*

A ma très chère mère,

De toutes les mères, tu es la meilleure.

*Aucune expression, ni aucune dédicace ne pourrait
exprimer mes meilleures reconnaissances.*

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

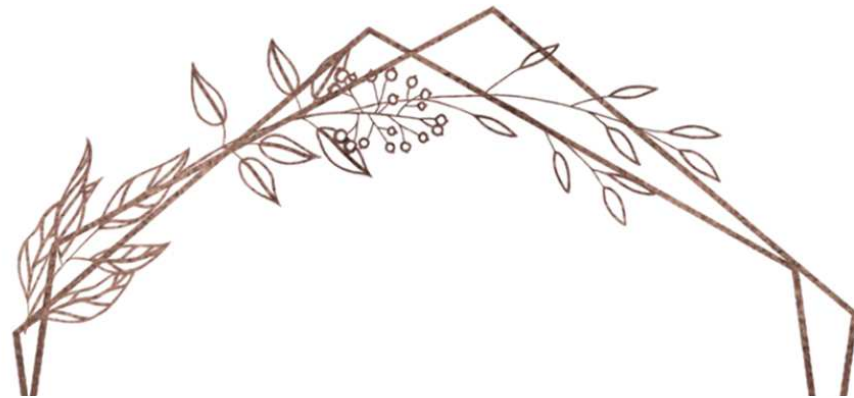
*Tu as fait de moi ce que je suis et serais, je t'en serais
reconnaissante toute ma vie.*

*Tu as guidé mes premiers pas et tu étais toujours
une source intarissable d'amour et de sacrifice.*

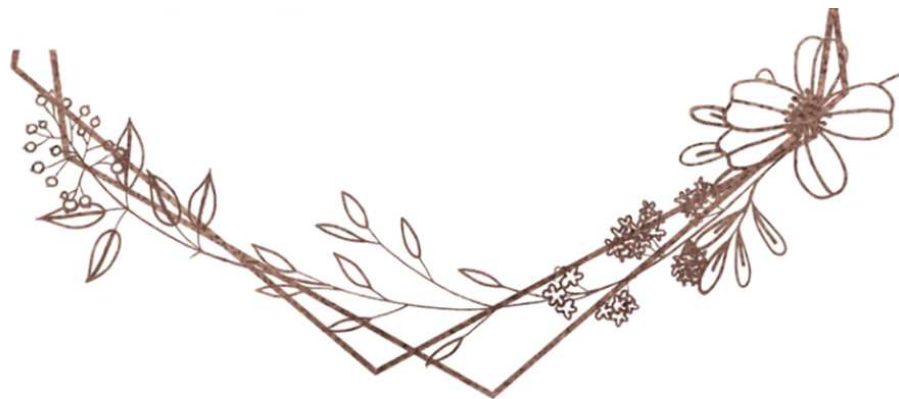
*Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants
suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.*

*Je t'aime chère maman et je te dédie ce travail en témoignage
de mon profond amour.*

*Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver
et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*



REMERCIEMENTS



*A notre maître et président de jury de thèse
Monsieur Abdeloïhab JAAFAR
Professeur de Traumatologie Orthopédie*



*Vous nous faites un grand honneur en acceptant
de présider le jury de cette thèse.
J'ai eu l'honneur d'être parmi vos élèves et de bénéficier
de votre riche enseignement.
Vos qualités pédagogiques et humaines sont pour moi un modèle.
Votre gentillesse, et votre disponibilité permanente ont toujours
suscité mon admiration.
J'espère à travers ce travail être à la hauteur de vos attentes.
Veuillez y trouver, cher maître, l'expression de ma profonde gratitude.*

*A notre maitre et Rapporteur de thèse
Monsieur Mostapha BOUSSOUGA
Professeur de Traumatologie Orthopédie*



*Nous vous remercions pour la gentillesse et la spontanéité
avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail.*

Nous avons eu un grand plaisir à travailler sous votre direction.

*Nous avons eu auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a
reçus en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance.*

*Votre amabilité, votre compétence pratique, vos qualités humaines et
professionnelles nous inspirent une admiration et un grand respect.*

*Nous voudrions être dignes de la confiance que vous nous avez
accordée et vous prions, cher Maître, de trouver ici le témoignage de
notre sincère reconnaissance et profonde gratitude.*

*A notre Maitre et juge de thèse
Monsieur Driss BENCHEBBA
Professeur Traumatologie Orthopédie*



*Nous sommes infiniment sensible à l'honneur que vous
nous faites en acceptant de juger cette thèse.
Votre rigueur et votre dévouement professionnel sans limites,
sont pour source d'admiration et de profond respect,
et un exemple dans l'exercice de la profession.
Nous vous remercions pour votre accueil, votre attention
et votre aide précieuse dans l'élaboration de ce travail.
Veuillez accepter, cher maître, l'expression
de ma reconnaissance et de ma profonde estime.*

*A notre Maitre et juge de thèse
Monsieur Mohammed Anouar DENDANE
Professeur Traumatologie Orthopédie*



*Nous tenons à vous exprimer notre profonde
reconnaissance pour l'honneur*

*que vous nous avez fait en acceptant de nous guider à chaque étape de
la réalisation de ce travail avec rigueur et bienveillance.*

*Malgré vos obligations professionnelles,
vous étiez toujours disponible et vous nous avez toujours accueillis
avec sympathie, sourire et cordialité.*

*Nous ne vous remercierons jamais assez pour
votre encadrement d'excellente qualité,
votre implication, vos précieux conseils
et vos encouragements infatigables.*

*Votre compétence, votre altruisme et vos qualités humaines
font de vous le meilleur modèle à suivre.*

A notre maitre et juge de thèse

Monsieur le professeur Mohammed BENCHEKROUN

Professeur de Traumatologie Orthopédie



Je vous remercie, cher maître, de bien vouloir porter votre jugement sur ce travail.

Vous m'avez accueillie avec bonté et un grand sourire. Votre gentillesse et vos qualités humaines ont toujours suscité mon admiration.

Veillez trouver ici, le témoignage de mes sentiments respectueux et de ma grande admiration pour vos précieuses qualités humaines et professionnelles. Je vous remercie, cher maître, de bien vouloir porter votre jugement sur ce travail. Vous m'avez accueillie avec bonté et un grand sourire.

Votre gentillesse et vos qualités humaines ont toujours suscité mon admiration.

Veillez trouver ici, le témoignage de mes sentiments respectueux et de ma grande admiration pour vos précieuses qualités humaines et professionnelles.



**LISTE DES
ABBREVIATIONS**



Listes des abréviations

ATMS:	Attitude traumatisé du membre supérieur.
AVP:	Accident voie publique.
CLAV:	Clavicule.
CLASS:	Classification.
CÔTÉ ATT:	Côté atteint.
CPC:	Complications.
DLR	Douleur.
ETIO:	Étiologie.
ÉVOL:	Évolution.
FR:	Fracture.
IF:	Impotence fonctionnelle.
L*ASS:	Lésion associée.
MECA:	Mécanisme.
POLYTRAUM:	Polytraumatisé.
RX:	Radiographie.
SUITE OP:	Suites opératoires.
SUS-CLAV:	Sus-claviculaire.
TRT:	Traitement.

LISTE DES FIGURES

Figure 1 :Colonnes rapportant la proportion des tranches d'âges.....	7
Figure 2 :Etat de la répartition selon le sexe.....	8
Figure 3 : la proportion des fractures selon le coté atteint.	9
Figure 4: La proportion des étiologies.	10
Figure 5 : La proportion de types anatomopathologiques.....	11
Figure 6 : Classification d'Edinburgh.....	12
Figure 7 : Image radiographique de face d'une fracture type IIB2 selon la classification d'Edinburgh.....	14
Figure 8 : Image radiographique de face d'une fracture type IIB1 selon la classification d'Edinburgh.....	15
Figure 9 : Photographie représentant la voie d'abord sus claviculaire.	17
Figure 10 : Radiographie de contrôle de face après ostéosynthèse par embrochage.	18
Figure 11 : Radiographie de contrôle de face après ostéosynthèse par embrochage.	19
Figure 12 : Image radiographique d'une ostéosynthèse de fracture diaphysaire (type IIB 2) par plaque anatomique en «S.».....	20
Figure 13 : Image montrant les paramètres du score de constant..	23
Figure 14 : Image radiographique de face d'une consolidation osseuse de la clavicule après 10 semaines.	24
Figure 15 : Ostéosynthèse avec une plaque verrouillé en S d'une fracture de clavicule.	25
Figure 16 : Ostéosynthèse par une broche après réduction anatomique.	26
Figure 17 : Clavicule vue supérieure.....	28
Figure 18 : Face inferieur de la clavicule avec les insertions musculaires.	29
Figure 19 : Face inferieur de la clavicule avec les insertions musculaires.	34
Figure 20 : Schéma montrant les rapports vasculo-nerveux de la clavicule.	36
Figure 21 : Contraintes imposées à l'unité omo-claviculaire	38
Figure 22 : Histogramme des âges dans les fractures de la clavicule.	40
Figure 23 : Distribution des âges dans l'étude de Tuomas et AL.....	41

Figure 24 : Les déplacements d'une fracture diaphysaire de la clavicule avec les actions des différents muscles et de la pesanteur.....	44
Figure 25 :La classification allemande.....	47
Figure 26 : Schéma montrant l'Incidence de Zanca.....	52
Figure 27 : Image radiographique de face d'une fracture de la diaphyse claviculaire type IIB 2.....	53
Figure 28 : Image radiographique de face d'une fracture de la diaphyse claviculaire type IIB 1 d'Edinburgh.....	53
Figure 29 : Schéma montrant les rapports osseux sur la radiographie de face ascendante.....	55
Figure 30 : Radiographie d'une fracture de clavicule type A2 chez l'enfant.	59
Figure 31 : Image radiographique de face d'une fracture bilatérale de la diaphyse claviculaire.	61
Figure 32 : Contrôle radiographique de face après ostéosynthèse par plaque vissée	62
Figure 33 : Méthode de réduction de Watson-Jones.....	65
Figure 34 : Méthode de réduction de Coutheaud.	66
Figure 35: Méthode de réduction de bohler.	66
Figure 36 : Les appareils de traction.	67
Figure 37 : L'appareil de Desault.....	69
Figure 38 : L'appareil à claire-voie, plâtré de Le Dentu.....	70
Figure 39 : Double croisé des épaules de Th. Anger.	70
Figure 40 : Bandage en huit.	72
Figure 41 : Les anneaux de Delbet.....	73
Figure 42 :L'écharpe de Mayor.....	73
Figure 43 : La grande écharpe de J.-L. Petit modifiée.	73
Figure 44 : La position d'Ombredanne	74
Figure 45 : L'immobilisation en huit.	74
Figure 46 : L'immobilisation par écharpe.....	74
Figure 47 : L'appareil de Masmonteil.....	75
Figure 48 : le grand corset à appuis iliaques et axillaires de Judet.	76
Figure 49 : Le boléro plâtré de Judet.....	76

Figure 50: L'attelle de bohler(photographie).....	78
Figure 51 : L'attelle de bohler(illustration)	78
Figure 52 : Le Jersey tubulaire et son garnissage de 6 bandes de coton ou polyester.	79
Figure 53 : Eloignement du jersey le plus possible des creux.	80
Figure 54 : La disposition en « L » des couches de résine au niveau du creux axillaire	80
Figure 55 : Finition de l'appareil en poussant en arrière, dos de la table d'examen à 45 degrés et sac de sable entre les scapulas	80
Figure 56 : Le « faux » boléro plâtré.....	80
Figure 57 : Les huit plâtrés.....	80
Figure 58 : Image peropératoire d'une ostéosynthèse par plaque anatomique en S.	87
Figure 59 : Image radiographique d'une ostéosynthèse de fracture diaphysaire par plaque en S.....	87
Figure 60 : Image radiologique illustrant l'ostéosynthèse par broche filetée de Knowles d'une fracture type IIB2.	90
Figure 61 : Images radiographiques de face montrant les différentes phases A, B, C, D illustrant successivement fracture, enclouage élastique puis consolidation après ablation de l'implant..	91
Figure 62 : Images radiographiques de face d'une fracture claviculaire avant et après enclouage centromédullaire.....	92
Figure 63 Tableau comparant l'incidence des complications en fonction des techniques chirurgicales chez les patients opérés.....	98
Figure 64 : Tableau comparatif des résultats selon les études.	99

TABLES DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
MATERIELS ET METHODES :	2
A- AGE :.....	7
B- SEXE :.....	8
C- COTES ATTEINTS ET DOMINANTS :	9
D- CIRCONSTANCES DE SURVENUE :	10
E- REPARTITION SELON LE TYPE ANATOMO-PATHOLOGIQUE :	11
F- CLINIQUE :	12
G- DONNEES DE L'IMAGERIE :	13
• Radiographie conventionnelle :	13
• La TDM :	15
H- TRAITEMENT :	16
• But du traitement:.....	16
• Préparation des malades :.....	16
• L'Anesthésie :	16
• Installation du malade:.....	16
• La voie d'abord :.....	16
• Technique opératoire :.....	17
• Suites opératoires :.....	21
RESULTATS :	22
A- Clinique:.....	22
B- Evolution Radiologique et Consolidation :	24
C- Complications :	25
DISCUSSION	27
A- Etymologie:.....	27
B- Anatomie:.....	27

• Ostéologie:	27
1. Partie latérale :.....	28
2. Partie médiane (la diaphyse):	30
3. La partie médiane: L'extrémité sternale:.....	33
• Vascularisation et innervation de la clavicule :	35
• Rapports:	35
C- BIOMECANIQUE:	37
D- Epidémiologie:	39
E- Description de la fracture	42
• Physiopathologie:	42
• Les déplacements :	43
F- Classification:.....	45
• Définition:.....	45
• Les différentes classifications :.....	45
G- Clinique et donnée de l'imagerie :	48
• Clinique:.....	50
• Données de l'imagerie:.....	51
• Particularités selon l'âge et les associations lésionnelles:	58
H- Le traitement orthopédique et fonctionnel:	63
• Historique:	63
• La réduction :.....	63
• La contention :	68
LA CHIRURGIE:.....	81
REEDUCATION :	94
LES COMPLICATIONS:	94
CONCLUSION:	100
RESUME.....	101
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE.....	104

INTRODUCTION

Les fractures diaphysaires de la clavicule sont des lésions fréquemment rencontrées en pratique traumatologiques que ce soit chez l'enfant ou l'adulte. Ces fractures sont réputées bénignes vu le processus de consolidation de l'os, et ce malgré les déplacements et les séquelles fonctionnelles souvent rares et inesthétiques, essentiellement après un moyen de contention simple.

Actuellement, leur prise en charge fait l'objet d'un regain de considération. La région médio-claviculaire est le siège de diverses formes anatomopathologiques de lésions, de plus, la fréquence des complications surtout à type de pseudarthrose et de cals vicieux dans cette région est la raison essentielle de l'adoption de thérapeutiques nouvelles afin de réduire leur incidence, offrir une meilleure consolidation osseuse et obtenir une fonction satisfaisante claviculaire et de l'épaule globalement.

En prenant en compte ce qui a été dit, notre étude a pour but de préciser le gain qu'apporte la chirurgie dans le traitement des fractures diaphysaires de la clavicule, puis de comparer les résultats obtenus avec ceux décrits dans la littérature.

MATERIELS ET METHODES :

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée au sein du service de Traumatologie Orthopédie II de l'HMIMV avec un recul de 10ans, portant sur 50cas de fractures diaphysaires de la clavicule.

Cette étude porte sur l'exploitation des données épidémiologiques, cliniques, radiologiques et thérapeutiques des dossiers.

Nos critères d'inclusion étaient :

D'ordre épidémiologique :

- ✓ L'âge des patients.
- ✓ Le sexe.
- ✓ Le côté atteint et dominant.

D'ordre étiopathogénique :

- ✓ L'étiologie.
- ✓ Le mécanisme de survenue de ces fractures.

D'ordre clinique :

- ✓ La notion de douleur de la clavicule irradiant à l'épaule.
- ✓ L'impotence fonctionnelle de l'épaule, la déformation de la clavicule.
- ✓ Le raccourcissement claviculaire.
- ✓ La douleur provoquée à la palpation.

D'ordre paraclinique :

- ✓ La radiographie standard (identification du type de fracture et sa classification).
- ✓ Autre moyen de l'imagerie.

D'ordre thérapeutique :

- ✓ Le type d'installation.
- ✓ La voie d'abord chirurgicale.
- ✓ Le moyen d'ostéosynthèse notamment un embrochage ou une plaque vissée.
- ✓ L'évolution et les complications à court et à long terme.
- ✓ Le délai de consolidation.

Tous ces paramètres ont été regroupés utilisant le prototype ci-dessous de la fiche d'exploitation :

A G E	SEXE	ETIO+MECA	COTE AT+ L*ASS	CLINIQUE	IMAGERIE	CLAS S	TRT	SUITE OP	EVOL+CPC
19	F	Avp+ Polytraum	Droit+fr rachis lomb	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Tdm bodyscan	IIB1	Abord sus clav embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 8sem
23	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard Clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9sem
31	M	Avp+meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+plaque	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9sem
30	M	Accident domestique+ meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 8sem
39	M	Avp+polytra um	Droit + frdiaphhu merale	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Tdm bodyscan	IIB2	Abord sus clav+ embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 10sem
27	M	Agression + choc direct	Gauche	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+ embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9sem
35	F	Avp+ meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+ plaque1/3tube	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9semaine
39	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx clav staandard face	IIB1	Abord sus clav + embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9SEM + MIGRATION BROCHE
26	M	Accident domestique +meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+ plaque1/3tube	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 10sem
26	F	Accident sportif+ meca. indirect	Droit	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sous clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 10sem
22	M	Agression +choc direct	Droit	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+ embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 8sem
55	M	Avppolyfract uré+meca indirect	Gauche+ frbimalle olaire	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+ embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 10 sem
54	F	Accident domestique+ meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav +embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 10sem
45	M	Avp+ meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sous clav+ embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 10sem
20	M	Avp+ meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav + embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 8sem
32	M	Avp + meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+ embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9sem
27	M	Avp+ meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+ plaque	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 8 sem
31	F	Avp+ meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ déformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+ plaque1/3tube	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9sem

30	M	Avp+meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+plaque 1/3tube	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 4sem + sepsis superficiel
18	F	Accident domestique+ meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+ plaque 1/3tube	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 8sem
29	M	Accident domestique+ meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+ embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 8sem
37	M	Accident domestique+ meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+plaque S	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 10 sem
18	M	Accident sportif+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9sem
40	M	Avp + meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9sem
43	M	Avp+meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9sem
21	M	Accident sportif+meca indirect	gauche	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embchage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation 9sem
29	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embchage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 8semaines
28	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 8semaines
27	F	Accident domestique+ choc indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sous clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 8semaines
26	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 9semaines
26	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 8semaines
24	M	Accident domestique+ choc indirect	Gauche	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 9semaines
25	M	Accident domestique+ choc indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 9semaines
24	M	Avp polytraum+ meca indirect	Droit+ frextermi tésuperie urhumerus	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face+ Scanner reconstructi on 3D de l'épaule	IIB2	Abord sus clavculaire+ plaque 1/3 tube	Simple+ écharpe coude corps	Retard consolidation (4mois)
26	M	Accident domestique+ choc indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sous clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 9semaines
26	M	Accident sportif+choc indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ raccourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 9semaines
27	M	Accident domestique+	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+ embrochage	Simple+ écharpe coude	Absence consolidation

		choc indirect		racourcissement				corps	après 6mois: pseudarthrose
28	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 9semaines
28	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 9semaines
27	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 9semaines
28	M	Accident sportif+choc indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 8semaines
29	F	Accident domestique+ choc indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 10semaines
28	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 9semaines
23	M	Avp polyfracturé +meca indirect	Gauche+ fr diaphysaire humerus gauche	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 10semaines
25	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus-clav+ plaque 1/3tube	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 4semaines+sepsis
26	M	Accident sportif+choc indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB2	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 9semaines
25	M	Accident domestique+ choc indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 8semaines
29	M	Avp+ meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 8semaines
26	M	Avp+meca indirect	Droit	Dlr+if+atms+ deformation+ racourcissement	Rx standard clav face	IIB1	Abord sus clav+embrochage	Simple+ écharpe coude corps	Consolidation en 8semaines

Tableau N°1 : Etat récapitulatif des fiches d'exploitation.

Les critères d'exclusion étaient :

- ✓ Les enfants, adolescents et sujets âgés (dépassant la soixantaine).
- ✓ Les fractures traitées orthopédiquement.

A- AGE :

On a constaté dans notre étude que l'âge de nos patients était compris entre 18 et 55 ans avec une moyenne d'âge 37 ans (Graphique N°2).

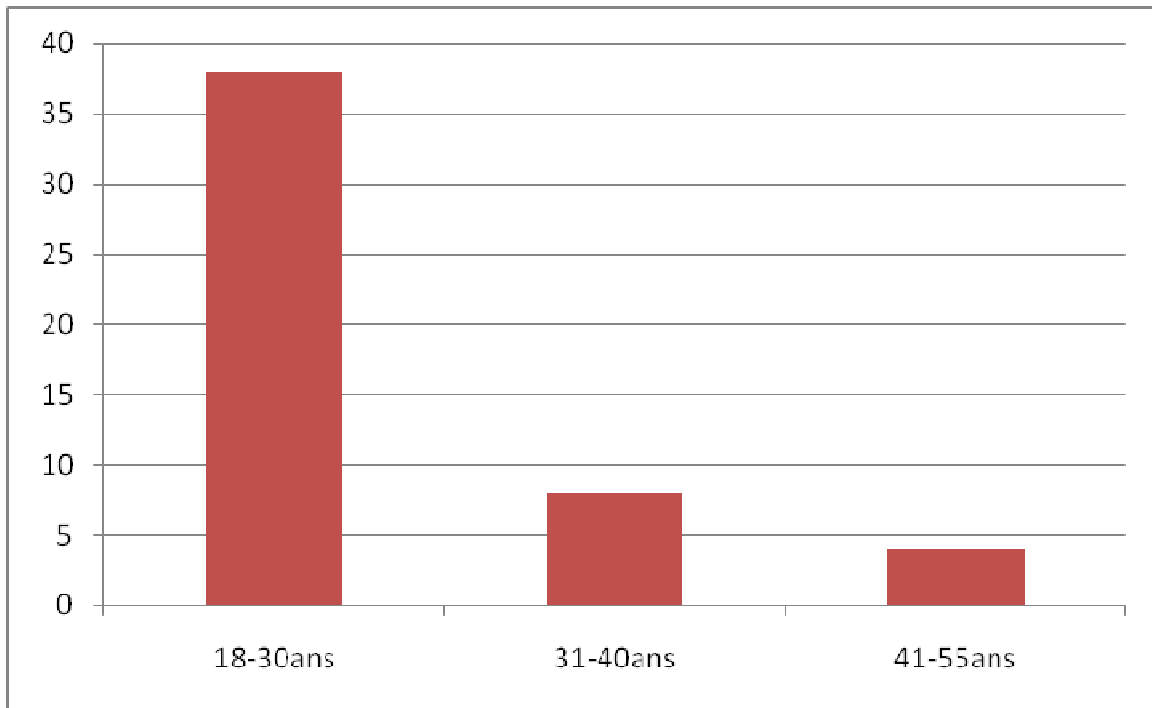


Figure 1 : Colonnes rapportant la proportion des tranches d'âges.

B- SEXE :

On note une prédominance masculine s'élevant à 84% des cas contre 16% de sujets de sexe féminin (Graphique N°3).

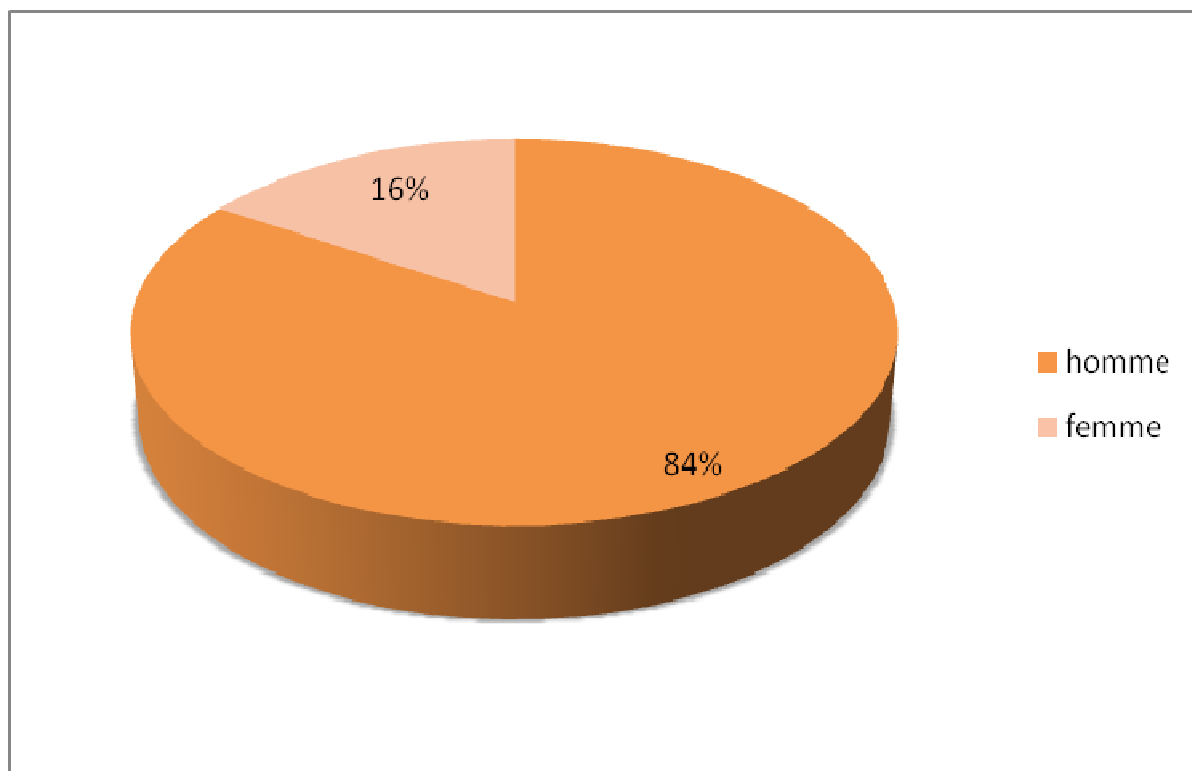


Figure 2 :Etat de la répartition selon le sexe..

C- COTES ATTEINTS ET DOMINANTS :

Soixante-dix pour cent (70%) des atteintes portaient sur le côté dominant qui dans notre étude était le membre supérieur droit, tandis que seulement 30% intéressaient le côté non dominant (Graphique N°4).

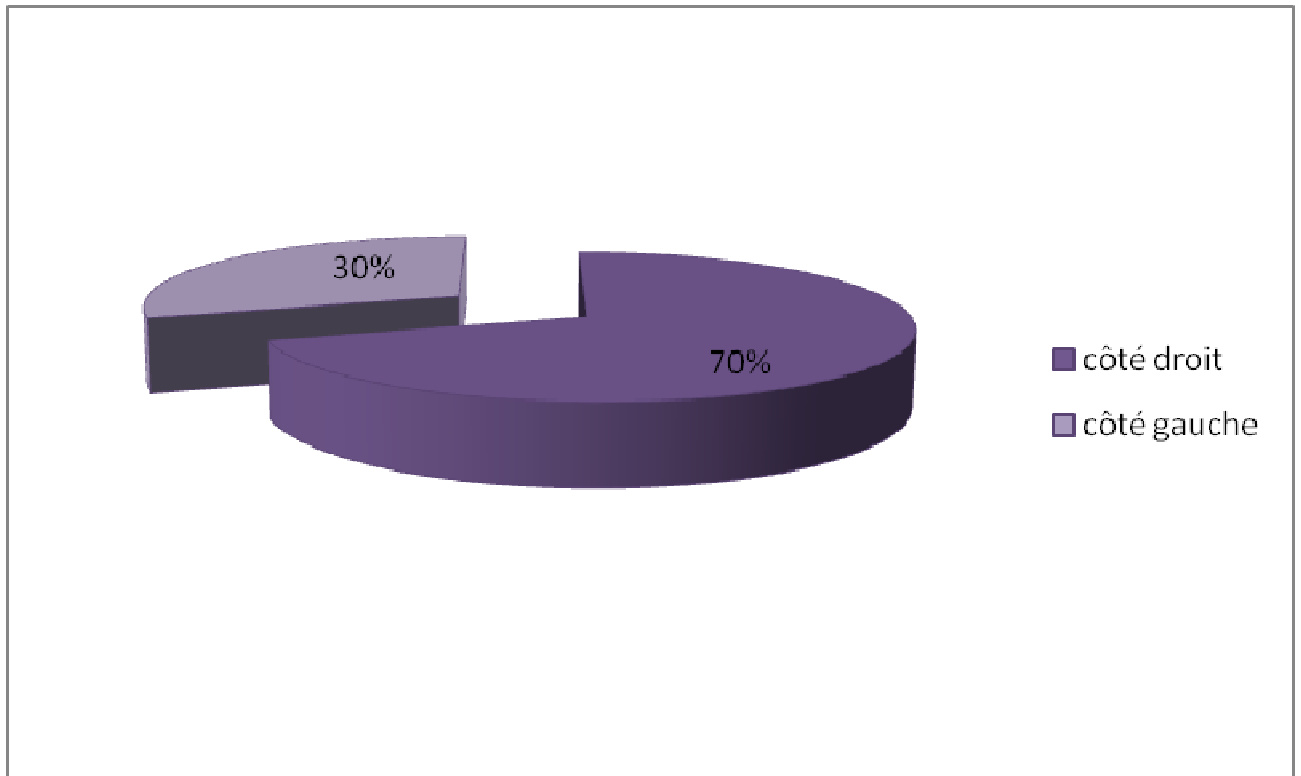


Figure 3 : la proportion des fractures selon le côté atteint.

D- CIRCONSTANCES DE SURVENUE :

Les circonstances de survenue étaient un accident de la voie publique chez 28 patients, soit 56% des cas. Il s'agissait soit d'une collision entre deux véhicules, d'une chute d'un motocycle ou après avoir été heurté par une voiture ou une moto.

Dans 20 cas, cette fracture survenait suite à un accident domestique, soit 40%, telle une chute des escaliers avec réception sur le moignon de l'épaule ou sur la main, le membre supérieur en extension et en légère abduction.

Les agressions par choc direct (coup de bâton) ont été à l'origine de ce type fracturaire dans deux cas, soit une proportion de 4% (Graphique N°5).

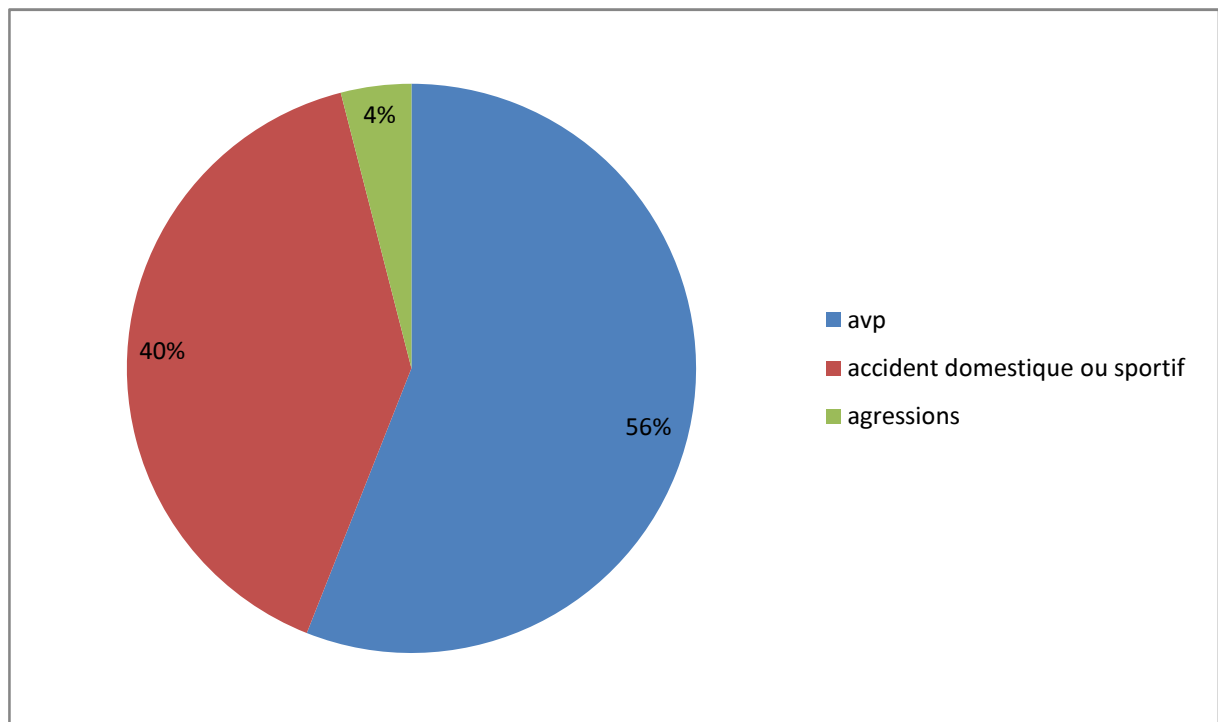


Figure 4: La proportion des étiologies.

E- REPARTITION SELON LE TYPE ANATOMO-PATHOLOGIQUE :

Dans notre série, le type anatomopathologique le plus rencontré était le type IIB1 selon la classification de «Edinbourg» dans 34 cas, soit 68% et le type IIB2 dans 16 cas, soit 32%(Graphique N°6).

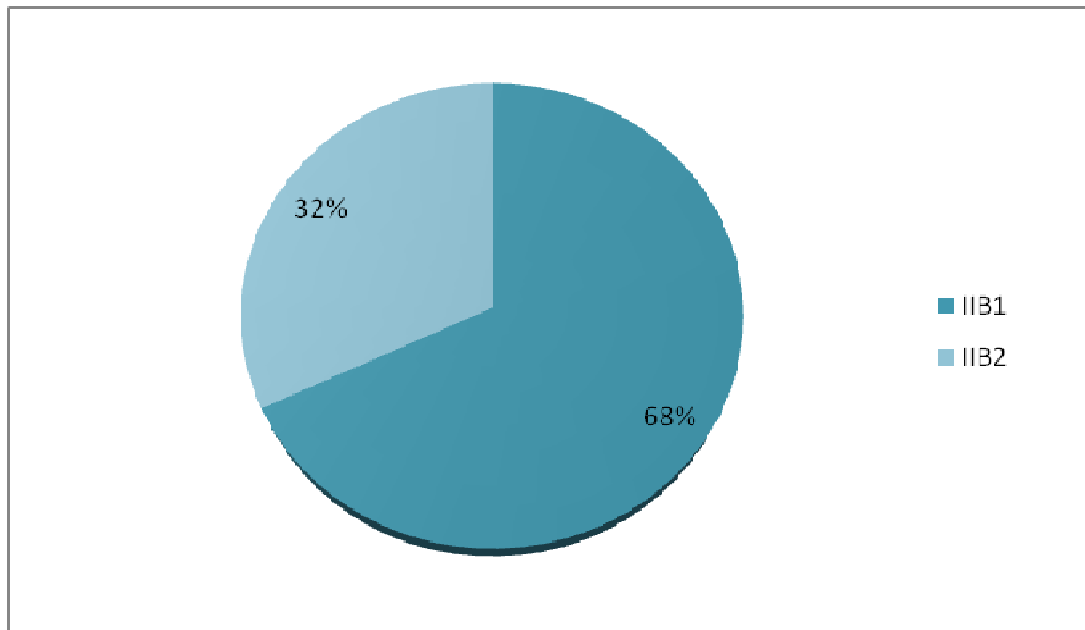


Figure 5 : La proportion de types anatomopathologiques..

N.B: La classification de Edinbourg dite de Robinson⁽¹⁾ est basée sur la revue de plus de 1000 fractures. C'est la première à classer les fractures du corps de la clavicule en fonction de leur déplacement inter-fragmentaire et du degré de comminution. Elle a l'avantage de pouvoir prédire le risque de survenue de pseudarthroses en cas d'abstention chirurgicale. C'est donc elle qui est la plus utilisée par la plupart des auteurs (Figure N°7).

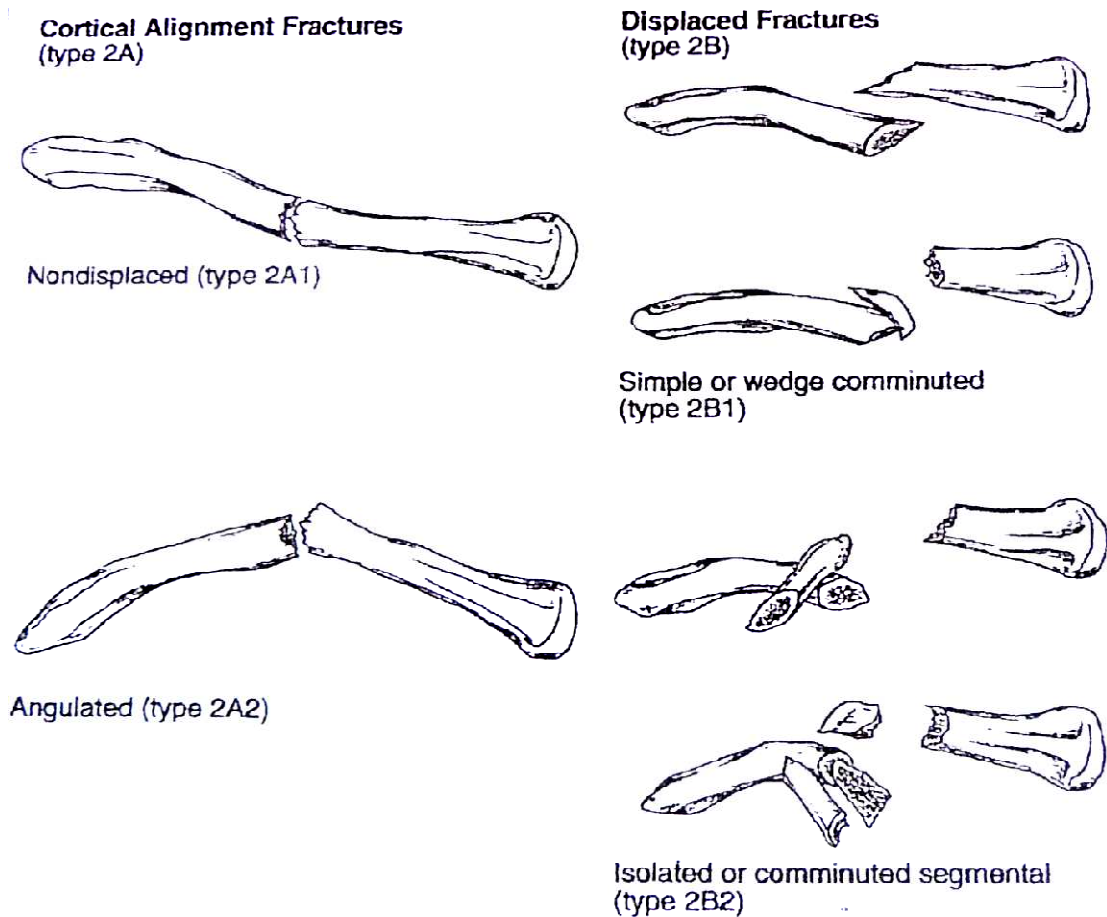


Figure 6 : Classification d'Edinburgh(1)

F- CLINIQUE :

L'ensemble des patients de notre étude ont été admis via le service des urgences de L'Hôpital Militaire de Rabat.

À l'admission, la majorité des cas de notre étude se présentait avec une attitude du traumatisé du membre supérieur.

L'examen des patients dévêtus n'avait pas révélé d'ouverture cutanée, par contre une déformation en regard de la clavicule était souvent notée avec des

stigmates de souffrance cutanée. La palpation des reliefs osseux était douloureuse et la mobilisation était impossible, les malades étant hyperalgiques.

Deux cas de notre étude étaient des poly-fracturés, et deux autres étaient des polytraumatisés nécessitant une PEC multidisciplinaire.

Par ailleurs, les principales lésions associées étaient retrouvées chez deux polytraumatisés et trois polyfracturés et il s'agissait successivement d'une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus, de deux fractures de la diaphyse humérale dont l'une avec une atteinte du nerf radial, d'une fracture bi malléolaire, et chez un dernier patient d'une fracture des corps vertébraux lombaires L4 et L5 sans compression médullaire.

G- DONNEES DE L'IMAGERIE :

- **Radiographie conventionnelle :**

Nos patients ont tous bénéficié d'une radiographie conventionnelle de l'épaule de face centrée sur la clavicule, couplée à une radiographie du grill costal.

Dans le cadre du protocole de la PEC systématique du polytraumatisé ou du polyfracturé, cinq patients de notre série ont bénéficié d'une radiographie du rachis cervical et du bassin de face à la recherche d'un éventuel trait de fracture, d'une radiographie du thorax à la recherche d'un pneumothorax ou d'un pneumomédiastin, et enfin une fast-écho à la recherche d'un hémopéritoine.

L'étude radiographique de notre série a donc permis de classer les fractures diaphysaires claviculaires en stade IIB2 dans 68% des cas (Figure N°8), et en stade IIB1 dans 32% des cas(Figure N°9).



Figure 7 : Image radiographique de face d'une fracture type IIB2 selon la classification d'Edinburgh.

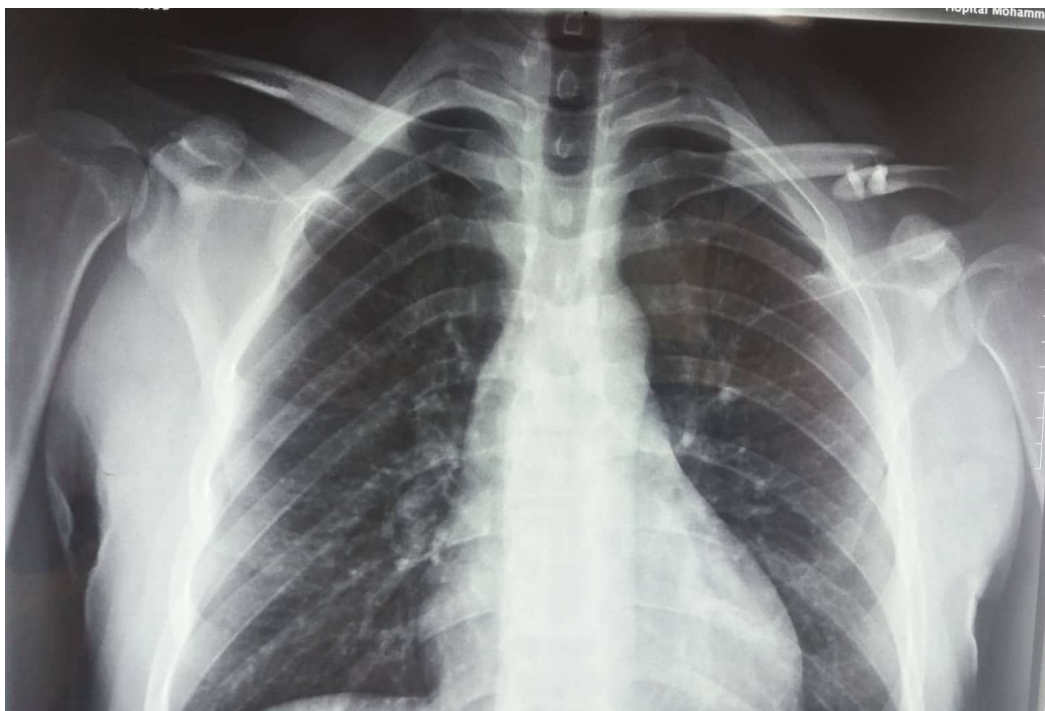


Figure 8 : Image radiographique de face d'une fracture type IIB1 selon la classification d'Edinburgh.

- **La TDM :**

En matière de fracture isolée de la clavicule, la tomodensitométrie n'a pas de place.

Dans notre série, les deux polytraumatisés ont bénéficié d'emblée d'un body-scan objectivant une fracture diaphysaire de la clavicule.

L'un des trois polyfracturés qui présentait une fracture complexe de l'extrémité supérieure de l'humérus associée à une fracture diaphysaire de la clavicule, avait bénéficié d'une TDM de l'épaule gauche pour une meilleure analyse de la fracture en vue d'une décision thérapeutique judicieuse.

H- TRAITEMENT :

- **But du traitement:**

Le choix du traitement chirurgical a pour but d'obtenir une bonne réduction anatomique et une consolidation osseuse, ainsi que soulager la douleur du malade et de l'aider à retrouver une épaule stable mobile et indolore.

- **Préparation des malades :**

La consultation pré-anesthésique a été faite aux urgences après hospitalisation et complément du bilan chez tous les malades.

Quatre-vingt quatorze pour cent des malades(94%), soit 47patients, ont été opérés dans un délai ne dépassant pas les 72h.

Les deux polytraumatisés (4%) ont été opérés après stabilisation de leur état hémodynamique par les réanimateurs.

- **L'Anesthésie :**

Tous nos patients ont bénéficié d'une anesthésie générale après monitoring, soit 100% des cas.

- **Installation du malade:**

En position demi-assise avec un pose-bras latéral.

- **La voie d'abord :**

La voie d'abord la plus utilisée dans notre série était l'incision antéro-supérieure chez 46 de nos patients soit 92% des cas (Figure N°10), tandis que pour les 4 restants, on a réalisé une incision sous-claviculaire.

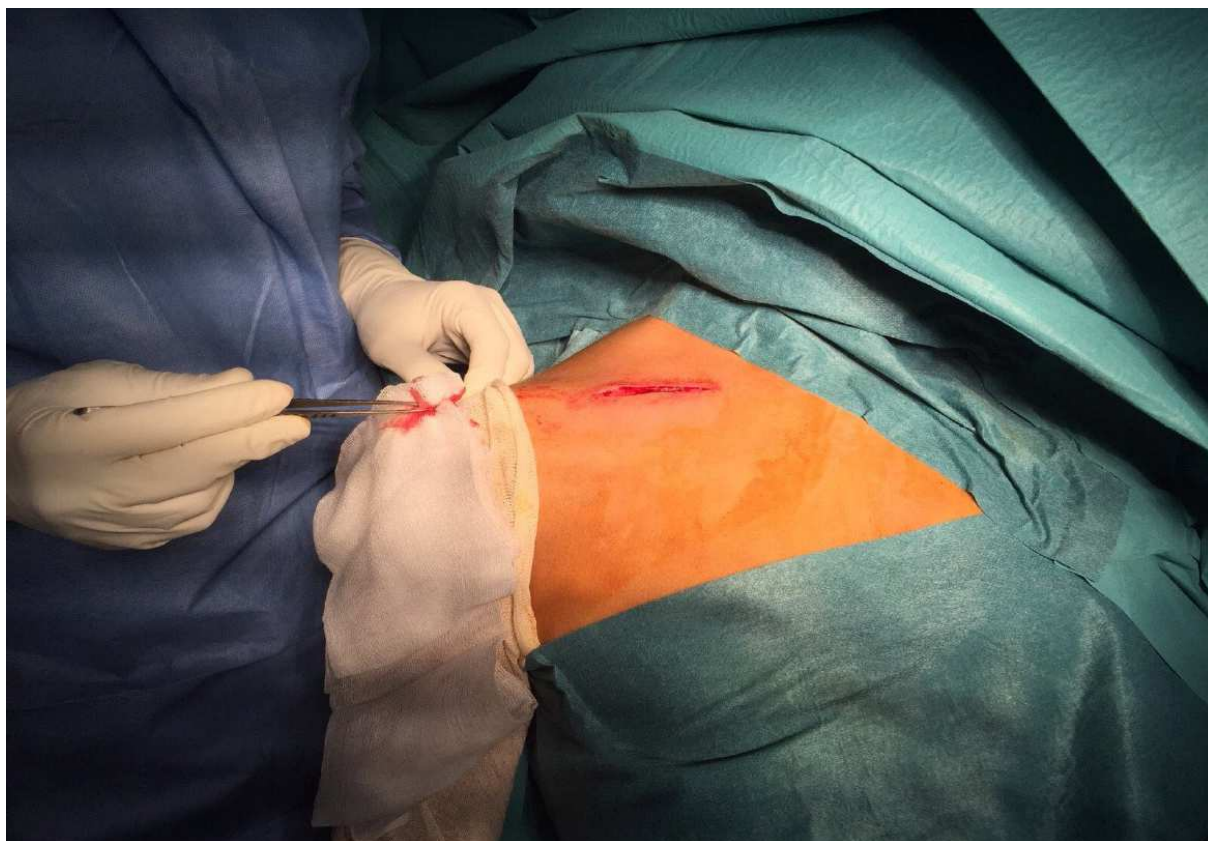


Figure 9 : Photographie représentant la voie d'abord sus claviculaire.

- **Technique opératoire :**

- **L'embrochage :**

Après mini-incision, on procédait toujours à une dissection douce sans trop décoller la peau, une hémostase soignée, une réduction à l'aide de davier réducteur, puis une introduction d'une broche de calibre 25 ou 30 au niveau du fragment distal poussée dans le fragment proximal après une réduction selon la technique du va et vient.

Quarante patients ont bénéficié de cet embrochage, soit 80% des cas(Figure N°11).



Figure 10 : Radiographie de contrôle de face après ostéosynthèse par embrochage.

N.B: l'embrochage en « va et vient » doit obligatoirement ficher la broche dans la corticale supérieure pour éviter le risque de lésion de l'artère sous-clavière en cas de migration de la broche.

On peut voir sur la figure suivante une radiographie d'un embrochage comportant le risque sus-cité(Figure N°12).



Figure 11 : Radiographie de contrôle de face après ostéosynthèse par embrochage.

○ **Ostéosynthèse par plaque :**

Il s'agit d'une ostéosynthèse à foyer ouvert, on procédait en une voie d'abord antéro-supérieure d'environ 7cm, une dissection douce de la peau et une hémostase soignée, l'os était ruginé d'une manière prudente surtout au niveau inférieur de la clavicule en raison du risque de lésion de l'artère sous-clavière. La réduction sous plaque en « S » à l'aide de davier était réalisée sous un contrôle fluoroscopique, puis suivie d'un vissage.

Les plaques utilisées dans les fractures récentes de la clavicule étaient de type anatomiques en <<S>>1/3 de tube. Concernant le membre supérieur, il est

impératif d'avoir trois (3) trous de part et d'autre du foyer de fracture; les plus fréquemment utilisées sont les plaques à six trous.

Ce type d'ostéosynthèse a été utilisé chez dix patients, soit 20% des cas(Figure N°13).

Le patient de notre série qui présentait une pseudarthrose de la clavicule, a bénéficié d'une ostéosynthèse par une plaque verrouillée de la clavicule 6 trous.

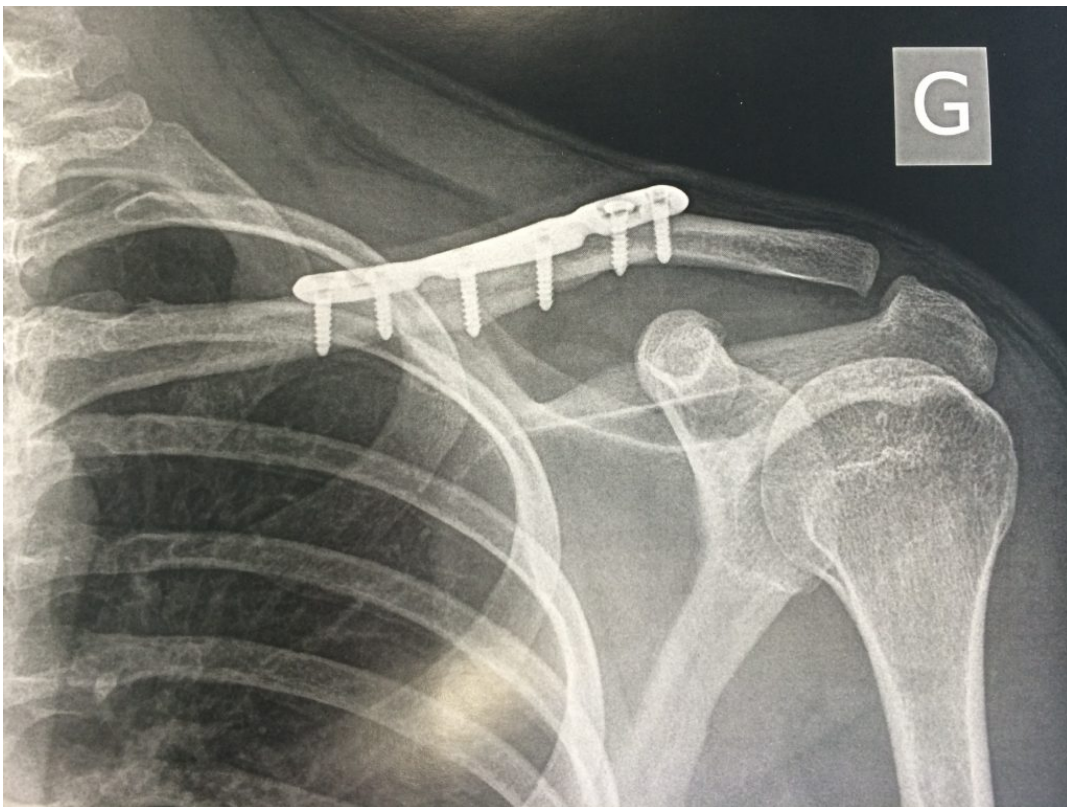


Figure 12 : Image radiographique d'une ostéosynthèse de fracture diaphysaire (type IIB 2) par plaque anatomique en «S.»

○ **La contention :**

En post-opératoire, l'immobilisation du membre était réalisée à but antalgique au moyen d'une écharpe coude au corps pendant quatre semaines.

• **Suites opératoires :**

Une radiographie immédiate a été réalisée au lit du malade chez tous nos patients (100%).

Ces derniers étaient mis sous traitement antalgique avec une antibioprophylaxie de 48Heures .

Par ailleurs, le patient présentant une fracture bi malléolaire associée a bénéficié en plus d'une prévention de la maladie thromboembolique .

La rééducation était débutée après disparition de la douleur à partir de la troisième semaine par des mouvements pendulaires de l'épaule, avec une rééducation fonctionnelle passive puis active pour récupération des amplitudes articulaires de l'épaule. Le renforcement musculaire était poursuivi durant les huit semaines suivant l'acte opératoire, à noter que la rééducation constitue un volet très important dans le traitement de la fracture claviculaire.

RESULTATS :

L'ensemble des patients étaient revus chaque 15 jours le 1er mois pour une évaluation clinico-radiologique, ensuite tous les 21 jours pendant cinq Mois.

A- Clinique:

Les suites postopératoires étaient simples avec une reprise des activités quotidiennes au bout de six mois, les patients ont retrouvé une épaule stable, mobile et indolore.

Toutefois, le score de Constant obtenu chez nos patients était en moyenne situé autour de 92 et cela en se basant sur les items décrits à la figure N°14.

Score de Constant

D'après Constant CR, Murley AHG. *A clinical method of functional assessment of the shoulder.* Clin Orthop Relat Res 1987;(214):160-4. Traduction de M. Dougados, avec son aimable autorisation.

► Fiche de recueil des résultats

Nom :		Date :				
Prénom :		Médecin traitant :				
Date de naissance :		Médecin prescripteur :				
Date				Début	Milieu	Fin
Douleur (total sur 15 points)	A. Echelle verbale 0 = intolérable 5 = moyenne 10 = modérée 15 = aucune					
	B. Echelle algométrique Soustraire le chiffre obtenu du nombre 15					
	0 _____ 15 Absence de douleur _____ douleur sévère _____					
Total		A + B / 2 (/15)				
Niveau d'activités quotidiennes (total sur 10 points)	Activités professionnelles/ occupationnelles	travail impossible ou non repris	0 point			
		gêne importante	1 point			
		gêne moyenne	2 points			
	gêne modérée	3 points				
	aucune gêne	4 points				
	Activités de loisirs	impossible	0 point ;	gêne modérée	3 points	
		gêne importante	1 point ;	aucune gêne	4 points	
		gêne moyenne	2 points			
	Gêne dans le sommeil exemple : aux changements de position	douleurs insomniantes	0 point			
		gêne modérée	1 point			
		aucune gêne	2 points			
Niveau de travail avec la main (total sur 10 points)	À quelle hauteur le patient peut-il utiliser sa main sans douleur et avec une force suffisante ?	taille	2 points ;	cou	6 points	
		xiphoidé	4 points ;	tête	8 points	
				au dessus de la tête	10 points	
Mobilité (total sur 40 points)	Antépulsion (total / 10)	0°30°	0 point	91°120°	6 points	
		31°60°	2 points	121°150°	8 points	
		61°90°	4 points	>150°	10 points	
	Abduction (total / 10)	0°30°	0 point	91°120°	6 points	
		31°60°	2 points	121°150°	8 points	
		61°90°	4 points	< 150°	10 points	
	Rotation latérale (total / 10)	main derrière la tête, coude en avant	2 points			
		main derrière la tête, coude en arrière	4 points			
		main sur la tête, coude en avant	6 points			
		main sur la tête, coude en arrière	8 points			
		élévation complète depuis le sommet de la tête	10 points			
	Rotation médiale (total / 10)	dos de la main niveau fesse	2 points			
dos de la main niveau sacrum		4 points				
dos de la main niveau L3		6 points				
dos de la main niveau T12		8 points				
	dos de la main niveau T7-T8	10 points				
Force musculaire (total sur 25 points)	Abduction isométrique (élévation antéro-latérale de 90° dans le plan de l'omoplate)	si 90° n'est pas atteint en actif	0 point			
		si maintien de 5 s. par 500g	1 point			
Total (total sur 100 points)	Valeur absolue (en points/100)					
	Valeur pondérée (%)					

Tableau 1 : Valeur fonctionnelle normale de l'épaule selon l'indice de Constant en fonction de l'âge et du sexe.

Âge	Hommes			Femmes		
	Droit	Gauche	Moyenne	Droit	Gauche	Moyenne
21/30	97	99	98	98	96	97
31/40	97	90	93	90	91	90
41/50	86	96	92	85	78	80
51/60	94	87	90	75	71	73
61/70	83	83	83	70	61	70
71/80	76	73	75	71	64	69
81/90	70	61	66	65	64	64
91/100	60	54	56	58	50	52

Figure 13 : Image montrant les paramètres du score de constant..

B- Evolution Radiologique et Consolidation :

La surveillance radiologique a permis le suivi de la consolidation osseuse obtenue au bout de deux mois avec une consolidation complète au sixième mois(Figure N°15).

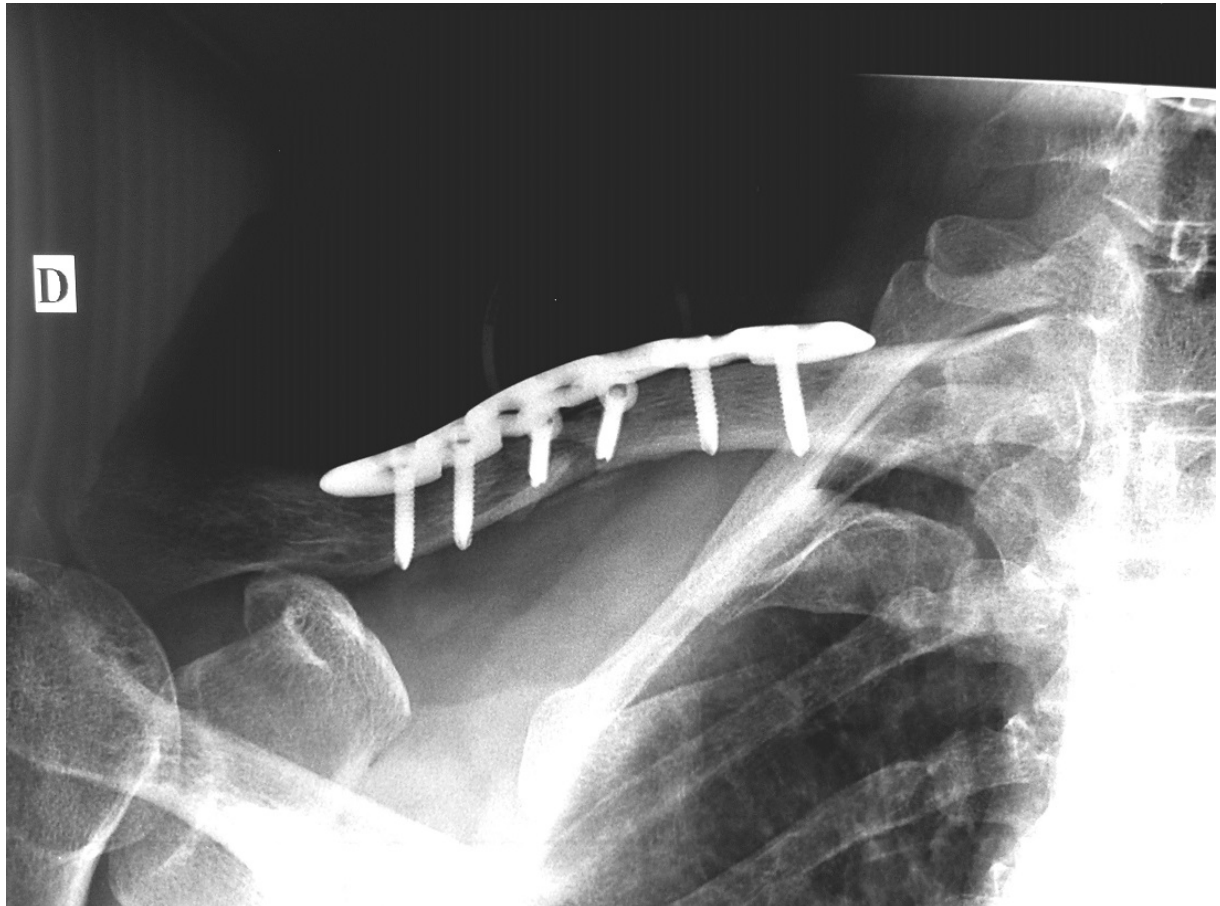


Figure 14 : Image radiographique de face d'une consolidation osseuse de la clavicule après 10 semaines.

C- Complications :

Dans notre étude, nous avons noté trois types de complications de la chirurgie des fractures de la clavicule :

- Un cas de pseudarthrose après six mois d'évolution, chez un patient opéré pour une fracture de la clavicule ayant bénéficié d'un embrochage, la radiographie avait montré une absence de consolidation. Celui-ci fut hospitalisé pour une ablation de la broche et un avivement des surfaces osseuses, une reperméabilisation du canal médullaire, une greffe osseuse iliaque et une ostéosynthèse avec une plaque verrouillé en « S » avec une évolution favorable(Figure N°16).

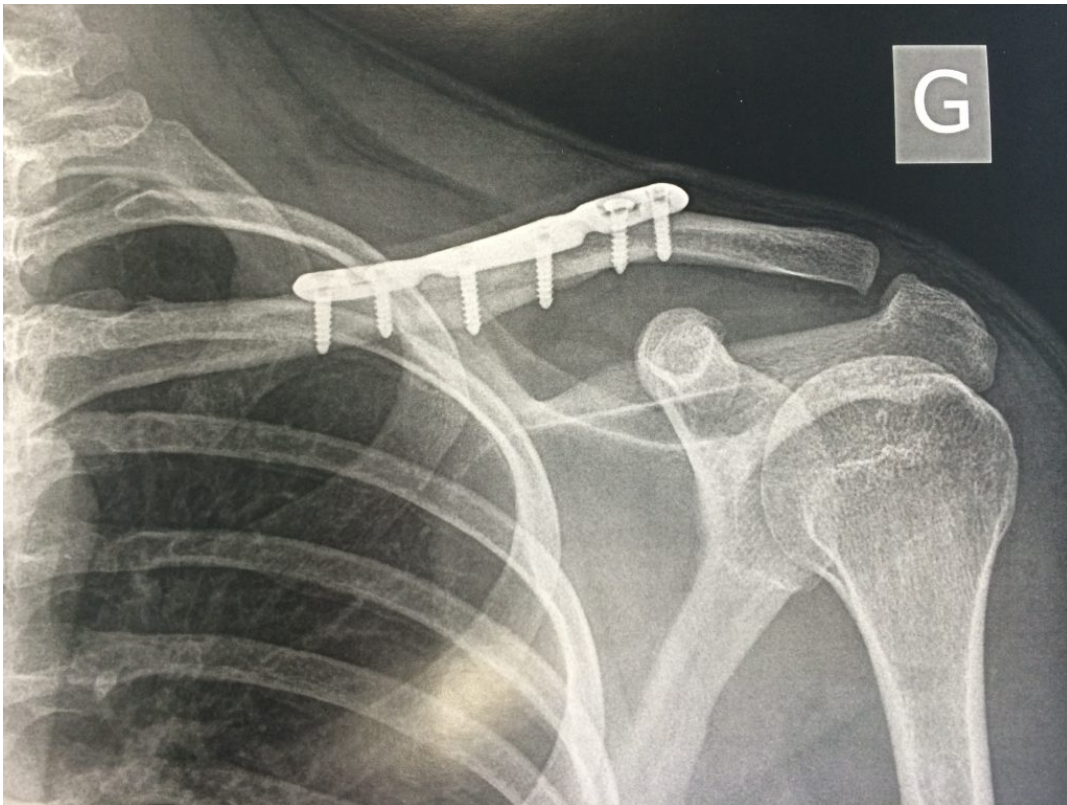


Figure 15 : Ostéosynthèse avec une plaque verrouillé en S d'une fracture de clavicule.

- Deux cas de sepsis sur matériel(embrochage de la clavicule) vus au bout de trois semaines en consultation pour une fistule avec issue de sérosité purulente, ces deux patients ont été hospitalisés et avaient bénéficié d'une ablation de leur broche et d'une mise à plat du trajet fistuleux. L'étude bactériologique des produits du prélèvement a permis d'adapter l'antibiothérapie. Un cas de migration de broche a été noté lors du contrôle de la deuxième semaine, le sujet a bénéficié d'une ostéosynthèse par un embrochage plus stable après une réduction anatomique (Figure N°17).



Figure 16 : Ostéosynthèse par une broche après réduction anatomique.

DISCUSSION

A- Etymologie:

Le terme clavicule provient du mot latin « clavis » et du grec « cleido » qui signifie clé.

B- Anatomie:

Les rappels anatomiques et la connaissance de la zone claviculaire sont essentiels pour comprendre les conséquences régionales de la fracture diaphysaire de la clavicule, cette dernière joue le rôle de pont à l'avant de la poitrine pour relier le bras à la cage thoracique. Elle aide à stabiliser l'épaule tout en permettant au bras de bouger librement. Elle constitue un point d'attache pour les muscles et fait partie de l'appareil musculo-squelettique nécessaire à la respiration.

La clavicule protège les nerfs et vaisseaux sanguins et joue un rôle esthétique important dans l'apparence physique d'une personne.

• Ostéologie:

La clavicule est un os long incurvé horizontalement en forme de <<S>>allongé, situé à la partie supérieure et antérieure du thorax, et s'articule en dedans:

- ✓ En haut avec le manubrium sternal ;
- ✓ En bas avec le premier cartilage costal ;
- ✓ Et latéralement avec l'acromion.

La clavicule a une ossification précoce. Elle est constituée d'os compact superficiellement, d'os spongieux en profondeur, et d'une ébauche de canal médullaire au niveau du tiers moyen.

Son segment interne, épais, à extrémité sternale large occupe environ les deux tiers de sa longueur et est convexe en avant tandis que son segment externe, mince, à extrémité acromiale ovoïde est concave en avant.

Son tiers latéral est aplati de haut en bas alors que ses deux tiers médiaux ont une forme arrondie ou prismatique, elle comprend ainsi trois parties : un corps (diaphyse) et deux extrémités (latérale et médiale).

1. Partie latérale :

Aplatie avec deux faces, supérieure et inférieure, deux bords antérieur et postérieur et une extrémité articulaire dite acromiale.

▪ Face supérieure :

Elle est plate, rugueuse et marquée par des impressions ou empreintes pour les attaches du muscle deltoïde en avant et en dehors, du muscle trapèze en arrière, et entre ces impressions une petite partie de la clavicule est sous-cutanée (Figure N°18).

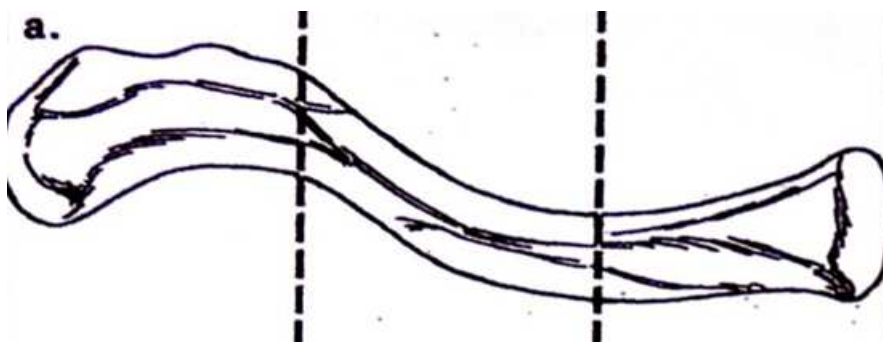


Figure 17 : Clavicule vue supérieure.(2)

▪ Face inférieure

Elle est également plate à son bord postérieur. Près du point où le prismatique se joint à la partie aplatie se trouve une éminence rugueuse correspondant à la tubérosité coracoïde (tubercule coracoïde) qui, en position normale de l'os, surplombe le processus coracoïde de l'omoplate et donne attache au ligament conoïde. De cette tubérosité une arête oblique, ou du trapèze, se dirige en avant et latéralement et donne les moyens d'attache du muscle trapèze (Figure N°19).

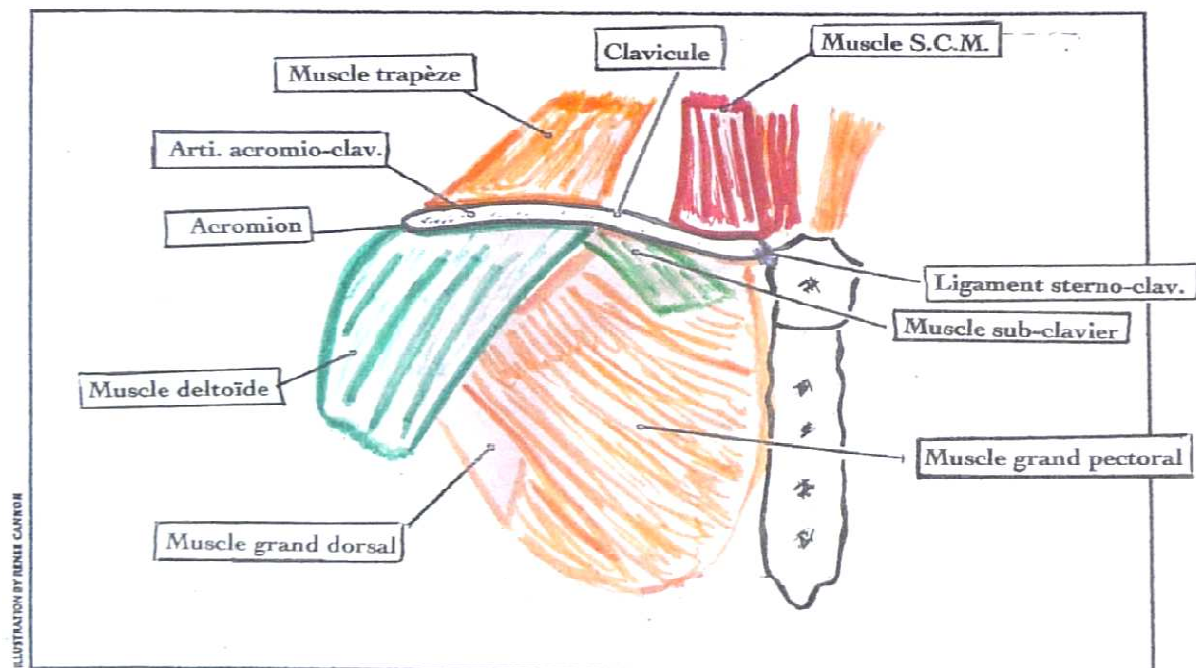


Figure 18 : Face inférieure de la clavicule avec les insertions musculaires.(3)

- **Les bords :**

Le bord antérieur est concave, mince et rugueux, il donne attache au muscle deltoïde. Le bord postérieur est convexe, rugueux, plus épais que le bord antérieur et donne attache au muscle trapèze.

- **L'extrémité acromiale:**

L'extrémité acromiale présente une petite surface aplatie, ovale, dirigée en oblique en bas pour l'articulation avec l'acromion, la circonférence de la facette articulaire est rugueuse particulièrement en haut et donne insertion aux ligaments acromio-claviculaires.

2. Partie médiane (la diaphyse):

Les deux tiers médiaux constituent la partie prismatique de l'os, qui est courbée afin d'être convexe vers l'avant, concave en arrière. Cette partie prismatique est marquée par trois bords que séparent trois faces et une extrémité articulaire dite sternale.

- **Les bords:**

Le bord antérieur est continu avec le bord antérieur de la partie plate. Sa partie latérale est lisse et correspond à l'intervalle entre les attaches du muscle grand pectoral et du deltoïde. Sa partie médiane forme le bord inférieur d'une surface elliptique qui donne attache à la partie claviculaire du muscle grand pectoral et approche le bord postérieur de l'os.

Le bord supérieur est continu avec le bord postérieur de la partie latérale plate et sépare la face antérieure et la face postérieure. Lisse et arrondie latéralement, elle devient rugueuse dans le tiers médial pour donner attache au muscle sterno-cléido-mastoïdien; le bord postérieur ou sous clavier sépare la

face postérieure de la face inférieure et s'étend de la tubérosité coracoïde à la tubérosité costale. Il forme le bord postérieur de la gouttière pour le muscle sous clavier et donne attachement à une couche du fascia cervical qui enveloppe le muscle omo-hyoïdien.

▪ **Les faces:**

❖ **La face antérieure:**

Est comprise entre le bord supérieur et antérieur. Sa partie latérale regarde vers le haut, elle est continue avec la face supérieure de la partie latérale aplatie; elle est lisse convexe et presque sous-cutanée étant couverte seulement par le muscle platysma.

En médiale, elle est divisée en deux parties par une portion sous cutanée étroite :

- ✓ Une inférieure, de forme elliptique, dirigée en avant et donne attache au muscle grand pectoral ;
- ✓ Une supérieure qui donne attache au muscle sterno-cleido-mastoïdien.

❖ **La face postérieure:**

Ou cervicale est lisse, elle regarde vers l'arrière vers la racine du cou. Elle est limitée en haut par le bord supérieur, en bas par le bord sous clavier, en médial par la limite de l'extrémité sternale et latéralement par la tubérosité coracoïde .

Concave de l'intérieur vers l'extérieur, elle est en rapport par sa partie la plus inférieure avec les vaisseaux scapulaires transversaux. Cette face, à la

jonction des courbes de l'os, est également en relation avec le plexus brachial, des nerfs et des vaisseaux sous claviers.

Elle donne insertion, près de l'extrémité du sternum, à une partie du muscle sterno-hyoïdien.

❖ **La face inférieure :**

La sous-clavière est bordée, en avant, par le bord antérieur, derrière, par le bord sous-clavier. Elle est rétrécie en médial, mais augmente de largeur graduellement latéralement, elle est continue avec la face inférieure de la partie plate.

Le reste de cette surface est occupé par une cannelure, qui donne attache au muscle sous clavier.

Le fascia coraco-claviculaire, qui se dédouble pour enfermer le muscle, est attaché aux marges de la cannelure. Assez fréquemment cette cannelure est subdivisée longitudinalement par une ligne qui donne insertion au septum intermusculaire du muscle sous clavier.

Force est de constater que “la partie latérale” lisse de ses deux tiers médiaux qui correspond encore au tiers médial ou diaphyse de la clavicule, constitue le siège de prédilection des fractures surtout à la jonction du tiers latéral et du tiers médial.

L'absence d'insertion musculaire ou ligamentaire à sa position centrale, à mi-chemin des courbures claviculaires, explique cette vulnérabilité, donc la fragilité aux contraintes⁽⁴⁾.

3. La partie médiane: L'extrémité sternale:

Sur sa partie médiale de forme triangulaire se trouve une large surface: La tubérosité costale (impression rhomboïde) qui mesure un peu plus de 2 cm de long, pour l'insertion du ligament costo-claviculaire.

L'extrémité sternale de la clavicule suivant cette forme triangulaire, dirigée en médial et légèrement orientée en bas et vers l'avant. Elle présente une facette articulaire, concave d'avant en arrière, convexe de haut en bas, qui s'articule avec le manubrium sternal par le biais d'un disque articulaire.

La partie inférieure de la facette se poursuit sur la face inférieure de l'os en un petit secteur semi-ovalaire pour l'articulation avec le cartilage de la première côte.

La circonférence de la surface articulaire est rugueuse, elle donne insertion à de nombreux ligaments. L'angle supérieur donne attache au disque

articulaire.

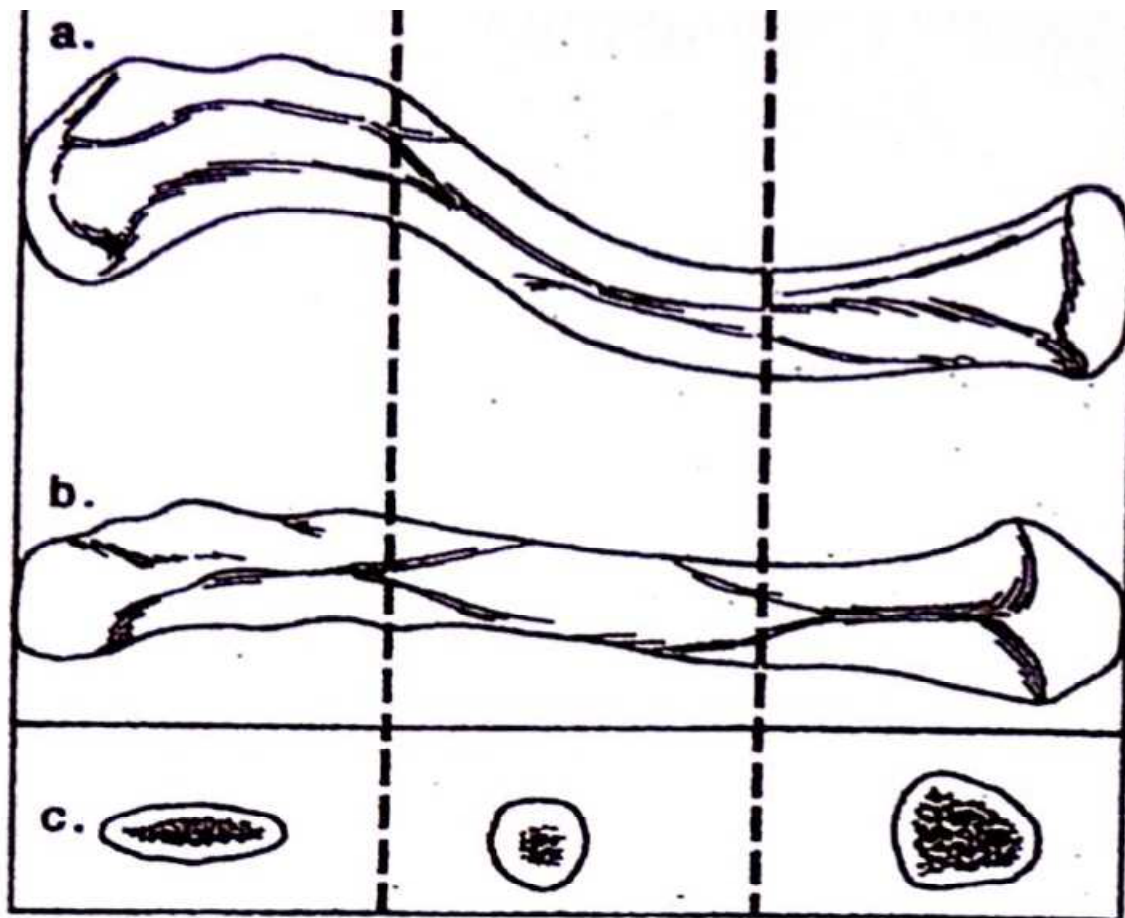


Figure 19 : Face inférieure de la clavicule avec les insertions musculaires.(3(

Chez la femme, la clavicule est généralement plus courte, plus mince, moins incurvée et lisse que chez l'homme.

Chez les personnes qui exécutent un travail manuel considérable, elle devient plus épaisse et plus incurvée et ses arêtes donnant des insertions musculaires sont plus marquées⁽⁵⁾.

- **Vascularisation et innervation de la clavicule :**

Le principal apport artériel de la clavicule est périosté et ne repose pas sur une artère nourricière. Trois artères sont impliquées dans la vascularisation de la clavicule, à savoir :

- ✓ **L'artère thoraco-acromiale** et **l'artère supra scapulaire** qui irriguent les 4/5 latéraux de la clavicule;
- ✓ **L'artère thoracique interne** qui irrigue le 1/5 médiale.

D'où l'intérêt d'être prudent lors du déperiostage de l'os avant la mise en place d'une plaque d'ostéosynthèse afin de ne pas compromettre le capital vasculaire pilier d'une bonne consolidation.

En outre, si la clavicule est utilisée comme greffe osseuse libre vascularisée, l'artère thoraco-acromiale constitue le vaisseau donneur de choix.

Le réseau veineux est calqué sur celui des artères et se draine dans la veine axillaire.

L'innervation, quant à elle, se fait par l'intermédiaire d'une branche nerveuse issue du plexus cervical qui est essentiellement sensitive. Il s'agit principalement du nerf supra claviculaire issu des racines C3 - C4 et qui longe superficiellement la clavicule de sa partie médiale à sa partie latérale.

D'où l'intérêt de le protéger lors de l'abord chirurgical de la clavicule⁽⁶⁾.

- **Rapports:**

La clavicule est en rapport en **dehors** avec l'acromion par l'intermédiaire de l'articulation acromio-claviculaire, en **dedans** avec le sternum par

l'intermédiaire de l'articulation sterno-claviculaire et le cartilage de la première côte, en dessous et en dedans par le ligament costo-claviculaire.

La clavicule répond en **haut** aux parties molles de la base de la région cervicale.

En **bas** au niveau du tiers externe à l'apophyse coracoïde par l'intermédiaire des ligament coraco-claviculaires: Conoïde et trapézoïde.

Au niveau de la jonction du 1/3 moyen et du 1/3 interne, la clavicule contracte des rapports avec le pédicule sous-clavier : la veine sous-clavière est en dedans et en avant de l'artère qui porte le même nom, le plexus brachial est plus externe. Ces éléments nobles peuvent être blessés par un fragment de fracture ou comprimés par un cal exubérant.

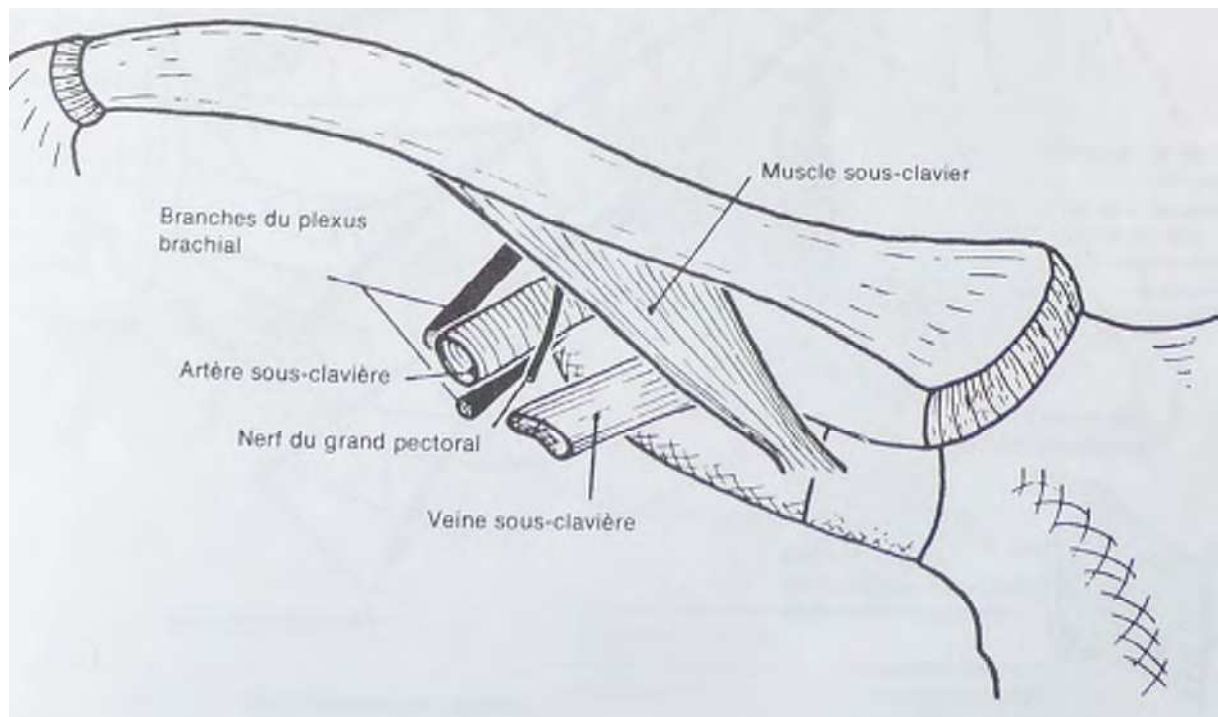


Figure 20 : Schéma montrant les rapports vasculo-nerveux de la clavicule.(7(

C- BIOMECHANIQUE:

Danowski et Chanussot ont bien expliqué, dans leur ouvrage consacré à la rééducation en traumatologie, la biomécanique de la « zone claviculaire »⁽⁸⁾ :

« La clavicule forme avec la scapula et les articulations acromio-claviculaire (arthrodie), sterno-costo-claviculaire (toroïde) et omo-serrato-thoracique (syssarcose), l'unité omo-claviculaire (véritable) trépied composé de trois piliers.

Elle comporte un entrait rigide indéformable (table osseuse de la fosse sous-épineuse) reliant les deux piliers scapulaires qui supportent la zone de contraintes maximales (cavité glénoïde) ainsi qu'un entrait rigide déformable (éventail fibreux coraco-claviculaire) permettant une certaine mobilité du pilier claviculaire par rapport aux deux autres. Elle remplit les rôles de stabilité permettant de supporter les contraintes imposées à l'humérus et un rôle de mobilité permettant d'orienter la glène et donc l'humérus dans les trois plans de l'espace (Figure N°22).

Le trépied omo-claviculaire forme une pyramide dont le sommet porte la glène qui réalise une véritable console regardant vers le dehors et vers l'avant; la stabilité et l'amortissement des contraintes qui lui sont imposées résultent de facteurs osseux (F_{os}), cartilagineux (F_{car}), articulaires (F_{art}), ligamentaires (F_{lig}) et musculaires (F_{musc}).

Le déplacement de la glène est conditionné par la mobilité de l'articulation sterno-costo-claviculaire qui régit la position de la baguette claviculaire (bras de levier) à l'extrémité de laquelle l'articulation acromio-claviculaire induit les mouvements de la scapula: La clavicule, grâce à ses deux

articulations, assure la présentation de la cavité glénoïde de la scapula dans tous les plans en maintenant la stabilité de la ceinture scapulaire par rapport au thorax ».

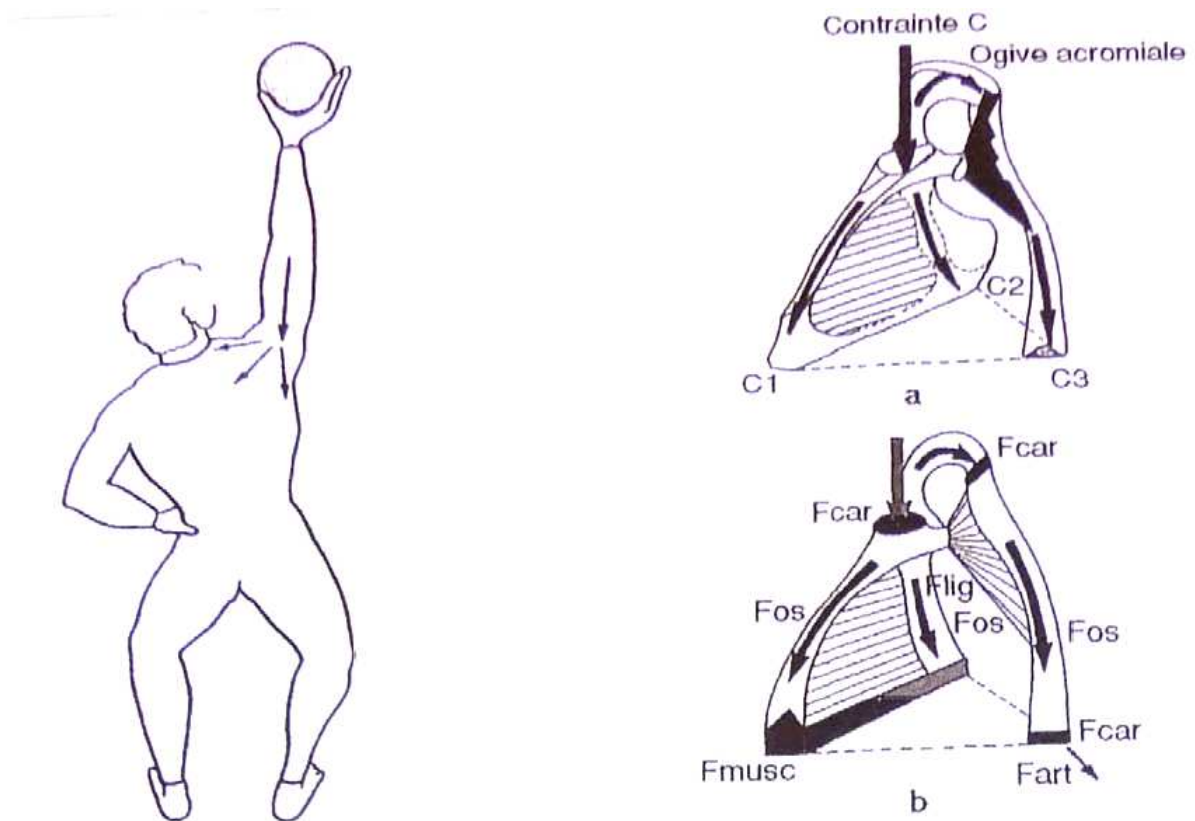


Figure 21 : Contraintes imposées à l'unité omo-claviculaire.(9(

On comprend que l'atteinte d'un des piliers, d'un de ces facteurs peut compromettre la stabilité et donc la fonction (mobilité gléno-humérale et antépulsion-rétropulsion de la scapula) de cette unité⁽¹⁰⁾.

La clavicule peut effectuer des mouvements dans l'axe cranio-caudal, jusqu'à 30 degrés au-dessus de l'horizontale, et dans l'axe antéro-postérieur

d'environ 30 degrés. Elle peut également faire une rotation sur son axe, jusqu'à 50 degrés, permettant une libre élévation du membre supérieur.

D- Epidémiologie:

Les fractures de la clavicule sont des lésions fréquentes en traumatologie.

En effet selon plusieurs études^(11,12) elles représentent environ 2,5 à 5% de l'ensemble des fractures de l'adulte avec deux pics de fréquence: l'un avant l'âge de 30 ans marqué par une nette prédominance masculine et le second pic s'observe après 70 ans avec une incidence équivalente chez les deux sexes.

Selon Olivier A Van Der Meijen⁽¹¹⁾, 10 à 15% des fractures chez l'enfant incluent une atteinte claviculaire.

En outre, la localisation diaphysaire représente selon Row⁽¹²⁾ environ plus de 80% de l'ensemble des fractures claviculaires, celles du tiers externe 12% et celle du tiers interne 5%.

Si Robinson et al⁽¹⁾ dans leur étude réalisée sur 1000 cas affirmaient qu'elles survenaient surtout à deux pics d'âge distinct, notamment avant 30 ans et après 70 ans, notre étude confirme la première hypothèse et témoigne d'une prédominance masculine en dessous de 30 ans(Graphique N°23).

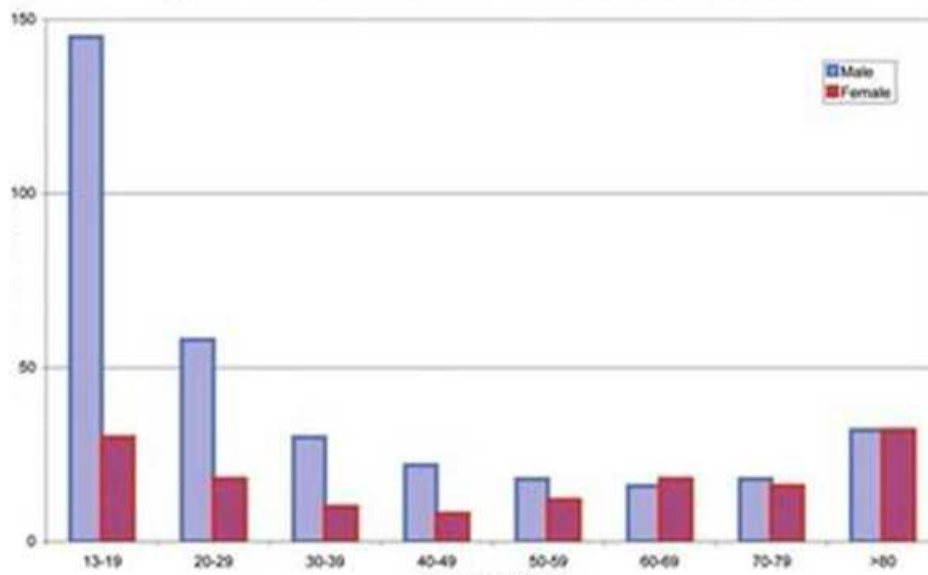


Figure 22 : Histogramme des âges dans les fractures de la clavicule.(1)

En outre, Tuomas et al⁽¹³⁾ ont mené une étude sur 20486 cas dont 7000 opérés pour fracture de la diaphyse claviculaire durant 23 ans et dans laquelle ils ont trouvé également un pic de fréquence chez les sujets entre 35 et 49 ans.

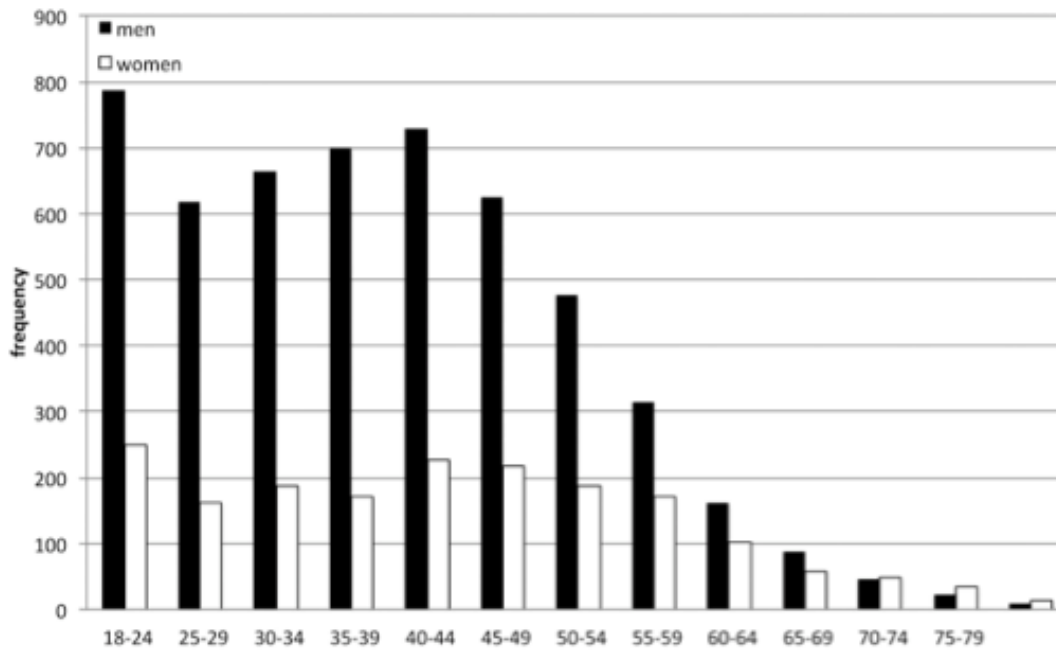


Figure 23 : Distribution des âges dans l'étude de Tuomas et AL.(13)

Les données de la littérature affirment que l'étiologie dominante demeure les accidents de la voie publique.

En effet, dans l'étude de Mokhsen Khoramietal⁽¹⁴⁾ réalisée sur 70 patients, on retrouve que 68% de ces fractures sont dues aux accidents de la voie publique.

Par ailleurs cette étiologie est secondée par les accidents domestiques qui représentaient 25,7% dans l'étude de Mokhsen⁽¹⁴⁾.

Dans les études de Zeiad A et al⁽¹⁵⁾ ainsi que celle de Mohsen khorami et al⁽¹⁴⁾, on note une légère prédominance soit du côté non dominant chez le premier ou du côté dominant chez le second.

Cette analyse permettrait d'écarter une prédisposition anatomique d'un coté par rapport à l'autre vu la variabilité des résultats observés.

Dans notre série, la grande majorité des patients était de sexe masculin (80%). Nous avons constaté également que plus de 60% avaient un âge compris entre 25 et 30ans et la survenue de la fracture était principalement causée par les AVP dont environ 56% des cas tandis que les autres étaient liées à un accident sportif ou domestique.

86% de nos patients présentaient une fracture medio-diaphysaire (tiers moyen), contre 10% de fractures du tiers latéral, et seulement 4% du tiers médial.

E- Description de la fracture

- **Physiopathologie:**

La fracture est une solution de continuité du tissu osseux le séparant en deux ou plusieurs fragments. Son agent causal, étudié ici, est le plus souvent un traumatisme.

La corrélation entre le trait et le mécanisme est assez régulière. Schématiquement, on peut dire qu'à un trait oblique et aile de papillon correspond un traumatisme indirect en flexion, qu'à un trait transversal ou comminatif correspond un traumatisme direct et qu'à un trait spiroïde correspond un traumatisme indirect en torsion.

Sur le plan fonctionnel, la fracture est la désorganisation d'une unité locomotrice par l'abolition de la transmission des charges.

- **Les déplacements :**

Le déplacement étudie l'écart inter-fragmentaire et l'angle que font entre eux les deux fragments du même os. L'écart peut être minimum, un contact partiel persistant ou au contraire sans contact s'agissant d'une fracture déplacée. Dans certains cas, cet écart est supérieur à la dimension transversale de l'os: certains les appellent les fractures à grand déplacement.

L'aspect angulaire est important et se définit par la situation de son sommet ou de son sinus, sa valeur est donnée en degré. L'angulation se manifeste cliniquement par la déformation externe du membre en crosse. Les fragments peuvent rester parallèles malgré le déplacement et il y a alors un décalage ou un chevauchement. Ce dernier se manifeste cliniquement par un raccourcissement du membre.

Selon T. Bégué, l'existence d'un troisième fragment en aile de papillon ou d'une fracture comminutive permet d'affirmer que le raccourcissement axial sera plus important par bascule transversale des fragments intermédiaires⁽¹⁶⁾.

Dans la plupart des cas, le déplacement des fragments, s'il existe, est identique du fait du mécanisme de la fracture et des structures anatomiques composant la zone claviculaire: le fragment interne est tiré par le muscle sterno-cléido-mastoïdien et se déplace en haut et en arrière. Le fragment externe se déplace en bas, en avant et en dedans, en partie à cause du poids du membre supérieur et à l'action des muscles deltoïde et sous-clavier.

Les fractures diaphysaires de la clavicule siègent souvent juste en dedans de l'insertion du puissant ligament conoïde(Figure 25).

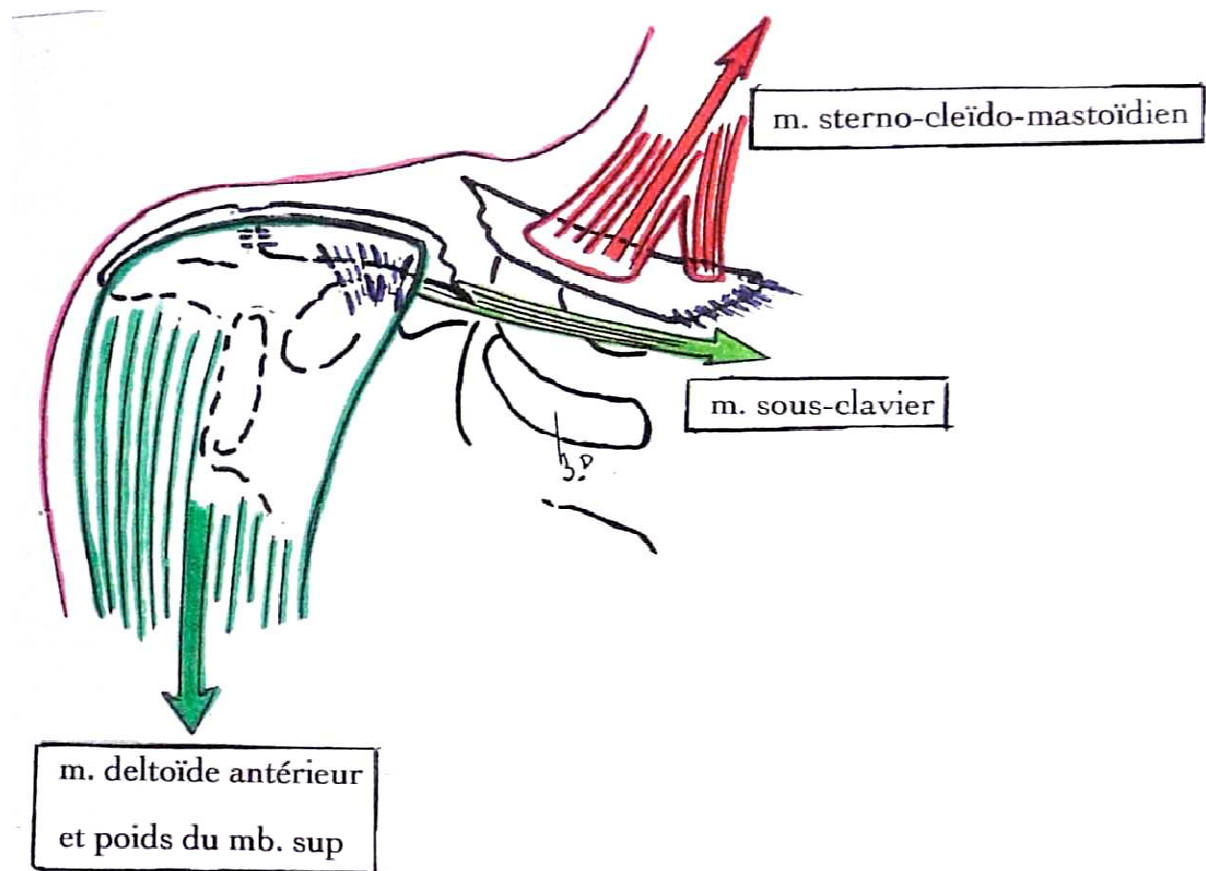


Figure 24 : Les déplacements d'une fracture diaphysaire de la clavicule avec les actions des différents muscles et de la pesanteur.(17)

Dans notre étude, la radiographie standard réalisée au urgence objectivait des fractures medio-diaphysaires dans la grande majorité des cas avec un déplacement en chevauchement. On a constaté en peropératoire que le fragment proximal était déplacé en haut et en arrière (dont le bec menaçait la peau avec un grand risque de souffrance cutanée) tandis que le fragment distal était déplacé en bas et en avant et très souvent la présence d'un troisième fragment (fracture en ail de papillon).

F- Classification:

- **Définition:**

Une fracture est définie par son siège et par son type. Il existe, pour les fractures de la clavicule, plusieurs classifications. Celles qui nous intéressent pour la fracture diaphysaire ou du tiers moyen de la clavicule sont principalement celles d'Allman, de Craig et de Robinson.

- **Les différentes classifications :**

La classification d'Allman est sommaire et topographique :

- ✓ Le **groupe 1** correspond aux fractures du tiers moyen;
- ✓ Le **groupe 2** au tiers distal ;
- ✓ Le **groupe 3** au tiers médial⁽¹⁸⁾.

Robinson a récemment proposé une classification en fonction de la position du trait des fractures⁽¹⁾:

- ✓ Le **type 1** correspond au segment médial (1/5 de la clavicule : extrémité sternale);
- ✓ Le **type 2** au segment moyen (3/5 : diaphyse) ;
- ✓ Le **type 3** au segment latéral (1/5 :extrémité acromiale) ; il existe **des sous-groupes A et B** selon que la fracture est déplacée(B) ou non (A) ;

Il existe également **des sous-types** précisant le côté intra ou extra articulaire pour les groupes 1 et 3 et précisant les fractures non déplacées et alignées (type2A1), les fractures avec angulation avec contact cortical inférieur conservé (type 2A2), les fractures à déplacement simple ou peu comminutif (type 2B1) et les fractures déplacées à fragment(s) intermédiaire(s) isolé(s) ou comminutives (type 2B2).(Figure 1)

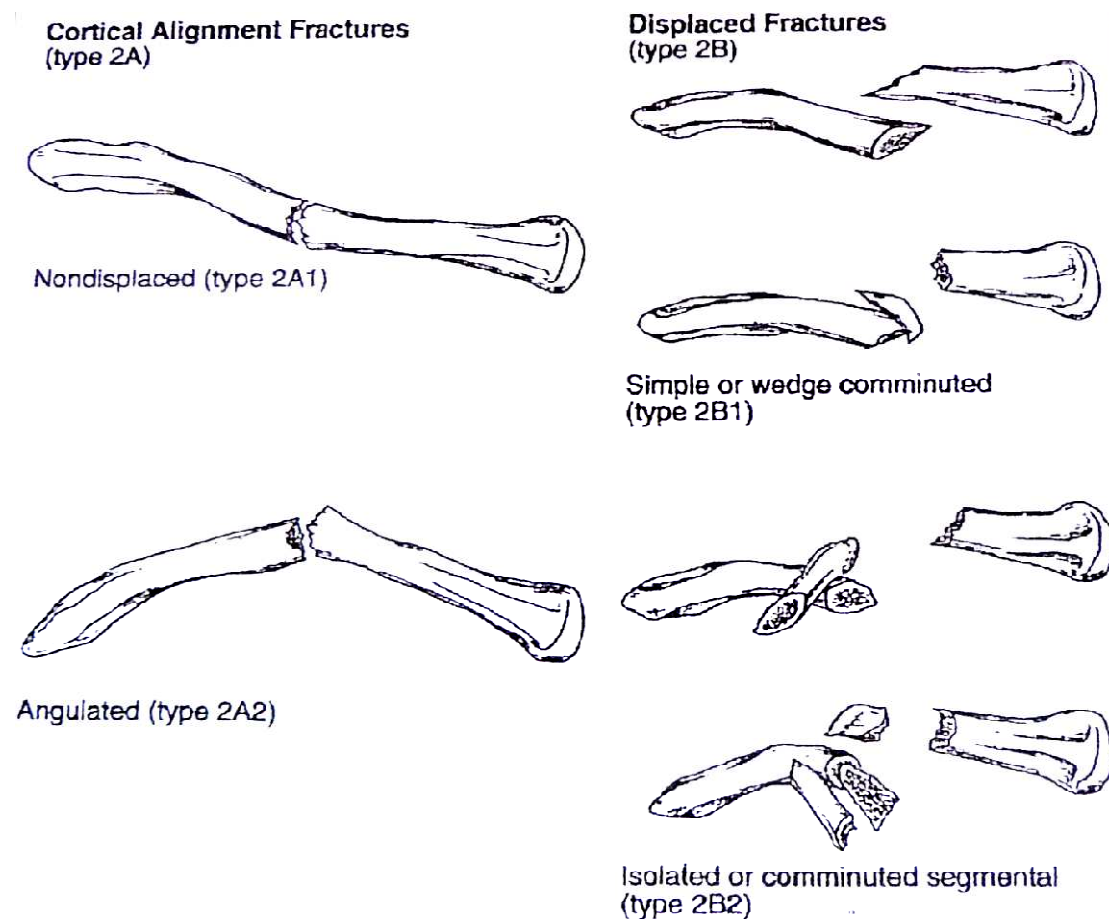
La classification, qui ne reprend que le type 2, est décrite en anglais :

Pour Cortical Alignment fractures, il faut lire fractures avec alignement cortical ou type 2A :

- ✓ Non displaced : pas déplacé, type 2A1;
- ✓ Angulated : angulation, type 2A2.

Pour Displaced Fractures, il faut lire fractures déplacées ou type 2B

- ✓ Simple or wedge comminuted : fracture simple ou peu comminutive, type 2B1;
- ✓ Isolated or comminuted segmental : fragment intermédiaire isolé ou comminutif, type 2B2.



Les allemands utilisent une classification encore plus détaillée que celle de Robinson et se base sur la présence ou non d'un contact qui est soit total, partiel ou absent et le type de fracture simple à deux fragments, à trois ou plus, déterminant ainsi 9 sous-types(Figure N°26).


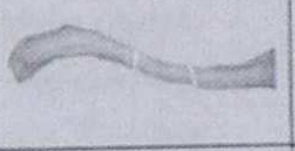
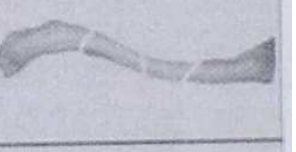

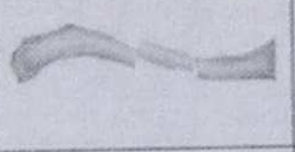
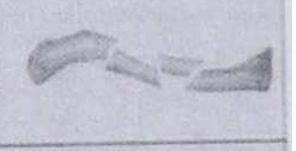

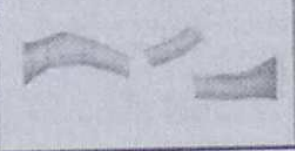
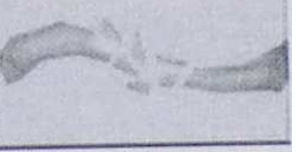
Frakturtyp Knochen- kontakt	A einfache Fraktur	B Stückfraktur	C Mehrfragment- fraktur
1 Vollständig			
2 Partiell			
3 Kein			

Figure 25 :La classification allemande(19)

Cette classification, en allemand, est à la page suivante⁽¹⁹⁾:

Pour Frakturtyp, il faut lire le type de la fracture.

- ✓ A correspond à « einfacheFraktur », fracture à trait simple.
- ✓ B correspond à « Stückfraktur », fracture avec fragment intermédiaire.
- ✓ C correspond à « Mehrfragmentfraktur », fracture comminutive.

« Knochenkontakt » veut dire la présence d'un contact; 1 «Vollständig » signifiant que le contact est total, 2 « Partiiell » qu'il est partiel et 3 « Kein » qu'il n'existe pas.

On peut aussi classer les fractures diaphysaires selon leur trait de fracture: simple(spiroïde, oblique, transversal), fragment intermédiaire (spiroïde, à coin de flexion,comminutif), et complexe (à composante spiroïde, bifocale, plurifocale) : C'est la classification de l'A.O.⁽²⁰⁾.

On s'est basé dans notre étude rétrospective essentiellement sur la classification de Robinson; celle-ci a permis de diviser notre population en deux, 68% étaient classé 2B2 et les 32% restant étaient classé 2B1.

G- Clinique et donnée de l'imagerie :

Le diagnostic des fractures diaphysaires de la clavicule est le plus souvent évident cliniquement de par la situation superficielle de l'os claviculaire ainsi que sa participation essentielle dans le fonctionnement de la ceinture scapulaire et de l'épaule.

Ainsi, une anamnèse rigoureuse permet de ressortir les facteurs de risque à savoir l'âge, l'activité professionnelle, les sports à risque, ainsi que les signes fonctionnels, suivie de l'examen physique méthodique appréciant la gravité de l'atteinte fonctionnelle.

Les examens complémentaires orientés par la clinique ont pour but de confirmer le diagnostic de la fracture et d'établir une classification permettant d'orienter la conduite thérapeutique et d'évaluer le pronostic de la lésion.

▪ *Anamnèse:*

Elle nous renseigne sur :

- ✓ l'âge et le sexe : le plus souvent il s'agit d'un adulte jeune, homme entre la deuxième et la quatrième décennie comme l'ont précisé Tuomas et Robinson^(1,13), plus rarement les sujets âgés lors de traumatisme minime à l'occasion d'une chute.
- ✓ L'activité professionnelle : les sportifs surtout friands de sport de contact tels le rugby, football, arts martiaux ou encore les cyclistes sont les plus exposés.

Circonstance de survenue :

- ✓ Accident de sport ou Accident de la voie publique.
- ✓ Traumatisme direct sur la clavicule.
- ✓ Traumatisme indirect secondaire à une chute sur le moignon de l'épaule (le poids du corps suffit à fracturer la clavicule à la jonction os plat et os tubulaire) ou sur la main le bras en abduction.

Dans la littérature, de la plupart des auteurs^(11, 14, 15) les étiologies sont dominées par les accidents de la voie publique.

Dans notre étude, hormis les 56% des fractures faisant suite à un AVP, le mécanisme de la fracture était lié soit à une chute sur la main avec membre supérieur en extension et en abduction de l'épaule, soit à un traumatisme direct par une chute sur le moignon de l'épaule et plus rarement par un choc direct sur la clavicule.

- **Clinique:**

Les fractures fermées de la diaphyse claviculaire se présentent comme suit:

Le sujet présente une douleur au niveau de l'épaule et se plaint d'une impotence fonctionnelle le plus souvent totale du membre supérieur.

- **L'examen physique :**

Le patient torse-nu a une attitude du traumatisé du membre supérieur(membre sain soutient le membre lésé). On peut donc apprécier à l'inspection l'asymétrie entre l'épaule atteinte et le côté controlatéral indemne.

De même, la peau en regard est ecchymotique et tuméfiée.

On peut également trouver une déformation des reliefs osseux de la ceinture claviculaire, à savoir une angulation de la clavicule ou un abaissement du moignon de l'épaule atteinte.

On note également un raccourcissement de la longueur de l'os du côté atteint.

La palpation révèle une douleur exquise au niveau du siège de la fracture notamment au tiers médian de l'os.

La mobilisation passive du bras est possible éliminant une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus.

L'examen locorégional pulmonaire, neurologique et vasculaire, complet permet d'éliminer les complications immédiates que sont respectivement le pneumothorax, l'hémithorax ou l'hémo-pneumothorax, la compression des troncs secondaires ou branches du plexus brachial, l'ischémie du membre supérieur homolatéral.

Enfin l'examen des autres appareils permet de rechercher d'autres lésions associées⁽²¹⁾ pouvant entrer dans le cadre de polytraumatisme.

L'étude de Zeiad et al⁽¹⁵⁾ précise que l'un des éléments clés de cette symptomatologie était la sailli sous cutanée de l'os et le raccourcissement de la clavicule orientant vers la gravité de la lésion claviculaire.

Par ailleurs cette description correspondait à la symptomatologie clinique de nos patients(100%) chez qui la douleur et l'impotence fonctionnelle de l'épaule ainsi que la déformation et le raccourcissement de la clavicule étaient les principaux signes cliniques à l'admission.

- **L'examen général :**

Permet d'apprécier l'état de conscience surtout dans les accidents de la voie publique ou autre traumatisme à cinétique assez violente entraînant des lésions pouvant mettre en jeu le pronostic vital tel un traumatisme crânien.

L'état hémodynamique et respiratoire est également important vu le rapport de l'os avec les gros vaisseaux à la racine du cou ainsi que ceux avec l'apex pulmonaire, d'où l'intérêt de la mesure de la tension artérielle, des pouls périphériques et la saturation en oxygène. Dans la littérature l'association de la fracture claviculaire à un polytraumatisme est un paramètre à considérer pour l'indication chirurgicale des fractures claviculaires du fait de la cinétique de l'accident et des lésions graves auxquelles elles sont souvent associées.

- **Données de l'imagerie:**

Les examens complémentaires jouent un rôle essentiel dans le diagnostic des fractures de la clavicule permettant également de préciser les caractères du trait notamment son siège son type et son déplacement.

▪ **La Radiographie standard :**

Elle est réalisée habituellement en incidence de face (antéro-postérieure) centrée sur la clavicule chez un sujet debout ou couché.

Par ailleurs il existe des incidences spécifiques tel que l'incidence de Zanca⁽²²⁾ (Figure N°27). C'est une incidence de 20 à 45 degrés d'inclinaison céphalique qui permet de visualiser certaines fractures non déplacées difficiles à mettre en évidence sur l'incidence précédente.

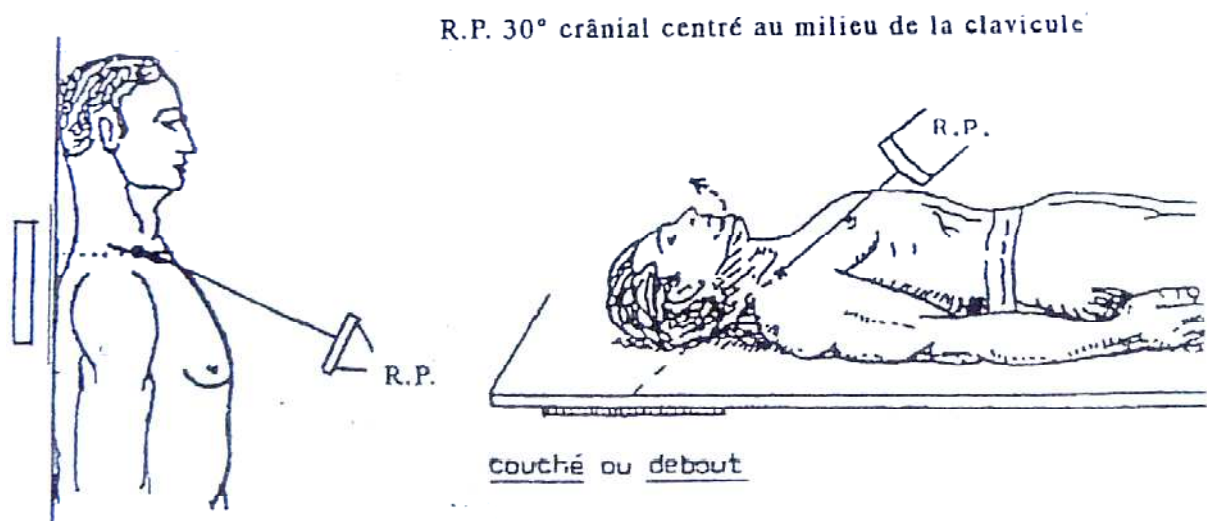


Figure 26 : Schéma montrant l'Incidence de Zanca.(23(



Figure 27 : Image radiographique de face d'une fracture de la diaphyse claviculaire type IIB 2.



Figure 28 : Image radiographique de face d'une fracture de la diaphyse claviculaire type IIB 1 d'Edinburgh.

- **LA TDM :**

Le bodyscan est très souvent réalisé dans le cadre du bilan lésionnel d'un polytraumatisme. La tomодensitométrie de la région claviculaire garde un intérêt essentiel dans la fracture du tiers médial de par la possibilité de reconstruction d'image 3D ou tridimensionnelle et volumique à la recherche d'une éventuelle compression postérieure, mais également constitue un élément clé du diagnostic des pseudarthroses diaphysaires claviculaires^(24,25).

Cependant le scanner reste peu utilisé pour le diagnostic initial de ces fractures diaphysaires en pratique courante.

- **L'ANGIOSCANNER :**

Il garde un intérêt primordial dans les atteintes vasculaires secondaires à une fracture très déplacée. Il permet ainsi de situer le niveau du vaisseau lésé.

IRM : Son indication est très réduite dans les formes simples ou à déplacement minime. Cependant son utilisation reste essentielle dans le bilan lésionnel des tissus mous, les éléments vasculaires notamment^(24,25).

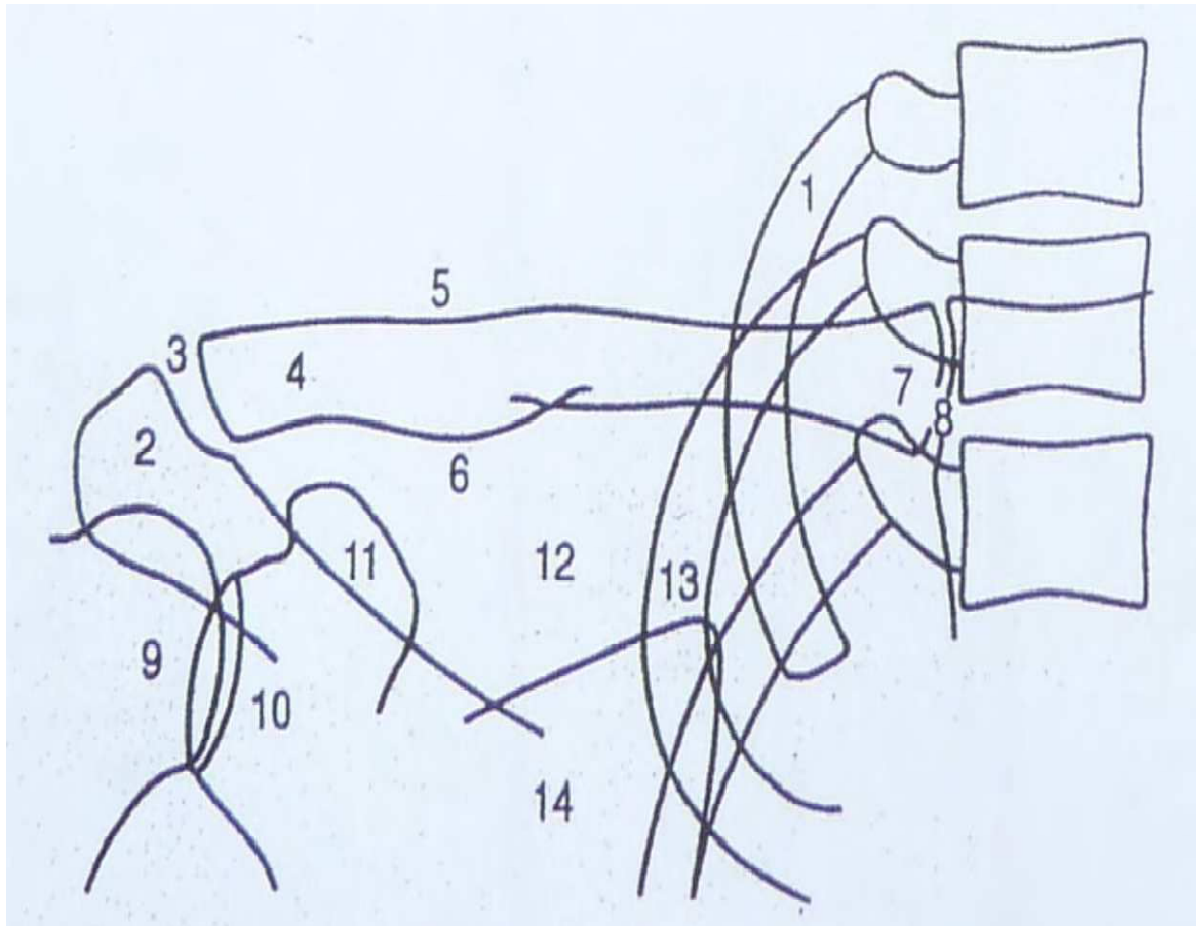


Figure 29 : Schéma montrant les rapports osseux sur la radiographie de face ascendante.(26)

Légende Figure 32 :

1. Première côte,
2. Acromion,
3. Articulation acromio-claviculaire,
4. Clavicule,
5. Face antéro-supérieure,
6. Face antéro-inférieure,
7. Clavicule extrémité interne,
8. Articulationsterno-claviculaire,
9. Tête humérale,
10. Glène,
11. Coracoïde,
12. Espace sous-claviculaire,
13. Côte,
14. Scapula.

Le trait de fracture se situe souvent à l'union du tiers moyen et du tiers distal de la clavicule : Il est simple, oblique en bas, en dedans et en arrière avec parfois le détachement d'un troisième fragment intermédiaire dit en aile de papillon.

Le trait peut être aussi transversal ou oblique en dehors et en arrière ou comminutif. Le déplacement le plus fréquent a été décrit plus haut : Le fragment interne est attiré en haut et en arrière et le fragment externe en bas, en avant et en dedans.

La fracture peut entraîner un raccourcissement par chevauchement de la clavicule pouvant être mesurer sur les radiographies ou par l'évaluation, moins précise de la distance acromio-sternale cliniquement.

La fracture peut également être responsable d'une angulation à sinus inférieur, la plus souvent postérieur, avec un écart inter-fragmentaire qui peut être important.

J. Sharr et K. D. Mohammed⁽²⁴⁾ ont réalisé en 2003 une étude et soumis des propositions visant à améliorer la technique radiographique pour les fractures de la clavicule. Ils concluent et recommandent désormais un cliché de face strict ainsi qu'un cliché oblique descendant. Les deux incidences étant à rayons postéro-antérieurs. Le patient est photographié avec une simple écharpe et le rayon doit être dirigé au centre de la clavicule. Cette dernière étant parallèle et collée à la cassette. L'étude clinique, réalisée sur 50 patients victimes d'une fracture de la clavicule unilatérale et non compliquée, montre que les incidences radiologiques effectuées sont bien tolérées par les patients, reproductibles et

qu'elles sont plus utiles pour le praticien dans l'évaluation précise de la longueur et donc du raccourcissement, s'il existe, de la clavicule.

V. Smekal⁽²⁵⁾ et son équipe ont mené et publié une étude en 2008 dont l'objectif était d'évaluer les différentes méthodes radiographiques de détermination de la longueur de la clavicule en cas de fracture du tiers moyen et leurs reproductibilités, comparées au scanner. Ils soulignent l'importance de réaliser un cliché thoracique postéro-antérieur pour comparer la longueur des deux clavicles et pour permettre au praticien d'apprécier la valeur en millimètres et son pourcentage de raccourcissement, une notion nouvelle, par rapport au coté sain.

Nous devons effectivement noter que les conséquences d'un raccourcissement de deux centimètres chez un patient qui a une clavicule de quinze centimètres seront différentes que chez celui qui a une clavicule mesurant 20 centimètres^(24,25).

Enfin aux vues de ce qui précède le moyen diagnostique para clinique le plus utilisé demeure la radiographie conventionnelle de face centrée sur la clavicule du coté atteint, associé parfois à l'incidence dite de Zanca, comme le confirme Alain Faron et Ali Djahangiri⁽²⁷⁾ dans leur publication.

Dans notre étude, les patients étaient d'abord vu aux urgences par les médecins urgentistes, ces derniers leur ont prescrits une radiographie standard de l'épaule de face, celle ci a été complétée par une incidence postéro-antérieure comme celle décrite par J. Sharr et K. D. Mohammed⁽²⁴⁾ **pour meilleure analyse du trait de fracture et du raccourcissement.**

- **Particularités selon l'âge et les associations lésionnelles:**

Chez le nourrisson lors de l'accouchement, pendant la manœuvre de dégagement des épaules et en cas de dystocie, on peut observer des fractures de la clavicule dont l'évolution est bénigne avec une consolidation spontanée en deux semaines⁽²⁸⁾.

Chez l'enfant et l'adolescent cette fracture est fréquente. Elle réalise parfois un aspect de fracture en « bois vert » dont l'évolution est bénigne et la consolidation est obtenue en trois semaines avec un cal hypertrophique qui subit le remodelage osseux avec l'âge⁽²⁹⁾.



Figure 30 : Radiographie d'une fracture de clavicule type A2 chez l'enfant.(29)

Les fractures chez le sujet âgé ayant un os ostéoporotique s'observent à la suite de traumatisme minime de l'épaule. De ce fait, plusieurs auteurs rattachent l'âge avancé à un risque plus important de pseudarthrose, surtout après traitement orthopédique.

Les plaques LCP (locking compression plate) gardent une place prépondérante dans le traitement chirurgical de ces patients quand ils sont opérables.

Les fractures claviculaires bilatérales sont exceptionnelles et sont souvent associées à un traumatisme thoracique grave nécessitant une prise en charge immédiate et pouvant imposer parfois le recours à une réanimation respiratoire par ventilation assistée.

Dans la littérature, quelques rares cas ont été rapportés dont celui de GururajPuranik et Nick Gilham⁽³⁰⁾. Le syndrome omo-cleido-thoracique ou syndrome du « **montant de portière** » associe une fracture de la clavicule, de l'omoplate et de côtes⁽³¹⁾.

Ce type de lésion nécessite le rétablissement de l'arc-boutant claviculaire par une ostéosynthèse par plaque vissée, afin de limiter l'impaction et la chute du moignon de l'épaule.

Dans notre série, nous n'avons répertorié ni fractures bilatérales ni syndrome omo-cleido-thoracique.



Figure 31 : Image radiographique de face d'une fracture bilatérale de la diaphyse clavulaire.(31)

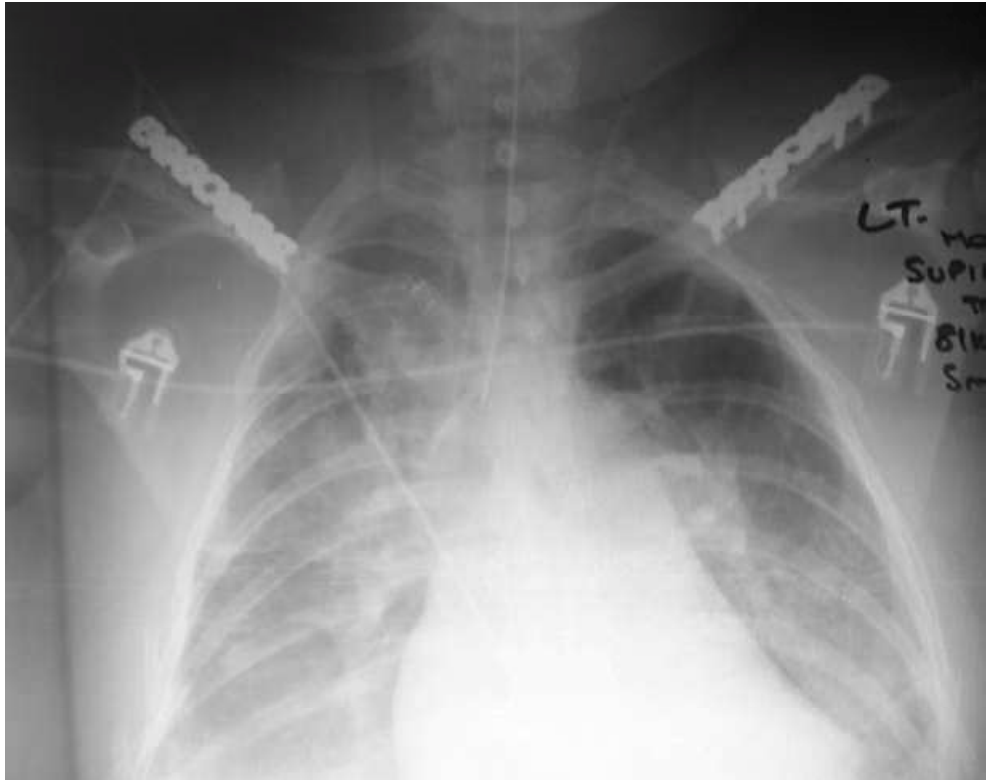


Figure 32 : Contrôle radiographique de face après ostéosynthèse par plaque vissée.(30)

La fracture de la clavicule relève de différentes classifications, en fonction des écoles. Dans notre service nous nous sommes basés essentiellement sur la classification de Robinson qui permet de classer les fractures du corps de la clavicule en fonction de leur déplacement inter-fragmentaire et du degré de comminution.

H- Le traitement orthopédique et fonctionnel:

- **Historique:**

Le traitement orthopédique qui comporte la réduction et la contention de la fracture déplacée de la clavicule est décrit depuis de nombreux siècles. Paul d'Egine au dix-septième siècle affirme déjà qu'à cette époque tout a été décrit dans la fracture de la clavicule. Il ajoute, aux procédés de réduction, l'intérêt de l'application de potions telles que l'huile d'olive, les excréments de pigeon, l'huile de serpent...

Selon Malgaigne⁽³¹⁾, « *il faut porter le fragment externe en haut, en dehors et en arrière ; abaisser le fragment interne ; immobiliser les deux fragments en leur position rectifiée* » ; il s'empresse de rajouter : « *Il est fort aisé de réduire mais difficile de contenir* ». Le « cahier des charges » que doit remplir le praticien pour le traitement des fractures du corps de la clavicule est celui-ci.

- **La réduction :**

- **Définition:**

Selon Böhler⁽³²⁾, « *la réduction est le principe essentiel de toute fracture accompagnée de déplacement entre les fragments. Celle-ci cherche à diminuer au mieux l'écart inter-fragmentaire et à aligner les fragments osseux* ».

Une bonne réduction doit éviter le chevauchement responsable de raccourcissement et de cal vicieux angulaire à l'origine de modifications du secteur de mobilité ou des amplitudes articulaires.

Chez l'enfant, les défauts de réduction se pardonnent et se corrigent par le remodelage de la croissance : le raccourcissement est souvent rattrapé par un allongement post-traumatique. Ce n'est pas le cas chez l'adulte.

▪ **Historique des moyens de réduction:**

Il existe beaucoup de procédés de réduction pour la fracture de la clavicule.

Hippocrate, 400 ans avant J. C. maintenait le patient couché avec un coussin entre les épaules. Il notait que ces fractures finissaient par guérir le plus souvent sans problème, que le médecin devait ignorer les plaintes du patient au regard de la formation du cal qui pouvait être longue et douloureuse.

Guy de Chauliac, appliquait pour la réduction, les genoux entre les épaules du blessé avec traction de celle-ci fortement attirées en arrière; cette technique, quoique incomplète, a été reprise par Watson-Jones et est la plus répandue(Figure N°34).



Figure 33 : Méthode de réduction de Watson-Jones.(33)

Couteaud a imaginé et systématisé le traitement positionnel de Richet en 1904. Sa méthode consiste à réduire et à maintenir réduite la fracture par le poids du membre pendant hors du lit et qui maintient l'ascension et la rétropulsion du fragment distal. Sa méthode primitive était douloureuse. En 1914, il l'a améliorée et elle donnait, selon lui, d'excellents résultats⁽³⁴⁾.

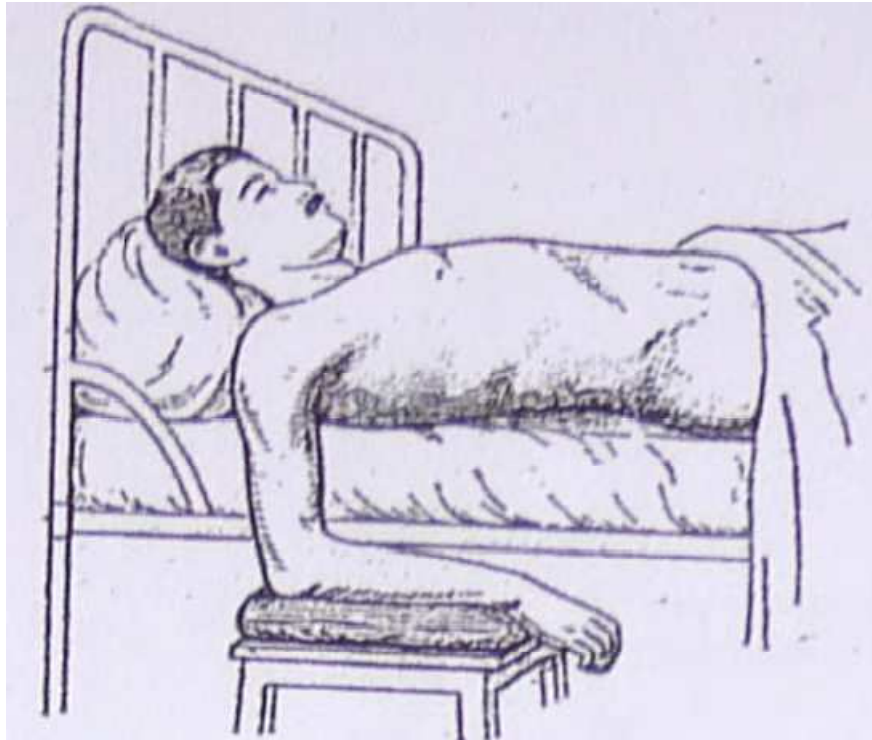


Figure 34 : Méthode de réduction de Couteaud.(34)

La technique de Böhler combine les trois mouvements de traction. Une aide peut contrôler le fragment interne et le ramener vers l'avant et le rabaisser(Figure N°36).



Figure 35: Méthode de réduction de bohler.(32)

Il existe une méthode, décrite à Caen, améliorant la technique de Watson-Jones. Il faut mettre en place une barre horizontale croisant le dos du patient au niveau de L5. On lui demande de bomber le torse, le rachis rectiligne et la tête relevée, de porter ses mains en pronation en les écartant le plus loin possible l'une de l'autre sur la barre. L'opérateur est en arrière et appuie sa poitrine sur le dos pour parfaire l'attitude ; il peut contrôler la position de réduction des fragments osseux grâce à ses doigts⁽³⁵⁾ .

On peut également citer les méthodes d'extension continue ou de traction de Putti (a), Cornachia (b), Sutherland et Rowe (c) ou encore Steinmann.(Figure 41).

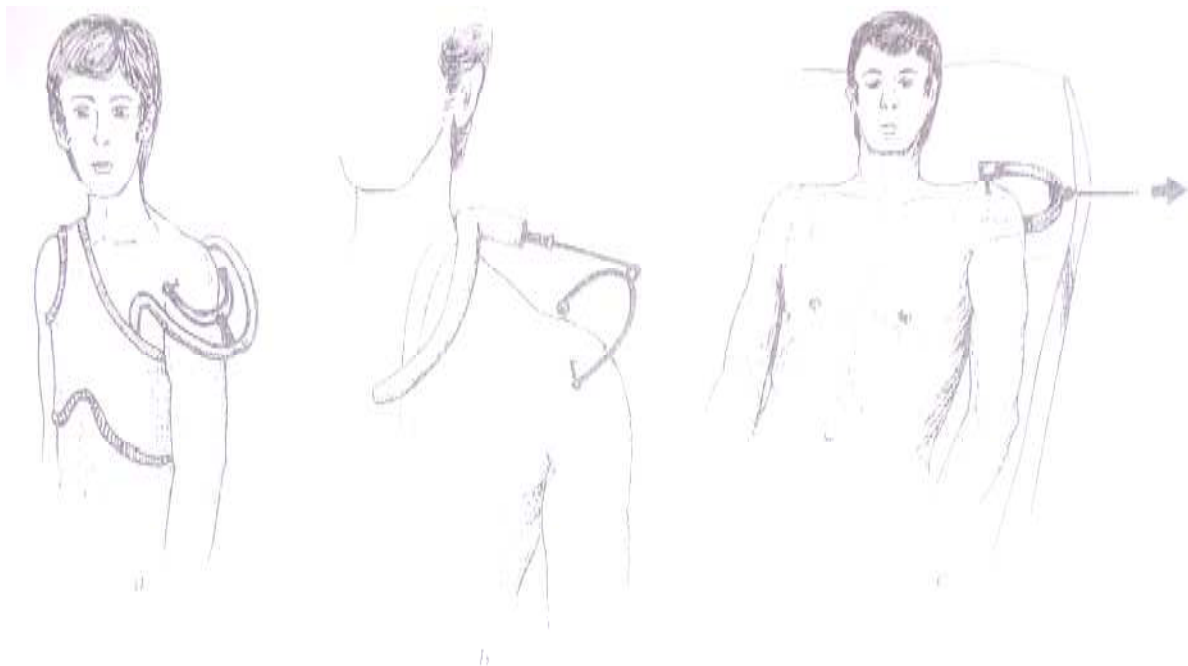


Figure 36 : Les appareils de traction.(36)

De La Motte, Scarpa et d'autres comme Rieuneau, ont recommandé systématiquement le simple décubitus dorsal.

- **La contention :**

- **Définition:**

D'ingénieux procédés d'immobilisation ont été inventés. Forgue et Reclus, dans le traité de thérapeutique chirurgicale publié en 1892, ont expliqué et exprimé toutes les mises en garde de Malgaigne notamment dans les difficultés de la contention⁽³¹⁾.

« L'impossibilité d'une action directe sur les fragments une fois réduits ; la nécessité d'une lutte constante contre les mouvements du bras, de la tête et du tronc tendent incessamment à reproduire le déplacement ; l'indocilité des malades, leur intolérance pour des pièces d'appareil, rendent illusoire la contention fragmentaire en bien des cas à forts chevauchements ».

On a beaucoup utilisé de grands appareils aux dix-huitième, dix-neuvième siècles et jusqu'au milieu du vingtième siècle tels que l'appareil de Desault (Figure N°38), l'appareil en diachylon de Sayre, l'appareil à claire-voie, plâtré de Le Dentu (Figure N°39), l'appareil de Velpeau, le double croisé de Th. Anger (Figure N°40), le coussin axillaire de Paul d'Egine qui peut s'adjoindre aux diverses écharpes en cas de réduction satisfaisante, l'appareil de Guillemin, les bretelles du Professeur Lannelongue (Thèse de Paris 1888).

Les illustrations (Figures N°38, N°39 et N°40) sont proposées aux pages suivantes.



Figure 37 : L'appareil de Desault.(37)

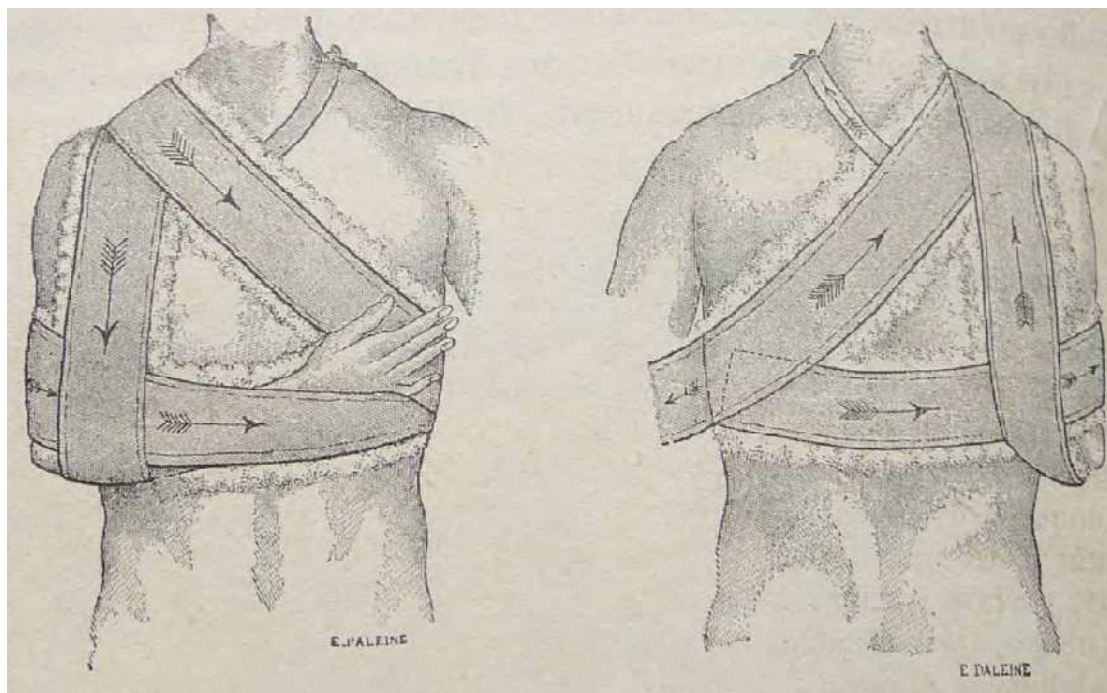


Figure 38 : L'appareil à claire-voie, plâtré de Le Dentu.(38)



Figure 39 : Double croisé des épaules de Th. Anger.(38)

La contention souple :

Ambroise Paré préconisait la croix de Saint André, véritable 8 de chiffre des épaules. Les allemands employaient des courroies installées en huit de chiffre ou méthode du «Rucksackverband » chère à Brunninghausen.

Destot a imaginé l'utilisation d'une chambre à air de bicyclette tordue en huit, encerclant ainsi les épaules. La valve était dans le dos attachée à une planchette matelassée quand le patient était couché ; selon le degré de gonflement de la chambre à air, la traction était plus ou moins forte.

Récamier combinait un large coussin dorsal au 8 de Brunninghausen.

Lucas-Championniere a décrit et défendu l'usage des bandages en huit de chiffre dans les années 1860. Hamilton a eu le mérite, selon lui et à la fin du dix-neuvième siècle, de l'indiquer largement faisant peser une responsabilité morale importante à celui qui userait de la chirurgie alors que, selon lui toujours, ce moyen de contention réglait beaucoup de problèmes⁽³⁹⁾.

Pour les contentions souples, on peut retenir essentiellement les bandages en huit de chiffre ou les anneaux claviculaires.

Watson-Jones décrit ce bandage en huit de chiffre(Figure N°41).

Delbet utilise un jersey tubulaire rempli de coton avec une traction élastique postérieure(Figure N°42).

Les anneaux mousses solidarisés en arrière, dérivés de la technique de Hidden, permettent de corriger le déplacement antérieur du fragment externe mais, de façon plus aléatoire le raccourcissement et en aucun cas l'ascension du fragment interne.

On peut aussi utiliser le Mayo-Clinic, le Dujarrier, le Gilchrist, le gilet orthopédique ou une simple écharpe.

Actuellement, la contention par anneaux en huit de chiffre est le moyen le plus utilisé, notamment en France mais aussi en Allemagne, Belgique. Les pays anglo-saxons lui préfèrent souvent la simple écharpe pour les mêmes indications.

La page suivante regroupe les illustrations :

- ✓ Figure N°41 : Bandage en huit.
- ✓ Figure N°42 : Les anneaux de Delbet.
- ✓ Figure N°43 : L'écharpe de Mayor
- ✓ Figure N°44 : La grande écharpe de J.-L. Petit modifiée.
- ✓ Figure N°45 : La position d'Ombredanne.
- ✓ Figure N°46 : L'immobilisation en huit.
- ✓ Figure N°47 : L'immobilisation par écharpe

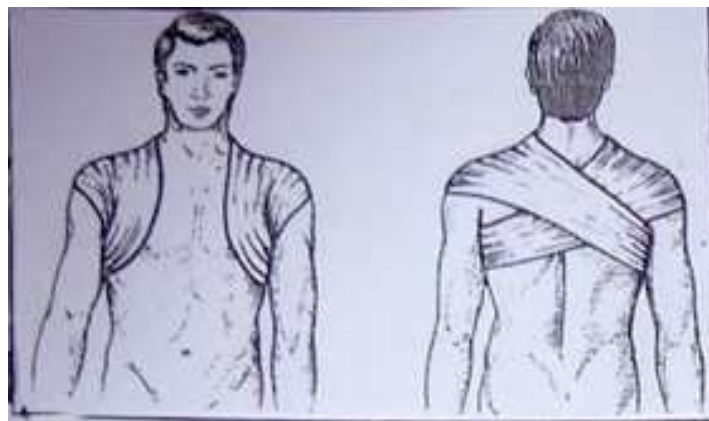


Figure 40 : Bandage en huit.(36)



Figure 41 : Les anneaux de Delbet.(36)



Figure 42 :L'écharpe de Mayor.(39)



Figure 43 : La grande écharpe de J.-L. Petit modifiée.(39)



Figure 44 : La position d'Ombredanne.(36)

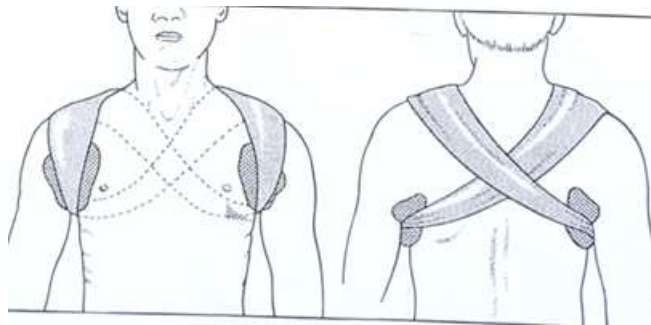


Figure 45 : L'immobilisation en huit.(40)



Figure 46 : L'immobilisation par écharpe.(40)

- **La contention rigide:**

La contention rigide est marquée par la description des attelles de contentions et des appareils plâtrés.

On peut citer le plâtre thoraco-brachial de Forgue et Reclus, l'appareil de Masmonteil (Figure N°48) ou le grand corset à appui iliaque et axillaire d'Henri Judet(Figure N°49).

Tous deux proposés par les frères Rainal dans les années 20 permettant, selon eux, des réductions anatomiques. L'appareil à extension continue de Bardenheuer tire en haut et en arrière le bras étendu. On peut aussi citer les appareils de Faugeron et de Carteret.



Figure 47 : L'appareil de Masmonteil.(41)

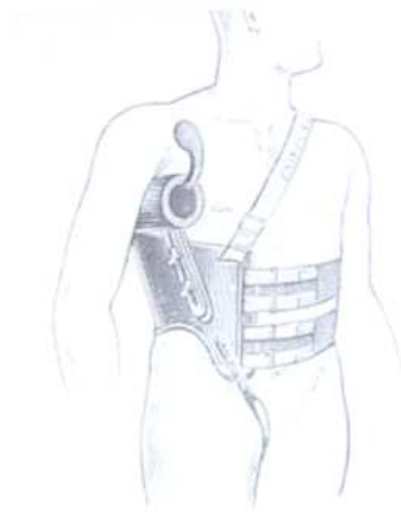


Figure 48 : le grand corset à appuis iliaques et axillaires de Judet.(41)

H. Judet propose également la réalisation d'un boléro plâtré soutenant le membre supérieur à 30° de rétro-pulsion et 60-70° d'abduction maintenu 1 mois(Figures N°50).

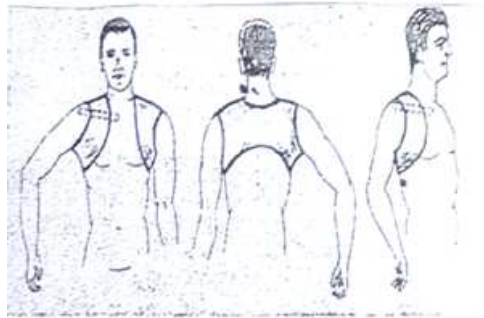


Figure 49 : Le boléro plâtré de Judet.(41)

L. Böhler, dans son célèbre traité du traitement des fractures, passe en revue bon nombre de ces appareils en les critiquant, jugeant que ceux-ci (Velpeau, Sayre, Desault, Bardenheuer) sont incomplets⁽³²⁾.

« Seul un appareil qui, le bras en adduction, éloigne de la cage thoracique toute la ceinture scapulaire, tire l'épaule en haut et en arrière et en même temps n'exerce aucune pression fâcheuse sur les paquets vasculo-nerveux et laisse libres toutes les articulations du bras, remplit le but du traitement : bonne réduction et bonne utilisation de l'épaule ».

Il délivre par ailleurs un message important, celui d'obtenir une utilisation du membre supérieur lésé dès la pose de l'appareil. Il propose donc un appareil rigide fait de sangles et de coussins placés dans l'aisselle. Cet appareil, selon lui, très efficace reste compliqué (Figure N°51 et N°52).

L. Böhler propose un autre appareil plus simple fait d'un coin de coton placé dans l'aisselle et fixé avec des bandes de huit de chiffre placées autour du thorax et des épaules ; des bandes élastiques sont placées dessus de façon à ce que l'appareil ne glisse pas : il précise qu'il est important d'attirer la boucle en huit vers le bas par des sous cuisses, sinon les épaules s'écartent vers le haut et vers la ligne médiane ! Il ressemble à l'appareil de B.

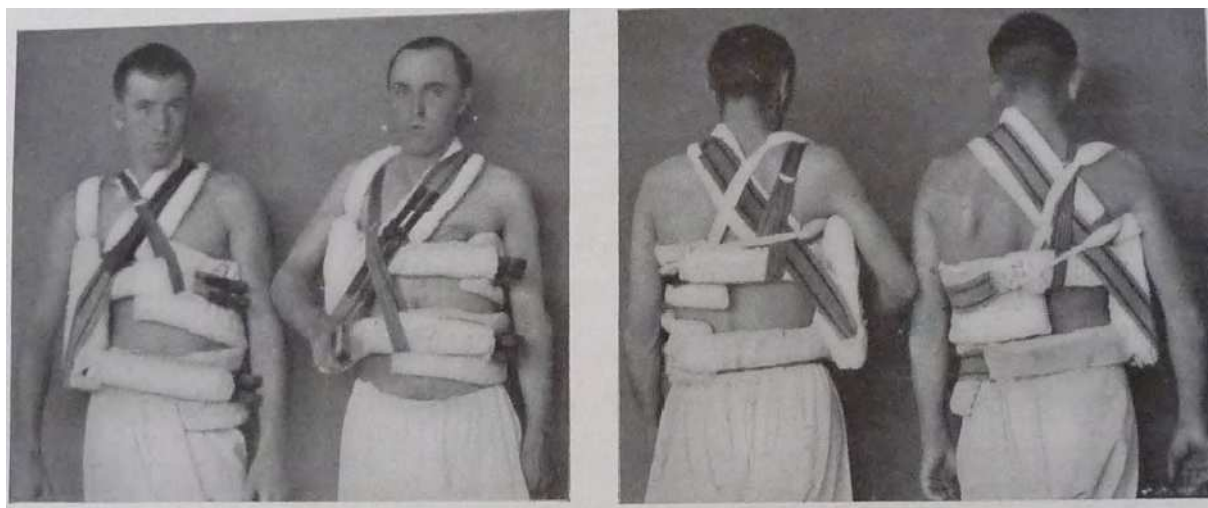


Figure 50: L'attelle de bohler(photographie).(32)

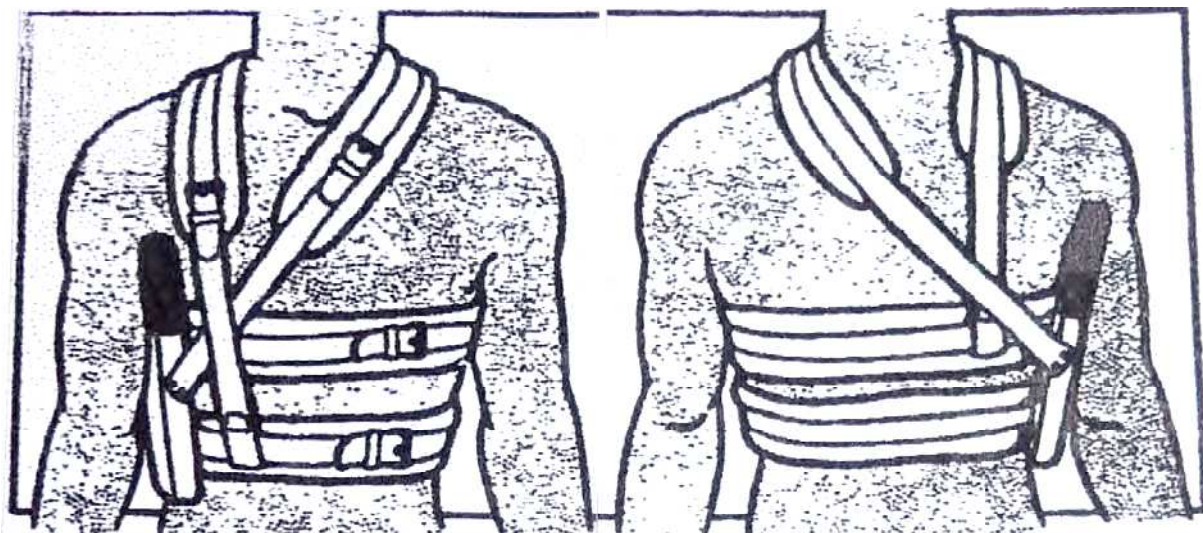


Figure 51 : L'attelle de bohler(illustration).(2)

Le spica plâtré de C. R. Rowe couvre l'omoplate en arrière, en haut et en avant du grand pectoral, l'épaule étant déjetée en haut et en arrière ; il descend sur le bras jusqu'à la limite d'insertion du deltoïde. L'épaule opposée est libre et l'habillage est possible par dessus le plâtre.

B. Pépin a proposé plus récemment un appareil différent du boléro plâtré et réalisé en résine⁽⁴³⁾ (Figure N°53-N°54). On vérifiera l'absence de

compression et on expliquera au patient et à son entourage comment effectuer une surveillance vasculo-nerveuse. Il recommande la prescription de somnifères pour le confort du patient.

Depuis quelques dizaines d'années maintenant la contention rigide, très peu employée, réside essentiellement en la réalisation du véritable boléro plâtré de Judet ou en la confection d'un « faux » boléro plâtré (Figure N°57) ou d'une contention rigide en huit (Figure N°58)ou résines (Figure N°55).

Ces appareils sont regroupés sur la page suivante ; de haut en bas, on peut voir :

- ✓ Figure N°53 : Le Jersey tubulaire et son garnissage de 6 bandes de coton ou polyester (1.50 mètres de long et 15 centimètres de large).
- ✓ Figure N°54 : Eloignement du jersey le plus possible des creux.
- ✓ Figure N°55 : La disposition en « L » des couches de résine au niveau du creux axillaire.
- ✓ Figure N°56 : Finition de l'appareil en poussant en arrière, dos de la table d'examen à 45 degrés et sac de sable entre les scapulas.
- ✓ Figure N°57: Le « faux » boléro plâtré.
- ✓ Figure N°58 : Les huit plâtrés.

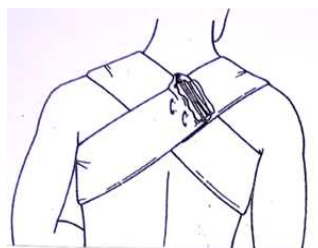


Figure 52 : Le Jersey tubulaire et son garnissage de 6 bandes de coton ou polyester.(43)

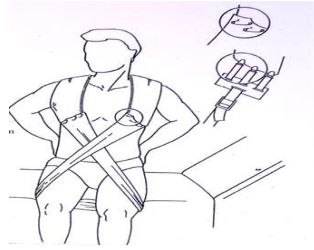


Figure 53 : Eloignement du jersey le plus possible des creux.(43)



Figure 54 : La disposition en « L » des couches de résine au niveau du creux axillaire.(43)

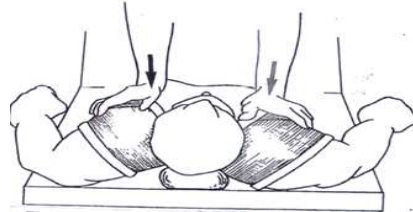


Figure 55 : Finition de l'appareil en poussant en arrière, dos de la table d'examen à 45 degrés et sac de sable entre les scapulas.(43)

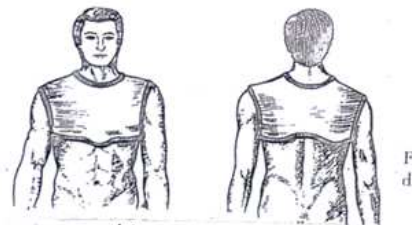


Figure 56 : Le « faux » boléro plâtré.(44)

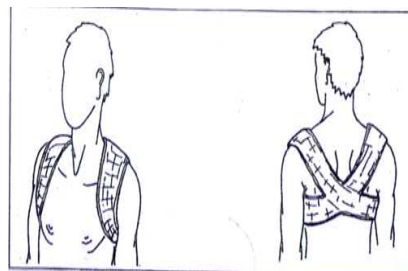


Figure 57 : Les huit plâtrés.(36)

Notre attitude au service était de voir d'abord les malades aux urgences, d'analyser la fracture sur une radiographie standard en se basant sur la classification de Robinson, les fractures classées A1 et A2 bénéficiaient d'abord d'un bandage en huit réalisé par un élastoplaste ou par un anneau claviculaire et ensuite on réalisait une radiographie de contrôle pour vérifier la réduction. Mais depuis ces dernières cinq années, notre attitude s'est penchée vers le choix chirurgical en dehors de toute contre-indication d'ordre anesthésique, du terrain défavorable et chez le sujet très âgé. Bien évidemment, l'accord préalable du patient étant la règle.

LA CHIRURGIE:

Les premiers traitements sanglants pour cette fracture sont décrits depuis le dix-neuvième siècle. Nélaton cite trois modes d'intervention : la plaque de Sherman soutenue par un cercle de Parham, la ligature en cadre de Lejars, le cerclage sous-cutané de De Frenelle. Au début du vingtième siècle, Lambotte décrit l'ostéosynthèse axiale. En 1943, en France, à l'Académie de Chirurgie, J. Leveuf rapporte un travail de H. Godard à propos du brochage intra-médullaire de la clavicule sans ouverture du foyer de fracture.

Merle d'Aubigné critique cette méthode qu'il connaît dès 1938 en disant qu'il n'est pas facile de l'appliquer sans ouvrir.

En 1975, Maurin applique la méthode du fixateur externe.

Actuellement, l'utilisation du traitement chirurgical reste encore assez controversée en France et est réservé souvent aux fractures à grands déplacements et complexes, aux sportifs devant reprendre une activité physique

rapide et au traitement des complications secondaires et tardives. Les deux techniques qui sont les plus souvent utilisées sont l'embrochage centro-osseux et l'ostéosynthèse par plaque.

=>Anesthésie et installation:

L'anesthésie générale est la plus utilisée dans cette région car l'anesthésie locorégionale ne permet pas toujours une analgésie suffisante à la clavicule en raison de sa situation proximale.

=>Voie d'abord et technique opératoire:

Selon Jean-François Kempf⁽⁴⁵⁾ la chirurgie de cette région expose le patient à avoir une cicatrice inesthétique pour plusieurs raisons. La plupart des incisions utilisées ne suivent pas les lignes de tension de la peau; le tissu sous-cutané n'est pas épais et l'os claviculaire fait chevalet sous la peau, phénomène qui est encore aggravé par la présence d'un matériel d'ostéosynthèse, l'œdème et l'hématome post-traumatique et/ou postopératoire et plus tard par le cal osseux quand il est hypertrophique.

Ainsi certains auteurs préfèrent une cicatrice plus esthétique, verticale en épaulette, centrée sur la coracoïde. Pour eux cette incision oblige à un décollement important en dehors et en dedans pour exposer la clavicule, raison pour laquelle elle est peu utilisée pour une ostéosynthèse claviculaire. Elle est en revanche particulièrement indiquée dans la chirurgie de l'instabilité acromio-claviculaire.

L'incision cutanée est donc horizontale, suivant la direction de la clavicule, soit en regard d'elle, soit au-dessus ou en dessous d'elle. Celle réalisée directement en regard de la clavicule est la plus facile, mais elle doit être évitée

car elle expose à des rétractions et des adhérences inesthétiques et, en cas de désunion, elle mettrait à nu le matériel d'ostéosynthèse. L'incision sous-claviculaire est faite en suivant les inflexions de l'os à 1 ou 2 centimètres de celui-ci ou elle peut être arciforme à concavité supérieure.

L'incision sus-claviculaire, tracée à un travers de doigt au-dessus de la clavicule, donne un bon jour et est la plus esthétique.

Une fois cette incision cutanée réalisée, l'abord de la clavicule est très aisé.

Le muscle peaucier du cou est sectionné perpendiculairement par rapport à la direction de ses fibres.

L'incision du périoste est faite juste au-dessus des insertions du grand pectoral. L'utilisation d'une rugine courbe permet de libérer la face profonde de la clavicule. Elle doit être maniée avec prudence pour rester strictement en sous-périosté car les éléments vasculo-nerveux sous-claviers sont proches et uniquement protégés par le petit muscle sous-clavier.

=>Ostéosynthèse des fractures récentes du tiers moyen de la clavicule:

Pour Kempf⁽⁴⁵⁾ l'ostéosynthèse d'une fracture du tiers moyen de la clavicule est plus difficile pour trois raisons :

- ✓ Le matériel utilisé est en situation très superficielle, sous la peau, pouvant exposer à un retard de cicatrisation voire à une infection.
- ✓ Les contraintes qui s'exercent sur cet os en arc-boutant sont importantes, pouvant poser un problème de stabilité en raison de la taille « limitée » de la plaque qu'on peut utiliser la forme en « S » de

cet os ne se prête pas facilement à l'utilisation des moyens d'ostéosynthèse usuels.

- ✓ Sa section est elle aussi très variable, aplatie au tiers externe et triangulaire aux deux autres tiers, ce qui rend son canal médullaire étroit, irrégulier et tortueux. Il s'agit par ailleurs d'un os long très dense, difficile à pénétrer^(46, 47, 48, 49).

Les moyens d'ostéosynthèses que recommandent les auteurs^(46, 47, 48, 49) dans leurs études sont donc les suivants :

❖ **Plaque vissée:**

Elle est décrite comme le moyen d'ostéosynthèse le plus utilisé pour les fractures du tiers moyen de la clavicule.

❖ **Abord du foyer:**

Il se fait en sous-périosté, en évitant les déperiostages inutiles. Ils recommandent, si le curetage du foyer de fracture est nécessaire pour obtenir une réduction anatomique, de ne pas déperioster les fragments intermédiaires, afin d'éviter de bannir leurs vascularisations et d'aggraver les lésions.

❖ **Réduction:**

L'idéal pour ces auteurs^(46, 47, 48, 49) est d'éviter les daviers dont la pose peut être dangereuse et oblige nécessairement à déperioster davantage. La réduction manuelle ou sur la plaque fixée sur l'un des deux fragments osseux serait donc une alternative permettant d'éviter l'utilisation de daviers.

Toutefois, un chevauchement important impose l'usage de daviers placés de part et d'autre de la fracture pour corriger le raccourcissement par chevauchement des fragments.

QUELLE PLAQUE CHOISIR?

Les auteurs s'accordent pour dire que cette plaque doit remplir plusieurs conditions:

- ✓ Être malléable pour pouvoir être pliée ou chantournée afin de s'adapter au mieux à la forme de la clavicule;
- ✓ Être de section concave pour épouser l'os.

Ainsi Kempf et al⁽⁴⁵⁾ pouvaient dire que les plaques ayant une section entières de tube ou en demi-tube sont particulièrement adaptées à l'anatomie de la clavicule. Mais vue que la plaque doit aussi permettre la mise en compression du foyer de fracture par l'utilisation d'un tenseur, ce procédé n'est pas commode en regard de la clavicule. L'utilisation d'un dispositif de mise en compression automatique comme la plaque DCP « Dynamic Compressive Plate » est privilégiée car elle est suffisamment rigide, contrairement aux plaques malléolaires tiers de tube souvent utilisées mais qu'il faut alors dédoubler pour rigidifier suffisamment le montage.

Par ailleurs les plaques LCP « Locking Compressive Plate » à vis 3,5 peuvent également être utilisées notamment sur les os porotiques ou les fractures comminutives^(50,51).

Les plaques précontournées en « S » sont aussi utilisables. Ces dernières offrent une bonne adéquation anatomique avec la clavicule et permettent d'obtenir une consolidation plus rapide qu'en utilisant des plaques DCP⁽⁵²⁾.

Cependant pour Huanji et al⁽⁵³⁾ révèlent que les plaques dites anatomiques malgré leur nom, n'ont qu'un ajustement imparfait sur la clavicule du fait de la grande variabilité anatomique interindividuelle.

Les auteurs Russo et al⁽⁵⁴⁾ proposent l'utilisation de la plaque de Mennen dans l'ostéosynthèse des fractures déplacées et/ou comminutives du tiers moyen de la clavicule. Ces dernières permettent de raccourcir le temps opératoire et de préserver la vascularisation endostée du fait de l'absence de vis ainsi que la position para-squelettique de la plaque Chuang et al.⁽⁵⁵⁾, pour leur part, proposent lorsque cela est possible, d'avoir recours à une réduction à foyer fermé suivie d'une ostéosynthèse par vis canulée permettant d'obtenir de bons résultats.

Les études de Bouillet B et al⁽⁵⁶⁾ et celle de Jean François Kempf⁽⁴⁵⁾ se rejoignent pour dire qu'il est préférable de ne pas placer la plaque directement en regard de l'incision cutanée sur la face supérieure ou le bord antérieur de la clavicule, mais de la décaler vers le bas en situation antéro-inférieure ou vers le haut en situation postéro-supérieure. Certains préfèrent la mettre sur la face inférieure car elle est mieux protégée et gêne moins, mais sa pose est alors malaisée voire dangereuse ;

=>Vissage:

Dans la plupart des études l'ostéosynthèse des fractures diaphysaires utilise une plaque avec un vissage de diamètre de 3,5 millimètre ou de 4,5 millimètre en fonction de la plaque utilisée. Les vis sont corticales avec un taraudage préalable. Le montage idéal comporte la prise de six corticales avec trois trous de part et d'autre du foyer fracturaire^(45,52,53,54,55).

=> Geste associé:

En cas de perte de substance osseuse, une greffe cortico-spongieuse complémentaire immédiate est recommandée⁽⁴⁵⁾.

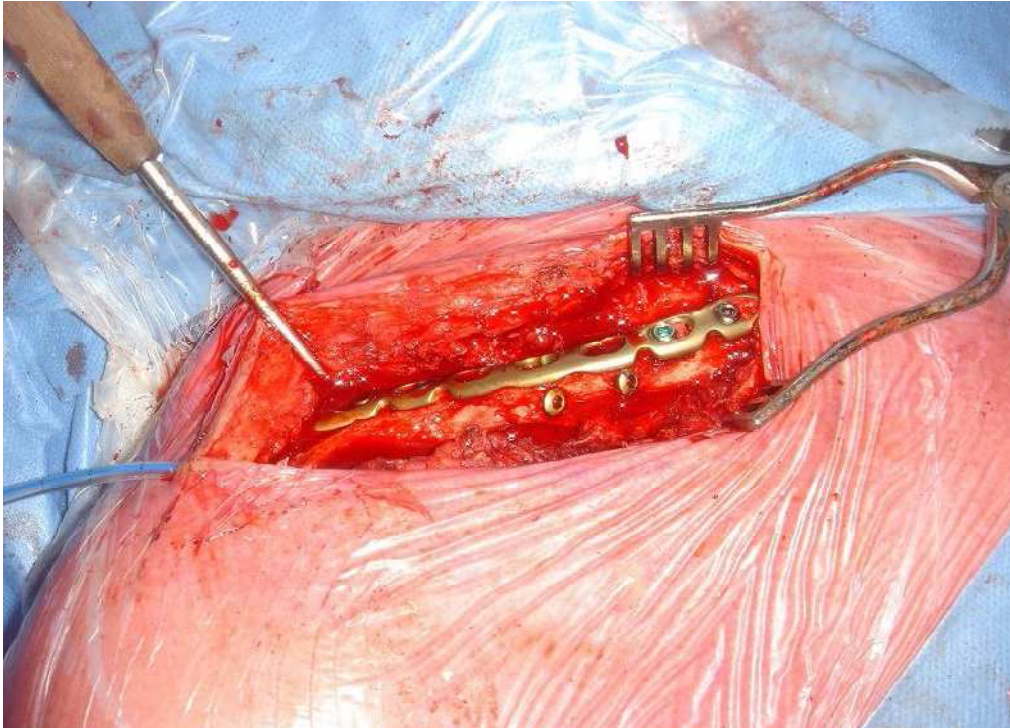


Figure 58 : Image peropératoire d'une ostéosynthèse par plaque anatomique en S



Figure 59 : Image radiographique d'une ostéosynthèse de fracture diaphysaire par plaque en S.

=>Ostéosynthèse axiale centromédullaire:

De très nombreux systèmes d'embrochage ont été décrits témoignant de la difficulté avec un tel système de dominer les contraintes en flexion, en traction et en rotation qui s'exercent sur une clavicule lors de la mobilisation de l'épaule.

Les moyens souvent utilisés dans la littérature sont les broches de Kirschner ou des broches filetées comme la broche de Knowles qui exposent à moins de migration.

Elles sont mises en place par trois techniques⁽⁴⁵⁾:

- ✓ à foyer fermé en percutané.
- ✓ à foyer ouvert de dehors en dedans.
- ✓ à foyer ouvert en va-et-vient.

=>Technique d'embrochage à foyer fermé percutané :

La technique à foyer fermé de dedans en dehors défendue par Lengua et Nuss⁽⁴⁸⁾ semble plus sûre vis-à-vis des éléments vasculo-nerveux sous-claviers.

Elle doit se faire impérativement sous contrôle radioscopique. Les auteurs utilisent une seule broche de 1,7 à 2,5 millimètre de diamètre, légèrement incurvée qu'ils introduisent dans le fragment claviculaire médial à 2-3 cm du renflement interne de la clavicule. La broche est introduite à la main à l'aide d'un porte-clou d'Ender et sa progression est suivie par un contrôle scopique pour éviter toute fausse route. L'intervention se termine en recourbant à angle droit la broche à son point d'introduction interne⁽⁴⁵⁾.

=> Technique d'embrochage à foyer ouvert de dehors en dedans ou en va-et-vient

Dans ce cas, le foyer de fracture a été abordé et la réduction a été faite.

Il est alors possible d'introduire à l'extrémité externe de la clavicule ou en transacromial une broche montée sur moteur dont la progression est suivie à travers le foyer de fracture. La broche est ensuite fichée dans le fragment interne et le bout distal de la broche au point d'introduction est recourbé pour éviter toute migration.

Pour éviter toute fausse route, d'autres auteurs comme Béguin préfèrent utiliser la technique du va-et-vient en cathétérisant le canal médullaire du fragment distal de dedans en dehors de façon à faire ressortir la broche en arrière de l'acromion puis, au travers d'une courte contre-incision cutanée, la broche qui doit si possible être filetée peut alors être réintroduite de dehors en dedans, passer le foyer et être plantée dans le fragment proximal⁽⁵⁷⁾.

D'après Lee et al⁽⁵⁸⁾, Witzel et al⁽⁵⁹⁾ l'ostéosynthèse des fractures médio-claviculaires par des broches de Knowles serait plus satisfaisante en termes de résultats par rapport à une stabilisation par plaque chez les patients jeunes et de plus de 50 ans, induisant un temps opératoire et une durée d'hospitalisation plus courts. La récupération de la force musculaire et de la mobilité est plus précoce avec moins de complications et moins de gêne dues au matériel d'ostéosynthèse.

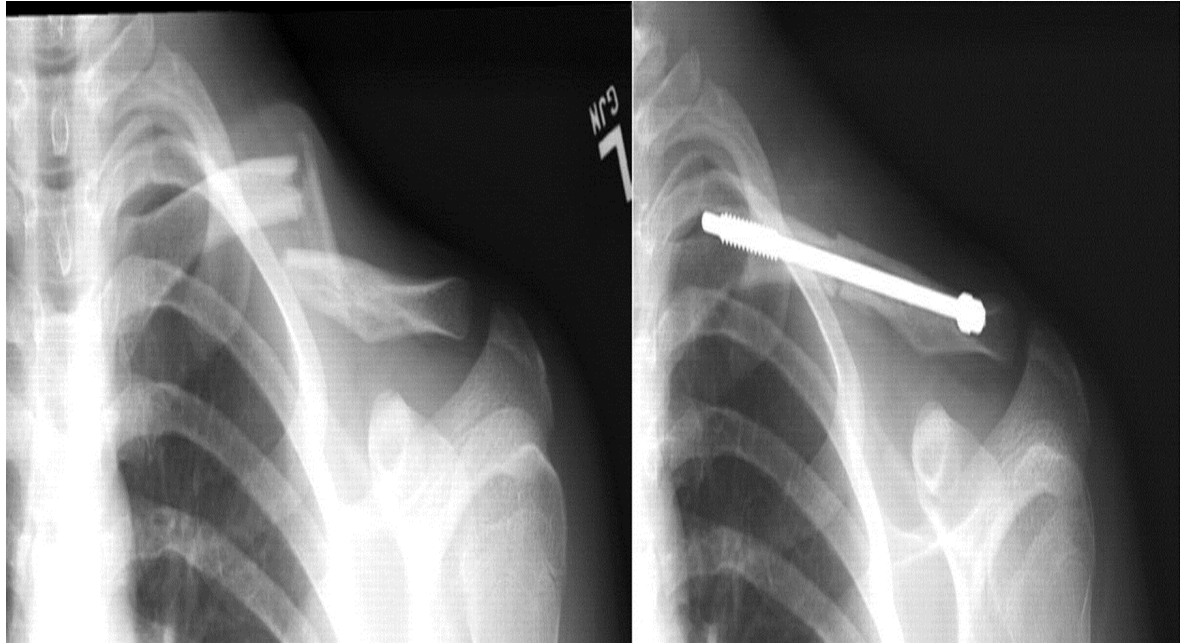


Figure 60 : Image radiologique illustrant l'ostéosynthèse par broche filetée de Knowles d'une fracture type IIB2.(59)

Concernant les enfants, et comme souvent en traumatologie pédiatrique, lorsqu'une ostéosynthèse de clavicle est indiquée, il s'agit le plus souvent d'un embrochage⁽⁶⁰⁾.

=>Ostéosynthèse par enclouage élastique :

Le traitement par enclouage est rendu difficile par l'anatomie en «S» de la clavicle. Le clou doit donc être de petit diamètre et flexible afin d'en épouser la forme. L'absence de verrouillage confère au clou des propriétés biomécaniques inférieures à la plaque. Ceci se traduit par un possible déplacement et un raccourcissement secondaires progressifs après enclouage de fractures comminutives. Les clous de dernière génération, en titane, flexibles, peuvent être implantés en mode minimal invasif. Il est toutefois fréquemment nécessaire

de procéder à la réduction de la fracture par mini-incision. Par contre, le taux de fracture itérative après ablation de l'implant est moindre comparativement à l'ablation de plaques(Figure N°62, N°63).

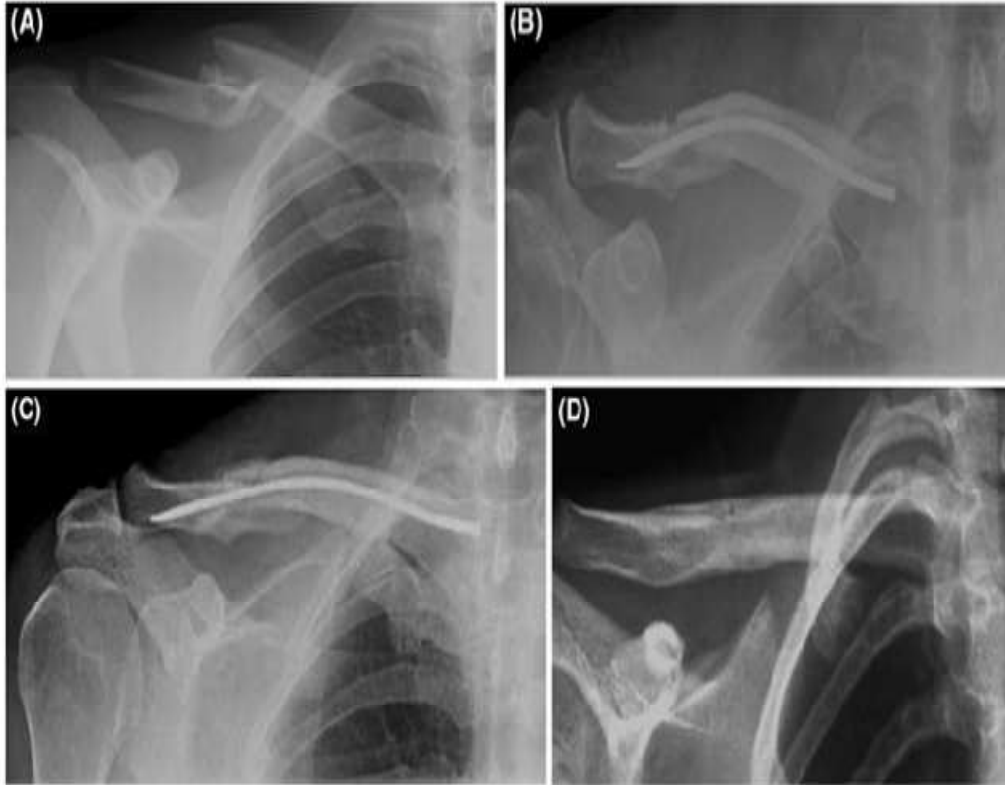


Figure 61 : Images radiographiques de face montrant les différentes phases A, B, C, D illustrant successivement fracture, enclouage élastique puis consolidation après ablation de l'implant.



Figure 62 : Images radiographiques de face d'une fracture claviculaire avant et après enclouage centromédullaire.

Ainsi concernant les moyens de traitement chirurgicaux, les préférences sont variables selon les écoles. Nous en exposons l'expérience de certaines écoles:

Zeiad A et al⁽¹⁵⁾ à propos de 35 patients pense que le choix du traitement par plaque semble gagner plus d'intérêt avec une prédominance des plaques de reconstruction anatomique en « S » et des plaques LCP sur les plaque 1/3 de tube. Ces moyens étaient associés à un temps de consolidation radiologique allant de 10 à 13 semaines.

Choudari et al⁽⁶¹⁾ dans leur série de 40 fractures médio-claviculaires, traités exclusivement par chirurgie n'ont obtenu aucun cas de pseudarthrose par contre un taux d'infection post opératoire de 2,5%.

En outre, Zhang B , Zhu Y et al⁽⁶²⁾ après leurs méta analyses de treize études portant au total sur 931 patients, rétorquaient en disant que les méthodes de fixation intra médullaire offraient de meilleurs résultats à court et moyen terme, comparées aux plaques dans les six premiers mois, notamment en ce qui concerne la cicatrice d'incision qui est plus minime et la gêne fonctionnelle de l'épaule qui est moindre. Alors qu'à long terme, au delà de 6 mois, ces techniques sont comparables, (résultat fonctionnel identique).

En ce qui concerne notre service, on constate une utilisation supérieure et élevée des broches avec un taux s'élevant à 80% (40patients) comparé à 20% seulement des plaques 1/3 tube et plaque en <<S>>.

Au vu des différentes approches thérapeutique sus-citées, nous pouvons établir de manière exhaustive quelques indications utiles aux choix d'une méthode thérapeutique nécessaire au traitement de ce type de fracture qui demeure assez fréquent.

➤ Indication orthopédique :

- ✓ Fracture non déplacée de la diaphyse claviculaire.
- ✓ Fracture à déplacement minime avec une simple angulation ou un déplacement de moins de 1,5 centimètres.

➤ Indication chirurgicale:

- ✓ Fracture déplacée avec un raccourcissement ou un chevauchement important.
- ✓ Fracture menaçant la peau, ouverte ou irréductible.
- ✓ Fractures associées à une complication vasculo-nerveuse ou à un pneumothorax.
- ✓ Fracture associée à une luxation sterno-claviculaire.

- ✓ Fracture associée à une fracture du col de l'omoplate, constituant une épaule flottante, ou un syndrome omo-cleido-thoracique.
- ✓ Echec d'un traitement orthopédique.

REEDUCATION :

La rééducation consiste en une mobilisation gléno-humérale avec contre-appui acromial. Il faut un étirement des muscles élévateurs de la clavicule et une mobilisation en rétroposition et abaissement du moignon. Il faut interdire l'élévation forcée et l'adduction horizontale forcée. La rééducation sera particulièrement utile pour éviter l'apparition d'une capsulite rétractile toujours possible, pour entretenir les muscles du complexe de l'épaule pendant la période de consolidation, pour retrouver une force musculaire optimale à la reprise normale de la pratique sportive.

On utilise le score de Constant pour évaluer cliniquement l'épaule. Il est surtout utilisé par les kinésithérapeutes et les chirurgiens. Il est basé sur la douleur, l'activité quotidienne, la mobilité active et la force : le total est 100.

LES COMPLICATIONS:

Les complications secondaires possibles de la fracture de la clavicule sont la nécrose cutanée due à l'écrasement de la peau sur la saillie d'un fragment, le plus souvent interne, non réduit. L'autre complication secondaire est l'infection des parties molles et/ou cicatrices inesthétiques le plus souvent dues au traitement chirurgical.

❖ **L'infection:**

Dans la plupart des études notamment celle de Robinson (1000 cas), de Nidhi Narsaria (66 cas), de Mohsen (70 cas) et de Choudari (40 cas) le taux d'infection variait entre 2 et 3% après la chirurgie.

Ces infections souvent superficielles sont facilement jugulées par une antibiothérapie ciblée et dans de rares cas lorsqu'elle s'accompagne d'un sepsis, elle nécessite une ablation du matériel.

❖ **La migration de matériel:**

La migration d'un implant, la broche en l'occurrence, peut être consécutive à sa fracture ou à la résorption osseuse dans sa périphérie immédiate. Elle pourrait, en outre, être le fruit d'un mauvais montage de l'implant. Des broches peuvent ainsi migrer le long des plans tissulaires, aidées en cela par les mouvements musculaires.

Plusieurs séries tout comme celle de Choudari⁽⁶¹⁾ rapportent l'existence de cette complication peu fréquente qu'est la migration secondaire du matériel d'ostéosynthèse; Sa prise en charge consiste en l'ablation du matériel avec reprise chirurgicale.

Les complications tardives sont représentées par le cal vicieux considéré comme fréquent mais en général bien supporté, les séquelles fonctionnelles, la pseudarthrose et les infections (ostéite ou pseudarthrose infectée).

❖ **Le cal vicieux:**

Les cals hypertrophiques peuvent être responsables de compressions veineuses et nerveuses, de conflits au port de charge (appui direct sur le cal) et de problèmes esthétiques. Ils peuvent entraîner une compression de la veine

sous-clavière avec engorgement veineux du membre supérieur, ou une atteinte neurologique touchant le cordon médial, affectant principalement le nerf ulnaire. Cliniquement, le patient se plaint de paresthésies ou dysesthésies associées à des douleurs dynamiques lors de mouvements en abduction-rotation externe de l'épaule ou dans les activités en élévation du bras. Les victimes d'un traumatisme à haute énergie doivent être suivies régulièrement dans les six mois suivants et soumises à la recherche de ce type de complications. Le bilan para-clinique comprend des études EMG avec vitesse de conduction nerveuse, et une IRM afin d'objectiver un conflit entre clavicule et plexus brachial.

❖ **La pseudarthrose :**

Elle se définit comme l'absence de consolidation d'une fracture entre le sixième et le neuvième mois. Complication la plus fréquente dans ces fractures. Le diagnostic de pseudarthrose est radiologique et celle-ci peut être symptomatique (douleur à la mobilité de l'épaule avec diminution de la force musculaire et fatigabilité) ou être plus rarement asymptomatique. Par ailleurs elle peut être hypertrophique entraînant dans ce cas des déformations inesthétiques pouvant comprimer parfois le pédicule nerveux lors de la mobilisation en abduction de l'épaule. Enfin elle peut être atrophique se traduisant uniquement par des douleurs claviculaires persistante après traitement.

Choudhari et al⁽⁶¹⁾ ont affirmé qu'un traitement chirurgical immédiat de patients ayant un raccourcissement claviculaire supérieur à 1,5 cm s'accompagnait d'un taux de consolidation de 100% et une satisfaction des patients de 96% avec seulement 5% de complications telle qu'une infection cutanée superficielle et un implant défectueux.

En outre si dans les études de Mohsen⁽¹⁴⁾, de Nidhi Narsaria⁽⁶³⁾ et de Choudari et al⁽⁶¹⁾ on retrouve respectivement 5,7% ,1% et 0% de pseudarthrose après la chirurgie, dans l'étude de Mohsen on retrouve un taux de pseudarthrose après traitement orthopédique s'élevant jusqu'à 13% ce qui est largement supérieur au taux après la chirurgie.

❖ **La Raideur de l'épaule :**

Complication moins fréquente. Elle est surtout l'apanage du sujet âgé et liée à des causes multiples tel qu'une immobilisation prolongée de l'épaule dans le traitement orthopédique ou un défaut de rééducation après une chirurgie claviculaire.

❖ **Le syndrome du défilé cervico-thoracique :**

Le syndrome du défilé cervico-thoracique correspond anatomiquement à la compression du plexus brachial et des vaisseaux sous-claviers dans un passage étroit formé par le défilé inter-scalénique et l'espace costo-pectoral. Il se traduit par des troubles mixtes à savoir neurologique type douleur du membre supérieur homolatéral ou paresthésie voire paralysie ou encore de type vasculaire notamment un engourdissement, un œdème et des troubles trophiques unguéaux.

En procédant à une revue de littérature, on trouve que nos résultats s'alignent à ceux rapportés dans plusieurs séries, on peut résumer ceci dans les 2 tableaux qui suivent:

complications	Nidhinarsaria et al		Choudari et al	Notre serie	
	Plaque en<<s>>	Clou élastique		broche	Plaque 1/3 tube et plaque en<<s>>
infection	6%	3%	2.5%	0%	4%
Anomalie de cicatrice	12%	0%	2.5%	0%	0%
Migration d'implant	0%	0%	0%	2%	0%
Pseudarthrose	0%	1%	0%	2%	0%
Cals vicieux	0%	0%	0%	0%	0%
Fracture après ablation de matériel	9%	0%	0%	0%	0%
Score fonctionnel de Constant	74	60	89	92	92

Figure 63 Tableau comparant l'incidence des complications en fonction des techniques chirurgicales chez les patients opérés..

Étude	Class fracture selon Edinburgh	Traitement	Complications	Consolidation	Score fonctionnel Epaule (moyen)
Zeiad et al	Non précisé	Plaque de reconstruction	Paresthésie infra Claviculaire (5%)	12-13 semaines	Score fille 15 (type non précisé)
Mohsen K et al	IIA2(23%) IIB1(51%) IIB2(26%) IIA2 (23%) IIB1 (50%) IIB2 (27%)	Plaque orthopédique	Infection 14,3% Pseudarthrose 5% Infection 0% Pseudarthrose 13%	8-9 semaines	Score de constant 20,97
Robinson C M	Tout type IIA1 (7%) IIA2 (19%) IIB1 (54%) IIB2 (18%)	TTT orthopédique chirurgicale	Pseudarthrose 4% (IIB avec trt ortho) Pseudarthrose 0%	10-12 semaines	Non exploré
Notre Série	IIB 1(66%) IIB 2 (34%)	Embroschage Plaque 1/3 tube Plaque en « S »	Migration broche (2%) Infection (4%)	8-10 semaines	Score fille 92

Figure 64 : Tableau comparatif des résultats selon les études.

CONCLUSION:

Les fractures de la clavicule représentent des lésions traumatiques très fréquentes chez la population jeune, sportive et active, pouvant entraîner un retentissement important sur les activités quotidiennes si elles sont mal traitées. En effet et dans plusieurs structures, ces fractures vues aux urgences sont plus ou moins banalisées et traitées orthopédiquement, ce qui peut aboutir dans certaines formes déplacées à des complications à type de pseudarthrose ou de cal vicieux.

Au terme de notre étude, il paraît évident que la prévention des complications sus-citées nécessite une bonne analyse tenant compte du type anatomopathologique de la fracture certes, mais aussi de l'état général du patient et de sa demande fonctionnelle. La réduction anatomique de ces fractures doit être bien prise en considération, celle-ci ne peut être obtenue que par le biais d'un traitement chirurgical qui permet par ailleurs de démarrer rapidement la rééducation fonctionnelle, un des piliers importants de la prise en charge thérapeutique globale et ce dans le but d'obtenir une consolidation rapide et d'éviter parfois un attentisme souvent coûteux sur les plans professionnel, social et sportif des patients par une évolution possible vers des complications secondaires tardives dont la raideur, la pseudarthrose et le cal vicieux.

RESUME

Thèse: Le traitement chirurgical des fractures diaphysaires de la clavicule: embrochage versus plaque, à propos de 50cas.

Auteur: El Marbouh El Kacem.

Mots Clés: Fracture, Diaphyse, Clavicule, Chirurgie.

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée au sein du service de Traumatologie Orthopédie 2 de l'HMIMV avec un recul de 10ans (de 2010 à 2019, portant sur 50 cas de fractures diaphysaires de la clavicule.

Cette étude porte sur l'exploitation et l'analyse des données épidémiologiques, cliniques, radiologiques et des résultats thérapeutiques.

Chez les 50patients hospitalisés au service, la tranche d'âge variait entre 18 et 55ans, l'âge moyen est de 37ans, avec une prédominance masculine (84%).

56% de nos malades étaient victime d'avp, suivis d'accident domestique et sportif dans 40% des cas et 4% victime d'agression, on note l'atteinte du côté dominant chez 70% de nos malades.

Dans notre série la fracture était (selon la classification d'Edimbourg):

Type *IIB1*: 68% des cas.

Type *Iib2*:32% des cas.

Par ailleurs, la fracture de la clavicule était isolée chez 90% des cas tandis qu'on a eu affaire à des polytraumatisés dans 10% des cas,

L'ostéosynthèse s'est faite par Embrochage dans 80% des cas, une plaque vissée dans 20% des cas avec immobilisation avec écharpe coude au corps chez tout nos patients.

La consolidation a été obtenue dans les délais normaux chez presque la totalité de nos patients sauf un cas (consolidation en 4mois). Néanmoins des complications ont été détecté chez 8% des cas à savoir: infection, migration d'implants et pseudarthrose.

Ainsi on a pu obtenir des résultats très satisfaisant dans 92% des cas avec un score de constant s'élevant à 92.

Les fractures diaphysaires de la clavicule sont l'apanage du sujet jeune. Le traitement des fractures déplacées est chirurgicale, vu les résultats fonctionnels obtenus.

ABSTRACT

Thesis: Surgical treatment of diaphyseal fractures of the clavicle: pinning on versus plate, about 50 cases.

Author : EL MARBOUH El Kacem

Key words: Fracture, Diaphysis, Clavicle, Surgery.

This is a retrospective study carried out within the Orthopedic Trauma Department 2 of the HMIMV, with a 10-year follow-up (from 2010 to 2019, relating to 50 cases of diaphyseal fractures of the clavicle.

This study relates to the exploitation and analysis of epidemiological, clinical, radiological data and therapeutic results. Among the 50 patients hospitalized in the service, the age group varied between 18 and 55 years, the average age is 37 years, with a male predominance (84%).

56% of our patients were victims of road accidents, followed by domestic and sports accidents in 40% of the cases and 4% victims of aggression. We also note the attack on the dominant side in 70% of our patients.

In our series the fracture was (according to the Edinburgh classification):

Type IIB1: 68% of cases.

Type IIB2: 32% of cases.

In addition, the clavicle fracture was isolated in 90% of the cases while polytrauma patients were dealt with in 10% of the cases.

Osteosynthesis was done by plugging in 80% of the cases, a plate screwed in 20% of the cases with immobilization with a sling elbow to the body for all our patients.

Consolidation was obtained within normal timeframes in almost all of our patients except one case (consolidation in 4 months). However, complications were detected in 8% of the cases, namely: infection, implant migration and pseudarthrosis.

Thus we were able to obtain very satisfactory results in 92% of cases with a constant score of 92.

Diaphyseal fractures of the clavicle are the prerogative of the young subject. The treatment of displaced fractures is surgical, given the functional results obtained.

ملخص

عنوان : العلاج الجراحي لكسور الحجاب الحاجز في الترقوة: السفافيد مقابل الصفائح الحديدية. حول 50 حالة

الكاتب : المربوح القاسم

الكلمات الأساسية : كسر، عمود، ترقوة، جراحة.

هذه دراسة بأثر رجعي أنجزت على مستوى مصلحة جراحة العظام والمفاصل 2 بالمستشفى العسكري محمد الخامس على مدى عشر سنوات (بين 2010 و2019) همت 50 حالة من الكسور. هذه الدراسة همت استغلال وتحليل معطيات وبائية وسريية وإشعاعية ونتائج علاجية, من بين 50 حالة تابعت علاجها بالمصلحة , السن يتراوح بين 18 سنة و 50 سنة بمتوسط عمر 37 سنة,

56% من مرضانا كانوا ضحايا للحوادث المدنية و الحوادث المنزلية، 40% من الحوادث الرياضية، و 4% من ضحايا الاعتداءات.

نشير إلى إصابة الجهة المهيمنة لدى 70% من الحالات في سلسلتنا الكسر كان (حسب تصنيف

ايدنبورغ):

-النوع 2ب1 : 68% من الحالات

-النوع 2ب2 : 32% من الحالات

بالإضافة إلى ذلك ، تم عزل كسر على مستوى الترقوة فقط لدى 90% من الحالات في حين أن 10% كانت كسور متعددة.

عملية تخليق العظم تمت عن طريق السفافيد في 80% من الحالات ، وعن طريق الصفائح الحديدية في 20% من الحالات إضافة لتثبيت الكوع مع الجسم لدى جميع مرضانا بوشاح. وقد تم التوصل إلى نتائج جيدة لدى كل المرضى تقريبا، حيث إلتأمت العظام خلال فترة عادية، ما عدا حالة واحدة التي استغرق إلتئام العظم مدة 4 أشهر، لكن تمت ملاحظة ثلاث مضاعفات لدى 8% من الحالات، ويتعلق الأمر بالالتهاب وهجرة السفود والتمفصل الكاذب.

و قد تمكنا من الحصول على نتائج جد مرضية عند 92% من الحالات بدرجة ثابتة تصل الى 92 كسور الحجاب الحاجز في الترقوة تم معاينتها بالاساس لدى الشباب .حسب مؤشر كونسطن علاج الكسور النازحة علاج جراحي نظرا للنتائج الوظيفية المحصلة عليها.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Robinson, C. Michael. Fractures of the clavicle in the adult. *Bone & Joint Journal*, 1998, vol. 80, no 3, p. 476-484.
2. C. Basamania, E. V. Craig et al. (2004). "Fractures of the clavicle " In Rockwood Jr C, Matsen III F, Wirth M, Lippitt S (ed) *The Shoulder* ed 3. Saunders, Philadelphia 455-520.
3. M. Pecci and J. B. Kreher (2008). « Clavicle Fractures » *American Family Physician* 77.
4. K.J. Jeray. Acute midshaft clavicular fracture. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, (2007) Volume 15 (n°4), Page 239-248.
5. Cloquet, Jules. *Anatomie de l'homme*. Vol. 3. Aug. Wahlen, 1830.
6. *Anatomie, Schémas de travaux pratiques*, Claude Libersa, Vigot, (1993) p9 (collection personnelle).
7. S. Chase , M.E. Menendez, D.C. Ring. Clavicle nonunion and malunion, Michael Greiwe , *Shoulder and Elbow Trauma and Its Complications; Woodhead publishing series in biomaterial*, Vol 1, 2015, Page 389-400
8. R.G. Danowski and J.C. Chanussot (1997). "Epaule traumatique. "Rééducation en traumatologie du sport, membre supérieur, Masson.: 96-100.
9. « Manuel de rééducation en traumatologie du sport, membre supérieur », J.-C. Chanussot et R.-G. Danowski. 1997 : 99 (collection personnelle).
10. K.Y. Chan, J. B. Jupiter et al. (1999). "clavicle malunion." *J Shoulder Elbow Surg* 8(4): 287-290.

11. Olivier A. van der Meijden, MD, Trevor R. Gaskill, MD, Peter J. Millett, MD. Treatment of clavicle fractures: current concepts review journal of Shoulder and Elbow Surgery Board of Trustees, 2012; vol 21; Page 423-429.
12. Rowe, Carter R. 4 An Atlas of Anatomy and Treatment of Midclavicular Fractures. *Clinical orthopaedics and related research*, 1968, vol. 58, p. 29-42.
13. Huttunen, T. Tuomas, KANNUS, Pekka, LEPOLA, Vesa, *et al.* Surgical treatment of clavicular fractures in Finland—A register based study between 1987 and 2010. *Injury*, 2013, vol. 44, no 12, p. 1899-1903.
14. M. Khorami, M. Fakour, H. Mokarrami, H. R. Arti, A. M. Nassab, F. Shahrivar. The comparison of results of treatment of midshaft clavicle fracture between operative treatment with plate and nonoperative treatment. *Archives of bone and joint surgery*, 2014, vol. 2, no 3, p. 210-4.
15. Zeiad A Alshameeri; Krishnaiah Katam, Mohammed Alsamaq, and Paresh Sonsale. The outcome of surgical fixation of mid shaft clavicle fractures; looking at patient satisfaction and comparing surgical approaches. *Int J Shoulder Surg.* 2012 Jul; volume 6 n°(3): Page 76-81.
16. T. Bégué (1999). " Reste-t-il des indications au traitement orthopédique des fractures de la clavicule?".
17. B. Pépin, 11^{ème} journée traumatologique de la Pitié Salpêtrière du 13 novembre 1993, Rodineau et Saillant.
18. F. L. Allman (1967). "Fractures and ligamentous Injuries of the Clavicle and its Articulation." *J Bone Joint Surg* 49-A (4): 774-784.

- 19.O.Pieske, M. Dang et al. (2008). "Die Klavikulaschaftfraktur-Klassifikation und Therapie. Result of a survey at German trauma departments." *Der Unfallchirurg*.
- 20.L.Pidhorz et al. (1998). "traumatisme de la ceinture scapulaire " *EMC Med Chir*:1-20.
- 21.Mustapha Mahfoud. Fracture de la clavicule; « Fracture et luxation du membre supérieur »; CERCOS TETOUAN ; Volume 1 Page 75-99(2006)
- 22.P.Zanca. Shoulder pain : Involvement of the acromio-clavicular joint : Analysis of 1000 cases. *AJR Am Roentgenol*1971; Vol 112; Page 493-506.
23. Illustration tirée du manuel de radiologie de la faculté de Grenoble (collection personnelle).
- 24.J. R. P. Sharr and K. D. Mohamed (2003). "Optimizing the radiographic technique in clavicular fractures." *J Shoulder Elbow Surg*Vol 12; n°2; Page170-172.
25. Smekal, Vinzenz, DEML, Christian, IRENBERGER, Alexander *et al.* Length determination in midshaft clavicle fractures: validation of measurement. *Journal of orthopaedic trauma*, 2008, vol. 22, no 7, p.458-462.
26. R. Brassens. "Epaule traumatique." Masson (collection personnelle).
- 27.Al. Djahangiri, A.Farron. When to operate an isolated midshaft clavicle fracture.*Rev Med Suisse*. 2009 Aug5; 5(212): 1542-5.
28. A.Fassier. Fracture de l'enfant avant l'âge de 18 mois. Conférence d'Enseignement de la SOFCOT; 2012; page 185-199.
- 29.J.Schulz, M. Moor , J.Roocroft, T.P.Bastrom , A.T.Pennock. Functional and radiographic outcomes of nonoperative treatment of displaced adolescent clavicle fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Jul3; 95(13): 1159-65.

30. Gururaj Puranik and Nick Gillham. Bilateral fractured clavicles with multiple rib fractures. *Emerg Med Journal*. 2007 Sep; Vol 24(n°9): Page 675.
31. Malgaigne, Jean-François. *Traité des fractures et des luxations: Atlas de XVI pl.* Selbstverl., 1846 .
32. Bölher (1934). « Fractures de la clavicule.» *Technique du Traitement des fractures:210*(collection personnelle).
33. Watson-Jones R. *Fracture and joint injuries*,. Edimburg and London: E & S Livingstone 1955 2, 4th edition.
34. Couteaud (1919). "La fracture de la clavicule." Thèse de med de Paris.
35. J.C.Fontaine (1977). "la fracture claviculaire à propos de 64 cas traités par le boléro plâtré " thèse med Caen n 452.
36. Borgi, R. and J. Butel (1981). "Fractures de la clavicule." *Manuel de traitement des fractures des membres et des ceintures; Masson: 34-44.*
- 37.« Oeuvres chirurgicales première partie de P. J. Desault », publié par X. Bichat, 1798, an six : 82 (collection personnelle).
- 38.« Pratique médico-chirurgicale », Couvelaire, édition Masson, 1931 : 452 (collection personnelle).
- 39.E. Forgue and P. Reclus (1892). "Fractures de la clavicule." *Traité de Thérapeutique Chirurgical; Masson: 463-468.*
- 40.WHO, « Surgery at District Hospital », John Cook, 1991 : 107 (collection personnelle).
- 41.La collection de la BIUM à Paris.
42. H.Judet (1985).« Fracture de la clavicule chez le cycliste. « *Journal de Traumatologie du Sport 2(4):204-208.*

43. B.Pépin (1990). "Fractures de la clavicule." *Médecine du Ski*, Masson: 41-49.
44. Conférence Medline, Olivier Dejean 1996.
45. JF.Kempf, F.Lacaze, F.Colin. Chirurgie des traumatismes de la ceinture scapulaire. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales—orthopédie-traumatologie*, 1999, Page 44–230.
46. A.Eskola, S.Vainionpää, P.Myllynen, H.Pätiälä, P.Rokkanen. Outcome of clavicular fracture in 89 patients. *Arch Orthop Surg* 1986 ; Vol°105 : 337-338.
47. JM.Hill, MH. Mc Guire, LA.Crosby. Closed treatment of displaced middle third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg Br* 1997 ; Vol°79 : P 537-539.
48. F.Lengua, JM.Nuss, R.Lechner, J.Baruthio, F.Veillon . Traitement des fractures de la clavicule par embrochage à foyer fermé de dedans en dehors sans va-et-vient. *Rev Chir Orthop* 1987 ; Vol 73 : Page 377-380.
49. KS.Leung, TP.Lam. Open reduction and internal fixation of ipsilateral fractures of the scapular neck and clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 1993 ; Vol 75 : Page 1015-1018.
50. P.Celestre, C. Roberston, A.Mahar, R.Oka, M.Meunier, A.Schwartz .Biomechanical evaluation of clavicle fracture plating techniques: does a locking plate provide improved stability? *J Orthop Trauma* 2008; Vol 22 : Page 241-247.
51. S.A.Khan, P.Shamshery, V.Gupta, V.Trikha, M.K.Varshney, A.Kumar. Locking compression plate in long standing clavicular nonunions with poor bone stock. *J Trauma* 2008; Vol 64 : Page 439-441.

52. R.Shahid, A.Mushtaq, M.Maqsood. Plate fixation of clavicle fractures: a comparative study between reconstruction plate and dynamic compression plate. *Acta OrthopBelg*2007; Vol 73 : Page 170-174.
53. J.I.Huang, P.Toogood, M.R.Chen, J.H.Wilber, D.R.Cooperman. Clavicular anatomy and the applicability of precontoured plates. *J Bone Joint Surg Am* 2007; Vol 89 : Page 2260-2265.
54. R.Russo, V.Visconti, S.Lorini, L.V. Lombardi. Displaced comminuted midshaft clavicle fractures: use of Mennen plate fixation system. *Trauma*2007; Vol 63 : Page 951-954.
- 55.T.Y.Chuang, W.P.Ho, P.H.Hsieh, P.C.Lee, C.H. Chen, Y.J.Chen. Closed reduction and internal fixation for acute midshaft clavicular fractures using cannulated screws. *J Trauma* 2006; Vol 60 : 1315-1320.
- 56.B.Bouillet, P.Moreel et S.Deschamps. Prise en charge des fractures récentes de la clavicule. *Journal de Traumatologie du Sport*, 2009, vol. 26, no 1, p. 24-31.
- 57.J.M.Beguïn et G.Poilvache. [Fractures of the clavicle. Study of 17 cases operated on using intramedullary nailing. Value of the Knowles pin]. *Acta orthopaedica Belgica*, 1983, vol. 50, no 6, p. 758-768.
- 58.Y.C.Lee, C.C.Lin, C.R.Huang, C.N.Chen, W.Y.Liao. Operative treatment of midclavicular fractures in 62 elderly patients: knowles pin versusplate. *Orthopedics*2007; Volume 30: Page 959–960.
- 59.K.Witzel. Intramedullary osteosynthesis in fractures of the mid-third of the clavicle in sports traumatology. *Z OrthopUnfall*2007; Vol 145: Page 639-642.
- 60.R.Kubiak, T.Slongo. Operative treatment of clavicle fracture in children: a review of 21 years. *J PediatrOrthop*; 2002; Vol 22: Page736-739.

- 61.P.Choudhari, Chhabra. Displaced MidShaftClavicle Fractures: A Subset For Surgical Treatment. Malaysia Orthopaedic Journal; 2014; Vol 8; No 2; Page 1.
- 62.Zhang, Bing, ZHU, Yanbin, ZHANG, Fei, *et al.* Meta-analysis of plate fixation versus intramedullary fixation for the treatment of midshaft clavicle fractures. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation.and emergency medicine*, 2015, vol. 23, no 1, p: 1-11
- 63.Nidhi Narsaria, K.Ashutosh Singh, G.R.Arun R.R.S. Seth Surgical fixation of displaced midshaft clavicle fractures: elastic intramedullarynailing versus precontoured plating. *J Orthopaed Traumatology*, 2014; Vol15 n°3, Page 165-171

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 الرحمان الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

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

والله على ما أقول شهيد.



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



جامعة محمد الخامس بالرباط
Université Mohammed V de Rabat

أطروحة رقم: 97

سنة: 2020

العلاج الجراحي لكسور الحجاب الحاجز في الترقوة: السفائيد مقابل الصفائح الحديدية حول 50 حالة

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم:

من طرف

السيد: المربوح القاسم

المزداد في 12 شتنبر 1994 بالرباط

من المدرسة الملكية لمصلحة الصحة العسكرية - الرباط

لنيل شهادة دكتور في الطب

الكلمات الأساسية: كسر، عمود، ترقوة، جرحة.

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس

السيد: عبد الوهاب جعفر

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

مشرف

السيد: مصطفى بوسوكة

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد: محمد أنور دندان

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

أعضاء

السيد: إدريس بنشبة

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد: محمد بنشقرن

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل