



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2021

Thèse N° 140

Traitement chirurgical des Fractures de L'extrémité supérieure de l' humérus de l'adulte

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 01/07/2021

PAR

Mr. Yasir REMLI

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Fracture – Humérus proximal – Traitement chirurgical

JURY

M. C. RACHID

Professeur de Traumato-Orthopédie

PRESIDENT

M. O. MARGAD

Professeur agrégé de Traumato-Orthopédie

RAPPORTEUR

M. M. A. BENHIMA

Professeur de Traumato-Orthopédie

M. A. MOUHSINE

Professeur agrégé de Radio-diagnostic et Imagerie Médicale

} JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك التي
أنعمت عليّ وعلى والديّ وأن أعمل
صالحاً ترضاه وأصلح لي في ذريّتي إني
تبت إليك وإني من المسلمين"



Serment d'Hippocrate

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

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

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

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMAL Said	Dermatologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- Clinique	KISSANI Najib	Neurologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino- laryngologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMRO Lamyae	Pneumo- phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	LAOUAD Inass	Néphrologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale

BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELKHOUS Ahlam	Rhumatologie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Néonatalogie)
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUËL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- vasculaire	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOÛAT Aïcha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOÛI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRÏSSI Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	QAMOÛSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRÏSSI EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Nouredine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DRAÏSS Ghizlane	Pédiatrie	RAJÏ Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- reanimation	ROCHDI Youssef	Oto-rhino laryngologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMKAOÛI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Urologie
EL BOÛIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie

EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZYANI Mohammed	Médecine interne

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecine interne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie -Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
DAROUASSI Youssef	Oto-rhino - Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation

EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio- vasculaire	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFTTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio-vasculaire	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ALAOUI Hassan	Anesthésie – Réanimation	HAJJI Fouad	Urologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	Hammoune Nabil	Radiologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JALLAL Hamid	Cardiologie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	LAHMINI Widad	Pédiatrie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	LALYA Issam	Radiothérapie
BELLASRI Salah	Radiologie	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BENZALIM Meriam	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	NASSIH Houda	Pédiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
CHETTATI Mariam	Néphrologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie

DAMI Abdallah	Médecine Légale	RAGGABI Amine	Neurologie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
DOUIREK Fouzia	Anesthésie- réanimation	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
EL- AKHIRI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie	RHARRASSI Isam	Anatomie-pathologique
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL HAMZAOUI Hamza	Anesthésie réanimation	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	WARDA Karima	Microbiologie
ELATIQI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie		

LISTE ARRETEE LE 01/02/2021



DÉDICACES



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...
Tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude,
Mon amour, mon respect, et ma reconnaissance...
Aussi, c'est tout simplement que...*



Je dédie cette thèse à...

A MON TRÈS CHÈRE PÈRE MOHAMED REMLI

*A celui qui m'a aidé à découvrir le 'savoir' le trésor inépuisable.
De tous les pères, tu as été le meilleur, tu as su m'entourer d'attention,
m'inculquer les valeurs nobles de la vie, m'apprendre le sens du travail, de
l'honnêteté et de la responsabilité.
Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de
mes études.
Tu as été et tu seras toujours un exemple à suivre pour tes qualités
humaines, ta persévérance et ton perfectionnisme.
Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de mon respect, ma
considération, ma reconnaissance et mon amour éternel.
Que Dieu te préserve des malheurs de la vie afin que tu demeures le
flambeau illuminant mon chemin...
Ce travail est ton œuvre, toi qui m'a donné tant de choses et tu continues
à le faire...sans jamais te plaindre.
J'aimerais pouvoir te rendre tout l'amour et la dévotion que tu nous as
offerts, mais une vie entière n'y suffirait pas. J'espère au moins que ce
mémoire y contribuera en partie.*

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE KHADIJA SAIDI

A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans.

A une personne qui m'a tout donné sans compter.

Aucun hommage ne saurait transmettre à sa juste valeur ; l'amour, le dévouement et le respect que je porte pour toi.

Sans toi, je ne suis rien, mais grâce à toi je deviens médecin.

J'implore Dieu qu'il te procure santé et qu'il m'aide à te compenser tous les malheurs passés. Pour que plus jamais le chagrin ne pénètre ton cœur, car j'aurais encore besoin de ton amour. Je te dédie ce travail qui grâce à toi a pu voir le jour.

Je te dédie à mon tour cette thèse qui concrétise ton rêve le plus cher et qui n'est que le fruit de tes conseils et de tes encouragements.

Tu n'a pas cessé de me soutenir et de m'encourager, ton amour, ta générosité exemplaire et ta présence constante ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

Tes prières ont été pour moi un grand soutien tout au long de mes études.

J'espère que tu trouveras dans ce modeste travail un témoignage de ma gratitude, ma profonde affection et mon profond respect.

Puisse Dieu tout puissant te protéger du mal, te procurer longue vie, santé et bonheur afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois.

A Mes chers frères AYOUB, TAQY et HAKIM

*Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments d'amour et
de tendresse envers vous.*

*Pour votre aide et votre soutien moral. Pour tout ce que vous avez fait
pour moi.*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de l'amour et des liens de sang qui
nous unissent.*

*Puisse dieu, nous garder, à jamais, unis et entourés de tendresse, joie et
Prosperité.*

Mes grandes mères

*Pour votre amour, vos prières et vos encouragements qui m'ont été d'un
grand soutien au cours de ce long parcours.*

*Vous êtes pour moi une source inépuisable de sagesse. Il y a tant de
chaleur dans la bonté de vos cœurs.*

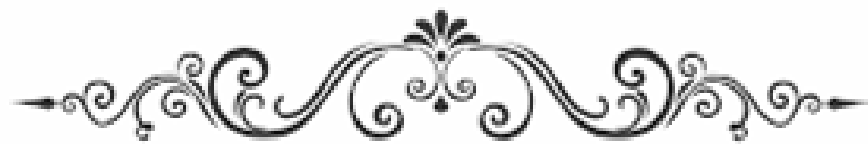
*Il n'y a aucun mot qui suffit pour vous dire merci, je vous aime
énormément et je suis vraiment très fière d'être votre petite fille...*

*J'implore Dieu pour qu'il vous garde en bonne santé et qu'il nous permette
de profiter de votre présence à nos côtés.*

*A mes chers oncles, tantes, leurs époux et épouses A mes chers cousins et
cousines*

En témoignage de mon attachement et de ma grande considération.

*J'espère que vous trouverez à travers ce travail l'expression de mes
sentiments les plus chaleureux. Que ce travail vous apporte l'estime, et le
respect que je porte à votre égard, et soit la preuve du désir que j'avais
depuis toujours pour vous honorer. Tous mes vœux de bonheur et de santé.*



REMERCIEMENTS



*A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR LE
PROFESSEUR CHAFIK RACHID*

*Nous sommes Très Honoré De Vous avoir comme président du jury de
notre thèse.*

*Votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités
humaines vous valent l'admiration et le respect de tous.*

*Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans
l'exercice de la profession.*

*Veillez, cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression
de notre haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre
profond respect.*

*A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR LE
PROFESSEUR OMAR MARGAD PROFESSEUR AGREGÉ DE
TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE*

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

*J'ai eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et j'ai trouvé
auprès de vous le conseiller et le guide qui m'a reçu en toute circonstance
avec sympathie, sourire et bienveillance.*

*Veillez, mon Maître, trouvé dans ce modeste travail l'expression de ma
haute considération, de ma sincère reconnaissance et de mon profond
respect.*

*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR LE PROFESSEUR
MOHAMED AMINE BENHIMA PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE
ORTHOPEDIE*

*Nous tenons à vous exprimer nos sincères remerciements de bien vouloir
faire partie du jury de notre travail.*

*Nous n'oublierons jamais la valeur de votre enseignement ni vos qualités
professionnelles et humaines*

*A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE MONSIEUR LE PROFESSEUR
ABDELILAH MOUHSINE PROFESSEUR AGREGÉ de radio-diagnostic
et imagerie médicale*

*Nous vous remercions vivement de l'honneur que vous nous faites en
siégeant dans ce jury.*

*Nous vous sommes très reconnaissant de la spontanéité et de l'amabilité
avec lesquelles vous avez accepté de juger notre travail. Veuillez croire,
chère Maître, à l'assurance de notre respect et de notre reconnaissance.*

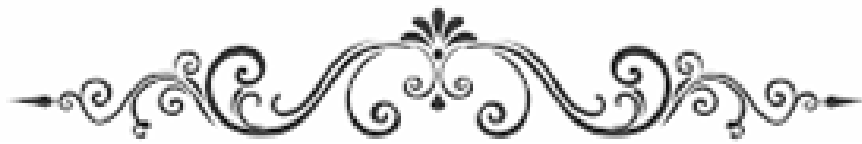


ABRÉVIATIONS



Liste des Abréviations

AVP	: Accident de la voie publique
ESH	: Extrémité supérieure humérus
HTA	: Hypertension artérielle
TDM	: Tomodensitométrie
IC	: Indice de constant
Fr	: Fracture
SOFCOT	: Société Française de Chirurgie Orthopédique



PLAN



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET MÉTHODES	3
I. Patients.....	4
1. Critères d'inclusion	4
2. Critères d'exclusion.....	4
II. Méthodes.....	4
RESULTATS	6
I. Etude épidémiologique.....	7
1. Age.....	7
2. Sexe	7
3. Terrain.....	8
4. Types de traumatismes	8
5. Le mécanisme	9
II. Etude clinique et radiologique	9
1. Clinique	9
2. Radiologique	10
III. Etude anatomo-pathologique	13
1. Latéralité	13
2. Le côté atteint:.....	13
3. Type de fracture selon la classification de Neer et Duparc	13
4. Les lésions associées	14
IV. Modalités et techniques opératoires	14
1. Délai entre la traumatisme et le geste opératoire.....	14
2. Type d'anesthésie.....	15
3. Installation du patient.....	15
4. Voies d'abord.....	15
5. Type d'ostéosynthèse.....	17
6. Suites opératoires.....	18
7. La rééducation.....	19
V. Evolution et complications.....	19
VI. Analyse des résultats thérapeutiques.....	20
1. Recul.....	20
2. Critères d'appréciation des résultats	20
3. Résultats globaux	23
4. Résultats selon le type de la fracture	26
5. Résultats selon la méthode d'ostéosynthèse utilisée	26
6. Résultats selon de la technique chirurgicale.....	26
ICONOGRAPHIE	28
DISCUSSION	31
I. Rappel anatomique et voie d'abord de l'épaule.....	32

1. Anatomie descriptive	32
2. Voies d'abord :	37
3. Anatomie fonctionnelle de l'épaule	42
II. Classification	44
1. Classification de NEER	44
2. CLASSIFICATION DE DUPARC	47
III. Traitement	49
1. Objectifs thérapeutiques	49
2. Moyens thérapeutiques	49
IV. Complications	65
1. Complications précoces	65
2. Complications secondaires	66
3. Complications tardives	67
V. Données de la littérature	70
1. Epidémiologie	70
2. Anatomopathologie	72
3. Modalité et technique opératoires	75
4. Résultats	77
5. Evolution et Complications	81
CONCLUSION	89
ANNEXES	91
RESUMES	97
BIBLIOGRAPHIE	104



INTRODUCTION



Les fractures de l'ESH englobent toutes les fractures qui siègent au dessus du bord inférieure du grand pectoral. Elles sont fréquente et représentent environ 5% de l'ensemble des fractures.

Ces fractures ont une répartition bimodale, elles touchent préférentiellement le sujet âgé ostéoporotique après un traumatisme à faible énergie ou plus rarement le sujet jeune par mécanisme à haute énergie. Ces fractures se positionnent au troisième rang des fractures des sujets agés de plus de 65 ans [1] , derrière les fractures du poignet et du fémur. Donc leur prise en charge représente un intérêt de santé publique majeur.

Il en existe de nombreuses variétés de pronostic et de traitement très différents. Selon les critères de Neer [2,3], seulement 20% de ces fractures nécessitent une prise en charge chirurgicale.

De nombreuses techniques d'ostéosynthèse sont disponibles : embrochage percutané [4,5], embrochage centromédullaire en palmier selon Kapandji [6] , embrochage centromédullaire ascendant type Hackethal [7] , enclouage centromédullaire antérograde [8] , ou encore ostéosynthèse par plaque[9]. Aucune technique n'a démontré sa supériorité et la littérature ne permet pas de choisir la technique d'ostéosynthèse la plus appropriée [10]. Mills et Horne ont ainsi qualifié ces fractures de « fractures non résolues » « The unsolved fracture »

A côté de ces types d'ostéosynthèse, l'arthroplastie peut avoir une place chez le sujet âgé qui présente une fracture complexe et déplacée à quatre fragments.

Notre étude rapporte une série de 40 cas des fractures de l'ESH traitées chirurgicalement, au service de traumatologie orthopédie de l'hôpital Militaire Avicenne de Marrakech (HMA) sur une période de 05ans allant de janvier 2014 à décembre 2018.

L'objectif de ce travail est de rapporter notre expérience et de l'évaluer à la lumière des données de la littérature afin d'en tirer des conclusions pratiques conformes a notre contexte



*PATIENS
ET
MÉTHODES*



I. Patients

Il s'agit d'une étude rétrospective de 40 cas de fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus traitées chirurgicalement au service de traumatologie-orthopédie du Hôpital militaire Avicenne de Marrakech entre Janvier 2014 et Décembre 2018.

1. Critères d'inclusion :

Toutes les fractures de l'humérus proximal de l'adulte traitées chirurgicalement

2. Critères d'exclusion:

Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus traitées orthopédiquement.

Les dossiers incomplets

Les patients perdus de vue

Les fractures de l'enfant

II. Méthodes:

Pour chaque patient les paramètres analysés, collectés grâce à une fiche d'exploitation ont été :

- L'âge, le sexe.
- La latéralité.
- Les antécédents de maladies chroniques, de traumatisme ou de chirurgies antérieures.
- Le mécanisme et les circonstances de survenue.
- Le membre concerné et le délai d'admission.
- Le(s) motif(s) de consultation.

- Complications immédiates et lésions associées.
- Le type anatomopathologique selon la classification de NEER et Duparc.
- La technique chirurgicale adoptée.
- Le suivi post opératoire.



RESULTATS

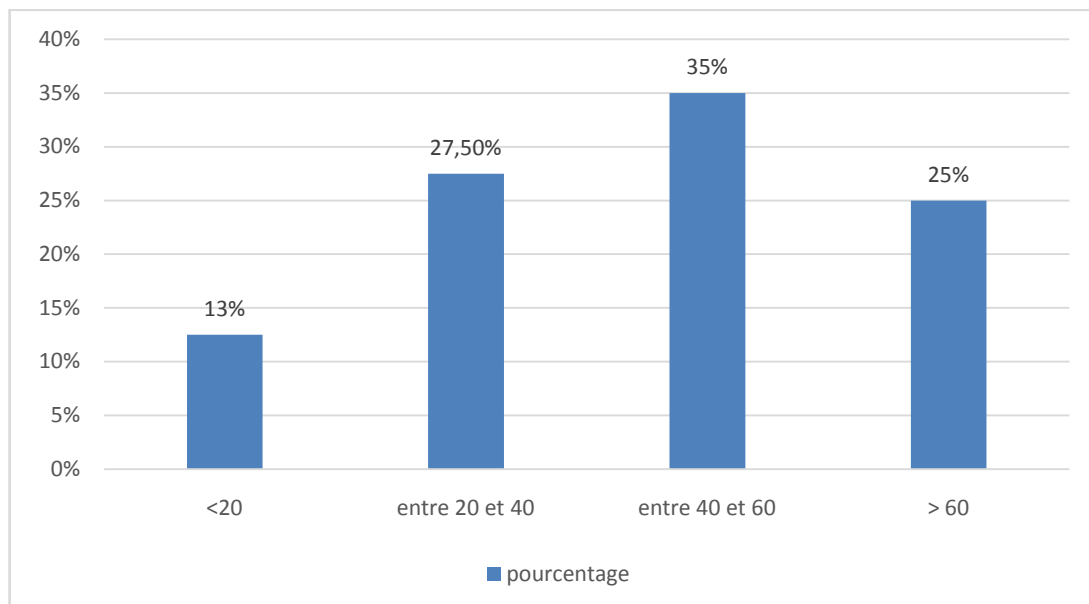


I. Etude épidémiologique

1. Age:

L'âge des patients s'étageait de 16 à 76 ans avec une moyenne d'âge 46ans.

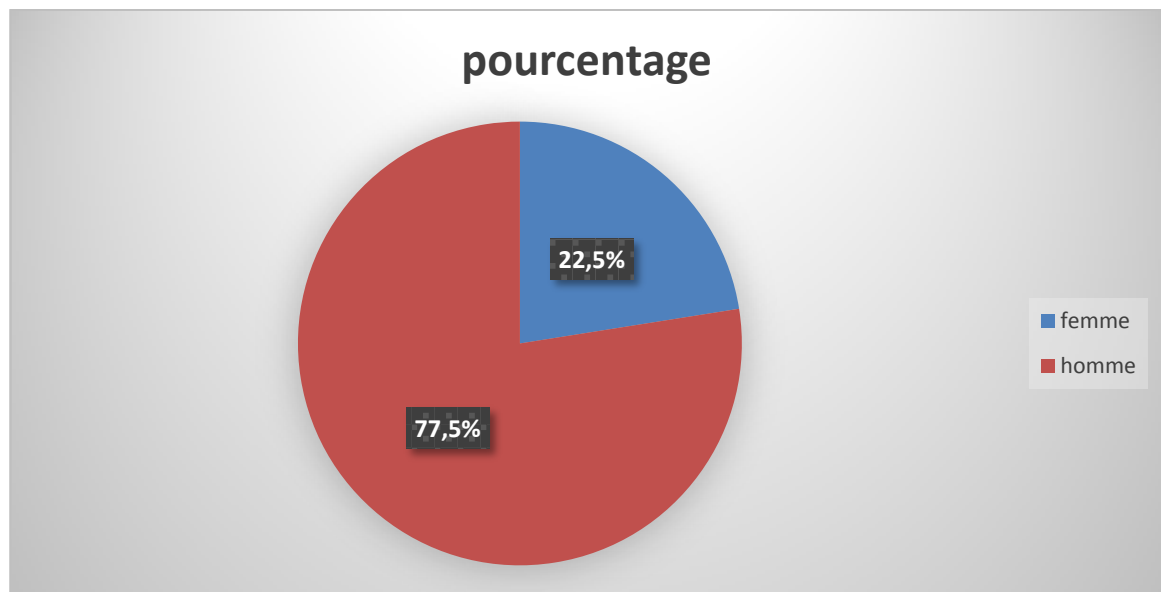
- 5 patients, soit 12,5% de notre population étudiée avaient un âge de moins de 20 ans.
- 11 patients, soit 27,5% avaient un âge entre 20 et 40 ans.
- 14 patients, soit 35% avaient un âge entre 40 et 60 ans.
- 10 patients, soit 25% avaient un âge supérieur à 60 ans.



Graphique 1: Répartition en fonction de l'âge

2. Sexe :

Dans notre série composée de 40 cas, nous avons recensé 31 hommes pour 9 femmes. Une prédominance masculine a été notée chez nos patients avec 77,5% des cas contre 22,5% chez les femmes.



Graphique 2 : répartition selon le sexe

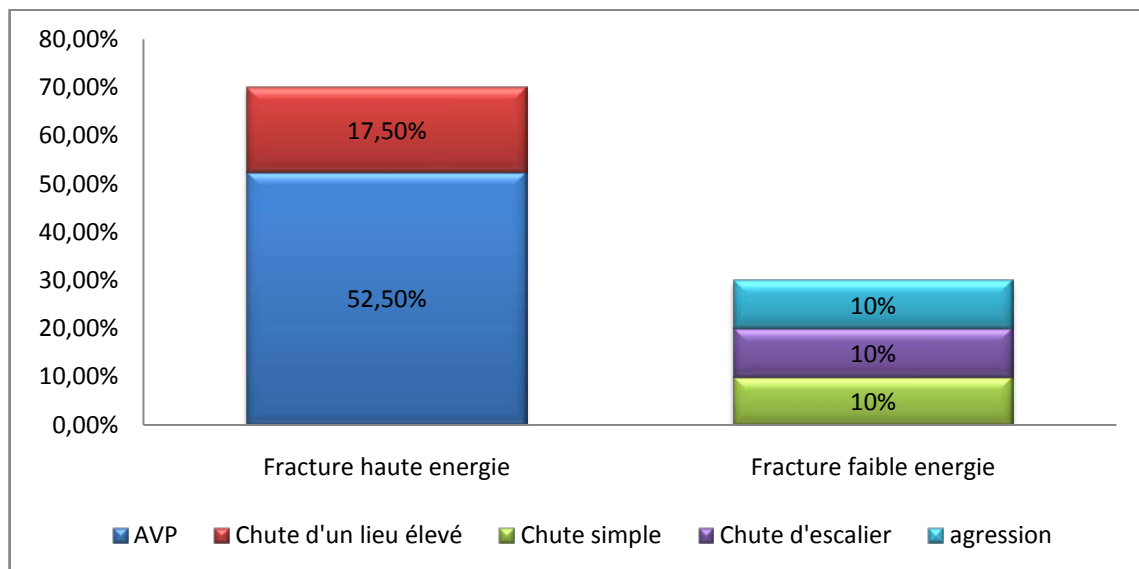
3. Terrain

Nous avons marqué :

- six patients qui présentaient un DT2 dont un découvert fortuitement a j2 post-op.
- deux patients suivis pour une HTA.
- une patiente asthmatique.
- une patiente suivie pour un cancer du sein traité par chimiothérapie.
- deux patients suivis pour une pathologie psychiatrique.
- un patient qui présente une cécité bilatérale avec ATCD de fracture du même épaule

4. Types de traumatismes :

Les accidents de la voie publique (AVP) représentaient le principal mécanisme retrouvé dans notre série survenant chez 21 personnes (52,5%) suivis des chutes d'un lieu élevé chez 7 personnes (17,50%) dont une tentative de suicide , puis les chutes simples chez 4 patients (10%) et chute d'escaliers chez 4 patients (10%) , enfin 4 patients étaient victimes d'agression (10%)



Graphique 3 : répartition selon les circonstances de survenue

5. Le mécanisme :

Il est en fonction de l'âge du patient et de la qualité de l'os , Le mécanisme est en général un traumatisme minime par chute simple chez le sujet âgé et ostéoporotique à l'opposé, chez l'adulte jeune il est secondaire à un traumatisme violent par chute directe sur le moignon de l'épaule ou indirecte sur la main, coude en extension.

Le mécanisme était direct chez 29 patient (72,5%) et indirect chez 11 patient (27,5%).

II. Etude clinique et radiologique :

1. Clinique :

Signes fonctionnels et physiques:

La douleur et l'impotence fonctionnelle du membre supérieure étaient le motif de consultation chez tous nos patients.

Les signes physiques se répartissaient selon le tableau suivant :

Tableau I : répartition selon les signes cliniques

Signe clinique	Nombre de cas	Pourcentage
Déformation	28	70%
Œdème	23	57,5%
Ecchymose simple	03	7,5%
Ecchymose de Hennequin	06	15%
Ouverture cutanée	0	0%
Lésions vasculo-nerveuses	0	0%

2. Radiologique :

Son apport est incontestable dans les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus où en plus du diagnostic positif, elle permet de faire une classification anatomo-pathologique de ces fractures

2.1. Radiographie standard :

Elle permet de faire le diagnostic de ces fractures,

Elle permet d'éliminer une luxation.

Il existe de nombreuses incidences permettant d'étudier l'extrémité supérieure de l'humérus.

- La face en double obliquité,
- le profil transthoracique, le profil dans le plan de l'omoplate, le profil axillaire et la vue apicale oblique sont parmi les incidences les plus utilisées.

Dans notre série , des radiographies de l'épaule de face et de profil (Lamy) ont été réalisées chez tous les patients.

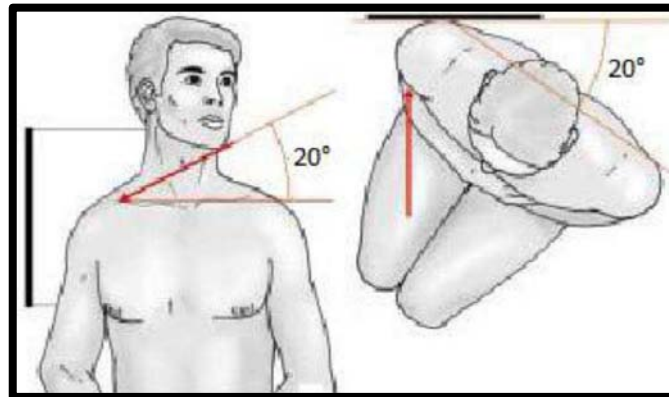


Figure 1: Face en vraie et en double obliquité 20/20°.

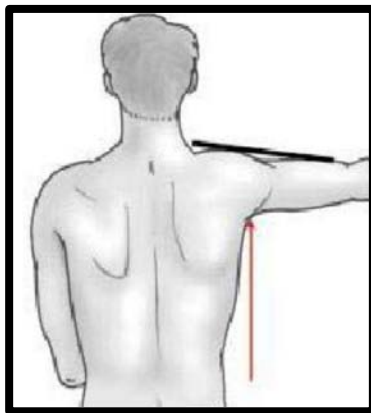


Figure 2: Profil axillaire

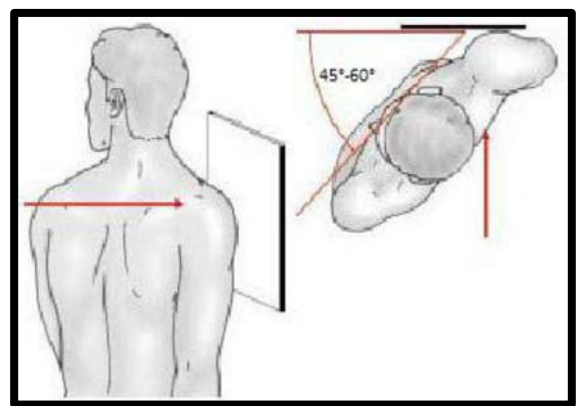


Figure 3: Profil de Neer ou de Lamy

2.2. La Tomodensitométrie (TDM)

L'étude de la Sofcot [16] nous a montré que l'intérêt principal de la TDM est de :

- Préciser l'existence et le type de fracture des tubérosités et ou d'un enfoncement céphalique.
- Analyser les fractures luxations, notamment postérieures.
- Apprécie le pronostic des fractures en quantifiant la densité osseuse et l'épaisseur de l'os sous-chondral,

Les possibilités informatiques actuelles permettent aisément de compléter les informations des coupes axiales par celles obtenues par des reconstructions 2D sagittales et coronales et 3D. Le diagnostic initial porté sur les radiographies standards est souvent modifié à la hausse, avec découverte de traits fracturaire non démasqués par les clichés conventionnels [17].

La TDM, toutefois, ne doit en aucun cas se substituer à des clichés imparfaits, d'autant qu'elle ne pallie pas toutes les insuffisances de la radiographie standard. Elle se heurte à une difficulté qui rend son interprétation parfois délicate: les coupes sont réalisées dans le plan horizontal alors que les fragments sont déplacés sur une extrémité supérieure de l'humérus qui n'est pas en position anatomique.

Au terme de ce bilan radiologique, une analyse minutieuse des fragments osseux fracturés et de leurs déplacements relatifs permet de se forger une opinion du type fracturaire et d'envisager de décrire la fracture pour la faire entrer dans une classification.

Cinq patients de notre série ont bénéficié d'un complément de bilan radiologique par Une TDM .

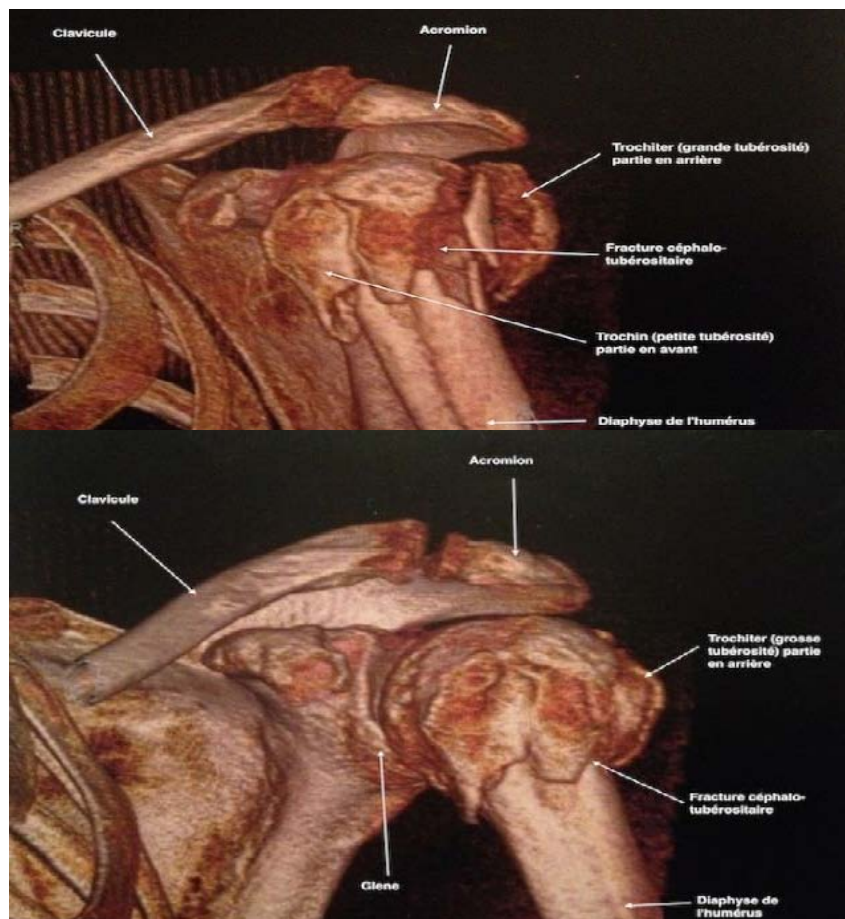


Figure 4 : Reconstruction au scanner 3D d'une fracture céphalo-tubérositaire de l'humérus
Apport de la TDM et des reconstructions 3D dans l'analyse fracturaire : la radiographie ne permet pas toujours la compréhension du type fracturaire.(108)

III. Etude anatomo-pathologique :

1. Latéralité :

La plupart de nos patients 35 cas étaient des droitiers (87,5%), avec 5 cas qui étaient gauchers (12,5%).

2. Le côté atteint:

On a noté 22 fractures du côté gauche (55%), et 18 fractures concernant le côté droit (45%)

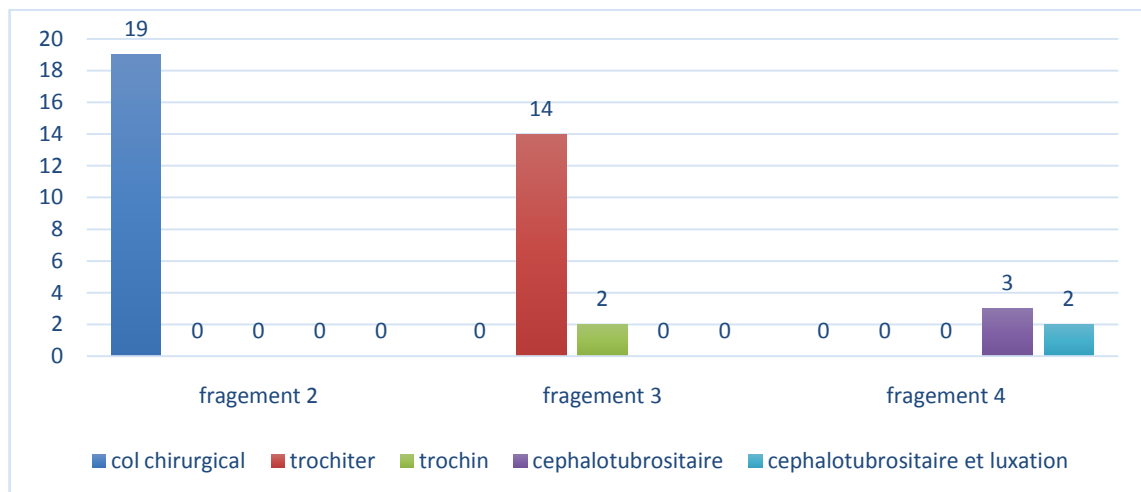
3. Type de fracture selon la classification de Neer et Duparc :

Plusieurs classifications ont été établies pour les fractures de l'ESH afin d'établir une distinction pronostique et thérapeutique . Dans notre étude nous avons adopté la classification de Neer et Duparc ,

Tableau II : répartition selon le type fracturaire selon Neer et Duparc .

Selon Neer / Selon Duparc	2 fragments	3 fragments	4 fragments
Col chirurgical	19	-	-
Col chirurgical + trochiter	-	14	-
Col chirurgical + trochin	-	2	-
Céphalotuberositaire	-	-	3
Céphalotuberositaire +luxation	-	-	2
Pourcentage	47,5%	40%	12,5%

Selon le type anatomique, nous avons une nette prédominance des fractures du col chirurgical avec 19cas, soit 47,5%, suivies des fractures du col et une tubérosité avec : fracture du col a fracture du trochiter dans 14 cas et col chirurgical et trochin dans 2 cas, soit 40% puis les fractures céphalotuberositaires avec 5 cas soit 12,5%.



Graphique 3 : répartition anatomopathologique

4. Les lésions associées :

Aucune lésion vasculaire ou nerveuse du membre atteint n'a été décelée dans notre étude

Nous avons noté comme lésions associées :

- Trois cas de fractures associés de la cheville.
- Trois cas de fracture du col du fémur.
- Cinq cas de traumatisme crânien.
- Deux cas de fracture de l'extrémité inférieure du radius homolatéral.

IV. Modalités et techniques opératoires :

1. Délai entre la traumatisme et le geste opératoire:

Les délais entre le traumatisme et l'intervention ont été les suivants :

- Inférieur à 48 heures dans 32 cas soit 80 %.
- Supérieur à 48 heures dans 8 cas soit 20% dont 5 ont été retardés par la consultation chez Jebbar.

2. Type d'anesthésie:

L'anesthésie générale avec intubation et curarisation reste une des méthodes de base, cependant l'anesthésie loco-régionale par bloc interscalénique, isolée ou associée à une légère anesthésie générale de confort, reste également une méthode de plus en plus utilisée. Elle nécessite une vigilance particulière pour éviter une lésion iatrogène. Tous nos patients ont subi une anesthésie générale.

3. Installation du patient:

L'installation en décubitus dorsal a été réalisée chez 30 malades soit 75%, alors que l'installation en position semi-assise (Beach chair) n'a été réalisée que chez 10 malades soit 25%. L'amplificateur de brillance était utilisé chez tous nos patients.

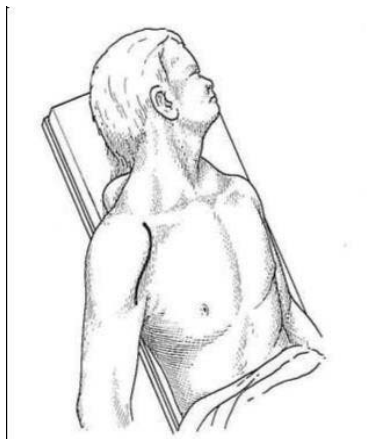


Figure 5 : positon demi-assise Beach chaire

4. Voies d'abord:

La voie d'abord la plus réalisée était la voie externe sous le V deltoïdien ,chez 29 patients soit 72,5%.

- La voie délto-pectorale était réalisée chez 9 patients soit 22,5%
- La voie acromio-deltoïdienne chez 1 patient soit 2,5%

- La voie sus-olécranienne chez 1 patient soit 2,5%

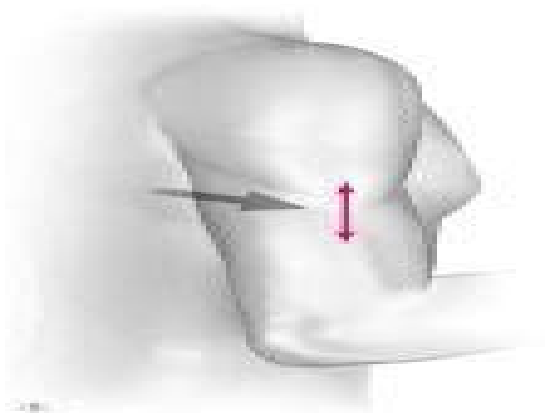


Figure 6 : marquage de la voie externe sous le V deltoïdien.



Figure 7: Voie externe sous le V deltoïdien

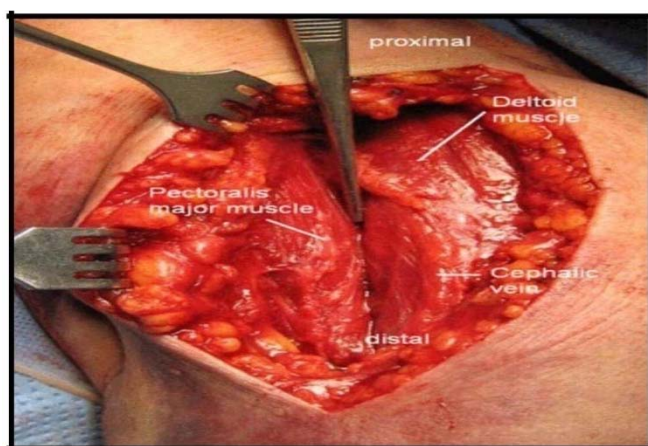


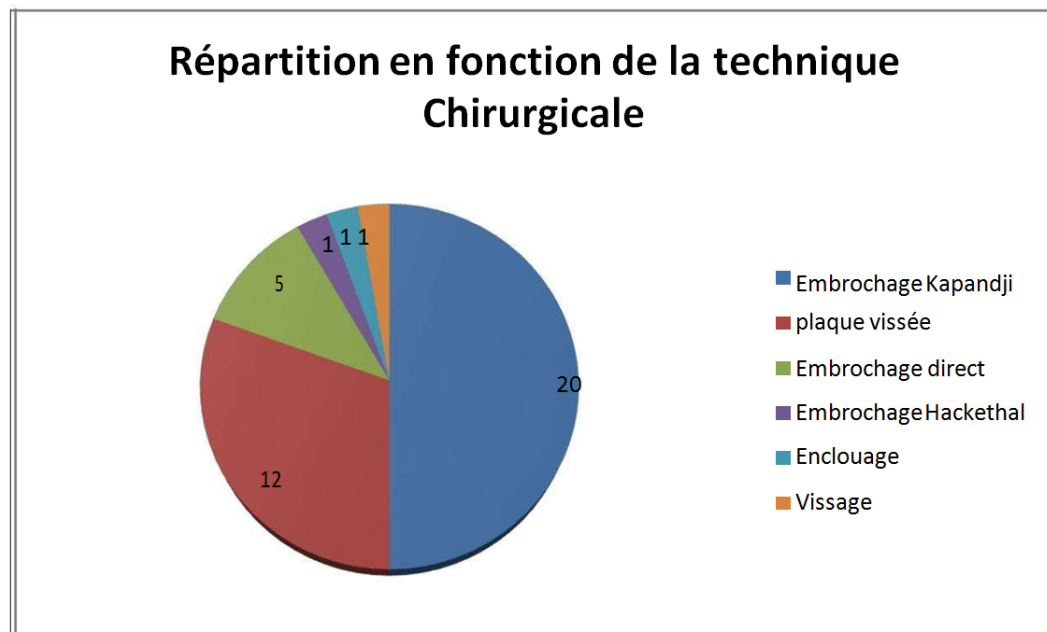
Figure 8: Voie délto-péctorale

5. Type d'ostéosynthèse:

La répartition des patients selon la technique chirurgicale est représenté selon le tableau suivant :

Tableau III : répartition des patients selon la technique chirurgicale.

Type d'ostéosynthèse	Nombre de cas	Pourcentage
Embrochage Kapandji	20	50 %
Plaque vissée	12	30 %
Embrochage direct	5	11 %
Embrochage Hackethal	1	3 %
Enclouage	1	3 %
Vissage	1	3 %

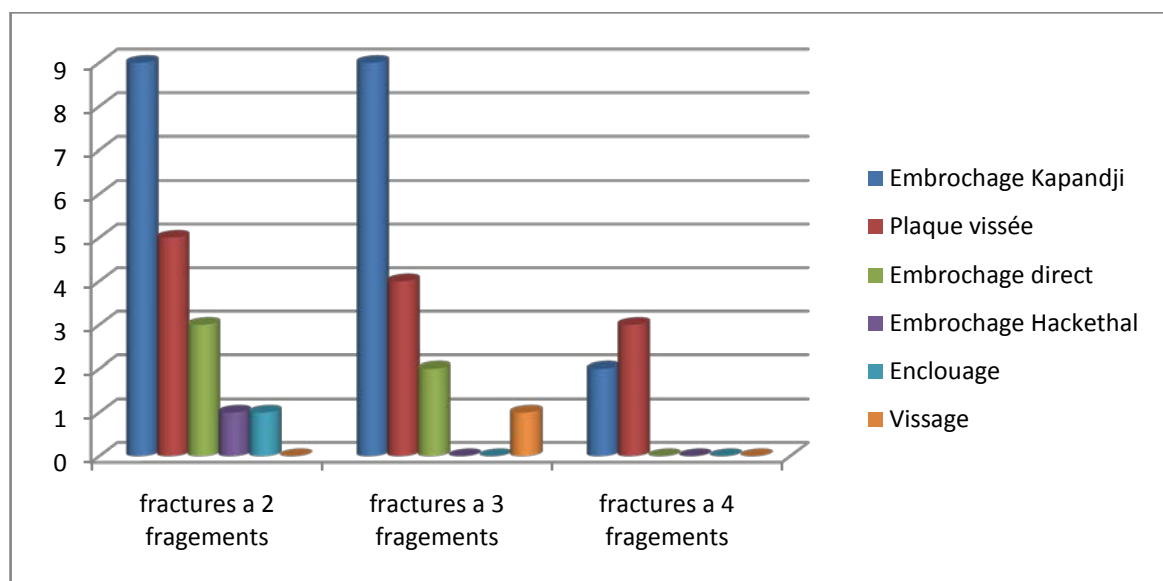


Graphique4 : Répartition en fonction de la technique chirurgicale

La répartition en fonction de la technique chirurgicale et de type de la fracture est représenté par le tableau suivant.

**Tableau IV : Répartition en fonction de la technique chirurgicale
et de type de la fracture selon Neer :**

Technique	Fr, 2 fragments	Fr, 3 fragments	Fr, 4 fragments
Embrochage Kapandji	9	9	2
Plaque vissée	5	4	3
Embrochage direct	3	2	0
Embrochage Hackethal	1	0	0
Enclouage	1	0	0
Vissage	0	1	0



Graphique 5 : Répartition des techniques en fonction de type de fracture.

6. Suites opératoires:

- a) L'antibioprophylaxie a été poursuivie 48H en postopératoire.
- b) Une immobilisation post-opératoire était systématique chez tous nos patients soit par un bandage de Dujarrier soit par une simple écharpe.



Figure 9 : Echarpe d'immobilisation du bras

La durée d'immobilisation était entre une à trois semaines en fonction du type d'ostéosynthèse:

- Une semaine pour les patients traités par plaque vissée.
- Trois semaines pour les patients traités par embrochage de Kapandji.

7. La rééducation:

Tous nos malades ont été adressés au centre de kinésithérapie pour bénéficier de séances de rééducation.

Le nombre moyen de séances effectuées était de 9 séances avec des extrêmes de 5 et 13 séances. Parmi nos patients, 7 patients sont perdus de vue et 5 patients n'ont pas terminé leurs séances de rééducation.

V. Evolution et complications:

- 1) **Consolidation** : La consolidation d'une fracture de l'humérus proximal se fait habituellement entre 6 semaines et 2 mois. 29 patients ont consolidé dans cet intervalle.

- 2) **Retard de consolidation ou pseudarthrose** : En l'absence de consolidation 6 mois après la fracture, on parle de pseudarthrose (absence de consolidation). La survenue d'une pseudarthrose de l'humérus proximal est extrêmement rare. Sur l'ensemble de cette série nous avons trouvée 1 cas de pseudarthrose.
- 3) **Cal vicieux** : La consolidation de la fracture peut se faire en mauvaise position : on parle alors de "cal vicieux". Ce dernier peut-être tolérable, malgré la déformation, la fonction de l'épaule est préservée. Le cal vicieux peut être plus important entraînant une malposition des tubérosités (zones d'attache des tendons de la coiffe des rotateurs), une bascule d'un des fragments ou un trouble rotatoire. Dans ce cas il peut être nécessaire de ré-intervenir soit pour corriger le cal vicieux en réalisant une ostéotomie (on "casse" à nouveau l'humérus proximal pour remettre les fragments osseux en bonne position) soit réaliser un remplacement arthroplastique (prothèse d'épaule). Sur l'ensemble de cette série on a trouvé 2 cas de cal vicieux

VI. Analyse des résultats thérapeutiques:

1. Recul:

Nous avons évalué les résultats de nos patients avec un recul allant de 7mois à 5ans avec un moyen de 2ans.

2. Critères d'appréciation des résultats :

L'évaluation des résultats de nos patients a été faite selon des critères fonctionnels et radiologiques.

2.1. Résultat fonctionnels :

a. Score de CONSTANT

Pour l'appréciation des résultats fonctionnels de nos malades, nous avons utilisé : «la Cotation fonctionnelle de l'épaule selon Constant » [11].

Christopher Constant a mis au point une fiche d'évaluation de l'épaule qui repose sur des années de travail et de réflexions et elle a été décrite pour la première fois en 1987 [12,13]. Sa simplicité et son efficacité en ont fait la fiche officielle de la Société européenne de chirurgie de l'épaule et du coude (SECEC) depuis 1990.

Son originalité tient au fait qu'elle n'accorde que 35 des 100 points possibles à un critère hautement subjectif : la douleur, dont tout le monde s'accorde à dire qu'elle est bien difficile à apprécier dans toutes ses composantes. 65 points sont donc réservés à l'étude objective de la valeur fonctionnelle de l'épaule: Niveau d'activité, amplitudes articulaires, et force musculaire.

L'autre originalité de cette cotation c'est qu'elle s'exprime en valeur absolue, sur 100 points, quels que soient la pathologie étudiée, l'âge, le sexe ou la profession du patient, en étudiant les deux épaules.

Lorsque l'autre épaule est saine, c'est l'étude chiffrée de la différence de points entre les deux épaules (différentielle) qui nous permet d'apprécier efficacement la valeur de notre traitement.

Constant a établi des valeurs moyennes de son indice en fonction de l'âge et du sexe. Il est donc possible de situer la valeur fonctionnelle obtenue (score de Constant pondéré) par rapport à une valeur considérée comme normale dans la population étudiée, par rapport à l'épaule controlatérale (différentielle). C'est la seule cotation qui permet ainsi, et le plus objectivement possible, d'apprécier de plusieurs façons un résultat, d'éclairer celui-ci de différentes manières : par rapport à l'état antérieur, à l'épaule controlatérale ou encore à la valeur considérée comme normale.

Nos malades ont été évalués à chaque consultation (1 mois ; 3 mois ; 6 mois)

(Voir annexe figure 1)

Concernant le score de Constant pondéré, il s'agit d'un pourcentage, une mesure rapportée à l'âge et au sexe du patient suivant une échelle préétablie.

Pour pondérer le score de Constant, il suffit de faire une règle de trois.

(Voir annexe figure 2)

Il existe également une évaluation qualitative selon Constant, en fonction de la différentielle entre l'indice de Constant du côté opéré et celui du côté opposé sain.

(Voir annexe figure 3)

b. Le QUICK DASH :

Dans deux recommandations successives (2005 et 2008) la Haute Autorité de santé (HAS) conseille l'utilisation de l'auto-questionnaire DASH et sa version abrégée le QUICK DASH du membre supérieur comme outil de suivi de la rééducation de l'épaule.

Le Quick DASH est une version raccourcie du score de DASH, Au lieu de 30 éléments le Quick DASH utilise seulement 11, il porte sur des symptômes ainsi que sur la capacité à effectuer certaines activités.

Le score se donne sur 100 par le calcul suivant : $[(\text{somme des réponses}/n)-1] \times 25$ ou n correspond au nombre de réponses. Plus le score est bas plus la qualité de vie est bonne. Ses items se regroupent en 4 axes :

- Les capacités fonctionnelles (Q1 à Q6)
- Le retentissement social (Q7 et Q8)
- La douleur (Q9)
- Les autres symptômes (Q10)
- Le retentissement émotionnel (Q11)

Le patient a pour consigne de répondre aux questions en choisissant une note à chaque question, en considérant les 7 derniers jours. Si le patient n'a pas eu l'occasion de pratiquer l'une des activités au cours des sept derniers jours, il doit alors estimer ses possibilités.

Le score DASH est considéré comme l'auto-questionnaire le plus intéressant pour l'évaluation de la qualité de vie après pathologie de l'épaule [14].

(Voir annexe figure 4)

2.2. Resultats radiologiques :

Les résultats radiologiques immédiats, ont été jugés anatomiques sur les cas présentant :

- Une translation inférieure à 0,5 cm
- Un chevauchement inférieur à 0,5 cm
- Un déplacement trochitérien inférieur à 5 mm
- un angle alpha (a été mesuré entre la droite perpendiculaire à l'axe diaphysaire de l'humérus et la droite passant par les deux extrémités de la tête huméral) égal à 45° plus ou moins 10° (fig5)

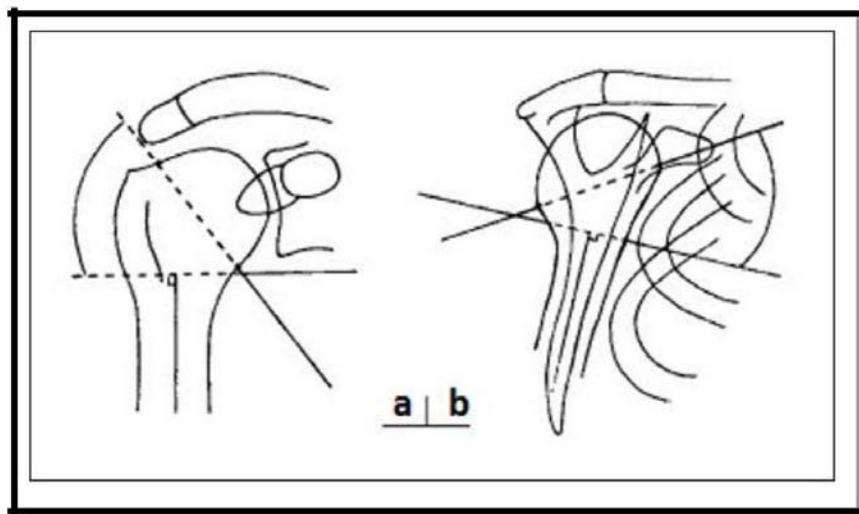


Figure 10: Schématisation des angles αF (a: vue de face) et αP (b: vue de profil)

3. Résultats globaux :

- Le recul moyen de 2ans.
- L'évaluation a été basée sur le score de Constant, le score de Constant pondéré, et le Quick DASH.

- Sept de nos patients ont été perdus de vue
- Un patient décédé

3.1. Résultats fonctionnels :

Dans notre série, nous avons obtenu:

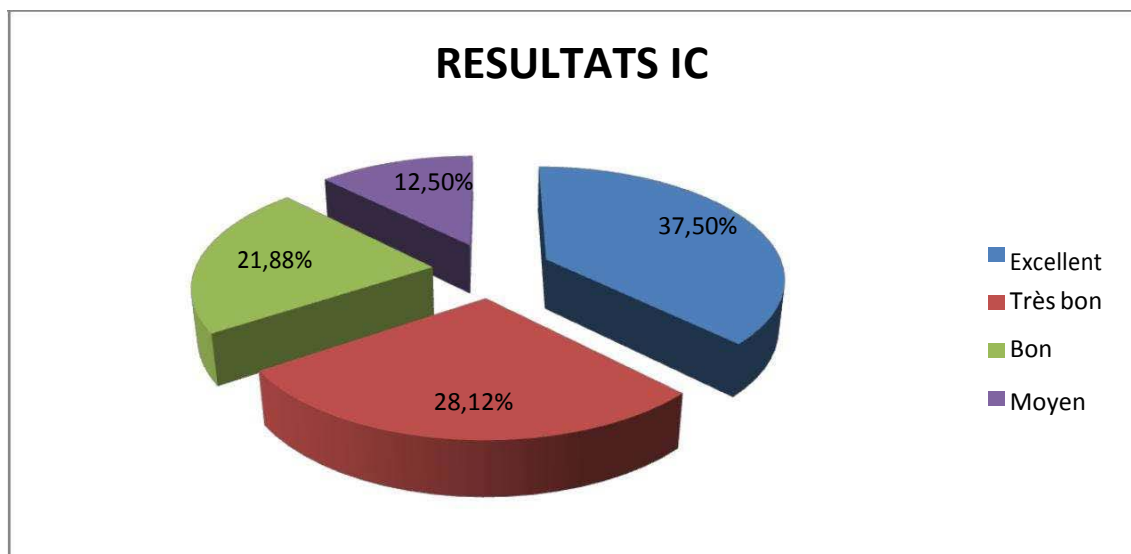
a. Selon le score de Constant

- Un score de Constant de 78 en moyenne avec des extrêmes de 61 et 95.
- Un score de Constant pondéré de 85% en moyenne avec des extrêmes de 71% et 98%
- Dans la tranche d'âge de moins de 20 ans (4 cas) : 4 excellents résultats (100%) Le score de Constant moyen pour cette tranche était de 95,5.
- Dans la tranche d'âge entre 20 et 40 ans (10cas) : 5 excellents résultats (50%), très bons résultats (40%), 1 bon résultat (10%) Le score de Constant moyen pour cette tranche était de 91,3.
- Pour la tranche d'âge entre 40 et 60 ans (12cas) : 2 excellents résultats (16,67%), 3 très bons résultats (25%), 5 bons résultats (41,67%) et 2 résultats moyens (16,66%), avec un score de Constant moyen de 87,5.
- Concernant la tranche d'âge supérieure à 60 ans (8 cas) : 1 excellents résultat (12,5%), 2 très bon résultats (25%), 1 bon résultats (12,5%) et 4 résultats moyens (50%). Le score de Constant pour cette tranche d'âge était de 76,1.

L'évaluation qualitative selon CONSTANT, en fonction de la différentielle entre l'indice de CONSTANT(IC) du côté opéré et celui du côté opposé sain, a montré les résultats suivants:

Tableau V: Résultats en fonction de la différentielle entre IC du côté sain et opéré

Résultats global	Différentiel IC du coté sain et opéré	Nombre de cas	Pourcentage
Excellent	< ou = à 5	12	37,5%
Très bon	< ou = à 10	9	28,12%
Bon	< ou = à 20	7	21,88%
Moyen	< ou = à 30	4	12,5%
Mauvais	> à 30	0	0%



Graphique 6 : répartition des résultats fonctionnels en fonction de la différentielle IC du côté sain et opéré

b. Selon le QUICK DASH :

Dans notre série, nous avons obtenu: Un score de QUIK DASH de 27 en moyenne avec des extrêmes de 9 et 61.

3.2. Résultats radiologiques :

Dans notre série, et selon les critères précédents, on a noté 35 résultats jugés anatomiques soit 87,5% et 5 résultats non anatomiques soit 12,5%.

4. Résultats selon le type de la fracture :

Les meilleurs résultats sont observés en cas de fractures du col chirurgical.

Dans notre série, nous avons constaté que 47,5 % des patients présentant des fractures du col chirurgical isolée, ont eu de bons à excellent résultats (soit 79% de l'ensemble des bons à excellent résultats).

5. Résultats selon la méthode d'ostéosynthèse utilisée :

Dans notre série nous avons obtenu les résultats résumés dans le tableau suivant :

Tableau VI : résultats fonctionnels en fonction de la technique chirurgicale.

Type d'ostéosynthèse	Excellent	Très bon	Bon	Moyen	Mauvais
Embrochage Kapandji	7	5	3	1	0
	43,75%	31,25%	18,75%	6,25%	
Plaque	5	2	2	2	0
	45,7%	18,1%	18,1%	18,1%	
Embrochage direct		1	1	3	0
		20%	20%	60%	
Embrochage Hackethal			1		0
			100%		
Clou		1			0
		100%			

6. Résultats selon de la technique chirurgicale:

6.1. Embrochage de kapandji :

Lors de l'appréciation des résultats de réduction anatomique chez cette catégorie qui comporte 20 patients en se basant sur la mesure de l'angle céphalo diaphysaire (alpha) on a constaté que 10 de ces patients ont présenté une réduction anatomique.

L'angle céphalo diaphysaire moyen était 53,06°.

La durée moyenne de consolidation était de 56,1j.

6.2. Plaque vissée :

Lors de l'appréciation des résultats de réduction anatomique chez cette catégorie qui comporte 12 patients en se basant sur la mesure de l'angle céphalo diaphysaire (alpha) on a constaté que 10 cas (83,3%) ont présenté une réduction anatomique alors que 2 cas (16,6%) ont présente une réduction non anatomique.

L'angle céphalo diaphysaire moyen était 48,2°.


La durée moyenne de consolidation était de 54,2j.

Tableau VII : comparatif des résultats radiologiques d'embrochage de kapandji et de la plaque vissée dans notre série

	Embrochage de kapandji	Plaque vissée
Réductions anatomiques	10(50%)	10 (83,3%)
Reductions non anatomiques	10(50%)	2(16,6%)
Angle céphalodiaphysaire moyenne	53,06°	48,2°
Delai moyen de consolidation	56,1j	54,2j



ICONOGRAPHIE



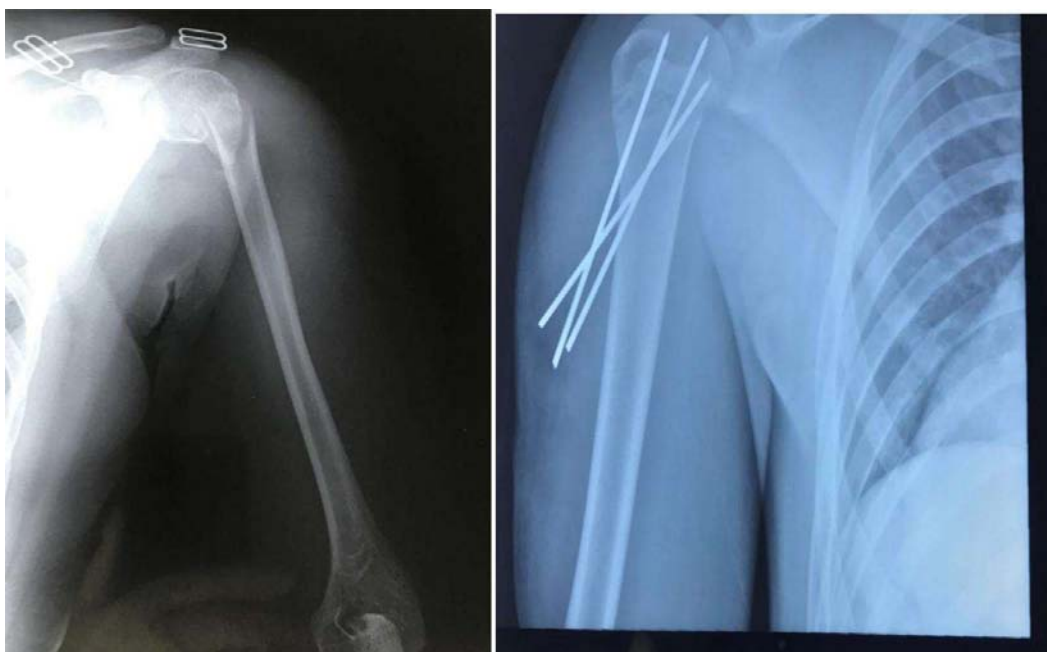


Figure 11 : Fracture a 2 fragments selon Neer traitée par Embrochage direct.



Figure 12 : fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus
après traitement par 2 broches en palmier

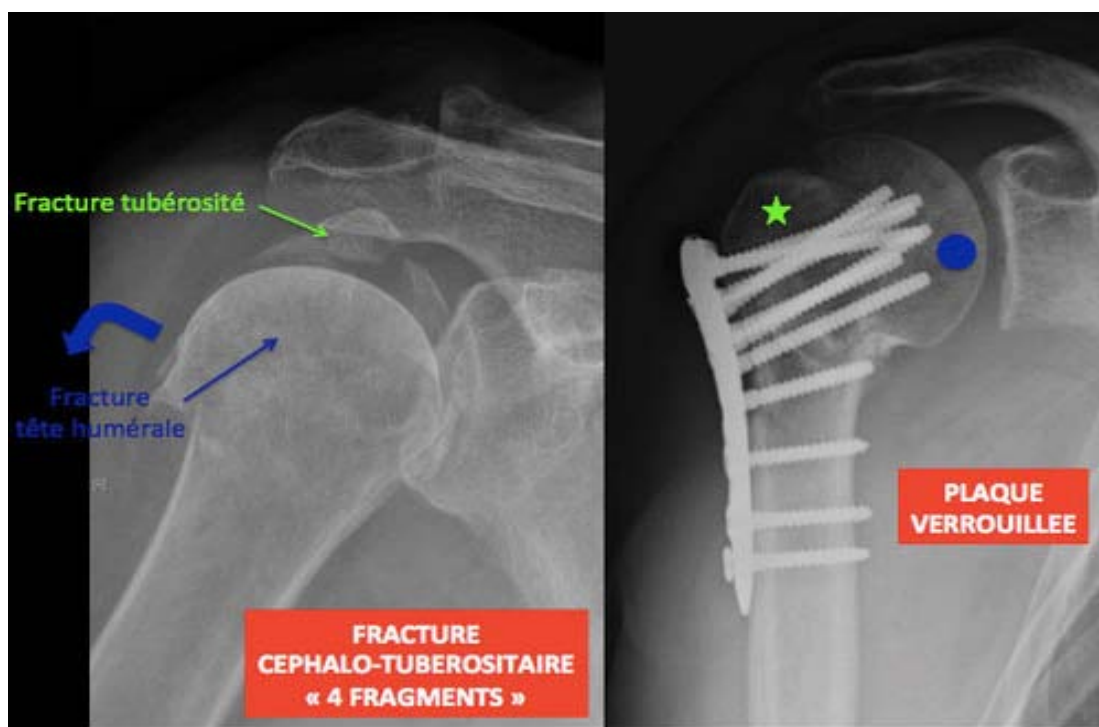


Figure 13 : fracture 4 fragments selon Neer traitée par plaque .(109)



Figure 14 : Fracture a 2 fragments selon Neer traitée par enclouage.



DISCUSSION



I. Rappel anatomique et voie d'abord de l'épaule

1. Anatomie descriptive :

1.1. L'extrémité supérieure de l'humérus :

Elle se définit par le segment osseux situé au dessus de bord inférieur du tendon d'insertion du muscle grand pectoral .Elle comprend une partie articulaire la tête de l'humérus et une partie non articulaire constituée par les deux tubérosités (trochiter et trochin), lieu d'insertion des muscles de la coiffe des rotateurs.

a. La tête de l'humérus :

Elle s'articule avec la glène de l'omoplate pour former l'articulation glénohumérale Orientée en haut, en arrière et en dedans ; elle est palpable à travers le deltoïde lorsque le bras est placé en rotation externe.

b. les deux tubérosités :

- a) La petite tubérosité ou TROCHIN : visible seulement sur une vue antérieure de l'os. Elle donne insertion au muscle sous scapulaire.
- b) La grande tubérosité ou TROCHITER : est situé et haut et en dehors, sur sa face Postéro-supérieure s'insèrent les tendons de la coiffe des rotateurs , de haut en bas :
 - le muscle sus épineux
 - le muscle sous épineux
 - le muscle petit rond
- c) La gouttière ou coulisse bicipitale : entre TROCHITER et TROCHIN descend sur 6 à 8 cm où passe le tendon de la longue portion du muscle biceps brachial ; sur ses bords :
 - la lèvre médiale de la gouttière donne insertion au muscle grand dorsal et au grand rond

- la lèvre latérale donne insertion au muscle grand pectoral.

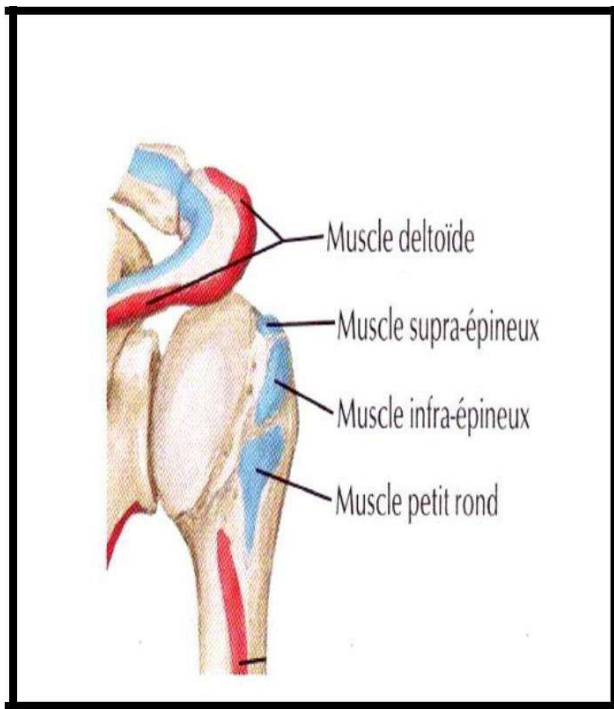


Figure 15 : Extrémité supérieure de l'humérus
vue postérieure insertion Musculaire.

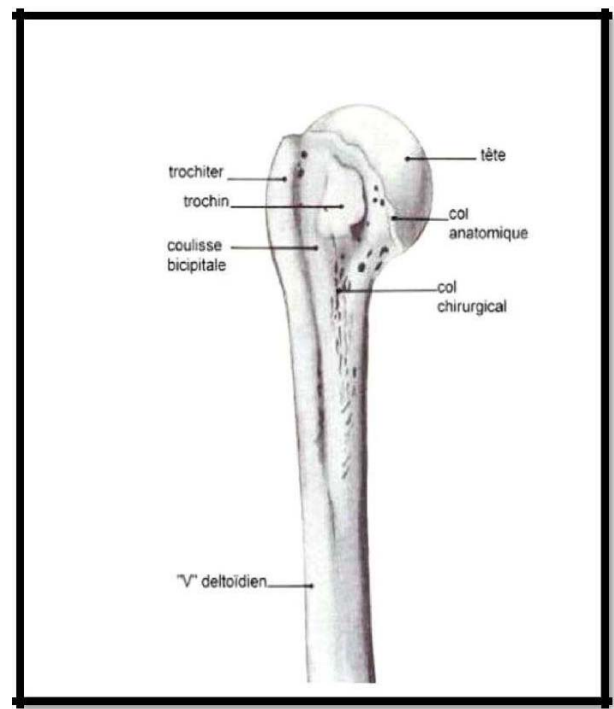


Figure 16 Extrémité supérieure de l'humérus
vue antérieure.

1.2. Vascularisation de l'extrémité supérieur de l'humérus :

La connaissance de la vascularisation de l'épiphyse humérale supérieure est un préalable indispensable à l'appréciation du risque de nécrose céphalique post traumatique. [3].La vascularisation provient principalement de :

a. L'artère circonflexe antérieure :

elle longe le bord inférieur du muscle sous scapulaire avant de donner une branche ascendante antero-externe. Qui croise la gouttière bicipitale sous le tendon du long biceps, monte accolée au périoste sur la berge externe de la gouttière bicipitale, puis pénètre dans l'épiphyse humérale à l'extrémité sup de la gouttière bicipitale. Dans l'épiphyse elle prend une direction postéro interne avec un trajet arciforme expliquant son nom d'artère arquée.

b. L'artère circonflexe postérieure :

Participe également de façon importante à la vascularisation de la tête humérale. Cette artère passe au pôle inférieur de la tête humérale va donner des branches céphaliques depuis le pôle inférieur de la tête jusqu'à sa partie supérieure, ce qui permet d'espérer la conservation d'une bonne vascularisation même en cas de lésions de l'artère circonflexe antérieure.

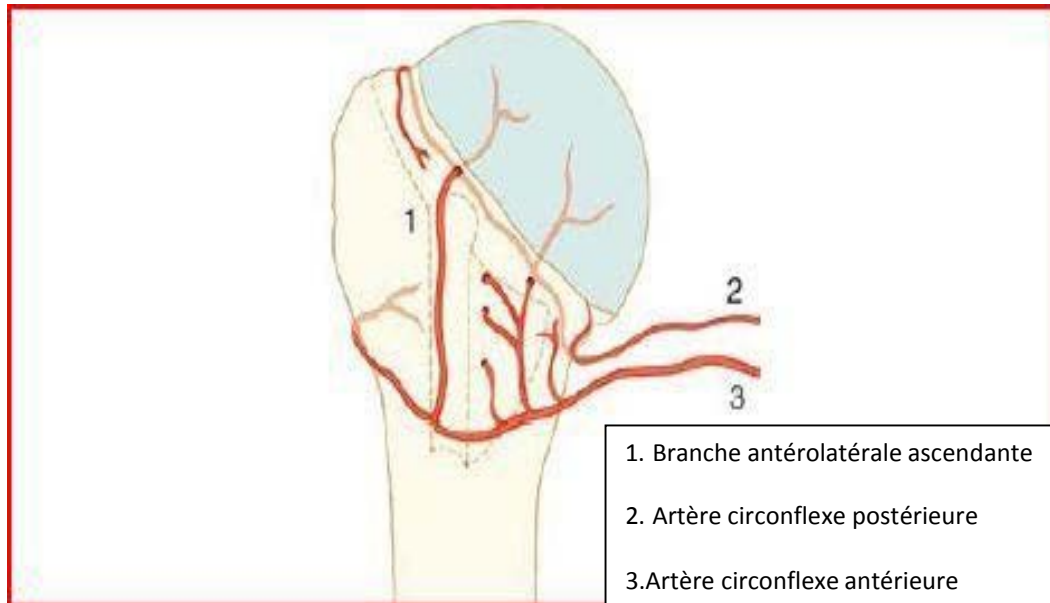


Figure 17 : Vascularisation de l'extrémité supérieure de l'humérus

1.3. Rapports nerveux [35,36]

Trois nerfs peuvent être touchés lors de l'abord de ces fractures :

Le nerf musculocutané, le nerf supra scapulaire et le nerf axillaire ou circonflexe

a. Le nerf musculocutané :

Branche du tronc secondaire antérolatéral, s'écarte du plexus brachial sous la pointe du processus coracoïde pour descendre obliquement en bas et en dehors et aborder le bord médial du tendon conjoint à un niveau variable entre 2 et 6 cm de la pointe du processus coracoïde. Une libération extensive du bord interne du tendon conjoint, ou de sa face profonde, peut entraîner une lésion du nerf.

b. Le nerf axillaire ou nerf circonflexe :

Lorsque le nerf axillaire croise le bord inférieur du muscle sous scapulaire, quelle que soit la position du bras, le nerf se situe à 12 mm au moins de l'insertion humérale du muscle(TROCHIN). En conséquence, lors de l'abord délto-pectoral, la section complète de l'insertion humérale du muscle sous scapulaire est sans danger si l'on reste au contact de l'humérus.

Dans son trajet à la face externe de l'humérus, le nerf axillaire est situé constamment au niveau du point d'inflexion de la corticale externe, cette position n'est pas influencée par la position du bras.

L'abord de la tête et de sa face externe est donc sans danger tant que l'incision du deltoïde se fait le long de la convexité de l'extrémité supérieure de l'humérus.

c. Le nerf supra scapulaire

Peut être aussi touché lors de l'abord de l'épaule. Il naît du tronc primaire supérieur du plexus brachial, longe en profondeur le plan aponévrotique de la base du creux sus-claviculaire, et passe par l'échancrure coracoïdienne au dessous du ligament coracoïdien. [37]

L'artère suprascapulaire passe au dessus du ligament, puis le nerf et l'artère traversent tous les deux obliquement la fosse supra-épineuse pour aller contourner la base de l'épine de la scapula et pénétrer dans la fosse infra-épineuse. Le nerf revêt à double titre une grande importance chirurgicale: Tout d'abord, il peut être comprimé dans l'échancrure coracoïdienne et ensuite sa portion par rapport à l'épine de la scapula doit être bien connue lorsque l'on veut exposer la région sous glénoïdienne de l'épaule. Le nerf et l'artère sont communs aux supra et infra épineux.

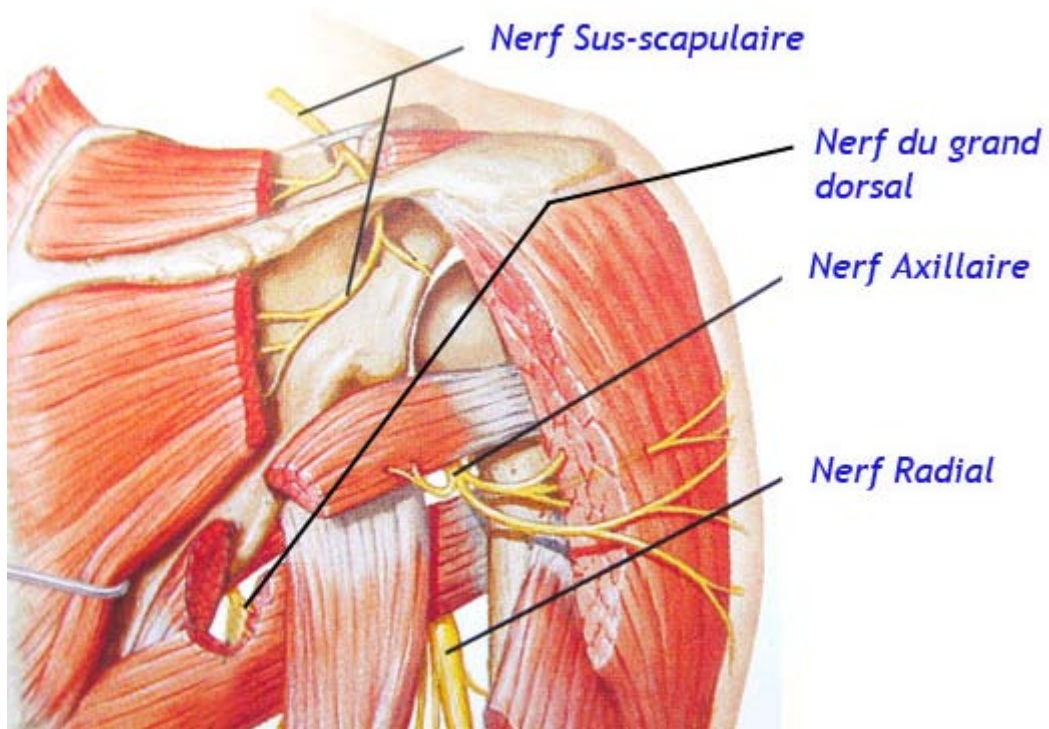


Figure.18 : Rapports nerveux de l'épaule (110)

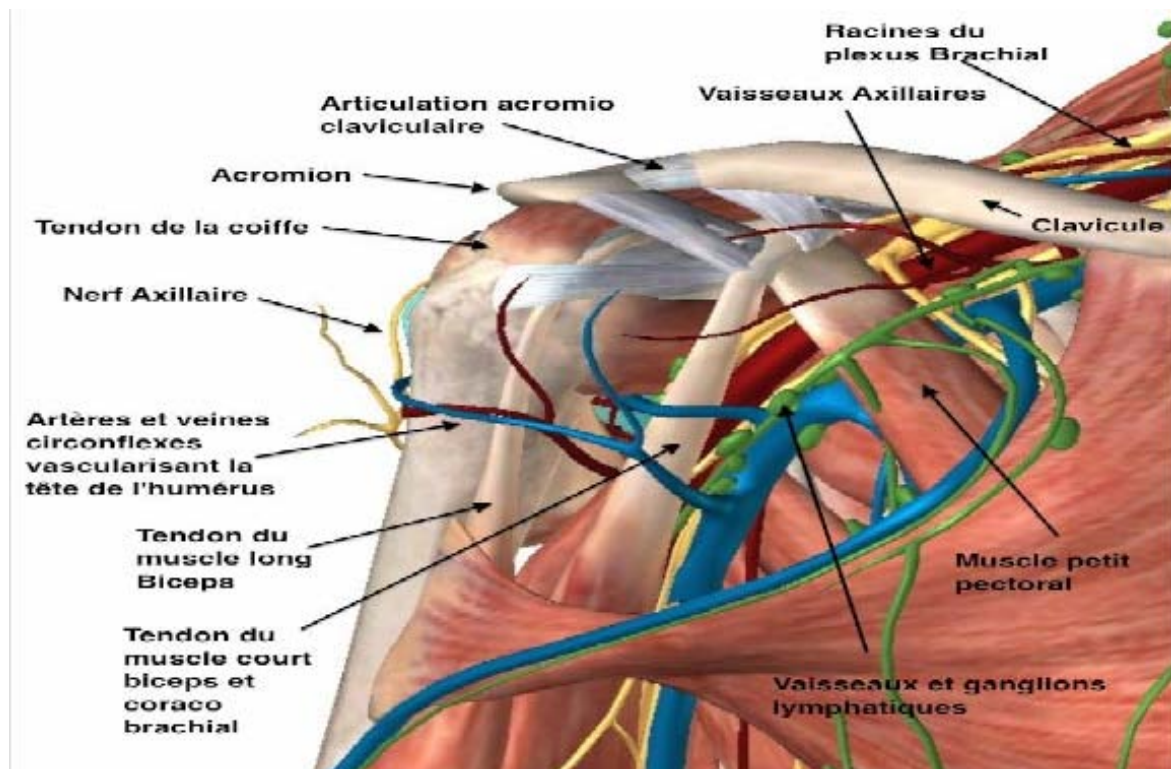


Figure 19 : réseau vasculo-nerveux de l'épaule, vue antérieure (108)

2. Voies d'abord :

Le choix d'une voie d'abord est toujours un compromis entre un objectif chirurgical et un risque fonctionnel lié aux conséquences anatomiques de la voie d'abord [38].

La voie d'abord idéale doit inclure la possibilité d'une réduction adéquate, d'une fixation rigide et une préservation de la vascularisation de la tête humérale [39]

En dehors des voies percutanées et de l'embrochage à partir du V deltoïdien, il existe deux voies principales pour le traitement des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Ce sont :

- La voie delto pectorale
- La voie supérieure ou voie antéroexterne (voie de Neer modifiée) [40]

Cependant, depuis quelques années d'autres voies d'abord sont en cours d'expérimentation et de développement, vu le nombre non négligeable de nécrose avasculaire et d'atteinte du nerf Circonflexe après ostéosynthèse par plaque vissée utilisant les deux voies classiques, ce sont :

- L'abord latéral direct détachant le muscle deltoïde [41]
- Gardner et al. [42] décrivent un abord antérolatéral mini invasif. Leur étude anatomique a démontré la possibilité de prédire la position du nerf circonflexe.

2.1. La voie delto pectorale [43]

Le repérage de l'acromion, de la clavicule et du processus coracoïde permettent de tracer aisément les incisions chirurgicales. Cependant, en raison de la grande mobilité de la peau par rapport aux plans profonds, les repères peuvent se trouver modifiés par l'installation des champs. Il faut, par conséquent, toujours vérifier ces repères avant l'incision cutanée. [36]

L'incision va longer le sillon delto-pectoral: Elle part 1 à 2 cm en dessous de la clavicule, au niveau de la fossette sous claviculaire au fond de laquelle la coracoïde est palpable, et

descend sur 5 à 10 cm, oblique en bas et en dehors, de façon rectiligne ou plutôt en S allongé inversé.

Lorsque le repérage de la veine céphalique est difficile, un décollement cutané vers le haut permet de repérer de façon constante un triangle graisseux situé à la jonction entre le chef antérieur du muscle deltoïde et le grand pectoral. Ce triangle correspond à la partie supérieure du sillon délto-pectoral. On peut également repérer la veine céphalique à la partie basse de la voie d'abord où elle est presque toujours superficielle. L'ouverture du sillon se fait sans difficulté après avoir récliné la veine en dehors. Après mise en place de deux écarteurs de Farabeuf dans le sillon deltopectoral, le tendon conjoint du muscle coracobrachial apparaît.

La dissection doit se poursuivre au bord latéral de ce tendon, pour éviter le nerf musculocutané. L'aide porte le bras en abduction ce qui détend le muscle deltoïde. L'opérateur doit alors effondrer complètement la bourse sous-deltoïdienne et tout le plan conjonctif. L'espace entre tendon conjoint et sous scapulaire est également libéré au doigt. Les écarteurs sont remplacés par un écarteur autostatique glissé sous le muscle deltoïde et sous le tendon conjoint. Le repérage du tendon du muscle sous scapulaire est facile à la partie supérieure du tendon.

À la partie inférieure du muscle, son isolement est plus difficile, en raison de la présence de nombreuses branches collatérales de l'artère circonflexe antérieure, dont l'hémostase doit être réalisée pas à pas si l'on doit réaliser une désinsertion complète du muscle.

L'arthrotomie se fait dans la majorité des cas par une section du tendon du muscle sous scapulaire.

La section progressive et prudente du tendon au bistouri électrique va permettre de trouver le plan de clivage et de récliner le muscle après l'avoir repéré par un fil. Le plan de clivage est parfois délicat à repérer, il faut savoir que sa mise en évidence est plus facile au tiers inférieur du muscle où il n'y a pas de tendon d'insertion.

La fermeture comporte uniquement la réinsertion du muscle sous scapulaire. Elle doit être très soignée, compte tenu de l'importance fonctionnelle de ce muscle. L'extension de la

voie deltopectorale peut se faire de plusieurs manières. La section partielle ou complète du tendon distal du grand pectoral permet d'agrandir la voie vers le bas en réalisant, au besoin, une voie antéroexterne classique de l'humérus. Un jour plus important sur l'extrémité supérieure de l'humérus peut être également obtenu en réalisant une section de la partie antérieure de l'insertion distale du deltoïde (débridement dit en « hameçon de Lecène»). Une exposition complète de l'extrémité supérieure de l'humérus (tête et tiers proximal) peut être obtenue en relevant totalement la masse du deltoïde : c'est la voie de Martini. Il faut avoir

prévu l'extension car le patient doit, pour cette voie d'abord, être installé en décubitus dorsal. La désinsertion du chef claviculaire du deltoïde donne une exposition très large, mais n'est pas dénuée de risque pour le muscle et, par conséquent, pour la fonction de l'épaule. L'absence de tendon d'insertion à ce niveau rend la réinsertion du deltoïde sur la clavicule aléatoire, et le sacrifice de la branche deltoïdienne de l'artère thoracoacromiale, associé à la suppression de la vascularisation d'origine osseuse, peut compromettre la vascularisation du muscle.

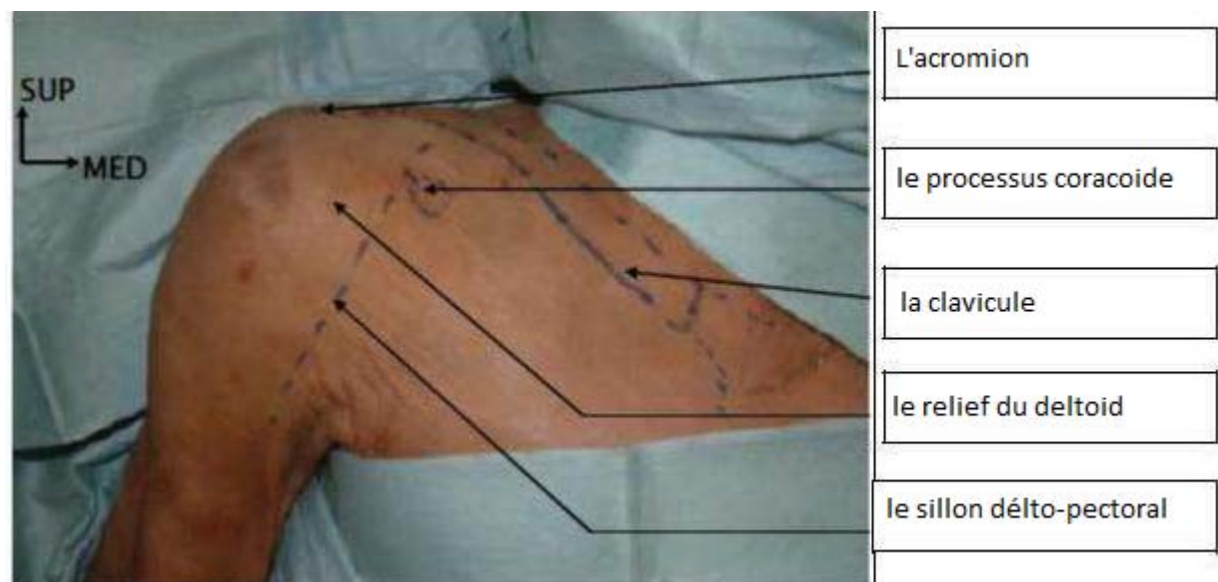


Figure 20: Repérage à l'encre de l'acromion, du processus coracoïde, la Clavicule, et le sillon délto-pectoral (incision).



Figure 21 : Repérage du sillon delto-pectoral après incision cutanée.

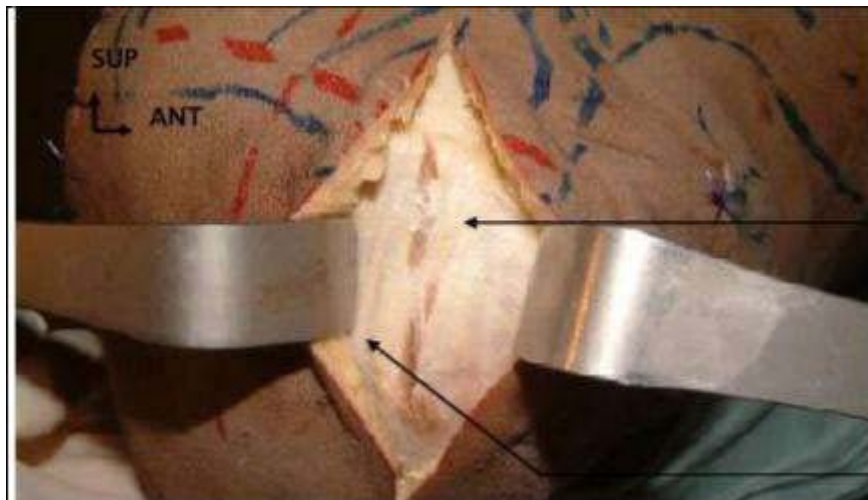
2.2. Voie supérieur ou voie antéroexterne (VOIE DE NEER MODIFIÉE) [44]

Il s'agit d'une voie d'abord de la face superficielle de la coiffe des rotateurs et non d'une voie de l'articulation scapulohumérale. L'articulation est cependant accessible soit en cas de fracture céphalotubérositaire, soit moyennant une désinsertion des muscles de la coiffe.

L'incision cutanée peut être faite en épaulette ou longitudinalement, suivant la direction du bord antérieur de l'acromion. L'incision en épaulette ne pose pas de problème d'exposition car le décollement cutané, nécessaire pour exposer le muscle deltoïde, est sans danger. L'incision longitudinale suit l'axe des fibres du deltoïde et reste en regard de la convexité de l'extrémité supérieure de l'humérus. Le muscle deltoïde est désinséré du bord antérieur de l'acromion, en prélevant un petit lambeau périosté qui renforce la réinsertion finale. La section de l'insertion acromiale du ligament coracoacromial fait partie de l'incision et se fait en même temps que la désinsertion du deltoïde.

L'incision du deltoïde peut être poursuivie tant que l'on se trouve en regard de la convexité de l'extrémité supérieure de l'humérus. Ce repère est plus fiable qu'une indication de longueur fixe qui n'est pas toujours en rapport avec la taille du sujet. Il faut ouvrir le feuillet superficiel de la bourse et pratiquer au besoin une libération complète de cette dernière.

Cela permet d'écarter le deltoïde en avant au moyen d'un écarteur contrecoudé, placé sur le bord supérieur du processus coracoïde .Pour la fermeture, le deltoïde est réinséré en transosseux sur l'acromion et les deux chefs suturés à la partie distale de l'incision. Pour favoriser la cicatrisation du deltoïde, le patient est laissé 21 jours en écharpe (plus en cas de réparation de la coiffe). La rééducation passive est entreprise précocement.



Faisceau antérieur du deltoïde

Faisceau moyen

Figure 22 : Incision longitudinale antérolatérale.

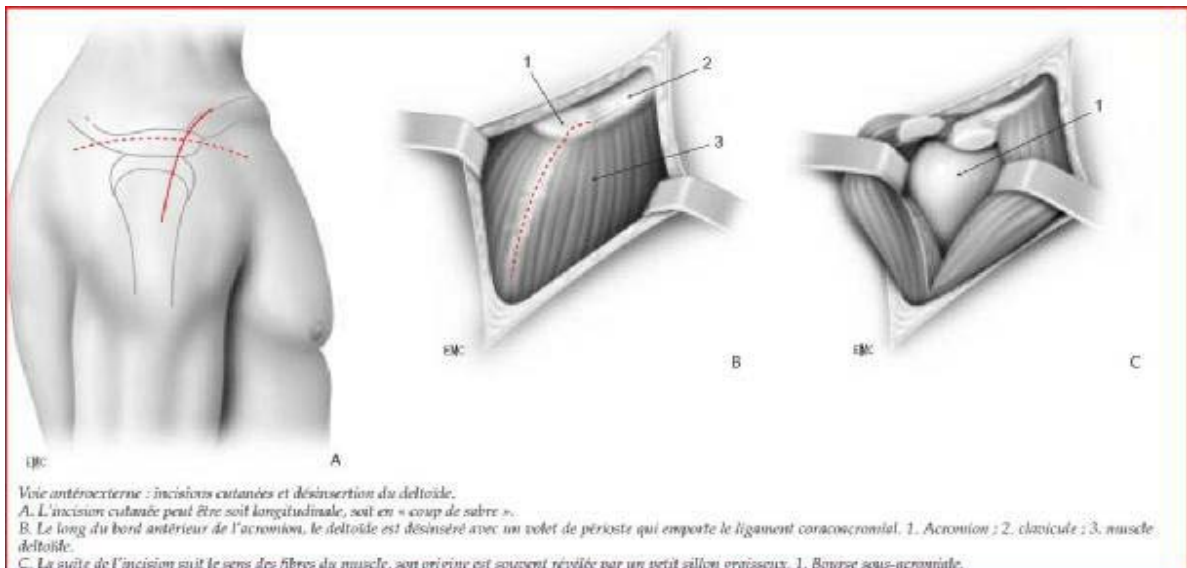


Figure 23 : Désinsertion du deltoïde avec un lambeau périosté de l'acromion

3. Anatomie fonctionnelle de l'épaule :

L'épaule est, avec ses 3 axes de travail et ses 3 degrés de liberté articulaire, le complexe le plus mobile de l'organisme [40]. La ceinture scapulaire se compose de trois articulations véritables et de deux espaces de glissement :

- L'articulation sterno–costo–claviculaire
- L'articulation acromio–claviculaire
- L'articulation scapulo–humérale
- Espace de glissement scapulo–thoracique et sus deltoïdien

Ce complexe articulaire nécessite, pour son fonctionnement, 19 muscles sur un total de 54 muscles pour tout le membre supérieur.

Par esprit de systématisation, on donne à chaque muscle une fonction très restrictive. Cependant, dans un contexte fonctionnel, tous les muscles interviennent dans la réalisation de chaque mouvement, d'où la notion de globalité fonctionnelle.

3.1. LES DIFFERENTS MOUVEMENTS DE L'EPAULE

Le mouvement de circumduction est la résultante de plusieurs déplacements dans les trois plans de l'espace avec :

- Dans le plan frontal : l'abduction–adduction.
- Dans le plan horizontal : rotation interne et externe.
- Dans le plan sagittal : flexion–extension (antépulsion / rétropulsion).



Figure 24 : abduction 180°.



Figure 25 : Adduction du bras



Figure 26 : rétropulsion



Figure 27: antépulsion

II. Classification :

Plusieurs classifications ont été proposées, dans notre étude nous avons adopté la classification de Neer et Duparc.

1. Classification de NEER :

Parmi les 3 classifications principales, celle de Neer est la plus connue des anglo-saxons : c'est la classification « des 4 segments » qui reprend en fait le schéma de Codman. Proposée en 1970, avec six groupes de fractures, elle a été modifiée en 1990 [24]. Elle ne s'est pas seulement contentée de définir divers types de fractures, elle en a étudié l'évolution et peut ainsi, en fonction du caractère fracturaire, en déterminer les risques de nécrose vasculaire aseptique, les conséquences fonctionnelles et donc les indications opératoires.

Une fracture est considérée comme « non déplacée » lorsqu'aucun des 4 segments ne présente un déplacement angulaire de plus de 45° ou linéaire de plus de 10 mm. Ces fractures, qui représentent 80 à 85% de l'ensemble des fractures pour l'auteur, relèvent du traitement conservateur et ont pour lui un pronostic favorable car Le risque de nécrose aseptique est rare.

Ces fractures sont considérées comme des fractures «One-part Fracture », ce qui est souvent traduit en français par fracture « à un fragment ». C'est le groupe I de l'ancienne classification. La nouvelle classification ne concerne que les fractures déplacées.

1.1. [Fracture Deux Part] « Two-part fracture »

Passent par le col anatomique ou le col chirurgical ou détachent le trochiter ou le trochin;
On distinguera 4 sous groupes en fonction du fragment osseux déplacé:

- a) Fracture du col anatomique «Two-part articular segment displacement » C'est un type de fracture rare, avec un déplacement de la calotte céphalique, mais des tubérosités intactes.
- b) Fracture du col chirurgical « Two- part shaft displacement »

La déformation est secondaire à l'action du muscle grand pectoral. Le segment articulaire reste pour sa part en position neutre grâce à l'action des muscles de la coiffe des rotateurs. On distingue trois alternatives :

- Fracture du col chirurgical impactée.
- Fracture du col chirurgical désengrenée.
- Fracture du col chirurgical comminutive.

- c) Fracture du tubercule majeur « Two-part greater tuberosity displacement »

Ce type de fracture est souvent associé à une luxation antéro-interne de l'épaule. Le tubercule majeur ou trochiter est fragmenté avec une rétraction plus ou moins importante d'une des facettes d'insertion de la coiffe des rotateurs.

- d) Fracture du tubercule mineur « Two-part lesser tuberosity displacement »

La fracture du tubercule mineur ou trochin survient souvent suite à une contraction musculaire violente. Ce type de fracture est de diagnostic radiologique difficile et nécessite souvent la réalisation d'une TDM afin de confirmer la lésion.

1.2. [Fracture Trois-Part] « Three-Part Fracture »

Dans les fractures 3-part, une des tubérosités reste solidaire de la calotte céphalique permettant ainsi un apport vasculaire.

Il existe toujours une fracture du col chirurgical associée à cette fracture tubérositaire .
Le déplacement de la tête humérale est fonction de la tubérosité saine.

1.3. [Fracture Quatre- Part] « Four-part Fracture »

Détachent la tête et les deux tubérosités. Chacune de ces fractures peut être associée à une luxation et il existe en outre de rares fractures de la surface articulaire (par impaction ou cisaillement). Retenons que chaque « partie » (ou « fragment ») peut porter un ou plusieurs segments. Les traits de fractures ne suivent pas exactement les anciens cartilages de croissance et traversent parfois un segment qui est ainsi situé sur deux fragments. Ainsi, fragments et segments ne sont pas équivalents. Or, la confusion entre les deux termes est fréquente et à l'origine d'erreurs d'interprétation de cette classification [24].

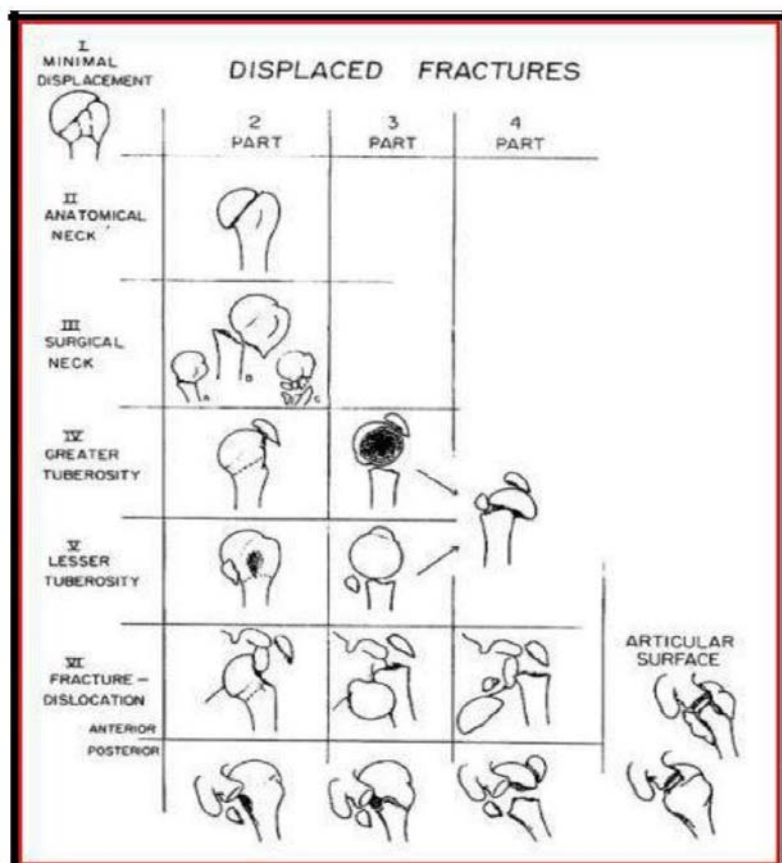
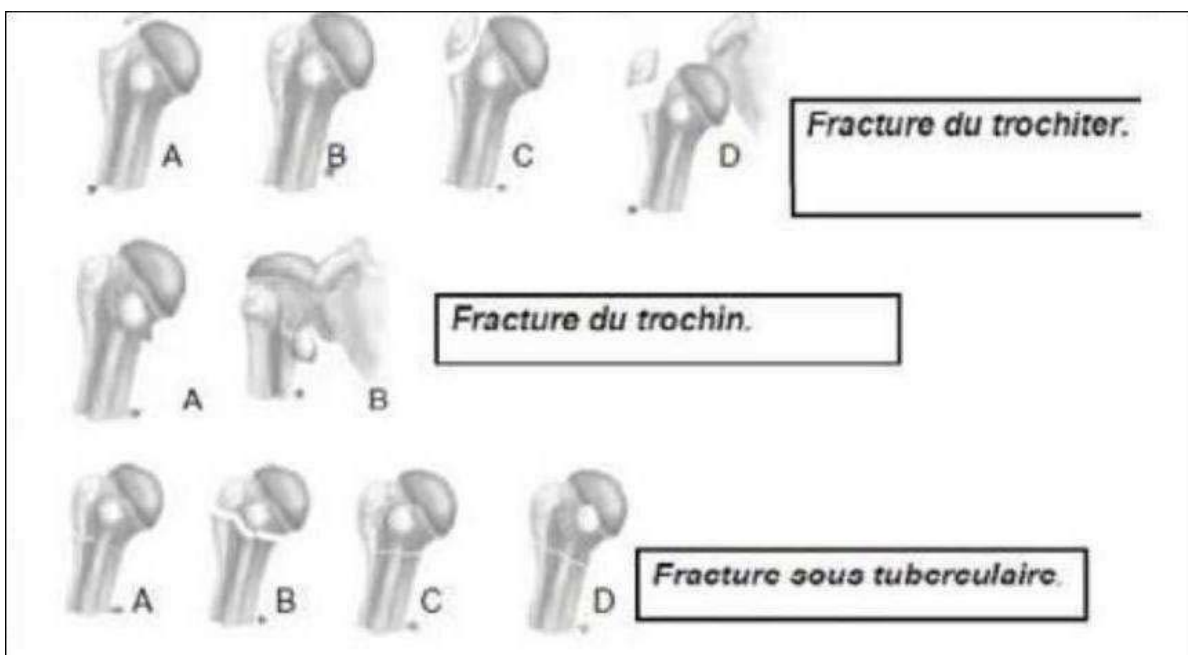


Figure 28 : classification de Neer

2. CLASSIFICATION DE DUPARC :

Utilisée en 1997 pour le symposium de la SOFCOT sur le traitement conservateur des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Elle individualise deux grands groupes de fractures extra- et intra-articulaires [26]. Duparc a proposé une classification reposant sur une terminologie anatomopathologique en introduisant le terme explicite de fractures céphalotuberculaires pour les fractures articulaires séparant tête humérale, diaphyse et tubérosités, La classification actuelle de Bichat [27] oppose les fractures extra-articulaires aux fractures articulaires. Elle distingue, parmi les fractures extra-articulaires, les fractures isolées des tubercules intéressant le trochin ou le trochiter et les fractures sous-tuberculaires, isolées ou associées à une fracture d'un des tubercules. Les fractures articulaires comprennent les fractures du col anatomique, les fractures céphalotuberculaires et les fractures issues des encoches céphaliques dues aux luxations :



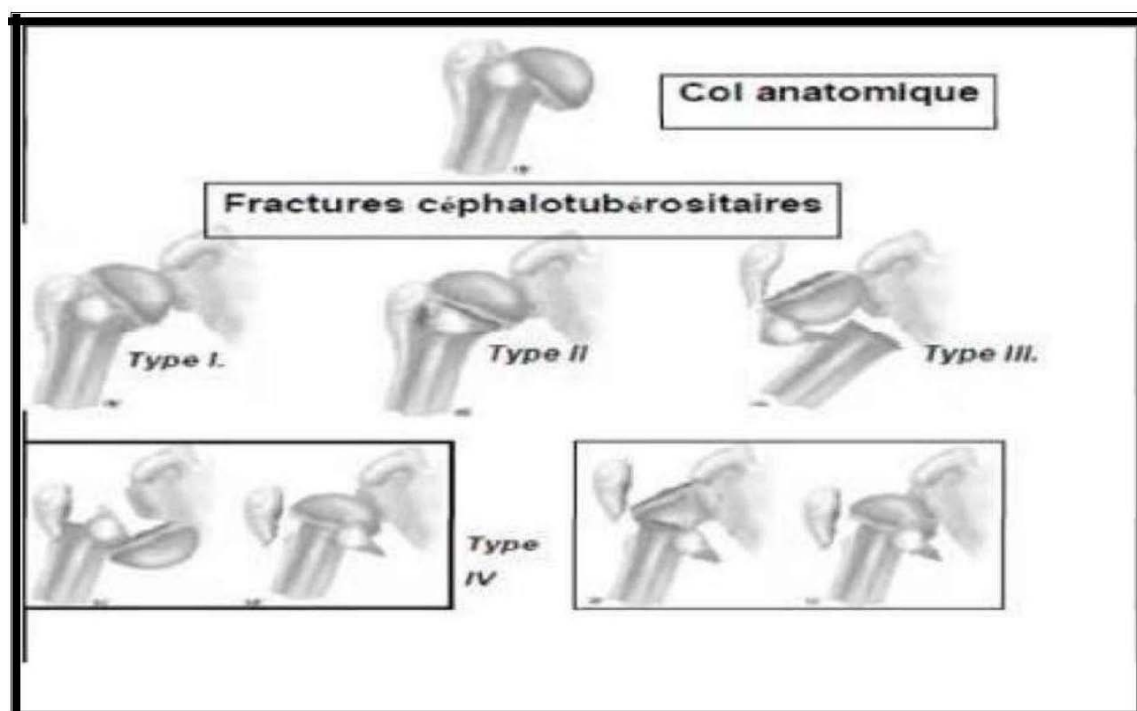


Figure 30 : fractures articulaires selon Duparc

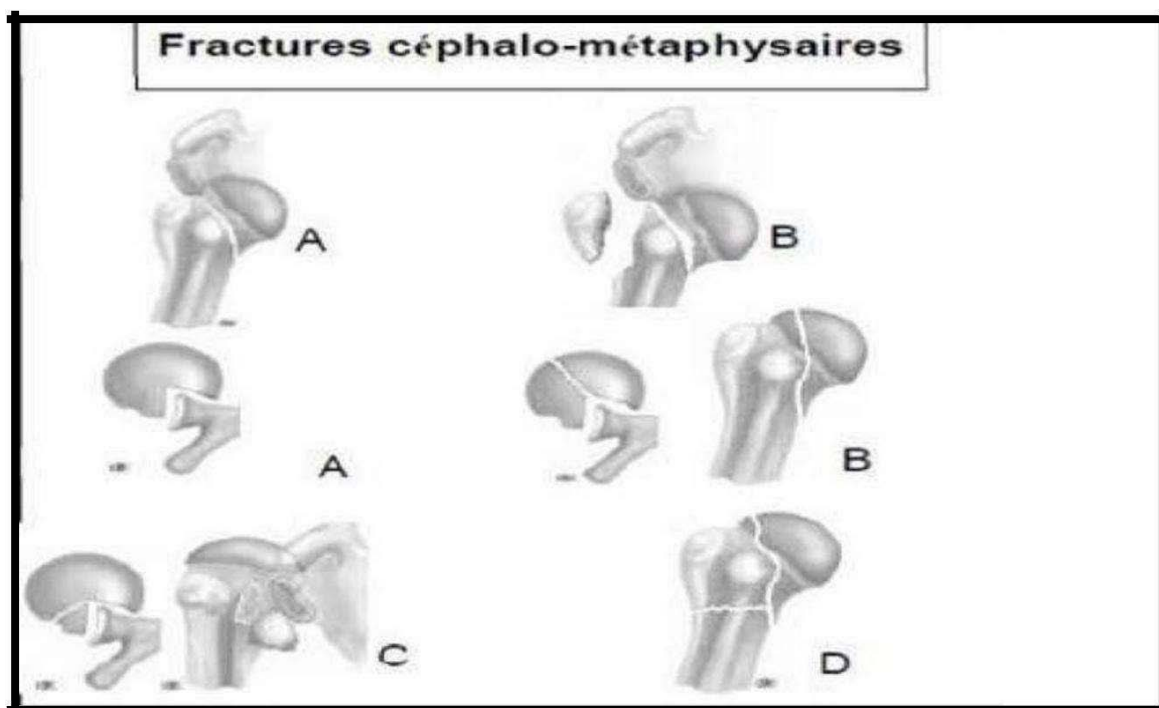


Figure 31 : fractures céphalo-métaphysaires selon Duparc.

III. Traitement :

1. Objectifs thérapeutiques :

Selon les auteurs, La majorité des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus (80 à 85%), sont peu ou pas déplacées et donc peuvent être traitées de manière orthopédique. Les 15 à 20% restants relèvent de l'ostéosynthèse suite à un déplacement important, une instabilité ou des lésions associées.

L'ostéosynthèse est encore considérée comme complexe et difficile. Le but de tout traitement est de restaurer l'anatomie proximale de l'humérus de façon stable, afin d'autoriser une rééducation précoce, tout en préservant au maximum la vascularisation céphalique.

Les méthodes d'ostéosynthèse sont multiples et variées prouvant la difficulté du choix thérapeutique.

Quel que soit le traitement choisi, il doit répondre aux impératifs suivants:

- Une consolidation dans les brefs délais.
- Une bonne fonction de l'épaule (mobilité et indolence).
- Une immobilisation brève.
- Une ostéosynthèse solide et stable.
- Une rééducation précoce et prolongée.

2. Moyens thérapeutiques :

Il n'existe pas de consensus sur un algorithme décisionnel quant à la prise en charge thérapeutique de ces fractures] qui va de la simple immobilisation à l'arthroplastie humérale, en passant par de nombreuses techniques d'ostéosynthèse.

Ainsi les choix thérapeutiques dont dispose le chirurgien orthopédiste sont les suivants :

- ✓ Le traitement médical
- ✓ Le traitement orthopédique
- ✓ Les traitements chirurgicaux conservateurs,
 - Embrochage direct percutané,
 - Embrochage à partir du V deltoïdien (Kapandji)
 - Embrochage par voie sus-olécranienne (Hackethal)
 - Enclouage centromédullaire
 - L'ostéosynthèse par plaque,
- ✓ Les traitements chirurgicaux non conservateurs,
 - La prothèse dite anatomique ou prothèse-fracture
 - La prothèse inversée d'épaule.
- ✓ La rééducation est un temps indispensable du traitement et conditionne une grande partie le résultat final. Elle sera abordée à la fin de ce chapitre.

2.1. Traitement médical :

Basé essentiellement sur l'administration d'antalgiques et anti inflammatoires afin de gérer la douleur dans un but de confort pré et postopératoire.

2.2. Traitement orthopédique :

Traiter orthopédiquement une fracture de l'extrémité supérieure revient à immobiliser le membre supérieur pour une durée variable comprise entre deux à six semaines La contention des fractures est assurée dans la grande majorité des cas par :

- Un bandage de type Dujarrier: qui a le mérite de la facilité le positionnement du bras est guidé par l'alignement de la fracture. Cette immobilisation est effectuée par de larges bandes Velpéau renforcées par une bande collante circulaire après un contrôle radiographique de la réduction.

- L'immobilisation de type Mayo Clinic : se fait à l'aide d'un jersey tubulaire , sa réalisation est rapide et aisée. Son inconvénient majeur est la possibilité d'une rétroimpulsion humérale en décubitus dorsal, source de déplacement secondaire.
- L'appareil de Pouliquen (attelles d'abduction) ou un plâtre thoraco-brachial pour immobiliser en élévation de 45 à 80° dans le plan de l'omoplate, cette position est parfois incompatible avec un alignement satisfaisant , Ces appareillages sont en outre générateurs de compression cutanée ou nerveuse, notamment du nerf cubital au coude, mais ont le mérite d'éviter l'enraidissement et de faciliter ainsi la rééducation.

2.3. Traitements chirurgicaux conservateurs :

a. Les embrochages

a.1. Embrochage Direct Percutané [64,65]

L'ostéosynthèse percutanée d'une fracture de l'extrémité proximale de l'humérus est séduisante. Jaberg [65] en 1992 énonce les grands principes de cette technique en rapportant une série de 48 patients.

Cette technique s'adresse aux sujets ayant un os de bonne qualité. Pour les promoteurs, le segment épiphysaire doit comporter des travées osseuses denses et l'épaisseur de la corticale de l'humérus doit être d'au moins 3 mm. Cette technique nécessite également une réduction préalable stable.

Le patient est installé en décubitus dorsal. La réduction obtenue, les broches utilisées sont de diamètre 25/10 à filetage distal pour éviter leur migration. Une première broche est introduite en arrière de l'insertion du deltoïde pour éviter de léser le nerf circonflexe, à 45° de bas en haut et à 30° d'avant en arrière pour tenir compte de la rétroversion de la tête humérale. Cette première broche doit prendre appui à distance du trait de fracture pour assurer un montage solide. Il faut éviter une insertion trop basse en dessous de l'insertion du deltoïde pour ne pas léser le nerf radial. Une seconde broche parallèle à la 1^{er} est introduite de la même

manière. La troisième broche prend appui sur le cortex antérieur du fût huméral et introduite d'avant en arrière et de bas en haut.

En cas de fracture déplacée du trochiter associée, deux autres broches sont introduites de haut en bas et d'arrière en avant, du trochiter vers la corticale interne de l'humérus. Les broches sont coupées de façon à rester sous-cutanées.

La surveillance postopératoire est assurée par des radiographies prises aux dixièmes et vingtièmes jours. On peut enlever les broches du trochiter à la troisième semaine, les autres à partir de la sixième semaine. La rééducation active peut être débutée à la sixième semaine. Cette technique, justifiée par la préservation de la vascularisation de la tête humérale, est plutôt à opposer aux ostéosynthèses directes dans le choix du traitement d'une fracture à trois fragments, elle permet la stabilisation d'une fracture en diminuant les dommages chirurgicaux sur les tissus mous ; elle rendrait donc l'intervention moins douloureuse.

En revanche, dans la mesure où une fixation par broches est moins rigide que par d'autres systèmes d'ostéosynthèse, il convient afin d'éviter tout déplacement secondaire et la migration de broches de respecter quelques principes.

Pour Soete [66], ce type de technique n'est pas satisfaisant pour les fractures 4-part de Neer ce que confirme Calvo [67] en préconisant la réalisation d'un embrochage percutané seulement dans les 2-part et 3-part de Neer.

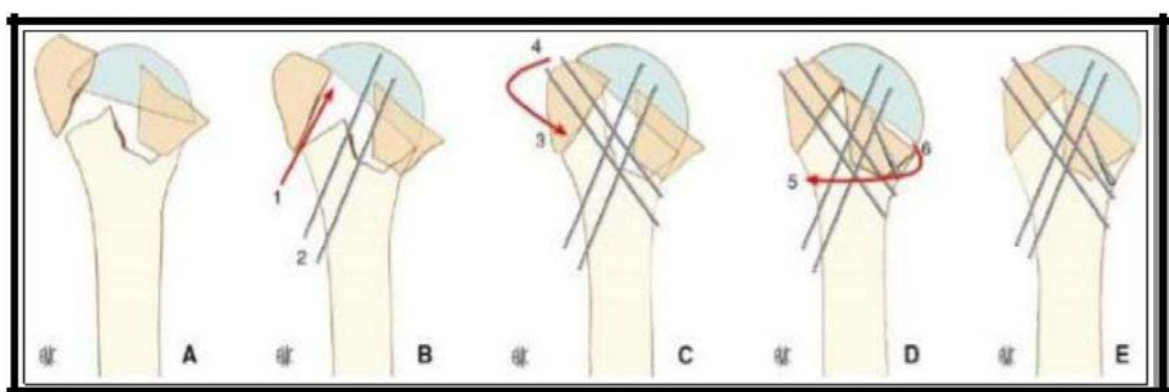


Figure 32 : Embrochage percutané

a.2. Embrochage à partir du V deltoïdien (Kapandji) [68]

Le patient est installé en décubitus dorsal ou latéral. La réduction est effectuée, en cas de réduction imparfaite, on peut compléter celle-ci en repoussant la tête ou le fragment diaphysaire au doigt par une courte incision antéropostérieure à la partie supérieure du sommet du creux axillaire mais cette manœuvre peut être dangereuse pour le nerf circonflexe et on peut lui préférer une courte voie deltopectorale. Par une courte incision de 3 cm, la pointe du deltoïde est repérée à la face externe de l'humérus.

On effectue ensuite un trou de 6 mm de diamètre par des mèches successives, oblique en haut et en dedans. Des broches de 20/10 préalablement béquillées et épointées sont introduites successivement par un nez américain. Le sens du béquillage est repéré par rapport au manche du nez américain. La broche pénètre jusque dans le spongieux de la tête, la différence de consistance est très bien perçue. Les broches sont ensuite orientées de manière divergente. Lorsque le fragment céphalique se mobilise lors de la montée des broches, on peut le fixer temporairement à la glène par une broche. Trois broches sont suffisantes pour assurer une bonne stabilité. Leur bonne position est vérifiée par l'amplificateur et par la liberté de mouvement. Les broches sont recourbées à angle droit et coupées à 2 cm de l'os. Le bras est placé dans une écharpe lâche jusqu'à disparition des phénomènes douloureux.

Les différents gestes de la vie quotidienne sont autorisés en limitant l'abduction à 90° pendant 45 jours. Il convient de contrôler le montage aux dixièmes et vingtièmes jours par des clichés de face et de profil axillaire. Les broches sont enlevées à partir de la cinquième semaine.

Cette technique a l'avantage de sa simplicité et son innocuité. La voie d'abord est simple, peu délabrante. Le seul rapport est le nerf radial, qui aborde la loge antérieure 4 à 6 cm sous le V deltoïdien.

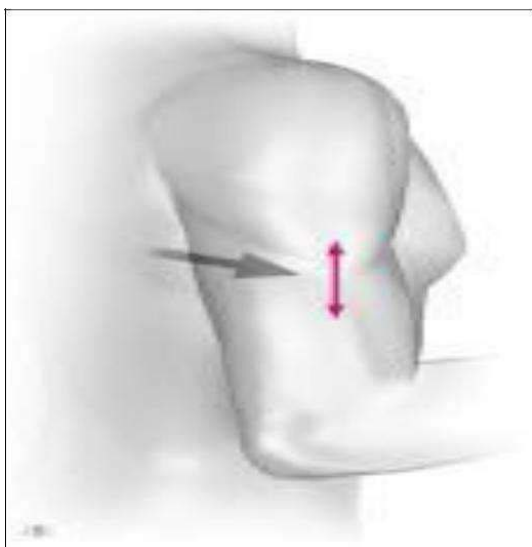


Figure 33 : Abord par le V deltoïdien

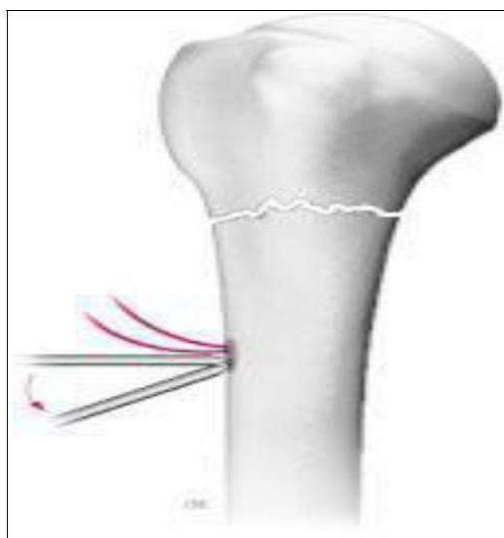


Figure 34: perforation de la diaphyse humérale



Figure 35: Forage à l'aide d'un moteur chirurgical.



Figure 36: Préparation de la broche de Kirshner.



Figure 37 : Réduction et introduction des broches sous contrôle d scopique

a.3. Embrochage par voie sus-olécranienne (Hackethal) [69]

Le patient est installé en décubitus latéral ou ventral. La réduction obtenue, l'incision est médiane et transtricipitale, débutant à la pointe de l'olécrane et remontant sur 5 cm. Après dissociation des fibres musculaires du triceps, la fossette olécranienne est repérée. L'humérus est trépané 2,5 à 3 cm au-dessus du bord supérieur de la fossette olécranienne. L'orifice est d'abord effectué à la pointe carrée puis élargi par des mèches de diamètre croissant ou par une pince gouge. Trois ou quatre broches de 20/10, longues de 40 à 50 cm, préalablement béquillées à leur extrémité supérieure, sont introduites sous contrôle de l'amplificateur de brillance. L'extrémité des broches doit être à 1 cm du cartilage articulaire. Elles doivent être divergentes au niveau céphalique pour assurer une meilleure tenue. Les broches sont ensuite recourbées et sectionnées à 1 cm de l'os. Le bras est ensuite immobilisé dans un bandage type Dujarrier pour 5 semaines. Certains préconisent un remplissage maximal de la cavité médullaire afin d'obtenir une meilleure stabilisation et d'éviter la migration des broches. Dans ce cas, les dernières broches sont introduites par la partie inférieure du trou de trépan. Elles sont de diamètre inférieur. Elles doivent pouvoir se fixer au niveau céphalique. Une simple immobilisation par une écharpe antalgique est dans ce cas suffisante. La rééducation est immédiate.

L'inconvénient de cette technique réside dans sa voie d'abord qui compromet la mobilité du coude. Le rapport dangereux est le nerf radial qui croise la face postérieure de l'humérus à son tiers moyen.

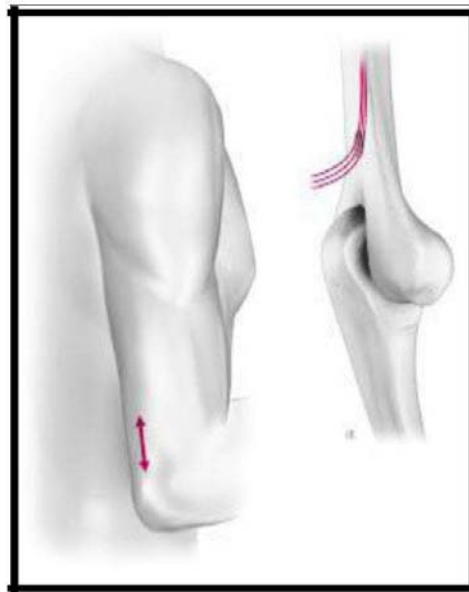


Figure 38 : Abord sus-olécranien

b. Les enclouages

b.1. clou de Postel

Une mesure radiologique préopératoire permet de choisir le diamètre et la longueur adéquats du clou.

L'abord se fait par une voie supéroexterne, le ligament acromio-coracoïdien est excisé, l'intervalle des rotateurs est repéré. L'introduction du clou se fait à ce niveau à la limite du cartilage articulaire et du massif du trochiter. Deux ou trois clous de diamètre croissant mais inférieur à celui déterminé par la mesure préopératoire sont progressivement introduits. Le diamètre choisi doit permettre de bloquer les rotations, l'extrémité du clou doit affleurer la corticale de la tête humérale de manière à ne pas entrer en conflit avec la voûte acromiale. L'intervalle des rotateurs est soigneusement refermé. La rééducation peut être débutée immédiatement, en évitant les rotations pendant 45 jours. L'avantage de cette technique est sa simplicité. Les inconvénients sont le risque de fracture iatrogène de la diaphyse humérale ou du trochiter lors de l'introduction d'un clou trop large et de conflit avec la voûte acromiale par l'extrémité supérieure du clou. Cette technique n'est pas recommandée dans les fractures avec

trait de fracture intertubérositaire. De plus, la prise dans le fragment cervicocéphalique reste médiocre, avec dans certains cas une absence de blocage des rotations.

b.2. Clou de Marchetti-Vicenzi

Le clou de Marchetti-Vicenzi est assimilé aux embrochages par voie sus-olécranienne. Ce clou est constitué d'un corps cylindrique angulé vers l'avant et de quatre ou cinq brins. Il existe différentes tailles. Il est introduit par voie sus-olécranienne. Les brins sont maintenus fermés par une tige qui passe dans des boucles fixées à leurs extrémités. Le clou est monté jusqu'à la tête humérale, son extrémité doit dépasser le foyer de fracture. Le clou est ouvert en retirant la tige de largage. La progression du clou permet aux brins de venir se bloquer dans l'os spongieux. Le blocage distal est obtenu en insérant une vis dans la corticale antérieure. La rééducation est commencée immédiatement.

b.3. Clou Telegraph

L'ostéosynthèse des fractures d'extrémité supérieure de l'humérus par clou antérograde Telegraph est un concept récent. Ce clou comporte des principes spécifiques. Il est court, mesurant 15 cm. Il existe deux diamètres de 7,8 et 9mm. Son verrouillage automatique a la particularité de se faire en proximal à l'aide de 3 vis auto stables, confèrent au montage une importante rigidité. Deux vis frontales synthèsent le tubercule majeur, une vis sagittale, facultative, synthèse le tubercule mineur. Un double verrouillage distal est possible, de façon statique ou dynamique.

L'installation de l'opéré se fait en position semi-assise. La voie d'abord est supéroexterne. La réduction est menée sous contrôle scopique. Ce clou antérograde est introduit au sommet de la tête en zone cartilagineuse afin d'être dans l'axe diaphysaire. Ceci nécessite une rétropulsion de 25° du membre supérieur.



Figure 39 : clou de Postel

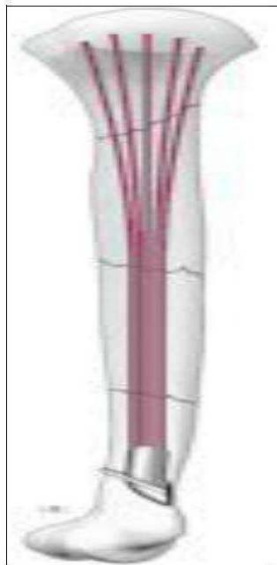


Figure 40 : clou de Marchetti-
Vicenzi



Figure 41 : Clou Telegraph

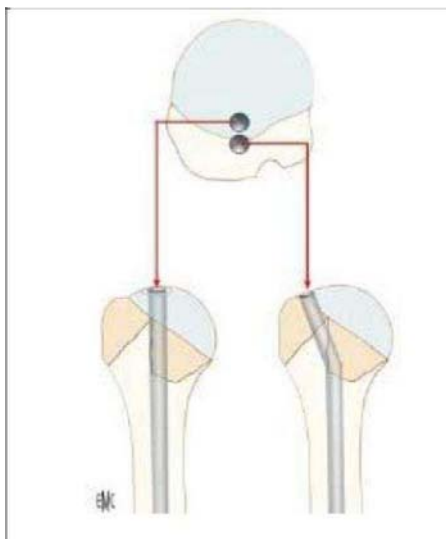


Figure 42: Points d'introduction
pour le clou selon qu'il est
droit ou béquillé.

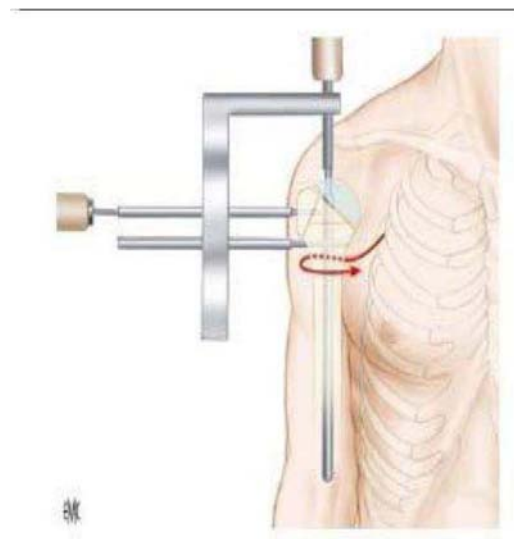


Figure 43: Système de visée verrouillage du clou.

c. L'Implant BILBOQUET :

Système d'ostéosynthèse composé de deux parties en titane. La première est un implant centromédullaire cimenté (à l'image d'une queue de prothèse) qui présente à sa partie proximale un cône morse orienté à 135° par rapport à la tige. La deuxième est une agrafe circulaire avec 5

dents disposées en périphérie. Cette agrafe est impactée dans le centre de la tête humérale. Elle est ensuite solidarisée à la tige grâce au cône morse à l'image du jeu du Bilboquet qui a donné son nom au matériel. Le concept est donc proche de celui d'une hémiprothèse avec à la place de la calotte prothétique la tête humérale elle-même. L'ostéosynthèse par l'implant Bilboquet permet de résoudre la majeure partie des problèmes techniques posés par les fractures complexes de l'extrémité supérieure de l'humérus : réparation anatomique, absence de conflit entre le matériel et les tissus voisins, nécessité d'une mobilisation précoce du membre [70].



Figure 44 : Implant BILBOQUET

d. La plaque vissée :

L'utilisation d'une plaque procure une meilleure stabilité, surtout si on utilise des plaques à vis verrouillées dont les qualités biomécaniques sont supérieures aux plaques standards[71].

Toutefois, un os très porotique et une comminution médiale exposent à des complications (pseudarthrose, débricolage, ou pénétration des vis verrouillées dans l'os) et doivent faire envisager l'utilisation d'autres techniques ou l'adjonction d'une seconde plaque. Enfin, l'utilisation d'une telle technique n'est pas indiquée si le risque de nécrose est important. La mise en place des vis céphaliques doit être soigneusement contrôlée pour éviter toute effraction articulaire d'où l'utilisation systématique de l'amplificateur avec différentes incidences dans différentes rotations. L'intérêt de la plaque est de s'opposer au déplacement médial de la diaphyse par son effet console.

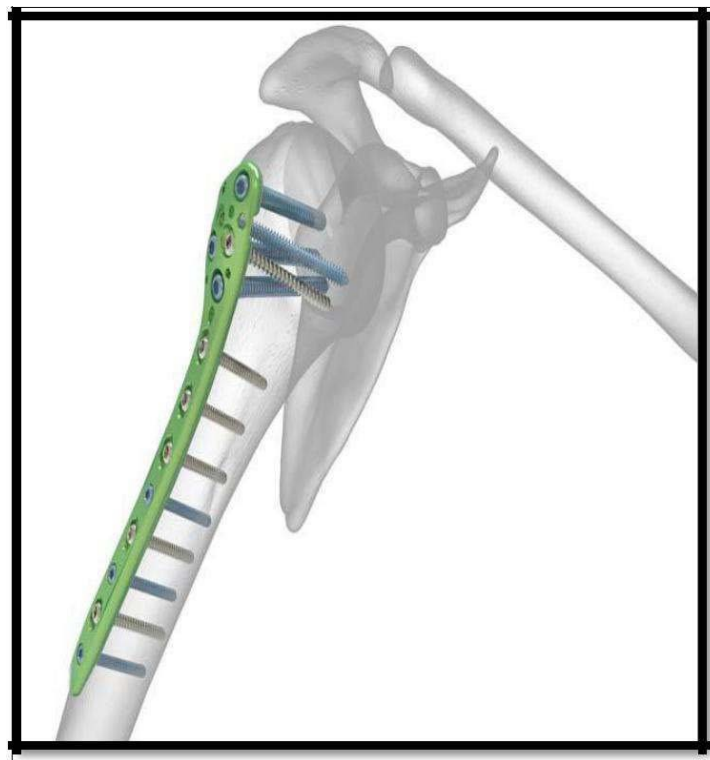


Figure 45: plaque vissée vision 3 dimensionnelle



Figure 46 : fracture du col chirurgical



Figure 47 : Le même patient au bloc opératoire
après mise en place d'une plaque vissée



Figure 48 : contrôle radiologique chez le même patient.

2.4. Traitements chirurgicaux non conservateurs :

Ce type de traitement correspond à la mise en place d'une prothèse d'épaule (totale ou héli arthroplastie). Neer a été l'instigateur de ce type de chirurgie. Pour certains, la réflexion sur la prise en charge des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus a permis la création d'implants prothétiques spécifiques aux fractures. Depuis quelques années, devant les bons résultats des prothèses inversées, ces dernières ont pris une place à part entière dans le traitement des fractures du sujet âgé.

a. Hémi-arthroplastie - Arthroplastie Totale Anatomique de l'épaule.

Il existe de nombreuses prothèses d'épaule. Néanmoins, leur implantation répond toujours aux mêmes principes. La reconstruction la plus anatomique possible de l'extrémité supérieure de l'humérus est le garant d'un bon résultat fonctionnel. Il est préférable de se familiariser avec les différents ancillaires disponibles et les différentes tailles de prothèses avant toute intervention. La prothèse totale d'épaule n'est pas justifiée dans le cadre des fractures récentes. En cas de rupture préexistante de coiffe, on peut discuter les prothèses dites « intermédiaires », qui viennent s'appuyer sur la voûte acromioclaviculaire. La voie d'abord peut être deltopectorale ou supéroexterne. L'abord articulaire se fait en transtubérositaire telle que l'a décrit Neer si les deux tubérosités sont séparées, ou en sous-tubérositaire comme l'a proposé Bigliani en cas de fracture sous-tubérositaire.

b. Arthroplastie Totale Inversée de l'épaule

Grammont en 1989, utilisa les prothèses inversées d'épaule dans les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus.

Les indications retenues pour ce type d'arthroplastie sont :

- Patient de plus de 75ans,
- Fracture 3 ou a 4part,
- Mauvaise qualité osseuse des tubérosités,

- Rupture de la coiffe des rotateurs,
- Comorbidités associées.

2.5. la Rééducation:

Elle est capitale et conditionne une grande partie du résultat final.

a. La rééducation passive:

La lutte contre la raideur ne peut se faire qu'à l'aide d'exercices passifs et doit être le souci constant du patient, du chirurgien et du rééducateur. Le chirurgien doit informer et motiver le patient, en lui expliquant de manière simple et accessible le principe et les buts de la rééducation.

Les doigts, le poignet et le coude doivent être mobilisés activement le plus tôt possible, mais la mobilisation de l'épaule ne peut être que passive jusqu'à obtention de la consolidation.

L'idéal est de rééduquer passivement l'épaule le plus tôt possible, dans des secteurs de mobilité précisés par l'opérateur qui connaît la solidité de la réparation osseuse et des parties molles et l'a testé sous contrôle de la vue en fin d'intervention [72]. Une rééducation précoce et agressive peut être néfaste dans les ostéosynthèses à minima ou insuffisamment stables, par le biais d'un déplacement secondaire. Chaque fois qu'une ostéosynthèse paraît insuffisante, la rééducation est débutée plus tardivement, après une période d'immobilisation, au mieux en abduction aux alentours de 45°.

b. La rééducation active:

Elle est capitale et conditionne une grande partie le résultat final. À l'issue du traumatisme et d'un éventuel abord chirurgical, toutes les conditions sont réunies pour aboutir à une raideur de l'épaule :

- Hémarthrose, source de fibrose intra articulaire,
- Hématome péri-articulaire, source de coalescence des bourses séreuses

- Contusion musculaire, source d'hypotonie et de rétraction musculaire,
- Déchirure capsulaire, source d'instabilité pouvant nécessiter une limitation transitoire des rotations
- Fracture des tubérosités, dont il faut attendre la consolidation pendant 45 à 60 jours.
- Elle commence par les exercices pendulaires brefs mais répétés dans la journée;
- L'élévation est rééduquée par une auto-mobilisation en décubitus dorsal, le coude tendu, avec des élévations lentes de la plus grande amplitude possible.
- Les rotations sont travaillées les coudes au corps fléchis à 90, à l'aide d'un bâton tenu dans les deux mains mais seulement mobilisé par le membre supérieur sain.

Les séances doivent être répétées dans la journée. L'idéal est de rééduquer passivement l'épaule le plus tôt possible, dans des secteurs de mobilité précisés par l'opérateur qui connaît la solidité de la réparation osseuse et des parties molles, testés sous contrôle de la vue en fin d'intervention [72]. Une rééducation précoce et agressive peut être néfaste dans les ostéosyntheses à minima ou insuffisamment stables, par le biais d'un déplacement secondaire.

Chaque fois qu'une ostéosynthese paraît insuffisante, la rééducation est Débutée plus tardivement, après une période d'immobilisation. Les exercices actifs sont différés jusqu'à constatation radiographique de la consolidation, habituellement à 6 ou 8 semaines. Un programme complet d'exercices d'étirement et de renforcement musculaires est alors débuté. Les exercices quotidiens doivent être poursuivis pendant au minimum 6 mois, pour corriger les déficits résiduels de mobilité ou de force. En cas d'ostéoporose et de comminution importantes, la mobilisation précoce expose au démontage et à la pseudarthrose. Dans ces cas, la rééducation doit être prudente et au besoin débiter une fois la fracture consolidée [73].



Figure 49: Les mouvements pendulaires.

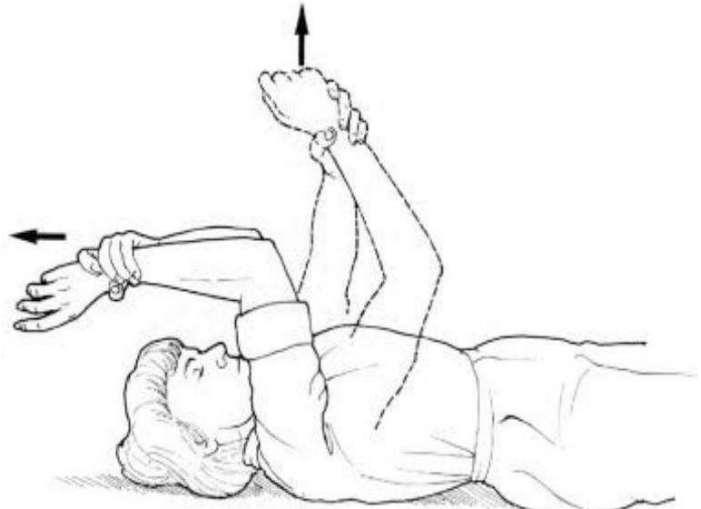


Figure 50: L'auto-élévation du membre

IV. Complications:

La survenue d'une complication dans les suites d'une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus est fréquente, notamment après un traitement chirurgical.

L'incidence des complications est plus élevée lorsque le traitement chirurgical est retardé de plus de 3 semaines .

1. Complications précoces:

1.1. Vasculaires :

Peuvent être la conséquence d'un traumatisme violent ou pénétrant, mais peuvent survenir au cours du temps chirurgical. Le diagnostic clinique peut être difficile. En cas de suspicion de lésion vasculaire, l'exploration par artériographie doit être effectuée et conduire à une réparation.

- Nous n'avons rapporté aucun cas de lésion vasculaire.

1.2. Nerveuses :

La recherche d'une lésion neurologique doit être systématique au cours de l'examen clinique. L'atteinte du nerf circonflexe est la plus fréquente.

Au cours d'une étude électromyographique, VISSER et al [28] ont montré que 67% des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus étudiées étaient compliquées d'une atteinte nerveuse électromyographiquement alors que la clinique était tout à fait normale.

La lésion nerveuse peut également survenir au cours de l'intervention. En cas de doute diagnostique, un électromyogramme doit être réalisé au delà de la 3ème semaine après le traumatisme. La plupart des lésions nerveuses n'interrompent pas le nerf, et ont une récupération spontanée, souvent au-delà de plusieurs mois.

- Nous n'en avons trouvé aucun cas dans notre série, ou du moins l'examen clinique ne trouve pas de déficit neurologique.

2. Complications secondaires:

2.1. Lésions tendineuses :

Les lésions des tendons des muscles de la coiffe des rotateurs sont des lésions fréquentes. Le tendon de la longue portion du biceps peut parfois s'incarcérer dans le foyer fracturaire empêchant toute réduction orthopédique.

- Nous n'avons pas détecté de cas de lésion de la coiffe des rotateurs

2.2. Infection:

Les taux d'infections compliquant les FESH sont relativement faibles. La qualité de l'environnement tissulaire de l'épaule est un facteur protecteur contre le risque infectieux.

- Nous avons rapporté un cas d'infection de la plaie chez un patient diabétique traité par plaque vissée révélé par une acidocétose inaugurale, et traité par une antibiothérapie puis référé en service d'endocrinologie.

2.3. Déplacement secondaire:

Les fractures mal fixées chirurgicalement se compliquent souvent d'un déplacement secondaire, qui évoluera vers un cal vicieux s'il n'est pas décelé et traité à temps.

Nous avons détecté 02 cas de déplacement secondaire

2.4. Syndrome de sudeck ou syndrome algodystrophique

Cette complication des traumatismes du membre supérieur s'accompagne de douleurs et d'enraidissement des articulations de l'épaule du coude et de la main d'où son nom syndrome épaule-main. Ce sont des douleurs inflammatoires qui peuvent s'accompagner d'œdème. Elle devra être l'objet d'un traitement spécifique le plus rapidement possible par : Anti inflammatoires , Calcitonine, Anti dépresseurs et surtout Rééducation [29].

- Nous n'avons pas détecté de cas du syndrome algodystrophique dans notre série.

3. Complications tardives:

3.1. Cal vicieux:

L'existence dans notre série de 2 cas de déplacement secondaire non traité a conduit à la formation de cal vicieuse qui mène inmanquablement à un mauvais résultat fonctionnel. La consolidation du trochiter en position haute ou médiale conduit à une diminution de l'espace sous acromial et peut entraîner un conflit lorsque le bras est en abduction.

En cas de conflit symptomatique, le traitement peut faire appel à une ostéotomie des cals, associées à une arthrolyse.

- Nous avons détecté 2 cas de cal vicieux dans notre série.

3.2. Pseudarthrose :

Elles sont relativement rares, aussi bien après traitement orthopédique qu'après traitement chirurgical conservateur.

- On a retrouvé un cas de pseudarthrose chez une patiente qui présentait une fracture du col chirurgical et de la grande tubérosité traitée par plaque vissée.

3.3. Raideur de l'épaule:

- Cette complication est fréquente, surtout chez les personnes âgées. Elle se manifeste par une diminution des mouvements actifs et passifs de l'épaule. Elle a plusieurs causes la principale étant l'insuffisance ou l'absence de rééducation de l'épaule après traitement. Elle s'observe également après une immobilisation prolongée, lors d'un syndrome algodystrophique.

Elle entraîne une impotence fonctionnelle, et retentit considérablement sur l'activité quotidienne et la qualité de vie de l'individu.

- On a retrouvé 2 cas de raideur de l'épaule Chez 2 patients traités par embrochage de Kapandji.

3.4. Nécrose avasculaire de la tête humérale:

Les fractures complexes de l'extrémité supérieure de l'humérus sont exposées au risque de nécrose avasculaire de la tête humérale (NATH), en particulier après ostéosynthèse interne [30]. Les types de fractures notamment concernées sont les fractures à 2 fragments du col anatomique, les fractures à 3-4 fragments et surtout les fractures luxations (NEER).

Les fractures extra articulaires n'entraînent pas en général d'ischémie céphalique.

Les signes radiologiques peuvent apparaître jusqu'à 5 ans après le traumatisme [31]. Cruess [32] a décrit la classification des NATH en cinq stades, dérivées de la classification de Ficat-Arlet des ostéonécroses de la tête fémorale.

- Stade 1 : pas d'aspect radiologique de nécrose.
- Stade 2 : présence d'une condensation localisée.
- Stade 3 : liseré sous chondral, avec irrégularité de la surface chondrale.
- stade 4 : perte de sphéricité de la tête humérale.
- Stade 5 : arthrose.

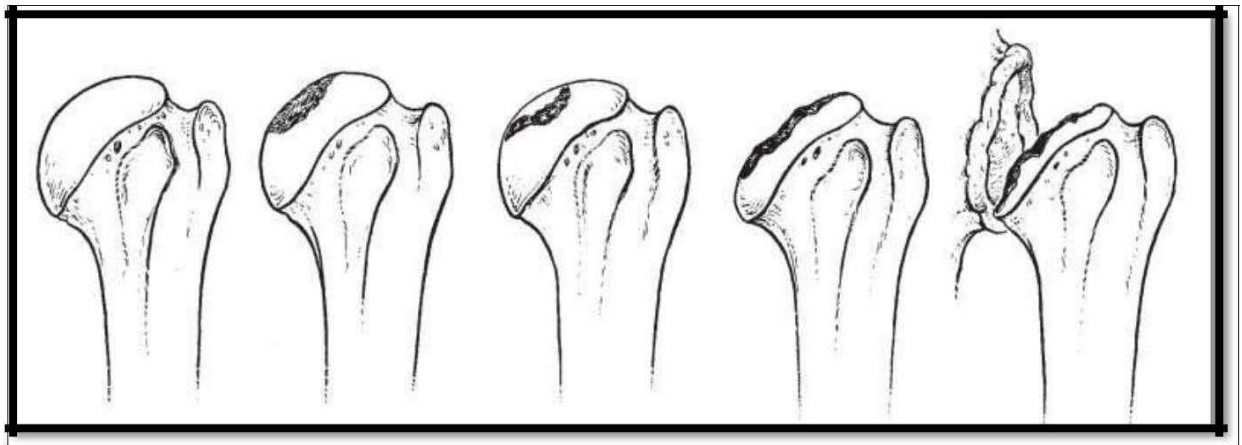


Figure 51 : stades de la NATH

Les facteurs prédictifs de l'ischémie céphalique humérale sont connus, Hertel [33] a montré que :

Si le fragment métaphysaire médial en continuité avec la calotte était d'au moins 8 mm entre le cartilage et l'os sur le cliché de face, la vascularisation céphalique était systématiquement assurée.

En revanche l'atteinte de la charnière corticale médiale traduit une interruption des artères circonflexe humérale antérieure et sous scapulaire et conduit généralement à une NATH.

L'apparition d'une NATH et la déformation associée de la tête humérale après fracture complexe ne sont pas nécessairement synonymes d'échec fonctionnel. Globalement, les activités quotidiennes peuvent être menés de façon satisfaisante avec une épaule relativement indolore, mais les amplitudes articulaires actives sont limitées en particulier l'élévation au delà du plan horizontal, et les rotations [34].

L'incidence des NATH peut être limitée par la sélection rigoureuse des indications, en effet le risque de NATH est dépendant des apports sanguins du ou des fragments de la tête humérale et ou de la possibilité de revascularisation secondaire. Il faut insister sur le fait que la voie d'abord, la dissection chirurgicale, la réduction et la stabilité peuvent aggraver la dévascularisation du fragment céphalique et contribuer à la nécrose.

- Aucun cas de nécrose n'a été détecté chez nos malades.

3.5. Complications liée au matériel d'ostéosynthèse

- Nous n'avons pas détecté aucun cas de complication liée au matériel d'ostéosynthèse.

V. Données de la littérature :

1. Epidémiologie :

1.1. Répartition selon l'âge :

Dans notre série, la tranche d'âge entre 40 et 60 ans a été la plus touchée avec 36,1 %.

La moyenne d'âge était de 46 avec des extrêmes de 16 et 76 ans

Ceci pourrait s'expliquer par le fait que cette catégorie d'âge représente une couche active donc la plus exposée aux accidents de la voie publique.

BENGER-V [45], LIND-T [46] ont également trouvé une prédominance de ces fractures chez les patients entre 45 à 65 ans.

G. Gaumet [47] rapporte que l'âge moyen des ses malades était de 64,3 ans avec des extrêmes de 40 et 93 ans.

G. Boudard [48] rapporte dans sa série, un âge moyen de 49,6 ans.

Richard P [49] quant à lui rapporte dans sa série, un âge moyen de 56 ans.

L'étude de Court Brown et al [50] a permis une approche épidémiologique précise sur une population de 700 000 patients, L'âge moyen des patients était de 52 ans.

Rouleau D.M. [51] rapporte dans sa série que l'âge moyen de ses malades était de 64 ans. La moyenne d'âge chez Kapandji [52] était de 28,6 ans.

Tableau VIII : Tableau comparatif des résultats en fonction de l'âge.

Rapporteur	Age moyen
BENGER-V[45]	55 ans
G.GAUMET [47]	64,3 ans
BOUDARD [48]	49 ,6ans
ROULEAU D.M [51]	64ans
RICHARD P [49]	56ans
KAPANDJI [52]	28,6ans
COURT BROWN ET AL [50]	52ans
NOTRE SERIE	46 ans

1.2. Répartition selon le sexe :

Dans notre étude on note une prédominance masculine avec une pourcentage de 77,5% contre 22,5% de femmes, ceci s'explique par le fait que les hommes dans notre société sont plus exposés aux accidents de la voie publiques que les femmes.

NEER-CS [53], DUPARC-J [54] ont trouvé que ces lésions sont huit fois moins fréquentes chez la femme.

MOURGES [55] a également trouvé une prédominance masculine avec cinq hommes contre une femme.

M.F. AMAR [56] rapporte dans sa série un sexe ratio de deux hommes pour une femme.

Court Brown [50] retrouve dans sa série une prédominance féminine avec 73% Rouleau D.M. [51] rapporte une prédominance féminine dans sa série de 64,5%.

Richard P [49] rapporte dans sa série une prédominance féminine à 69 %.

Par contre nous remarquons que la prédominance féminine dans ces fractures est de règle dans la plupart des séries étudiées, où l'ostéoporose de la femme âgée de plus de 45 ans serait un facteur favorisant.

Tableau IX : comparatif des résultats en fonction du sexe.

AUTEURS	PREDOMINANCE	RESULTATS
Court Brown[50]	Femmes	73%
Rouleau [51]	Femmes	64,5%
Richard [49]	Femmes	69%
M.F Amar [56]	Hommes	66 ,66%
Neer-Cs et Duparc-J [53] [54]	Hommes	88,8%
Mourges [55]	Hommes	83,3%
Notre Série	Hommes	77,5%

Ces résultats nous mènent à déduire qu'il y a deux type de populations touchées, selon une répartition bimodale :

- ✓ Une prédominance du sujet jeune masculine car ils sont plus exposés aux AVP
- ✓ A l'opposé, une prédominance féminine où l'ostéoporose de la femme âgée est un facteur favorisant.

1.3. Répartition selon l'étiologie des traumatismes :

Dans notre étude, Les accidents de la voie publique à haut énergie présentaient l'étiologie la plus dominante avec 52,5%.

DUPARC-J et COLL [54], RIEUNAU-G et COLL [58]et HORAK-J [59] ont abouti aux mêmes constatations avec une moyenne de 58,1% .

2. Anatomopathologie :

2.1. Côté atteint:

Le côté gauche a été le plus atteint avec 55% dans notre étude. Ceci pourrait être expliqué par le fait que le côté gauche joue le rôle de défense vue que la plupart de nos patients étaient des droitiers.

Ce résultat se conforme à celui de Kapandji [52] avec 80% et S-MONIN et COLL [60] qui ont trouvé 52,3%.

2.2. Le mécanisme:

Le mécanisme direct a été le plus représenté dans notre série avec 72,5%.

DUPARC-J et COLL [54], NEER-CS [21] et MALGAIGNE [57] ont abouti aux mêmes constatations avec une moyenne de 84%.

2.3. Type de la fracture :

De très nombreuses classifications ont été proposées selon le siège des traits par rapport à la surface articulaire et aux tubérosités, le nombre de fragments, le déplacement, l'association ou non à une luxation glénohumérale.

Tous s'accordent sur la nécessité de classer ces fractures afin d'améliorer leur prise en charge et de pouvoir comparer les résultats des séries même s'il n'y a pas toujours au niveau international de consensus fort sur le choix d'une classification commune et unanimement reconnue.

Dans notre série en se basant sur le siège de la fracture, on remarque que les fractures du col chirurgical sont dominantes avec un taux de 47,5%. Ces résultats sont comparables à ceux de la littérature.

Tableau X : comparatif en fonction du nombre de fragments

Nombre de fragments Auteur	2 fragments	3 fragments	4 fragments
ARNAUD H (62)	58%	23%	19%
G.GAUMET (47)	24%	50%	26%
M.F.AMAR(56)	67%	33%	0%
BENALI A(61)	85,7%	7,10%	7,10%
MAROURI Aa(63)	54%	42%	4%
Notre série	47,5%	40%	12,5%

2.4. Lésions associées :

L'examen clinique doit surtout rechercher une autre localisation traumatique ; une éventuelle complication vasculo-nerveuse locale.

Il existe en effet des lésions vasculo-nerveuses dans 5 à 30% des fractures complexes de l'humérus en raison de la proximité du plexus brachial et de l'artère axillaire. Les lésions

nerveuses et notamment du nerf axillaire ne sont souvent décelées que secondairement, ce qui pose le problème de savoir si la lésion préexistait au traumatisme ou est due au traitement (ostéosynthèse, manœuvres de réduction, immobilisation dans un appareillage).

a. Neurologique :

Au cours d'une étude électromyographique VISSER et al.[50] ont montré que 67% des 143 fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus étudiées étaient compliquées d'une atteinte nerveuse, le plus fréquemment circonflexe et supra scapulaire. Au cours d'un traumatisme fermé, le nerf peut être étiré ou contus, mais rarement complètement interrompu, en dehors de l'association à une disjonction scapulohumérale. La lésion nerveuse peut également survenir au cours de l'intervention. En cas de doute diagnostique et ou dans le cadre du suivi, un

électromyogramme doit être réalisé au delà de la 3e semaine après le traumatisme. La plupart des lésions nerveuses n'interrompent pas le nerf (neuropraxie et axonotmesis), et ont une récupération spontanée, souvent au-delà de plusieurs mois.

Nous n'en avons retrouvé aucun cas dans notre série, ou du moins l'examen clinique n'a pas trouvé de déficit neurologique, d'autant plus qu'en cas de contusion, étirement ou sidération, la récupération était de règle.

Tableau XI : comparatif en fonction des lésions neurologique

Auteur	Nombre de cas	Complications neurologique
Visser al(28)	143	67%
Robinson(107)	163	12,8%
Boutayeb (56)	30	0%
Notre série	40	0%

b. Vasculaire :

Les lésions vasculaires peuvent être la conséquence d'un traumatisme violent ou pénétrant, ou iatrogène survient au cours du traitement chirurgical.

Le diagnostic clinique peut être difficile. En cas de suspicion de lésion vasculaire, l'exploration par artériographie doit être effectuée et conduire à une réparation chirurgicale .

Nous n'en avons retrouvé aucun cas dans notre série

c. Musculo-tendineuses :

Les lésions des tendons des muscles de la coiffe des rotateurs sont des lésions fréquentes. Le tendon de la longue portion du biceps peut parfois s'incarcérer dans le foyer fracturaire empêchant toute réduction orthopédique .

Par ailleurs l'exploration chirurgicale ne retrouvait pas de lésion de la coiffe des rotateurs dans notre série.

d. Conclusion :

Au terme de cette étape analytique des données épidémiologiques et anatomo-pathologique de notre série ainsi que celles de la littérature portant sur les fractures de l'extrémité supérieur de l'humérus, nous avons constaté que :

- Il y a une distribution bimodale : dans notre contexte la population jeune masculine est la plus concernée ce qui va en contradiction avec les données des séries occidentales rapportant une prédominance des fractures gériatriques.
- Le coté atteint est le coté gauche qui joue un rôle de défense vu que la plupart d nos patients sont droitiers.
- Le type prédominant est les fractures du col chirurgical.
- Pour la fréquence : une prédominance des fractures à haute énergie chez les sujets jeunes du sexe masculine et à basse énergie chez les femmes âgées ostéoporotiques.

3. Modalité et technique opératoires :

3.1. Embrochage en palmier

- Dans notre série, on note 93,75% d'excellents et bons résultats, chez nos patients traités par un embrochage en palmier selon la technique de Kapandji.

Cette technique a été décrite par Kapandji qui a publié en 1989 une série de 15 patients dont 93,3 % des résultats étaient excellents et bons [52], une deuxième étude réalisée par le même auteur en 1996 rapporte 71% de bons et excellents résultats. Pour Monin [60], 70,5 % des résultats étaient excellents, Barakat [88], lui aussi a utilisé cette même technique avec modification de la courbure des broches, les résultats étaient favorables chez 94 % des patients. Le Bellec [89] trouve 71 % d'excellents et bons résultats.

Tableau XII : comparatif des résultats fonctionnels pour la technique de KAPANDJI.

Auteurs	Kapandji [52]	Monin [60]	Bellec [89]	Barakat [88]	Notre série
Pourcentage entre bon à excellent résultats	93,3%	70,5%	71%	94%	93,75%

3.2. Plaque visée :

Bien qu'ayant procuré de bons résultats surtout chez des sujets jeunes à os résistant, l'ostéosynthèse par plaque se complique fréquemment en particulier chez le sujet âgé à os porotique [85]. Dans son étude parue en 2011, Hardeman et al [91] avaient étudié les facteurs qui déterminent le pronostic fonctionnel après traitement par plaque des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, le résultat est donc corrélé au degré de déplacement préopératoire, au degré de vascularisation de la tête, et à la qualité de l'os en préopératoire.

Burton et al [47] ont trouvé 71% de bons et excellents résultats. Jakub Ohla [90] rapporte des résultats moins bons dans sa série avec 54% de bons et excellents résultats.

- 30% de nos patients ont bénéficié d'un traitement par plaque vissée, 82% ont eu d'excellents et bons résultats.

3.3. embrochage direct

- 12,5% de nos patients ont bénéficié d'un traitement par embrochage directe, 40 % ont eu de très bons et bons résultats.

3.4. Clou Centromédullaire

Dans notre série un seul patient a bénéficié d'un traitement par enclouage par clou centro-médullaire et qui a présenté de très bons résultats.

3.5. Vissage

Dans notre série un seul patient a bénéficié d'un traitement par vissage par deux vis spongieuses et qui a été perdu de vue d'où l'impossibilité de faire la comparaison avec les données de la littérature.

4. Résultats :

4.1. Résultats globaux :

a. Résultats radiologiques :

Dans notre série, et selon les critères cités précédemment, on a noté 35 résultats jugés anatomiques soit 87,5% et 5 résultats non anatomiques soit 12,5%. Avec un angle alpha moyen de 38°.

Le résultat obtenu par Dheenadhayalan J [74] était très proche de notre résultat avec un taux de réduction anatomique de 89 % et un angle alpha f moyen de 39,6°

Bougherbi [75] rapporte dans sa série de 34 patients, une réduction anatomique chez 18 cas soit 53% avec un angle alpha F moyen de 38°.

b. Résultats fonctionnels :

Dans la majorité des cas, les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus évoluent vers une consolidation favorable en 3 à 6 semaines, la durée moyenne de la récupération fonctionnelle est d'une année. Les moins bons résultats sont ceux due sujets âgés ou porteurs des Comorbidités, l'existence d'un défaut de réduction ou un déplacement secondaire sont des facteurs de mauvais pronostic fonctionnel.

Pour l'appréciation des résultats fonctionnels de nos malades nous avons adopté, le score de Constant, et le QUICK DASH.

b.1. Le score de constant :

Dans notre série nous avons obtenu un score moyen de Constant de 78 avec des extrêmes de 61 et 95, et Un score de Constant pondéré de 85% en moyenne avec des extrêmes de 71% et 98%.

Le tableau suivant permet de comparer le résultat de notre étude avec ceux rencontrés dans différentes séries de la littérature :

Tableau XIII : comparatif des résultats selon le score de Constant.

Auteurs	Constant moyen globale
Alexa O [76]	70 ,33
M.Elidrissi [77]	88,6
R.Chassat [78]	60
K.Lahrach [79]	76
Notre série	78

Dans notre série et selon L'évaluation qualitative de CONSTANT, en fonction de la différentielle entre l'indice de CONSTANT(IC) du côté opéré et celui du côté opposé sain, Les résultats étaient bons à excellents dans 87% des cas, Ce qui est proches a ceux retrouvés par Gn kumar[80] dans sa série avec 76 ,5% ainsi que par M.F. Amar[56] avec 77% .et A. Marouri [63] dans sa série avec 76% Ils étaient meilleurs que ceux retrouvés par O. Boughebri [75] avec 52 ,93 %.

b.2. Le score du QUICK DASH :

Dans notre série, nous avons obtenu:

- Un score de QUIK DASH de 27 en moyenne avec des extrêmes de 9 et 61.

Tableau XIV : comparatif des résultats selon le Quick Dash

Auteur	QUICK DASH
B SACHED [82]	22,7
BOUDARD [48]	21
J.BARLOW [83]	25,1
MAROURI AABIR [63]	23
NOTRE SERIE	27

Nous remarquons que les résultats du QUICK DASH sont proches de ceux rencontrés dans les différentes séries de la littérature.

4.2. Résultats selon l'âge des patients :

Quelque soit le traitement utilisé, la plupart des auteurs s'accorde sur le fait que les résultats sont d'autant meilleurs que les patients sont jeunes, comme le confirme l'étude de S.MODA [84] réalisée sur 25 patients entre 20 et 40 ans où il a noté des résultats bons à excellents dans 84%.

De même pour Apprill [69] qui montre que les résultats sont satisfaisants jusqu'à l'âge de 55 ans, au delà ils sont plus aléatoires et dépendent de nombreux facteurs en rapport avec l'âge. Mestdagh [85] retrouve 95 % de bons résultats avant 25 ans, 80 % jusqu'à 35 ans, 60 % entre 35 et 65 ans, et seulement 45 % au-delà de 70 ans.

- Dans notre série, le score de constant moyen était de 95,5 avant 20 ans, 91,3 entre 20 et 40 ans, 87,5 entre 40 et 60 et de 76,1 après 60 ans.

Ainsi, nous avons constaté comme la plupart des auteurs, que l'âge est un facteur péjoratif. En fait, plus que l'âge, c'est la qualité osseuse qui importe. La fragilité osseuse, fréquente chez les sujets âgés est une cause importante de fractures complexes, de déplacements secondaires et de cals vicieux en raison de la mauvaise tenue du matériel d'ostéosynthèse. Le grand âge peut encore intervenir dans les résultats fonctionnels par le biais d'un défaut de coopération à la rééducation et de lésions préexistantes de l'articulation.

4.3. Résultats selon le type fracturaire :

- Dans notre série nous avons constaté que 47,5% de nos patients présentant des fractures du col chirurgical isolée, ont eu de bons à excellent résultats (soit 79% de l'ensemble des bons à excellent résultats).

Cuny et al [86] rapportent que les résultats sont significativement meilleurs pour les fractures céphalotuberositaires. Bougherbi et al [75]. Considèrent que le traitement des fractures articulaires engrenées a donné plus de bons résultats par rapport aux fractures articulaires désengrenées ainsi que par rapport a celles extra articulaires. Francesco et Al [87]. Ont affirmé que les fractures à 2 et à 3 fragments selon Neer ont présentées une guérison plus rapide par rapport aux fractures 4 part.

En général, une fracture complexe est souvent associée à une qualité médiocre donnant de moins bons résultats anatomiques et fonctionnels.

4.4. Résultats selon l'orientation céphalique :

Dans notre série, lorsqu'une réduction anatomique a été obtenue (angle alpha = 45 ± 10) et qu'elle s'est maintenue, les résultats ont tous été excellents et bons. Cependant, nous avons obtenu des résultats moins satisfaisants, chez nos patients présentant une réduction non anatomique. Cependant Le parallélisme entre l'orientation finale de la tête et le résultat fonctionnel n'est pas évident si l'on se réfère à la littérature.

Kapandji [52] a considéré la réduction comme "anatomique" dans 57,9% des cas, "acceptable" dans 26,3% et "médiocre" dans 15,8%, sans critères précis. Même dans les réductions médiocres, certains résultats fonctionnels restent bons.

O. Boughebri [75] rapporte dans sa série que Les fractures consolidées en cal vicieux, avec une extrémité céphalique effondrée en valgus ou en bascule postérieure, obtiennent des résultats fonctionnels moins satisfaisants.

Bombart [92] considère comme cal vicieux sous-tuberositaire une angulation supérieure à 30° mais n'a pas retrouvé de parallélisme radio-clinique.

Mestdagh [85] a noté une limitation de la mobilité de l'épaule en cas de bascule postérieure, sans plus de précision. Vichard [93] a fait état de deux cals vicieux en valgus sur 33 patients, parfaitement tolérés.

5. Evolution et Complications:

La consolidation d'une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus se fait habituellement entre 6 semaines et 2 mois. La survenue d'une complication après cette fracture est fréquente, notamment après un traitement chirurgical. Smith A et al [94] rapporte qu'après un traitement chirurgical d'une fracture de l'extrémité supérieure, le taux de complication peut être très élevé atteignant 50% dans certaines séries. L'incidence des complications est plus élevée lorsque le traitement chirurgical est retardé de plus de trois semaines [95].

5.1. Embrochage de Kapandji :

a. Complications immédiate:

a.1. Lésions nerveuses:

L'embrochage à partir du "V" deltoïdien fait courir un risque au nerf radial et donc le point d'entrée ne doit pas être trop postérieur. Kapandji [63] rapporte deux cas de parésie radiale qui ont totalement récupéré dans les six mois: l'une après l'ablation d'une broche trop proche, et l'autre après neurolyse d'une cicatrice fibreuse englobant le tronc nerveux. Mansat [75]. en rapporte également deux cas qui ont spontanément régressé en 4 et 6 mois.

- Dans notre série, nous n'avons enregistré aucun cas de paralysie radiale.

a.2. Lésions vasculaires:

Vichard [69] signale un cas de blessure de l'artère humérale par dérapage d'une pointe carrée, ayant évolué sans conséquence après réparation.

Comme Kapandji [63], Nous n'avons pas eu de cas de lésions vasculaires.

b. Complications secondaires :

b.1. Algodystrophie:

Kapandji [52] a recensé un cas dans sa série. Mestdagh [85] ne rapporte aucun cas dans sa série.

Apprill et Boll [69], Bombart [92] et Vichard [93] ne rapportent pas également de cas d'Algodystrophie.

Dans notre expérience, aussi comme la plupart des auteurs de la littérature, nous n'avons pas retrouvé de cas d'Algodystrophie.

b.2. Infection:

Les taux d'infections compliquant les FESH sont relativement faibles. La qualité de l'environnement tissulaire de l'épaule est un facteur protecteur contre le risque infectieux.

Dans notre expérience, nous n'avons pas de cas d'infection après traitement par embrochage de Kapandji.

Tableau XV : Tableau comparatif du taux d'infection après traitement par embrochage de KAPANDJI

Auteurs	Robinson et Al [96]	Meier et Al [97]	Egol et Al [99]	Notre série
Infection	7%	0%	0%	0%

c. Complications tardives:

c.1. Cal vicieux:

Peut concerner la ou les tubérosités humérales de la surface articulaire céphalique. L'existence d'un cal vicieux des tubérosités conduit inévitablement à un mauvais résultat fonctionnel.

Dans notre série nous avons rapportés 02 cas de cal vicieux chez les patients traités par embrochage de Kapandji.

**Tableau XVI : comparatif du nombre de cal vicieux après traitement
par embrochage de KAPANDJI.**

AUTEUR	Boughebri [75]	BOMBART [92]	VICHARD [93]	MESTDAGH [85]	NOTRE SERIE
Nombre de Cal vicieux	1%	0%	2%	0%	10%

c.2. Raideur de l'épaule:

Cette raideur s'explique par une rétraction de la capsule articulaire et par les adhérences des tendons et des muscles sur les surfaces osseuses péri-articulaires. Elle entraîne une impotence fonctionnelle partielle de l'épaule, et retentit considérablement sur l'activité quotidienne et la qualité de vie de l'individu.

Nous rapportons 2 cas de raideur de l'épaule.

**Tableau XVII: Comparatif avec les cas de raideur retrouvée
dans différentes séries de la littérature**

Auteur	APPRIL ET BOLL [69]	KAPANDJI [52]	Faraj et Al [101]	VICHARD [93]	NOTRE SERIE
Cas de raideur de l'épaule	0%	0%	0%	5%	10%

c.3. Pseudarthrose :

Cette complication semble également très rare puisque seul Bombart [68] et Apprill [25] ont décrit des cas. Celui rapporté par Bombart s'explique par l'existence d'un écart interfragmentaire en post-opératoire. Les deux cas signalés par Apprill sont survenus après un déplacement secondaire chez des sujets âgés.

Dans notre série, nous avons eu deux cas de pseudarthrose après traitement par embrochage de Kapandji.

**Tableau XVIII: Comparatif avec les cas de pseudarthrose retrouvée
dans différentes séries de la littérature**

Auteur	APRIL ET BOLL [69]	KAPANDJI [52]	BOMBART [92]	VICHARD [93]	NOTRE SERIE
pseudarthrose	2%	0%	1%	0%	10%

c.4. Nécrose céphalique:

Cette complication semble très rare quel que soit le type d'embrochage. Tout comme avec la méthode de Kapandji, ce faible taux de nécrose peut s'expliquer d'une part par le type de fracture (extra-articulaires dont les traits sont en dehors des insertions capsulaires), et d'autre part, par l'absence de dévascularisation iatrogène des fragments.

Seul Mestdagh [85] qui rapporte un cas de nécrose céphalique après une fracture sous tuberositaire peu déplacée avec un mauvais résultat.

Aprill et Boll [69], Bombart [92] et Vichard [93] ne rapportent pas de cas de nécrose céphalique.

Nous n'avons pas eu de cas de nécrose céphalique

d. Complications liées au matériel d'ostéosynthèse :

Kapandji [63], Dans sa deuxième série retrouve 4 cas de dépassement de broches limitant la rééducation mais sans conséquences graves. Mansat [75] rapporte également 4 cas de migration de broches ayant provoqué dans deux cas un conflit avec ablation précoce du

matériel. Bombart [68] retrouve 9 cas de pénétration de broche dans l'articulation de l'épaule entraînant des douleurs et limitant la rééducation sans que le résultat à long terme soit modifié. Pour lui, deux fautes techniques sont responsable de la migration de broches: la perforation de l'os sous chondral lors de la mise en place du matériel et l'impaction insuffisante laissant persister un espace inter-fragmentaire avec tassement secondaire.

Nous avons eu deux cas de complications liées au dépassement de matériel d'ostéosynthèse.

Tableau IXX : comparatif des complications liées au matériel d'ostéosynthèse.

Auteurs	Migration des broches
KAPANDJI [52]	4
MANSAT [58]	4
BOMBART [92]	9
NOTRE SERIE	2

5.2. Plaque vissée :

a. Complications immédiates:

a.1. Complications neurologiques:

La recherche d'une lésion neurologique doit être systématique au cours de l'examen clinique d'une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus.

Boutayeb [56] ne rapporte pas de cas de lésion nerveuse.

Dans notre série, nous n'avons pas eu de cas de lésions nerveuses chez nos patients traités par plaque vissée, ou du moins l'examen clinique ne trouve pas de déficit neurologique.

a.2. Complications vasculaires :

Le diagnostic clinique peut être difficile. En cas de suspicion de lésion vasculaire, l'exploration par artériographie avec angioscanner doit être effectuée et conduire à une réparation.

Dans notre série, nous n'avons pas eu de cas de lésions vasculaires chez nos patients traités par plaque vissée.

b. Complications secondaires :

b.1. Déplacement secondaire :

Les fractures mal fixées chirurgicalement ou avec une tenue médiocre du matériel se compliquent souvent d'un déplacement secondaire, qui évoluera vers un cal vicieux s'il n'est pas décelé et traité à temps.

Dans notre série, nous n'avons pas eu de cas de déplacement secondaire chez nos patients traités par plaque vissée.

Tableau XX : Comparatif avec les cas de déplacement secondaire retrouvé dans différentes séries de la littérature

Auteurs	OWSLEY ET AL [102]	CUNY ET AL [103]	EGOL ET AL [99]	MEIER [104]	BOUTAYEB [56]	NOTRE SERIE
Déplacement secondaire	25%	9%	2%	0	5%	0

b.2. L'infection :

Dans notre série, nous avons eu un cas d'infection de la plaie résolu après traitement par antibiothérapie.

Tableau XXI : Comparatif avec les cas d'infection retrouvée dans différentes séries de la littérature

Auteurs	OWSLEY ET AL [102]	CUNY ET AL [103]	EGOL ET AL [99]	MEIER [104]	BOUTAYEB [56]	NOTRE SERIE
Infection	0	0	0	0	5%	0,4%

b.3. Syndrome de sudeck ou syndrome algodystrophique

Avec un recul moyen de 24 mois, nous n'avons pas relevé de cas de syndrome de sudeck dans notre série.

c. Complications tardives :

c.1. Les cals vicieux:

Nous ne rapportons aucun cas de cal vicieux.

Tableau XXII : comparatif des cas de cal vicieux avec les résultats de la littérature

Auteurs	OWSLEY ET AL [102]	CUNY ET AL [103]	EGOL ET AL [99]	MELER [104]	BOUTAYEB [56]	NOTRE SERIE
Cal vicieux	0	20%	0	0	10%	0

c.2. Les pseudarthroses:

Sont relativement rares, Hessmann [105] a rapporté 4 cas sur une série de 98 patients traités par plaque anatomique pré-moulée. Boutayeb [56] ne rapport pas de cas de pseudarthrose.

Nous rapportons un cas de pseudarthrose chez une patiente traitée par plaque vissé.

c.3. Raideur de l'épaule:

Nous n'avons retrouvé aucun cas de raideur de l'épaule chez nos patients traités par plaque vissée.

Tableau XXIII : comparatif des cas de raideur avec les différentes séries de la littérature.

Auteurs	OWSLEY ET AL [102]	BOUTAYEB [56]	MELER [104]	NOTRE SERIE
Raideur De l'épaule	4%	5%	0	0

c.4. Nécrose avasculaire de la tête humérale:

Aucun cas n'a été retrouvé dans notre série.

**Tableau XXIV : Comparatif avec les cas de NATH retrouvée
dans différentes séries de la littérature**

Auteurs	OWSLEY ET AL [102]	MELER [104]	BOUTAYEB [56]	NOTRE SERIE
NATH	4%	0	5%	0

d. Complications liée au matériel d'ostéosynthèse

Le démontage tardif d'une ostéosynthèse ou une fracture de la plaque peuvent être le reflet d'un défaut de consolidation. En dehors de cette situation, la mobilisation précoce des vis épiphysaires consécutives à leur perte de fixation demeure fréquente après ostéosynthèse par plaque non verrouillée.

La fixation du matériel à l'os est améliorée si la plaque permet une orientation des vis dans différents plans. Le nombre optimal de vis n'est pas défini, mais le vissage doit être multiple. La longueur des vis doit être précisément mesurée et contrôlée sous amplificateur de brillance afin d'éviter toute effraction intra articulaire et un conflit avec la glène

Aucun cas de démontage ou de fracture sur plaque n'a été retrouvé dans notre série.

**Tableau XXV : comparatif avec les cas de Pénétration articulaire
des vis retrouvé dans la littérature.**

Auteurs	Owsley et al [102]	Egol t al [99]	C .mauffrey [106]	Notre série
Pénétration articulaire des vis	23%	12%	6%	0%

Conclusion :

On se basant sur nos résultats on constat que les complications les plus fréquent dans notre étude étaient les cals vicieux, les pseudarthroses, les raideurs de l'épaule et les complications liée au matériels.



CONCLUSION



Les fractures de l'humérus proximal sont des fractures courantes, en particulier chez les femmes ostéoporotiques âgées ou plus rarement les sujets jeune par mécanisme a haut énergie. La restauration de la fonction nécessite une compréhension approfondie de l'anatomie neurovasculaire , musculotendineuse et osseuse. Dans la grande majorité des cas, les fractures de l'humérus proximal peuvent être traitées de manière non opératoire. Dans les fractures déplacées, cependant, une intervention chirurgicale peut être poursuivie. Alors que de nombreuses constructions ont été étudiées, la plaque visse est la plus largement utilisée et la plus efficace. Dans notre contexte, même les fractures de l'humérus proximal en 3 et 4 parties peuvent être traitées efficacement avec ostéosynthèse par plaque anatomique. L'arthroplastie est réservée aux fractures qui ne peuvent pas être reconstruites, telles que les fractures comminutives en quatre parties, les fractures de la tête ou les fractures avec des modifications arthritiques sous-jacentes importantes. L'arthroplastie totale inversée de l'épaule est réservée aux patients présentant une coiffe des rotateurs déficiente ou des tubérosités fortement fragmentées.



ANNEXES



Fiche d'exploitation :

I. Identité:

- | | | | |
|--------------------|------------------|---------|-------------------|
| - Nom et prénom: | | | |
| - Age : | - Sexe : | M | F |
| - Profession: | - Latéralité: | gaucher | droitier |
| - Numéro d'entrée: | - Date d'entrée: | | - Date de sortie: |

II. Les antécédents:

- | | | | |
|----------------------------|-----|-----|--------------|
| - Médicaux : | Oui | Non | Si oui type: |
| - Chirurgicaux: | Oui | Non | Si oui type: |
| - Toxiques et allergiques: | Oui | Non | Si oui type: |

III. Circonstances de L'accident :

- | | | |
|--------------------------|--------|----------|
| - Mécanisme : | | |
| - Impact : | direct | indirect |
| - Coté atteint : | droit | gauche |
| - Délai de consultation: | | |

IV. Clinique:

- | | | | |
|-----------------------------|----------------------|-----------|------------------|
| - Etat général: | - score de Glasgow : | - TA : | - FC: |
| - Examen du membre atteint: | | | |
| Impotence fonctionnelle: | totale | partielle | Douleur: Oui Non |
| Œdème: | | | Oui Non |
| Déformation: | | | Oui Non |
| - Lésion vasculaire: | | | Oui Non |
| - Lésion nerveuse: | | | Oui Non |
| - Ouverture cutanée : | | | Oui Non |
| - Traumatisme associé : | | | Oui Non |

V. Bilan radiologique :

- Radiographie de l'épaule :
- | | | | |
|---------|------|--------|-----|
| - Type: | face | profil | TDM |
|---------|------|--------|-----|

Selon la classification de Neer:

- Fracture en 2 parties :
- Fracture en 3 parties: Détache le trochin Détache le trochiter
- Fracture en 4 parties détache la tête et les deux tubérosités:

Isolée: oui non

Associée a une luxation : - non -oui : antérieure ou postérieure

- Selon la classification de Neer :
- Selon la classification de Duparc :

VI. Traitement de la fracture:

- Installation:

- Type d'anesthésie:

- Voie d'abord:

- Technique chirurgicale:

- Immobilisation post opératoire: oui non Si oui type:

- Durée immobilisation:

- Rééducation:

Active : oui non début : nombre de séance :

Passive: oui non début : nombre de séance :

VII. Suivi du malade

- Sortie du malade à j :

- Complications secondaires: oui non

Si oui type: infection Algodystrophie Déplacement secondaire

- Complications tardives: oui non

Si oui type : cal vicieux raideur de l'épaule Pseudarthrose NATH

- complication liée au matériel d'ostéosynthèse: oui non

- résultat score de constant:

- résultats du score QUICK DASH

- satisfaction du patient: bien assez bien non satisfait

A. DOULEUR (/15) DOULEUR réelle : 1+2/2

1. Douleurs de l'épaule dans la vie de tous les jours
Barosensibilité= 15points, si effort important= 10 points, si
Effort mineur= 5 points, en permanence= 0 points
2. Degré de la douleur
Entre 0 et 15 (douleur très sévère= 0)

B. ACTIVITE QUOTIDIENNE (/20 points)

1. Handicap lors de l'activité professionnelle ou quotidienne.
De 0 à 4 points (0 = limitation sévère)
Professions :
2. Handicape lors de l'activité de loisir ou sportive
De 0 à 4 points (0 = perturbation sévère)
Sport :
3. Perturbation du sommeil par la douleur
De 0 à 2 points (0 = perturbation sévère)
4. Niveau d'utilisation raisonnable du bras
De 2 à 10 points (ceinture = 2 points, typhoïde = 4 points,
Cou = 6 points, tête = 8 points, au-dessus de la tête = 10 points)

C. MOBILITE ACTIVE (/40 points)

1. Flexion
0° -30° = 0 points
31° -60° = 2 points
61° -90° = 4 points
91° -120° = 6 points
121° -150° = 8 points
>150° = 10 points
2. Abduction (même cotation que la flexion)
3. Rotation extrême
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 sommet tête = 10 points
4. Rotation interne
Face dorsale de la main :
Niveau de cuisse 0 points
Niveau de la fesse 2 points
Niveau du sacrum 4 points
Niveau de L3 6 points

Niveau de T12 8 points
Niveau de T7 10points

D. FORCE (/25 POINTS POUR 25 POUNDS OU 12Kg)

E. Total (/100 points)

Figure 1 : fiche d'évaluation de constant

**Tableau XXVI : Score fonctionnel normal de l'épaule selon Constant Pondéré
en fonction de l'âge et du sexe**

Age	Hommes			Femmes		
	Droit	Gauche	Moyenne	Droit	Gauche	Moyenne
21-30	97	99	98	98	96	97
31-40	97	99	93	90	91	90
41-50	86	96	92	85	78	80
50-60	94	87	90	75	71	73
61-70	83	83	83	70	68	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

**Tableau XXVII: Évaluation qualitative du résultat selon Constant en Fonction de la différentielle
entre l'indice de Constant (IC) du côté Opéré et du côté opposé sain**

Déficit	Modéré			Moyen	Sévère
Différentielle (IC controlatéral-IC coté opéré)	< ou =5	< ou= 10	< ou =20	< ou =30	>30
Résultat	Excellent	Très bon	Bon	Moyen	Mauvais

1

Quick DASH

Veillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffre placé sous la réponse appropriée

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
1. Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2. Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
3. Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
4. Se laver le dos	1	2	3	4	5
5. Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
6. Activités de loisir nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule du bras ou de la main. (bricolage, tennis, golf, etc..)	1	2	3	4	5

	Pas du tout	Légèrement	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement
7. Pendant les 7 derniers jours , à quel point votre épaule, votre bras ou votre main vous a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)	1	2	3	4	5

	Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable
8. Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles en raison de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main?	1	2	3	4	5

Veillez évaluer la sévérité des symptômes suivants **durant les 7 derniers jours**. (entourez une réponse sur chacune des lignes)

	Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême
9. Douleur de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
10. Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5

	Pas du tout perturbé	Un peu perturbé	Moyennement perturbé	Très perturbé	Tellement perturbé que je ne peux pas dormir
11. Pendant les 7 derniers jours , votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (entourez une seule réponse)	1	2	3	4	5

Le score QuickDASH n'est pas valable s'il y a plus d'une réponse manquante.

Calcul du score du QuickDASH = ([somme des n réponses] - 1) X 25, où n est égal au nombre de réponses.

Questionnaire DASH

Figure 4 : questionnaire QUICK DASH



RESUMES



Résumé

Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus sont fréquentes, elles représentent environ 5% de la totalité des fractures, et leur fréquence de survenue passe à plus de 10% au-delà de 65 ans où elles sont les troisièmes causes des fractures ostéoporotiques des membres après les fractures de l'extrémité supérieure du Fémur et du poignet.

Encore ce jour il n'existe pas de consensus sur un algorithme décisionnel quand à la prise en charge thérapeutique de ces fractures qui va de la simple immobilisation à l'arthroplastie humérale, en passant par de nombreuses techniques d'ostéosynthèse, les nombreuses propositions thérapeutiques témoignent des difficultés rencontrées.

Nous avons étudié et comparé les résultats anatomiques et fonctionnels du traitement chirurgical de ces fractures, A travers une étude rétrospective de 40 cas de fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus traitées chirurgicalement au service de traumatologie-orthopédie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech entre janvier 2014 et décembre 2018 avec un recul moyen de 2ans.

L'âge moyen des patients était de 46 ans avec une prédominance masculine (77,5%). Une radiographie de l'épaule face et profil a été demandée chez tous les patients et nous a permis de poser le diagnostic et préciser le type anatomique selon la classification de Neer et de Duparc.

Une immobilisation postopératoire était nécessaire chez tous les malades suivie par une rééducation fonctionnelle.

Dans le groupe traité par plaque vissée (12cas): le délai moyen de consolidation était de 54,2 Jours, la mesure de l'angle céphalo diaphysaire moyenne était de 38°, Les cas jugés anatomiques présentaient 87,5% des cas, le score de Constant moyen était de

78, Les résultats fonctionnels étaient bons à excellents dans 82% des cas. Nous avons noté comme complication : un cas de pseudarthrose.

Dans le groupe traité par embrochage de kapandji (20cas): le délai moyen de consolidation était de 56,1 jours, la mesure de l'angle cephalo diaphysaire moyenne était de 53,06°. Les cas jugés anatomiques présentaient 50% des cas, le score de Constant absolu moyen était de 81,1, Les résultats fonctionnels étaient bons à excellents dans 93,75% des cas .Nous avons noté comme complication : 2 cas de raideur de l'épaule, 2 cas de pseudarthroses, et 2 cas de cal vicieux.

Les résultats globaux étaient influencés par l'âge des patients, le type fracturaire , la technique chirurgicale, le résultat anatomique ainsi que par la qualité de la rééducation.

Abstract

Fractures of the upper end of the humerus are common, they represent about 5% of all fractures, and their frequency of occurrence increases to more than 10% beyond 65 years where they are the third cause of osteoporotic fractures of members after the fractures of the upper end of the femur and wrist. Even today there is no consensus on a decision algorithm on the therapeutic management of these fractures which passes from simple immobilization with humeral arthroplasty, through numerous techniques of fixation, the many therapeutic options reflect the difficulties encountered.

We studied and we compare the anatomical and functional results of surgical treatment of these fractures, and this through a retrospective study of 40 cases of upper end of humerus fractures treated surgically in the department of orthopedic surgery in Avicenne military hospital in Marrakech between January 2014 and December 2018 with an average follow-up mean of 2 years.

The average age of patients was 46 years old with a male predominance (77,5%). A radiograph of the shoulder front and profile was done in all patients and allowed us to diagnose and identify the anatomical type according to Neer and Duparc classification.

Postoperative immobilization was necessary in all patients followed by functional rehabilitation.

In the group treated by plate (12 cases): so the average time of healing was 54,2 days the average measuring of cephalic angle was 48,22°, Anatomical judged cases showed 81,1% of cases, the mean Constant score was 87,5% The functional results were good to excellent in 82% and, We noted as complications: 1 case of pseudarthrosis.

In the group treated by pinning (20 cases), so the mean time of healing was 56,1 days the mean measuring of cephalic angle was 53,06°, Anatomical judged cases showed 50% of cases, Constant score was 81,1% The functional results were good to excellent in 93,75%. And

we noted as complications: 2 cases of shoulder stiffness, 2 case of pseudarthrosis , and 2 cases of vicious callus .

The overall results were influenced by patient age, fracture type, surgical technique, anatomical result and also by the quality of rehabilitation.

ملخص

تعتبر كسور الطرف العلوي لعظم العضد متوافرة إذ تمثل حوالي 5% من مجموع الكسور وهذه النسبة تصبح حوالي 10% بعد عمر 65 سنة حيث تأتي في المرتبة الثالثة للكسور المرتبطة بهشاشة العظام للاطراف بعد كسور الطرف العلوي لعظم الفخذ وكسور الرسغ .

إلى يومنا هذا ليس هناك اتفاق حول العلاج الملائم لهذا النوع من الكسور فالعلاجات المقترحة تتغير من تثبيت بسيط إلى تغيير كامل للطرف العلوي لعظم العضد .

لقد قمنا بدراسة ومقارنة النتائج التشريحية والوظيفية للعلاج الجراحي لهذا النوع من الكسور وذلك من خلال دراسة تراجعية ل 40 حالة من الكسور تمت معالجتها جراحيا في مصلحة جراحة العظام والمفاصل بالمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش ما بين يناير 2014 و دجنبر 2018.

وقد بلغ متوسط عمر المرضى 46 سنة حيث يشكل الذكور الأغلبية ب 77,5% و بالموازات مع ذلك تم إجراء تصوير بالأشعة السينية من الواجهة الجانبية و الوجيهية مما مكننا من تشخيص الكسور وكذا تحديد صنفها التشريحي حسب تصنيف "نيير" و "دوبارك" لقد خضع جميع المرضى لتثبيت ما بعد العملية متبوعا بترويض وظيفي.

بالنسبة للمجموعة التي استفادت من بالصفحة بلغت المدة المتوسطة للالتئام 54,2 يوم وقياس الزاوية المكونة من تقاطع عمود ورأس العضد 38 درجة وشكلت الحالات التي اعتبرت تشريحية 87,5% وقد بلغت النتيجة الوظيفية حسب معيار كونسطن 78 وتعتبر النتائج الوظيفية حسب معايير "كونسكون" جيدة إلى ممتازة في 82% تمثلت المضاعفات في حالة واحدة لعدم التحام .

بالنسبة للمجموعة التي استفادت من تقنية التسفيد لكاباندجي بلغت المدة المتوسطة للالتئام 56,1 يوم وقياس الزاوية المكونة من تقاطع عمود ورأس العضد 53,06 درجة .شكلت الحالات التي اعتبرت تشريحية 50% وبلغت النتيجة الوظيفية حسب معيار كونسطن 81,1.

تعتبر النتائج الوظيفية حسب معايير كونسطنون جيدة إلى ممتازة في 93,75% تمثلت المضاعفات في

حالتى تصلب الكتف.

وهذا وقد تأثرت النتائج الإجمالية بعمر المرضى ، نوع الكسر بالتقنية الجراحية و كذلك بالنتيجة التشريحية

وجودة التفويض.



BIBLIOGRAPHIE



1. **Vandenbussche E.,Nich C**
Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus.EMC(Elsevier Masson SAS,Paris),Radiologie et imagerie médicale-musculosquelettique ŕneurologique-maxillofaciale,31-016-B-10,2010
2. **Neer, C.S., 2nd, Displaced proximal humeral fractures. I.**
Classification and evaluation. J Bone Joint Surg Am, 1970. 52(6): p. 1077-89.
3. **Neer, C.S., 2nd,**
Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement. J Bone Joint Surg Am, 1970. 52(6): p. 1090-103.
4. **Gerber C, Hersche O, Berberat C.**
The clinical relevance of posttraumatic avascular necrosis of humeral head. J Shoulder Elbow surg 1998 ; 7 (6) : 586-590.
5. **Jabert H, Warner JJ, Jakob RP.**
Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. J Bone Joint Surg 1992 ; 74A : 508-515
6. **KAPANDJI A.**
L'ostéosynthèse par la technique des broches "en palmiers" des fractures du col chirurgical de l'humérus. Ann. Chir. Main. 1989 ;8 : 39-52
7. **Aprill G, Boll P.**
Le traitement des fractures du col de l'humérus par embrochage centromédullaire sans ouverture du foyer de fracture. Rev Chir Orthop 1968 ; 54 : 657-666
8. **KERHOUSSE G., LANNOU R., THOMAZEAU H.**
Ostéosynthèse des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus par clou Télégraph. Ann. Orthop. Ouest, 2005, 37, 196-198.
9. **Siffri PC, Peindl RD, Coley ER, Norton J, Connor PM, Kellam JF.**
Biomechanical analysis of blade plate versus locking plate fixation for proximal humerus fracture: comparison using cadaveric and synthetic humeri. J Orthop Trauma 2006;20:547-54.
10. **Favard L.,Berhouet J.,Bacle G.**
Traitement chirurgical des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus de l'adulte.EMC(Elsevier masson SAS,Paris),techniques chirurgicales-Orthopedie-Traumatologie,44-290,2010

11. **Kempf JF.**
Cotation fonctionnelle de l'épaule selon Constant. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Appareil locomoteur, Fa 14-001-M-10, 2001, 3p.
12. **Constant CR.**
Assessment of the shoulder. In : WatsonMSed. Surgical disorders of the shoulder. Philadelphia :WB Saunders, 1991 : 39
13. **Constant CR, Murley AH.**
A clinical method of functional assessment of the shoulder. Clin Orthop 1987 ; 214 : 160-164
14. **BOT S, TERWEE CB, VAN DER WINDT DA, et al.**
Clinimetric evaluation of shoulder disability questionnaires: a systematic review of the literature. Annals of the rheumatic diseases, 2004, n°63, p335-341
15. **Neer CS. Fractures.**
In : Shoulder reconstruction. Philadelphia :WB Saunders, 1990 ; 363-403
16. **Symposium sur le traitement conservateur des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus.**
SOFcot Réunion annuelle novembre 97. Rev Chir Orthop 1998 ; 84 (suppl I) : 121- 18
17. **GOURNAY A., HERSAN A. :**
Imagerie dans les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus chez l'adulte Ann. Orthop. Ouest, 2005, 37, 186-187.
18. **DUPARC J., MASSIN PH., HUTEN D.**
Classification des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Les traumatismes récents de l'épaule. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 56, Expansion scientifique française
1996,27-37.
19. **KOCHER T.**
Beitrag zur Kenntniss einiger praktish wichtiger Fractur en formen.Basel, Leipzig, Carl Sollmann. 1896.
20. **BOHLER L. :**
Les fractures récentes de l'épaule. Acta Ortho Belgica, 1964 ; 30 :235-242.

21. **DEHNE E.:**
Fractures at the upper end of the humerus, a classification based on the etiology of the trauma. Surg Clin North Am, 1945; 25: 28-47.
22. **KOCHER T.**
Beitrag zur Kenntniss einiger praktish wichtiger Fractur en formen. Basel, Leipzig, Carl Sollmann. 1896.
23. **CODMAN EA.**
The shoulder. Rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa. Robert E Kreiger. 1934, Malabar, 318-319.
24. **NEER CS.**
Four segment classification. In: Shoulder reconstruction. Philadelphia : WB Saunders, 1990 ; 363-403 (18)
25. **MULLER ME, NAZARIAN S, KOCX P.**
Classification AO des fractures. Paris : Springer-Verlag, 1987 : 54-63 .
26. **DUPARC J., MASSIN PH., HUTEN D.**
Classification des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Les traumatismes récents de l'épaule. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 56, Expansion scientifique française 1996, 27-37.
27. **Huten D, Duparc J.**
Classification et traitement des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. In : Bonnel F, Blotman F, Mansat Méd. L'épaule. Paris : Springer-Verlag, 1993 : 489-502
28. **Visser CP, Coene LN, Brand R,**
Tavy DL. Nerve lesions in proximal humeral fractures. J Shoulder Elbow Surg 2001;10:421-7
29. **Mestdagh H, Butrille Y, Tillie B.**
resultats du traitement des fractures de l'extremité superieure de l'humerus par embrochage percutanée. A propos de 42 cas.
30. **connor PM, Flatow EL.**
Complication of internal fixation of proximal humeral fractures. Instr course Lect 1997;46:25- 37

31. **Greiner SH, Kaab MJ, Kroning I, Scheibel M, Perka C.**
Reconstruction of humeral length and centering of the prosthetic head in hemiarthroplasty for proximal humeral fractures. J shoulder Elbow Surg 2008;17:709–14
32. **Cruess RL.**
Experience with steroid-induced avascular necrosis of the shoulder and etiologic considerations regarding osteonecrosis of the hip. clin orthop relatres 1978;130:86–93
33. **Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leunig M.**
Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. J shoulder Elbow surg 2004;13:427–33
34. **Edelson G, Safuri H, Salami J, Vigder F, Militianu D.**
Natural history of complex fractures of the humerus using a three-dimensional classification system. J shoulder Elbow Surg 2008;17:399–409
35. **NETTER FRANK H., M.D.**
Atlas d'anatomie humaine, édition Maloine, 391–405
36. **Gagey O et Boisrenoult P.**
Voies d'abord de l'épaule. EMC (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Techniques chirurgicales OrthopédieTraumatologie, 44–250, 2002, 12 p.
37. **Cooper DE, O'Brien SJ, Warren RF.**
Supporting layers of the glenohumeral joint. An anatomic study. Clin Orthop 1993 ;289 : 144– 155
38. **Lahlaidi A.**
anatomie topographique trilingue, les membres ;P : 69–81
39. **M. Rouleaua, G.Y. Laflammea, G.K. Berry, E.J. Harveyb, J. Delisle, J. Girard**
Proximal humerus fractures treated by percutaneous locking plate internal fixation D.
40. **Neer CS.**
Anterior acromioplasty for chronic impingement syndrome in the shoulder. A preliminary report. J Bone Joint Surg Am 1972 ; 54 : 41–49
41. **Robinson CM, Page RS.**
Severely impacted valgus proximal humeral fractures. J Bone Joint Surg Am 2004;86:143–55.

42. **Gardner MJ, Griffith MH, Dines JS, Briggs SM, Weiland AJ, Lorich DG.**
The extended anterolateral acromial approach allows minimally invasive access to the proximal humerus. Clin Orthop Relat Res 2005;434:123-9.
43. **Roy C., Raymond D., Carroll A., Lee H.**
Atlas de chirurgie orthopédique, membre supérieur 1990 ; 2 :1—15.
44. **Dumontier C., Sautet A., Apoil A.**
La voie d'abord supéro externe de l'épaule Maitrise orthopédique 2002 ; available from internet:<http://www.maitrise-orthopedique.com>. consulté le 08/01/2010.
45. **Benger V, Johnell O.**
Redlund-Johnell I : Change in the incidence of fracture of upper and of the humerus during a 30 years period. A study of 2125 fractures. Clin. Orthop. 1988 ; 231 : 179-182.
46. **Lind T, Kroner K, Jensen J**
The epidemiology of fracture of the proximal humerus Arch. Orthop. Trauma. Surg. 1989, 108 : 285-287.
47. **G. Gaumet, O. Boniface, G. Wavreille, M. Leroy, T. Vervoort, C. Chantelot .**
Enclouage centromédullaire des fractures de l'extrémité proximale de l'humérus par clou T2 :étude rétrospective de 38 cas . Chirurgie de la Main.2010 ; 29 :58-66
48. **G. Boudard, G. Pomares, L. Milin, I. Lemonnier, H. Coudane, D. Mainard, J.-P. Delagoutte.**
49. **Richard philippe: complications des enclouages anterogrades de l'humérus proximal (A propos de 34 cas).**
Thèse Médecine, Faculté de médecine de Nancy, juin 2009.
50. **Court-Brown CM, Garg A, Mc Queen M:**
The epidemiology of proximal humeral fractures. Acta orthop scand, 2001 ,72,365-371
51. **M. Rouleau, G.Y. Laflamme, G.K. Berry, E.J. Harvey, J. Delisle, J. Girard** Proximal humerus fractures treated by percutaneous locking plate internal fixation D
52. **NEER CS.**
Displaced proximal humerus fractures. Part 1: classification and evaluation. J. Bone Joint Surg. 1970 ; 52A : 1077-1089.

53. **Duparc J, Largier A.**
fractures–luxations de l'extrémité supérieure de l'humérus . Rev .Chir .Orthop .1976 ;72:91–110.
54. **Mourges ,Razémon JP .**
fracture luxations de l'épaule .Rev .Fr .de chir .1991 ;117 :460–468.
55. **M.F. Amar, S. Almoubaker , B. Chbani , M. Benabid , K. Lahrach , A. Marzouki , F.Boutayeb.**
L'embrochage en palmier de Kapandji dans le traitement des fracture de l'extrémité proximale de l'humérus . Journal de Traumatologie du Sport.2010 ;27 :167–170.
56. **Malgaine J F**
Traité des fractures et des luxations de l'épaule ed. baillière (Paris) 1855.
57. **Rieunau. G. Mansat M, Martinez Ch, Gay R**
Séquelles des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Rev. Chirorthop. 1970, 56, 3, 279.
58. **Horak J, Nilson B.**
E Epidemiology of the upper and of the humerus Clinorthop. 1975, 112: 250–253.
59. **S Monin,**
Van Innis F Fractures de l'extrémité proximale de l'humérus traitées par l'embrochage centromédullaire selon Kapandji. Revue de 21 cas. Acta orthopaedica Belgica vol 65–2. 1999
60. **BENALI Abdelouahad**
Traitement chirurgical des fractures de l'extremité superieure de l'humerus par l'embrochage " en palmiers selon kapandji" .Thèse medecine.faculté de médecine et de pharmacie de Fès.2007
61. **Arnaud H,Abdelafid T,Antoine G,Laurent H,Jean louis T,Patrick C,Philippe M :**
Une nouvelle plaque verrouillée pour les fractures de l'extrémité proximale de l'humerus à propos de 31 cas.79eme reunion annuelle de la sofcot 2004.
62. **MAAROURI Aabir**
Résultats anatomiques et fonctionnels du traitement chirurgical conservateur de l'extrémité supérieure de l'humérus.
Thèse faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech 2016

63. **Gerber C, Hersche O, Berberat C.**
The clinical relevance of posttraumatic avascular necrosis of humeral head. J Shoulder Elbow surg 1998 ; 7 (6) : 586–590.
64. **Jabert H, Warner JJ, Jakob RP.**
Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. J Bone Joint Surg 1992 ; 74A : 508–515
65. **Soete N, Stobbe I, Hogervorst M, Verbruggen J, Van Der Elst M, Rhemrev S.**
ThePolarus intramedullary nail for proximal humeral fracture. Outcome in 28 patients followed for 1 year. Acta Orthopaedica. 2007;78(3):436–441.
66. **Calvo E, De Miguel I, De la Cruz JJ, López-Martín N.**
Percutaneous fixation of displaced proximal humeral fracture: indications based on the correlation between clinical and radiographic results. J Shoulder Elbow Surg. 2007 Nov–Dec;16(6):774–781.
67. **ABOUHALI MERIEME..**
ANATOMIE CHIRURGICALE DE L'ÉPAULE ET PRINCIPALES VOIES D'ABORD. Thèse médecine. Faculté de Médecine et de pharmacie de fès.2010
68. **Aprill G, Boll P.**
Le traitement des fractures du col de l'humérus par embrochage centromédullaire sans ouverture du foyer de fracture. Rev Chir Orthop 1968 ; 54 : 657–666
69. **LE DU C., FAVARD L.**
Ostéosynthèse des fractures complexes de l'extrémité supérieure de l'humérus par implants Bilboquet. Ann.Orthop. Ouest, 2005, 37, 186–187.
70. **Siffri PC, Peindl RD, Coley ER, Norton J, Connor PM, Kellam JF.**
Biomechanical analysis of blade plate versus locking plate fixation for proximal humerus fracture: comparison using cadaveric and synthetic humeri. J Orthop Trauma 2006;20:547–54.
71. **DUPARC J., MASSIN PH., HUTEN D.**
Classification des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Les traumatismes récents de l'épaule. Cahier d'enseignement de la SOFCOT, 56, Expansion scientifique française 1996,27–37.

72. **VANDEBUSSCHE E, NAOURI JF, ROUGEREAU G, PERALDI P, AUGEREAU B.**
Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus à quatre fragments impactées en valgus: relèvement par greffon iliaque. Rev. Chir. Orthop. 1996 ; 82 : 658-662.
73. **Dheenadhayalan J ,agraharam D.**
Radiological correlation to the functional outcome in 3and 4 part proximal humerus fracture managed with indirect reduction and fixation with plate and screws. International journal of conference.2015;2015:96.
74. **O. Boughebri, E. Havet, M. Sanguina, L. Dumas, P. Jacob, B. Zerkly, P.**
Traitement des fractures de l'extrémité proximale de l'humérus par clou Télégraph : Étude prospective de 34 cas. Revue de chirurgie orthopédique.2007 ;93 : 325-332.
75. **Alexa O ,Puha B ,Chirila D ,Veliceasa B .**
Treatment of proximal humeral fractures using telegraph rod : retrospective study of 47 cases. Rev Med Soc.2014;118(4):1024-9.
76. **M. Elidrissi, S. Bensaad, M. Shimi, A. Elibrahimi, A. Elmrini.**
Le traitement chirurgical des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus : plaque anatomique versus embrochage en palmier, à propos de 26 cas. Chirurgie de la main ;2013:25-29.
77. **Romain Chassat, Pascal Guillon,Cyril Dauzac, Rodolphe Leroux, Catherine Meunier, Jean-Michel Carcopino.**
Résultats de l'ostéosynthèse par clou Télégraph® des fractures complexes de l'humérus proximal chez le sujet de plus de 50 ans.
78. **Kamal Lahrach, Fawzi Boutayeb.**
Ostéosynthèse des fractures de l'humérus proximal par plaque anatomique : Étude prospective à propos de 21 cas.
Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique ;2014.
79. **Gn kiran kumar,gaurav sharma,vijay sharma,vaibhav jain,karman farooque,vivek morey.**
Surgical treatment of proximal humerus fractures using PHILOS plate.chinese journal of traumatology.2014;17:279-284.
80. **Yuen Chan,James Ricketts,Veenesh Selvaratnam,Peter Ralte,Nasir Shah .**
outcomes of internal fixation with PERI-LOC proximal humerus locking plate for proximal humeral fractures.

81. **B Sachde, K Sayani, N Maru.**
The proximal humerus locking plate as a fixation modality in proximal humeral fractures: preliminary results. *the internet journal of orthopedic surgery* .2012 ;19 :3.
82. **Jonathan D. Barlow MD, Joaquin Sanchez-Sotelo MD, PhD, Michael Torchia MD.**
Proximal humerus fractures in the Elderly can be Reliably fixed with a hybrid locked-plating technique. *Clin orthop relat* .2011;469:3281-3291.
83. **S.K.Modi, N.S.chadha, S.S.Sangwan, D.K.khurana, A.S.Dahiya, R.C.SIWACH.**
Open reduction and fixation of proximal humeral fractures and fracturedislocations. *the journal of bone and joint surgery*.1990;72:1050-2.
84. **MESTDAGH H., VIGIER P., BOCQUET F., BUTRUILLE Y., LETENDARD J.**
Résultats à long terme du traitement des fractures-luxations de l'extrémité supérieure de l'humérus. *Rev. Chir. Orthop.* 1986, 72 (suppl. II), 132-135.
85. **Cuny C, Darbelley L, Touchard O, Irrazi M, Beau P, Berrichi A, Empereur F.**
proximal 4-part humerus fractures treated by vantage nailing with self-stabilizing screws: 31 cases. *Rev chir orthop Reparatrice appar* .2003;89(6)507-14.
86. **Francesco Muncibi, Diana Chicon Paez, Fabrizio Matassi, Christian Carulli, Lorenzo Nistri, Massimo Innocenti .**
Long term results of percutaneous fixation of proximal humerus fractures .*Indian J Orthop*.2012;46(6):664-667.
87. **Barakat SEA.**
Results of the percutaneous pinning of proximal humerus fractures with a modified palm tree technique. *Int Orthop* 2011;35(9):1343-7.
88. **Le Bellec Y.**
Ostéosynthèse des fractures de l'humérus proximal par brochage en palmier. *Rev Chir Orthop* 2002;88:342-8.
89. **Jakub Ohla, Dariusz Mątewski, Marek Jedwabiński.**
outcome of surgical treatment of proximal humeral fracture. *Medical and Biological Sciences* 2015 ;29 : 35-38.
90. **Hardeman F, et al.**
Predictive factors for functional outcome and failure in angular stable osteosynthesis of the proximal humerus. *Injury* 2012;43(2):153-8.

91. **BOMBART M., MOULIN A., DANAN J.P., ALPEROVITCH R.**
Traitement par embrochage à foyer fermé des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. RCO, 1978, 64, 221-230.
92. **VICHARD Ph., VERGNAT Ch., BELLANGER P.**
L'enclouage bipolaire ascendant aux clous élastiques de l'extrémité supérieure de l'humérus. Ann. Orthop. Traum. Est, 1978, 1, 73-77.
93. **Smith AM, Mardones RM, Sperling JW, Cofield RH.**
Early complications of operatively treated proximal humeral fractures. J Shoulder Elbow Surg 2007 ;16 :14- 24
94. **Tanner MW, Cofield RH.**
Prothetic arthroplasty for fractures and fracture dislocations of the proximal humerus. Clin orthoprelat Res 1983;179:116-28
95. **Robinson CM, Page RS.**
Severely impacted valgus proximal humeral fractures. J Bone Joint Surg Am 2004;86:143-55.
96. **Meier RA ,Messmer P, Regazzono P ; Rothfischer W Gross T.**
Unexpected high complication rate following internal fixation of unstable proximal humerus fractures with an angled blade plate. Journal of orthopaedics and traumatology. 2006;20(4):253-60.
97. **Rahul Ravindra Bagul, Utkarsha Joshi, Vikram Kakatkar, Sanjay Deo.**
Comparative Study of Management of Proximal Humerus Fractures in Elder by Conservative Method Versus Operative Locking Compression Plate. J Pharm Biomed Sci 2015;05(11):831-8
98. **Egol KA, Ong CC, Walsh M, Jazrawi LM, Tejwani NC, Zuckerman JD.**
Early complications in proximal humerus fractures (OTA Types) treated with locked plates. Journal of orthopaedics and traumatology. 2008;22(3):159-64.
99. **Ramchander Siwach, Roop Singh, Rajesh Kumar Rohilla, Virender Singh Kadian, Sukhbir Singh Snagwan, Manjeet Dhanda.**
Internal fixation of proximal humeral fractures with locking proximal humeral plate (LPHP) in elderly patients with osteoporosis. Journal of orthopaedics and traumatology. 2008;9:149.
100. **D. Faraj , B. W. Kooistra , W. A. H. vd Stappen , A. J. Were.**
Results of 131 consecutive operated patients with a displaced proximal humerus fracture: an analysis with more than two years follow-up. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2011 ;21:7-12.

101. **Owsley KC, Gorczyca JT.**
Fracture displacement and screw cutout after open reduction and locked plate fixation of proximal humeral fractures. J Bone Joint surg Am. 2008;90:233-40.
102. **Cuny C, Darbelley L, Touchard O, Irrazi M, Beau P, Berrichi A, Empereur F.**
proximal 4-part humerus fractures treated by vantage nailing with self-stabilizing screws: 31 cases. Rev chir orthop Reparatrice appar. 2003;89(6):507-14.
103. **Meier RA, Messmer P, Regazzono P; Rothfischer W Gross T.**
Unexpected high complication rate following internal fixation of unstable proximal humerus fractures with an angled blade plate. Journal of orthopaedics and traumatology. 2006;20(4):253-60.
104. **Hessmann M, Baumgaertel F, Gehling H, Klingelhoefter I, Gotzen L.**
Plate fixation of proximal humeral fractures with indirect reduction: surgical technique and results utilizing three shoulder scores. Injury 1999;30:453-62
105. **Cyril Mauffrey, David hak.**
Traitement des fractures proximales de l'humérus à l'aide d'une plaque radio-transparente- qualité de la réduction, cicatrisation et résultat fonctionnels. Revue de chirurgie Orthopédique et traumatologique. 2014 ;100(7) :S 217 .
106. **C. Michael Robinson, BMEDSCI, FRCS ED(orth), Richard S. Page, BMEDSCI, FRACS(orth), Richard M.F. Hill**
Primary hemiarthroplasty for treatment of proximal humeral fractures. The journal of bone and joint surgery 2003
107. http://chirurgie-epaule-fontvert.fr/fracture_humerus.html
108. <http://www.orthosudmontpellier.com/les-pathologies/epaule/traitement-des-fractures.html>
109. <http://www.paris-epaule.com/Article.aspx?page=10>

قسم الطبيب

أقسِم بالله العَظِيم

أن أراقبَ الله في مهنتي.

وأن أصونَ حياة الإنسان في كافّة أطوارها في كل الظروف
والأحوال باذلاً وسعي في استنقاذها من الهلاكِ والمرَضِ

والألم والقَلْقِ.

وأن أحفظَ للناسِ كرامَتَهُم، وأسترَ عورتَهُم، وأكتمَ سرَّهُم.

وأن أكونَ على الدوام من وسائلِ رحمة الله، باذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد،
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

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

وأن أوقرَ من علّمني، وأعلّم من يصغرني، وأكون أخاً لكل زميلٍ في المهنة الطّبيّة

مُتعاونين على البرِّ والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وَعَلائيتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه

الله وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

والله على ما أقول شهيدا

العلاج الجراحي لكسور الطرف العلوي لعظم العضد

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2021/07/01

من طرف

السيد ياسر رملي

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

كسر - الطرف العلوي لعظم العضد - علاج جراحي

اللجنة

الرئيس

ر. شفيق

السيد

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

المشرف

ع. مراد

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل

م. أ. بنهيمه

السيد

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

ع. محسن

السيد

الحكام

أستاذ مبرز في التشخيص بالأشعة والتصوير الطبي