

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE



Année 2011

Thèse N° 149/11

# LES TRAUMATISMES DE L'ÉPAULE

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16 DECEMBRE 2011

PAR

M. BADR ENNACIRI

Né le 02 septembre 1983 à Meknès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

**MOTS-CLES :**

TRAUMATISME, ÉPAULE, LUXATION, FRACTURE, REEDUCATION

**JURY**

M.	MAHFOUD MUSTAPHA	PRESIDENT
	Professeur de traumatologie-orthopédie au CHU Ibn Sina de Rabat	
M.	MAHFOUD MUSTAPHA	RAPPORTEUR
	Professeur de traumatologie-orthopédie au CHU Ibn Sina de Rabat	
M.	BOUTAYEB FAWZI	} JUGES
	Professeur de traumatologie-orthopédie au CHU Hassan II de Fès	
M.	EL MRINI ABDELMAJID	
	Professeur de traumatologie-orthopédie au CHU Hassan II de Fès	

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE



Année 2011

Thèse N° 149/11

# LES TRAUMATISMES DE L'ÉPAULE

## THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16 DECEMBRE 2011

PAR

M. BADR ENNACIRI

Né le 02 septembre 1983 à MEKNES

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

### MOTS-CLES :

TRAUMATISME, ÉPAULE, LUXATION, FRACTURE, REEDUCATION

### JURY

M.	MAHFOUD MUSTAPHA	PRESIDENT
	Professeur de traumatologie-orthopédie au CHU Ibn Sina de Rabat	
M.	MAHFOUD MUSTAPHA	RAPPORTEUR
	Professeur de traumatologie-orthopédie au CHU Ibn Sina de Rabat	
M.	BOUTAYEB FAWZI	} JUGES
	Professeur de traumatologie-orthopédie au CHU Hassan II de Fès	
M.	EL MRINI ABDELMAJID	
	Professeur de traumatologie-orthopédie au CHU Hassan II de Fès	

# SOMMAIRE

COUVERTURE .....	1
آيات قرآنية .....	9
CORPS ADMINISTRATIF ET PROFESSEURS DE LA FMPF.....	10
DEDICACES .....	18
REMERCIEMENTS .....	21
LISTE DES ABREVIATIONS .....	28
INTRODUCTION .....	29
MATERIELS ET METHODES.....	31
I. MATERIELS ET METHODES .....	32
II. RESULTATS.....	43
1- Données épidémiologiques .....	43
1-1 Age.....	43
1-2 Sexe .....	44
1-3 Relation Age-Sexe .....	44
1-4 Délai de consultation.....	46
1-5 Durée d'hospitalisation .....	46
1-6 EpauLe traumatisée .....	47
1-7 Mécanismes du traumatisme.....	47

1-8 Etiologies du traumatisme.....	48
1-9 Nature du traumatisme .....	49
2- Données cliniques .....	50
2-1 Motif .....	50
2-2 Antécédents .....	50
2-3 Signes fonctionnels.....	52
2-4 Examen clinique local .....	52
2-5 Examen clinique loco-régional et général .....	56
3- Données de l'imagerie .....	56
3-1 Moyens radiologiques .....	56
3-2 Résultats .....	57
4- Evolution.....	66
5- Prise en charge thérapeutique .....	72
5-1 Traitement orthopédique.....	72
5-2 Traitement chirurgical .....	75
5-3 Prise en charge des complications .....	79
5-4 Rééducation .....	79
DISCUSSION .....	81

## EPIDEMIOLOGIE DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE

I. DONNES GENERALES.....	82
II. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES SELON LE TYPE DU TRAUMATISME .....	82

1- Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus .....	82
2- Fractures de la clavicule.....	87
3- Fractures de la scapula .....	89
4- Luxations de l'épaule.....	91
5- Disjonctions acromio-claviculaires .....	96
6- Disjonctions sterno-claviculaires .....	98
7- Luxations de la scapula .....	100
8- Plaies de l'épaule .....	100
9- Lésions traumatiques de la coiffe des rotateurs .....	101

#### CLASSIFICATION DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE

I. FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPERIEURE DE L'HUMERUS.....	104
II. FRACTURES DE LA CLAVICULE.....	109
III. FRACTURES DE LA SCAPULA.....	111
IV. LUXATIONS DE L'EPAULE.....	118
V. DISJONCTIONS ACROMIO-CLAVICULAIRES .....	121
VI. DISJONCTIONS STERNO-CLAVICULAIRES.....	124
VII. PLAIES DE L'EPAULE.....	125

#### ASPECTS CLINIQUES DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE

I. FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPERIEURE DE L'HUMERUS.....	126
II. FRACTURES DE LA CLAVICULE.....	130
III. FRACTURES DE LA SCAPULA.....	133

IV. LUXATIONS DE L'EPAULE .....	136
V. DISJONCTIONS ACROMIO-CLAVICULAIRES.....	140
VI. DISJONCTION STERNO-CLAVICULAIRES .....	142
VII. LUXATIONS DE LA SCAPULA.....	145
VIII. PLAIES DE L'EPAULE.....	145
IX. LESIONS DE LA COIFFE DES ROTATEURS.....	147

## IMAGERIE DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE

I. RADIOANATOMIE DE L'EPAULE.....	154
1- Radiographie conventionnelle .....	154
1-1 Les incidences radiologiques .....	154
1-2 Choix des incidences .....	160
2- Echographie de l'épaule .....	160
3- Arthrographie de l'épaule.....	162
4- Arthroscanner de l'épaule .....	163
5- Scanner de l'épaule .....	166
6- Imagerie par résonance magnétique de l'épaule.....	166
II. IMAGERIE DES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPERIEURE DE L'HUMERUS.....	170
1- Rappel anatomique et physiologique de l'extrémité supérieure de l'humérus .....	170
2- Moyens d'imagerie et résultats.....	171
III. IMAGERIE DES FRACTURES DE LA CLAVICULE.....	176
1- Rappel anatomique et physiologique de la clavicule .....	176

2- Moyens d'imagerie et résultats .....	177
<b>IV. IMAGERIE DES FRACTURES DE LA SCAPULA.....</b>	<b>180</b>
1- Rappel anatomique et physiologique de la scapula .....	180
2- Moyens d'imagerie et résultats.....	180
<b>V. IMAGERIE DES LUXATIONS DE L'EPAULE.....</b>	<b>183</b>
1- Rappel anatomique et physiologique de l'articulation gléno-humérale.....	183
2- Moyens d'imagerie et résultats.....	187
<b>VI. IMAGERIE DES DISJONCTIONS ACROMIO-CLAVICULAIRES.....</b>	<b>192</b>
1- Rappel anatomique et physiologique de l'articulation acromio-claviculaire.....	192
2- Moyens d'imagerie et résultats.....	192
<b>VII. IMAGERIE DES DISJONCTIONS STERNO-CLAVICULAIRES .....</b>	<b>196</b>
1- Rappel anatomique et physiologique de l'articulation sterno-claviculaire .....	196
2- Moyens d'imagerie et résultats.....	198
<b>VIII. IMAGERIE DE LA COIFFE DES ROTATEURS .....</b>	<b>201</b>
1- Rappel anatomique et physiologique de la coiffe des rotateurs.....	201
2- Moyens d'imagerie et résultats.....	202

## EVOLUTION DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE

<b>I. EVOLUTION DES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPERIEURE DE L'HUMERUS....</b>	<b>208</b>
<b>II. EVOLUTION DES FRACTURES DE LA CLAVICULE.....</b>	<b>222</b>
<b>III. EVOLUTION DES FRACTURES DE LA SCAPULA.....</b>	<b>230</b>
<b>IV. EVOLUTION DES LUXATIONS DE L'EPAULE.....</b>	<b>234</b>

V. EVOLUTION DES DISJONCTIONS ACROMIO-CLAVICULAIRES .....	245
VI. EVOLUTION DES DISJONCTIONS STERNO-CLAVICULAIRES.....	247
VII. EVOLUTION DES LUXATIONS DE LA SCAPULA.....	249
VIII. EVOLUTION DES PLAIES DE L'EPAULE.....	249
IX. EVOLUTION DES LESIONS DE LA COIFFE DES ROTATEURS.....	252

#### PRISE EN CHARGE DES THERAPEUTIQUE DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE

I. TRAITEMENT DES FRACTURES DE L'EXREMITTE SUPERIEURE DE L'HUMERUS .....	255
II. TRAITEMENT DES FRACTURES DE LA CLAVICULE.....	277
III. TRAITEMENT DES FRACTURES DE LA SCAPULA.....	291
IV. TRAITEMENT DES LUXATIONS DE L'EPAULE.....	301
V. TRAITEMENT DES DISJONCTIONS ACROMIO-CLAVICULAIRES .....	320
VI. TRAITEMENT DES DISJONCTIONS STERNO-CLAVICULAIRES .....	332
VII. TRAITEMENT DES LUXATIONS DE LA SCAPULA .....	341
VIII. TRAITEMENT DES PLAIES DE L'EPAULE.....	341
IX. TRAITEMENT DES LESIONS DE LA COIFFE DES ROTATEURS .....	343
CONCLUSION .....	349
RESUMES.....	351
REFERENCES.....	361
BIBLIOGRAPHIE.....	362
REFERENCES DES FIGURES .....	388
SERMEMENT D'HIPPOCRATE .....	394

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ وَالصَّلَاةِ وَالسَّلَامِ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ

يقول الله جلّت قدرته في محكم تنزيله:

﴿وَلَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ مِنْ سُلَالَةٍ مِنْ طِينٍ ثُمَّ جَعَلْنَاهُ نُطْفَةً فِي قَرَارٍ مَكِينٍ ثُمَّ خَلَقْنَا  
النُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا الْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا الْمُضْغَةَ عِظَامًا فَكَسَوْنَا الْعِظَامَ لَحْمًا ثُمَّ  
أَنْشَأْنَاهُ خَلْقًا آخَرَ فَتَبَارَكَ اللَّهُ أَحْسَنُ الْخَالِقِينَ﴾ سورة المؤمنون الآيات 12-14

﴿أَوْ كَالَّذِي مَرَّ عَلَى قَرْيَةٍ وَهِيَ خَاوِيَةٌ عَلَى عُرُوشِهَا قَالَ أَنَّى يُحْيِي هَذِهِ اللَّهُ بَعْدَ  
مَوْتِهَا فَأَمَاتَهُ اللَّهُ مِئَةَ عَامٍ ثُمَّ بَعَثَهُ قَالَ كَمْ لَبِثْتَ قَالَ لَبِثْتُ يَوْمًا أَوْ بَعْضَ يَوْمٍ قَالَ بَلْ  
لَبِثْتَ مِئَةَ عَامٍ فَانظُرْ إِلَى طَعَامِكَ وَشَرَابِكَ لَمْ يَتَسَنَّهْ وَانظُرْ إِلَى حِمَارِكَ وَلِنَجْعَلَكَ  
آيَةً لِلنَّاسِ وَانظُرْ إِلَى الْعِظَامِ كَيْفَ نُنشِزُهَا ثُمَّ نَكْسُوهَا لَحْمًا فَلَمَّا تَبَيَّنَ لَهُ قَالَ أَعْلَمُ  
أَنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ﴾ سورة البقرة الآية 59

﴿وَقَالُوا أَنَذَا كُنَّا عِظَامًا وَرُفَاتًا أَيْنَا لِمَبْعُوثُونَ خَلْقًا جَدِيدًا﴾ سورة الإسراء الآية 49

﴿وَضَرَبَ لَنَا مَثَلًا وَنَسِيَ خَلْقَهُ قَالَ مَنْ يُحْيِي الْعِظَامَ وَهِيَ رَمِيمٌ﴾ سورة يس الآية 78

﴿قَالَ رَبِّ إِنِّي وَهَنَ الْعَظْمُ مِنِّي وَاشْتَعَلَ الرَّأْسُ شَيْبًا وَلَمْ أَكُنْ بِدُعَائِكَ رَبِّ شَقِيًّا﴾

سورة مريم الآية 4



Université Sidi Mohamed Ben Abdellah  
Faculté de médecine et de pharmacie de Fès

DOYEN HONORAIRE

Pr. MAAOUNI ABDELAZIZ.

ADMINISTRATION

Doyen

Pr. MY HASSAN FARIH

Vice doyen chargé des affaires pédagogiques

Pr. EL AMINE EL ALAMI MOHAMED NOUR- DINE

Vice doyen chargé de la recherche

Pr. BELAHSEN MOHAMMED FAOUZI

Secrétaire général

M. SBAI ABDENABI

# Liste des enseignants

## Professeurs de l'enseignement supérieur

AIT TALEB KHALID	Chirurgie Générale
AMARTI RIFFI AFAF	Anatomie pathologique
AMEZIANE LOTFI	Traumatologie- orthopédie
BANANI ABDELAZIZ	Gynécologie Obstétrique
BENJELLOUN MOHA MED CHAKIB	Pneumo- phtisiologie
BOUHARROU ABDELHAK	Pédiatrie
CHAKOUR KHALID	Anatomie
CHAQUI EL FAIZ MOHAMMED	Neurochirurgie
CHERKAOUI MALKI MOHAMMED	Radiologie
EL ALAMI EL AMINE MOHAMED NOUR- DINE	ORL
FARIH MOULAY HASSAN	Urologie
HIDA MOUSTAPHA	Pédiatrie
IBRAHIMI SIDI ADIL	Gastro- entérologie
KANJAA NABIL	Anesthésie réanimation
MELHOUF MY ABDELILAH	Gynécologie Obstétrique
NEJARI CHAKIB	Epidémiologie clinique
TAHRI HICHAM	Ophtalmologie
ZTOT SAMIR	Cardiologie

## Professeurs agrégés

AFIFI MY ABDRAHMANE	Chirurgie pédiatrique
AKOUDAD HAFID	Cardiologie
AMARA BOUCHRA	Pneumo- phtisiologie
ATMANI SAMIR	Pédiatrie
BELAHSEN MOHAMMED FAOUZI	Neurologie
BONO WAFAA	Médecine interne
BOUABDALLAH YOUSSEF	Chirurgie pédiatrique
BOUCHIKHI CHEHRAZED	Gynécologie Obstétrique
BOUGUERN HAKIMA	Gynécologie Obstétrique
BOUTAYEB FAWZI	Traumatologie- orthopédie
CHAARA HEKMAT	Gynécologie Obstétrique
CHAOUKI SANA	Pédiatrie
EL ABKARI MOHAMMED	Gastro- entérologie
EL BIAZE MOHAMMED	Pneumo- phtisiologie
EL FASSI MOHAMMED JAMAL	Urologie
ELMRINI ABDELMAJD	Traumatologie- orthopédie
HARANDOU MUSTAPHA	Anesthésie réanimation
HASSOUNI KHALID	Radiothérapie
KHATOUF MOHAMMED	Anesthésie réanimation
MAZAZ KHALID	Chirurgie Générale
MERNISSI FATIMA ZAHRA	Dermatologie
MESSOUAK OUAFAE	Neurologie
MIKOU OUAFAE	Dermatologie
OUDIDI ABDELLATIF	ORL
TIZNITI SIHAM	Radiologie

### Professeurs habilités

ER- RASFA MOURAD  
BOUJRAF SAID

Pharmacologie  
Biophysique

## Professeurs assistants

AALOUANE RACHID	Psychiatrie
ABOURAZZAK SANA	Pédiatrie
ACHOUR SANAE	Toxicologie
ARRAYHANI MOHAMED	Néphrologie
AITLAALIM SAID	Chirurgie générale
A.JDI FARIDA	Endocrinologie et maladies métaboliques
AMRANI HASSANI MONCEF	Hématologie
AQODAD NOURDIN	Gastro-entérologie
ARROUD MOUNIR	Chirurgie pédiatrique
BADIDI MOULAY EL MEHDI	Cardiologie
BENAJAH DAFR-ALLAH	Gastro-entérologie
BENATIYA ANDALOUSSI IDRIS	Ophthalmologie
BENJELLOUN EL BACHIR	Chirurgie générale
BENMANSOUR NAJIB	Oto-Rhino-Laryngologie
BENNANI BAHIA	Microbiologie
BENNIS SANAE	Biologie cellulaire
BENZAGMOUT MOHAMMED	Neurochirurgie
BERRAHO MOHAMED	Epidémiologie clinique
BOUARHROUM ABDELLATIF	Chirurgie Vasculaire Périphérique
BOUSLIMANE YASSIR	Toxicologie
CHABIR RACHIDA	Physiologie
CHBANI LAILA	Anatomie Pathologique
CHIKRI MOHAMED	Biochimie
DAOUDI ABDELKRIM	Anatomie
EL AMMARI JALAL EDDINE	Urologie
EL FAKIR SAMIRA	Epidémiologie clinique
ELFATEMI HINDE	Anatomie Pathologique
ELIBRAHIMI ABDELHALIM	Traumatologie Orthopédie
EL KOUACHE MUSTAPHA	Anatomie
EL MESBAHI OMAR	Oncologie médicale
EL OUAZZANI HANANE	Pneumo-phtisiologie
EL RHAZI KARIMA	Médecine communautaire (Médecine préventive, santé public et hygiène)
EL YOUSFI MOUNIA	Gastro-entérologie
ERRARHAY SANAA	Gynécologie Obstétrique
ER- RAMI MOHAMMED	Parasitologie Mycologie
FDILI ALAOUI FATIMA ZOHRA	Gynécologie Obstétrique
HARMOUCH TAOUFIQ	Histologie embryologie cyto génétique

HARZY TAOUFIK	Rhumatologie
ISMAILI ALAOUI NADIA	Médecine Nucléaire
KAMAOUI IMANE	Radiologie
KASMAOUI EL HASSANE	Urologie
KASMAOUI EL HOUSSINE	Traumatologie
KHALLOUK ABDELHAK	Urologie
KHATTALA KHALID	Chirurgie pédiatrique
LABIB SMAEL	Anesthésie réanimation
LAHLOU IKRAM	Cardiologie
LAHRICHI ANISSA	Chimie
LAKHDAR IDRISSE MOUNIA	Pédiatrie
LOUCHI ABDELLATIF	Chirurgie Générale
MAAROUFI MUSTAPHA	Radiologie
MARZOUKI ZEROUALI AMINE	Traumatologie Orthopédie
MEHSSANI JAMAL	Psychiatrie
MELLOUKI IHSANE	Gastro- entérologie
MENFAA MOHAMMED	Chirurgie générale
MESSOUAK MOHAMMED	Chirurgie Cardiovasculaire
MEZIANE MARIAME	Dermatologie
MUSTAPHA MAHMOUD	Microbiologie- Virologie
OUAHA LATIFA	Cardiologie
OUFKIR AYAT ALLAH	Chirurgie Réparatrice et plastique
OULDIM KARIM	Génétique
OULMAATI ABDALLAH	Pédiatrie
OUSADDEN ABDELMALEK	Chirurgie Générale
RABHI SAMIRA	Médecine interne
RAFIK REDDA	Neurologie
RAMI MOHAMED	Chirurgie pédiatrique
RAMMOUZ ISMAIL	Psychiatrie
RIDAL MOHAMMED	O.R.L
SAADI HANANE	Gynécologie Obstétrique
SBAI HICHAM	Anesthésie réanimation
SEDKI NABIL	Chirurgie Vasculaire Périphérique
SEMLALI SIHAM	Radiologie
SERRAJ MOUNIA	Pneumo- phtisiologie
SMAHI MOHAMED	Chirurgie Thoracique
SOUILMI FATIMAZOHRA	Pédiatrie
SQALLI HOUSSAINI NADIA	Radiologie
SQALLI HOUSSAINI TARIQ	Néphrologie
TAHIRI LATIFA	Rhumatologie
TAZI MOHAMMED FADL	Urologie

TOUGHRAY IMANE  
ZNATI KAOUTAR  
ZOUHEIR ZAKI

Chirurgie générale  
Anatomie Pathologique  
O.R.L

## Enseignants missionnaires

F. FERNET	Médecine du travail
L. DUBOURG	Physiologie
M. LHERITIER	Histologie
P. BRINGUIER	Biologie Cellulaire
Y. ROSSETTI	Physiologie
F. TARGE	Embryologie
F. DE MONBRISON	Parasitologie
G. BRICCA	Pharmacologie
J. GAUTHEY	Français Médical
L. BENALI	Médecine légale
M. MARIE- CARDINE	Psychologie Médicale
R. ITTI	Biophysique
S. TIGAUD	Microbiologie Bactériologie
J. TROUILLAS	Embryologie
Y. MOREL	Biochimie

# DEDICACES

## *Je dédie cette thèse*

### *A mon très Cher Père bien aimé, Haj Dr. Ennaciri Abdellah*

*Tu as veillé à m'agrandir et m'inculquer les bonnes habitudes selon les règles de l'Islam.*

*Tu as beaucoup sacrifié ton temps, ta santé pour m'assurer des études scolaires et universitaires de qualité et sans toi je ne serai arrivé à ce niveau.*

*Tes prières et ta bénédiction illuminent le chemin dans mon vécu quotidien.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Que Dieu, le tout puissant, te préserve et t'accorde toute la santé, la longue vie et le bonheur.*

### *A mon Adorable Maman bien aimée, Nejjari Amina*

*Tu as passé des nuits pour m'élever, tu as sacrifié ton temps, ton travail, ta santé pour me rendre toujours heureux.*

*Tes Prières et ton amour contribuent toujours à mon bonheur.*

*Je t'offre ce travail en témoignage de mon profond amour. Que Dieu, le tout puissant te Bénisse, te préserve et t'offre toute la santé, la prospérité et le bonheur.*

### *A tous les membres de la famille Ennaciri et Nejjari*

*Je dédie cette thèse et je leur souhaite santé, bonheur et prospérité.*

***A mon Cher petit frère Soufiane,***

*Je te souhaite bon courage dans ta carrière médicale et un avenir plein de joie, de bonheur et de bonne santé.*

*Je te dédie cette thèse expression de mes sentiments de fraternité et d'amour.*

***A ma Chère petite sœur Jihane,***

*Je dédie cette thèse expression de mes sentiments de fraternité et d'amour.*

*Je te souhaite bon courage dans tes études de cycle d'ingénieur et un avenir plein de joie, de bonheur et de bonne santé.*

***A mon Cher ami Daoudi Zakaria,***

*On a vécu des moments inoubliables ensemble, j'ai beaucoup apprécié ta motivation à toujours relever les challenges, je te souhaite bon courage dans ta vie professionnelle.*

*Je te dédie cette thèse en témoignage de mes sentiments d'amitié.*

***A tous les Membres de l'Association des Médecins Internes de Rabat, mes Amis et  
Confrères Résidents et Internes au Service de Traumatologie à l'hôpital Ibn  
Sina à Rabat,***

*Je vous exprime ma très grande satisfaction et bonheur en travaillant avec vous et je vous souhaite bon courage dans votre carrière professionnelle.*

# REMERCIEMENTS

*A mon Très Cher Maître et Président de la Thèse*

*Monsieur le Professeur Mustapha Mahfoud*

*Professeur d'Enseignement Supérieur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie  
de Rabat et Professeur Agrégé en Traumatologie Orthopédie au CHU Ibn Sina de  
Rabat.*

*C'est un très grand honneur et hommage que vous me faites en présidant cette thèse.*

*Durant cette période de formation au service de traumatologie-orthopédie, j'ai pu  
apprécier Monsieur le Président votre souci majeur pour une meilleure prise en  
charge des patients, pour la formation de vos résidents, pour la promotion de la  
recherche dans notre pays et enfin pour l'amélioration des conditions de travail dans  
notre service.*

*Par cette occasion, permettez-moi de vous exprimer cher maître mes sentiments de  
respect les plus sincères et ma profonde gratitude. Que Dieu vous Bénisse et vous  
Récompense pour le travail que vous accomplissez.*

*A mon Cher Maître et Juge de la thèse*

*Monsieur le Professeur Boutayeb Fawzi*

*Professeur Agrégé en Traumatologie Orthopédie et Chef de Service*

*Traumatologie-Orthopédie A au CHU Hassan II de Fès.*

*C'est un très grand plaisir que vous me faites pour apporter votre jugement fructueux à mon travail.*

*Par cette occasion, Veuillez accepter Cher Maitre mon profond respect et mes remerciements les plus sincères.*

*A mon Cher Maître et Juge de la thèse*

*Monsieur le Professeur El Mrini Abdelmajid*

*Professeur Agrégé en Traumatologie Orthopédie et Chef de Service*

*Traumatologie- Orthopédie B au CHU Hassan II de Fès*

*Je suis très ravie et honoré en acceptant mon invitation pour juger cette étude.*

*Par cette occasion, Veuillez accepter Cher Maitre mon respect et mes remerciements  
les plus distingués.*

*A mon Très Cher Maître et Directeur de la Thèse*

*Monsieur le Professeur Mustapha Mahfoud*

*Professeur d'Enseignement Supérieur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie  
de Rabat et Professeur Agrégé en Traumatologie Orthopédie au CHU Ibn Sina de  
Rabat.*

*Vous étiez l'initiateur de ce travail et vous avez acceptez avec joie d'être le  
rapporteur de ma thèse.*

*Par votre présence et vos directives les plus succinctes, cette étude laborieuse est  
devenue très intéressante et très passionnante.*

*Je serai, Cher Maître, très ravie et reconnaissant de mener d'autres études au  
service sous votre direction. Enfin veuillez accepter mes remerciements les plus  
distingués.*

*A Notre Cher Maître le Professeur Mourad El Yaacoubi,*

*Chef de Service de Traumatologie-Orthopédie au CHU Ibn Sina de Rabat et  
Professeur agrégé en Traumatologie Orthopédie,*

*Je tiens à vous remercier pour tous les efforts que vous déployez pour le bon déroulement des activités médico-chirurgicales au service, ainsi qu'à votre souci majeur pour la formation de vos résidents.*

*Cher Maître, par cette occasion, permettez-moi de vous exprimer mes respects les plus sincères.*

*A nos très Chers Maîtres, Messieurs les Professeurs :*

*Mohamed Saleh Berrada, Farid Ismail, Ahmed El Bardouni, Lamrani My Omar,  
Hermas Mohamed, El Ouadghiri Mohamed, Moustaine My Rachid, Kharmaz  
Mohamed, Abdou Lahlou sans oublier notre cher Maître, Dr. Abouzahir Mohamed.*

*Vous nous illuminez toujours par vos précieux conseils dans nos activités intra-hospitalières.*

*Veillez trouver ici le témoignage de ma reconnaissance et mon plus grand respect.*

*A tous le personnel paramédical,*

*Je rends un très grand hommage pour tous les sacrifices qu'ils réalisent afin de nous garantir les meilleures conditions de travail au profit des malades dans le service.*

*A toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail*

*A tous ceux à qui je pense et que j'ai omis de citer.*

# Liste d'abréviations

AVP: Accident de la Voie Public.

EMG : Electromyogramme.

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique.

CT : Céphalo-Tubérositaire.

LRE : Luxation Récidivante de l'Epaule.

NATH : Nécrose Aseptique de la Tête Humérale.

SFA : Société Française d'Arthroscopie.

SOFCOT : Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

UCLA: the University of California, Los Angeles shoulder rating scale.

SSI: Shoulder Severity Index.

SST: Simple Shoulder Test.

DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Instrument.

FMPF: Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès.

# INTRODUCTION

Devant tout traumatisé de l'épaule, il est nécessaire de se rappeler que l'épaule est une structure complexe comportant à la fois des éléments osseux, articulaires, ligamentaires, musculaires et tendineux, susceptibles chacun de présenter des lésions. En outre, les structures vasculo-nerveuses peuvent également être lésées lors du traumatisme.

La nature du traumatisme varie en fonction de l'âge et du sexe du blessé. Plusieurs entités de traumatismes de l'épaule sont distinguées et sont dominées par les fractures et les luxations.

L'examen clinique doit dès lors vérifier l'intégrité de l'ensemble de ces structures en se rappelant que les associations lésionnelles touchant les structures osseuses, tendineuses, ligamentaires et/ou vasculo-nerveuses ne sont pas exceptionnelles.

L'imagerie constitue une place fondamentale pour poser le diagnostic, les indications thérapeutiques et l'évolution des différentes lésions.

La prise en charge thérapeutique est variable faisant appel soit à un traitement orthopédique ou chirurgical.

La rééducation fonctionnelle constitue un complément indispensable aux traitements des traumatismes de l'épaule afin de récupérer une épaule stable fonctionnelle et indolore.

L'évolution est favorable si la prise en charge est précoce et correcte, les complications sont redoutables dans les différents types des traumatismes de l'épaule d'où l'importance d'un bon suivi des traumatisés de l'épaule.

# MATERIELS ET METHODES

## **I. MATERIELS ET METHODES**

Il s'agit d'une étude rétrospective dans laquelle nous rapportons une série de 374 patients traumatisés de l'épaule colligés au service de traumatologie-orthopédie au CHU Ibn Sina de Rabat durant 8 ans allant du 1<sup>er</sup> janvier 2003 au 31 décembre 2010.

Dans ce travail, nous avons recensé 406 traumatismes de l'épaule du fait que le même patient peut consulter pour plusieurs traumatismes de l'épaule qu'ils soient aigus ou chroniques. Dans cette analyse nous avons trouvé 28 traumatismes associés intéressant la même épaule.

Les cas inclus dans l'étude étaient admis dans notre formation par le biais des urgences à la suite de traumatismes de l'épaule en phase aiguë, et qui peuvent être isolés ou rentrer dans le cadre d'un polytraumatisme, mais également les patients hospitalisés dans notre service sur rendez-vous d'hospitalisation pour des traumatismes de l'épaule dans leurs formes chroniques ou après des complications ou séquelles d'un traumatisme ancien de l'épaule.

Notre série comporte différentes tranches d'âge sauf la population pédiatrique (les patients âgés de moins de 15 ans dans notre contexte).

Le suivi de nos patients traités orthopédiquement ou chirurgicalement a été fait, avec un recul variable, au centre de consultation au sein de notre structure hospitalière mais également suite à leur convocation dans le cadre de cette étude. Cette surveillance nous a permis d'apprécier l'évolution de nos malades à court, à moyen et à long terme. A noter que plusieurs patients étaient perdus de vue, et ce biais a été pris en considération dans notre travail.

Etudier les différents aspects épidémiologiques, clinico-radiologiques, thérapeutiques et évolutifs et leur comparaison aux données de la littérature

constituent les principaux objectifs de notre étude et qui nous ont permis d'établir une série de référence à l'échelle national pour améliorer la prise en charge des traumatisés de l'épaule et d'acquérir un certain nombre de réflexes aux urgences afin de minimiser les complications qui ont sans aucun doute des retombés économiques sur l'individu et sur l'état.

Notre fiche d'exploitation était la suivante :

## **I. EPIDEMIOLOGIE DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE**

### **1-Age :**

1-1 Préciser l'âge du patient

1-2 Classer dans les tranches d'âge suivantes :

A. 16 - 35      B. 36 - 55      C. 56 et +

### **2-Sexe :**

1-1 Masculin

1-2 Féminin

### **3-Délai de consultation :**

3-1. 24h 1<sup>ères</sup> heures après le traumatisme

3-2. 24h après

3-3. 3 jours après

3-4. 1 semaine après

3-5. 2 semaines après

3-6. 3 semaines après

3-7. 1 mois après

3-8. Plus d'un mois après

### **4-Durée d'hospitalisation :** en jours

### **5-Epaule traumatisée :**

5-1. Droite

5-2. Gauche

5-3. Les deux épaules

## **6-Mécanismes du traumatisme :**

6-1. Direct

6-2. Indirect :

A- Chute sur la main coude en extension. C- Chute sur le moignon de l'épaule.

B- Chute sur le coude fléchi.

D- Mouvement brutal.

## **7-Etiologies :**

7-1. Chutes : A- de sa hauteur

B- à distance

7-2. AVP : A- motocycliste

B- passager

C- piéton

7-3. Agression : A- par bâton

B- par arme blanche

7-4. Accident de sport

7-5. Accidents de travail

7-6. Accidents domestiques

7-7. Crises épileptiques

## **8- Nature du traumatisme :**

8-1. Luxation de l'épaule

8-2. Luxation acromio-claviculaire

8-3. Luxation sterno-claviculaire

8-4. Luxation de la scapula

8-5. Fractures de l'extrémité sup. humérus

- 8-6. Fractures de la clavicule
- 8-7. Fractures de la scapula
- 8-8. Lésions de la coiffe des rotateurs
- 8-9. Plaies de l'épaule

## **II. ASPECTS CLINIQUES DES TRAUMATISMES DE L'ÉPAULE**

### **1- Motif de consultation :**

- 1-1. Douleur et impotence fonctionnelle
- 1-2. Tuméfaction de l'épaule
- 1-3. Saignement
- 1-4. Luxation récidivante de l'épaule
- 1-5. Polytraumatisme

### **2- Interrogatoire :**

#### 2-1. Antécédents :

A-médicaux : A1- diabète. A2- HTA. A3- cardiopathie. A4- asthme.

A5-épilepsie. A6- rhumatologique. A7- traumatismes anciens

A8- autres.

B- chirurgicaux : B1- épaule B2- générale

#### 2-2. Signes fonctionnels et généraux :

A- Douleur de l'épaule. B- Impotence fonctionnelle totale.

C-Tuméfaction de l'épaule. D- Instabilité de l'épaule.

E- Sensation de craquement. F- Saignement.

G-Fièvre. H-Altération de l'état général.

### **3- Examen clinique local :**

- 3-1. Attitude du traumatisé du membre supérieur

- 3-2. Œdème
- 3-3. Ecchymoses
- 3-4. Ecorchures
- 3-5. Cicatrices
- 3-6. Plaies de l'épaule : A- punctiformes
  - B- plus de 1 cm
  - C- perte de substance
- 3-7. Signes inflammatoires
- 3-8. Déformation
- 3-9. Fractures ouvertes : A- Type I de Cauchoix et Duparc
  - B- Type II de Cauchoix et Duparc
  - C- Type III de Cauchoix et Duparc
- 3-10. Douleurs exquises à la palpation et à la mobilisation de l'épaule
- 3-11. Signes de luxations gléno-humérales
- 3-12. Signes d'instabilité de l'épaule : A- Signe de tiroir.
  - B- Signe de l'armé.
- 3-13. Signe de la touche piano
- 3-14. Signe de tiroir antéro-postérieur
- 3-15. Conflit sous-acromial
- 3-16. Limitation des mobilités active et passive de l'épaule

#### **4- Examen loco-régional et général**

- 4-1. Lésions neurologiques
- 4-2. Lésions vasculaires
- 4-3. Etat hémodynamique : A- stable    B- instable
- 4-4. Coma

4-5. Traumatismes des membres associés : A- membre supérieur

B- membre inférieur

C- les 2 ensembles

4-6. Traumatisme crânien

4-7. Syndrome de l'impaction thoracique

4-8. Traumatisme abdominal

4-9. Traumatisme rachidien

### **III. Aspects radiologiques des traumatismes de l'épaule**

#### **1- Moyens**

1-1. Radiographie standard

1-2. TDM :

A- Fractures complexes de l'extrémité supérieure de l'humérus

B- Fractures de la scapula

C- Luxation irréductible ou incoercible

1-3. Echographie :

A- Epaule

B- Abdominale

1-4. Arthrographie

1-5. IRM

#### **2- Résultats**

2-1. Luxations de l'épaule :

A- Antéro-interne : A1. Sous-coracoïdienne      A2. Intra-coracoïdienne

B- Postérieure

C- Erecta

D- Supérieure

2-2. Luxations AC :

A- Stade I de Julliard

B- Stade II de Julliard

C- Stade III de Julliard

2-3. Luxations sterno-claviculaires :

A- Antérieure

B- Postérieure

2-4. Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus :

A1- Engrenées A2- Non engrenées

B1- Trochiter B2- Trochin B3- Col chirurgical

B4- Col anatomique B5- Cervico-tubérositaires de Kocher

B6- Céphalo-tubérositaires B7- Décollement épiphysaire

B8- Epiphyso-métaphyso-diaphysaire

C1- A 2 fragments C2- A 3 fragments

C3- A 4 fragments C4- Comminutives

2-5. Fractures de la clavicule :

A1- Tiers externe : 1. Type I de Neer

2. Type II de Neer

3. Type III de Neer

A2- Tiers moyen

A3- Tiers interne

B1- Simple

B2- Bifocale

B3- Complexe

2-6. Fractures de la scapula :

A- Corps

B- Col

C- Cavité glénoïde

D- Apophyse coracoïde

E- Acromion

F- Epine

G- Association de plusieurs fractures de la scapula

## **IV. Evolution des traumatismes de l'épaule**

### **1- Recul :**

A- 2 semaines

B- 3 semaines

C- 1 mois

D- 3 mois

E- 6 mois

F- 1 an

G- 2 ans

H- Plus de 2 ans

### **2- Favorable :**

A- Après traitement orthopédique

B- Après traitement chirurgical

### **3- Complications :**

A- Immédiates : A1-cutanés

A2-vasculaires

A3-neurologiques

A4-ostéo-articulaires

A5-musculo-tendineuses

A6-irréductibilité

A7–incoercibilité

A8–générales

B– Secondaires : B1–déplacement secondaire

B2–complications septiques

B3–complications vasculaires secondaires

B4– accidents thrombo–emboliques

B5–syndromes algodystrophiques

B6–plusieurs complications secondaires associées

C– Tardives :

C1– Luxation récidivante de l'épaule :

1. Un épisode
2. 2 épisodes
3. 3 épisodes
4. 4 épisodes
5. 5 épisodes
6. plus de 5 épisodes

C2– Luxation négligée et ancienne de l'épaule, de l'acromio–claviculaire et de la sterno–claviculaire.

C3– Cal vicieux

C4– Pseudarthrose : 1.septique / 2.aseptique

C5– Raideur

C6– Arthrose

C7– Nécrose de la tête humérale

C8- Cicatrices inesthétiques

C9- Séquelles neurologiques

C10- Démontage de matériel

C11- Plusieurs complications tardives associées

## **V. Traitement des traumatismes de l'épaule**

### **1- orthopédique :**

1-1. Réduction orthopédique

1-2. Traitement fonctionnel

1-3. Contention par bandage Dujarier

1-4. Contention par bandage en anneaux

1-5. Immobilisation par simple écharpe

} Préciser la durée

### **2- Chirurgical :**

2-1. Plaque vissée en T

2-2. Plaque vissée en L

2-3. Plaque vissée simple

2-4. Vissage

2-5. Embrochage de Kapandji

2-6. Embrochage de Haquetal

2-7. Embrochage direct

2-8. Embrochage-haubanage

2-9. Laçage de l'acromio-claviculaire

2-10. Points transosseux

2-11. Réduction chirurgicale des luxations

2-12. Sutures des plaies de l'épaule :

- A- plan cutané
  - B- plan musculo-aponévrotique
  - C- plan capsulaire et coiffe des rotateurs
  - D- plan vasculo-nerveux
- 2-13. Butée osseuse selon Latarjet
  - 2-14. Traitement de la pseudarthrose
  - 2-15. Correction du cal vicieux
  - 2-16. Arthrodeèse
  - 2-17. Drainage chirurgical des abcès de l'épaule
  - 2-18. Ostéosynthèses des fractures des membres
  - 2-19. Traitement orthopédique des fractures des membres
  - 2-20. Ablation du matériel
  - 2-21. Mobilisation sous anesthésie générale
  - 2-22. Association de plusieurs techniques chirurgicales
  - 2-23. Autres techniques chirurgicales

### **3- Rééducation fonctionnelle.**

Les résultats de notre étude sont représentés dans les tableaux et les graphiques suivants avec des illustrations correspondant à nos patients :

## II. RESULTATS

### 1-Données épidémiologiques

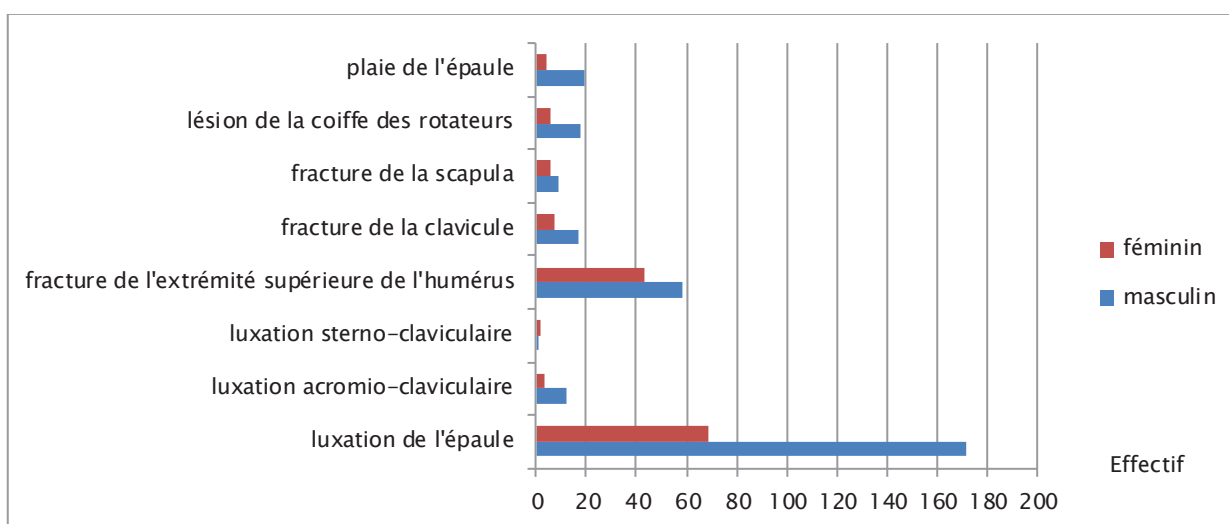
#### 1-1 Age

	Effectif	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
Luxation de l'épaule	242	41,4 ans	35 ans	17 ans	104 ans
Luxation acromio-claviculaire	15	40,5 ans	41 ans	16 ans	60 ans
Luxation sterno-claviculaires	3	24,7 ans	17 ans	17 ans	40 ans
Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	100	51,1 ans	50 ans	16 ans	96 ans
Fracture de la clavicule	24	36,5 ans	32,5 ans	16 ans	66 ans
Fracture de la scapula	15	40,1 ans	34 ans	16 ans	70 ans
Lésion de la coiffe des rotateurs	24	40 ans	40,5 ans	16 ans	69 ans
Plaie de l'épaule	23	33,5 ans	30 ans	18 ans	56 ans

		Tranche d'âge		
		16 ans à 35 ans	36 ans à 55 ans	56 ans et plus
Nature du traumatisme	Luxation de l'épaule	123	53	66
	Luxation acromio-claviculaire	4	8	3
	Luxation sterno-claviculaire	2	1	0
	Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	32	24	44
	Fracture de la clavicule	13	7	4
	Fracture de la scapula	9	2	4
	Lésion de la coiffe des rotateurs	8	12	4
	Plaie de l'épaule	14	8	1

## 1-2 Sexe

	Sexe	
	Masculin	Féminin
Luxation de l'épaule	172	70
Luxation acromio-claviculaire	12	3
Luxation sterno-claviculaire	1	2
Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	58	42
Fracture de la clavicule	17	7
Fracture de la scapula	9	6
Lésion de la coiffe des rotateurs	18	6
Plaie de l'épaule	19	4

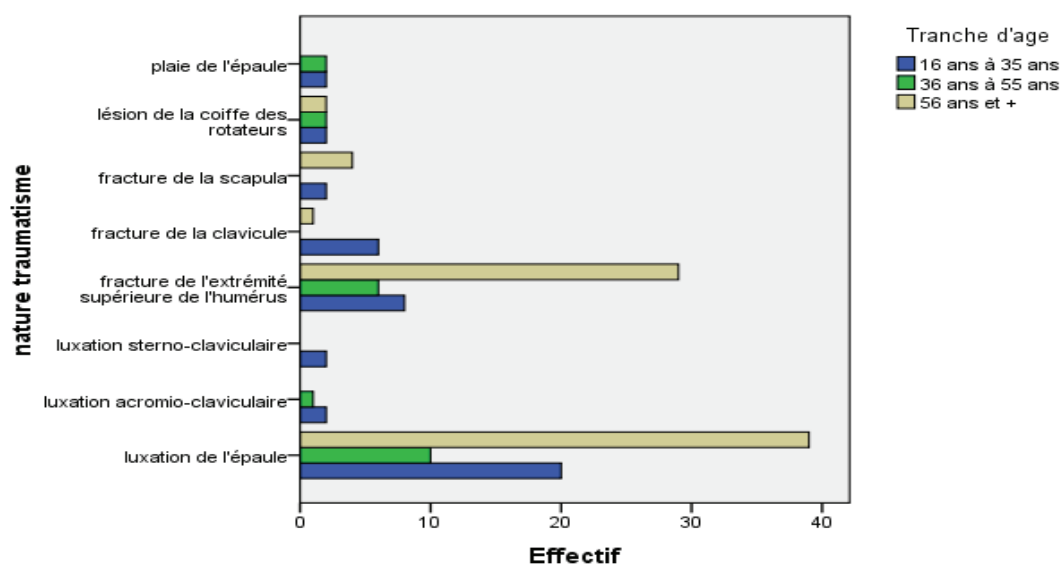


## 1-3 Relation Age/Sexe

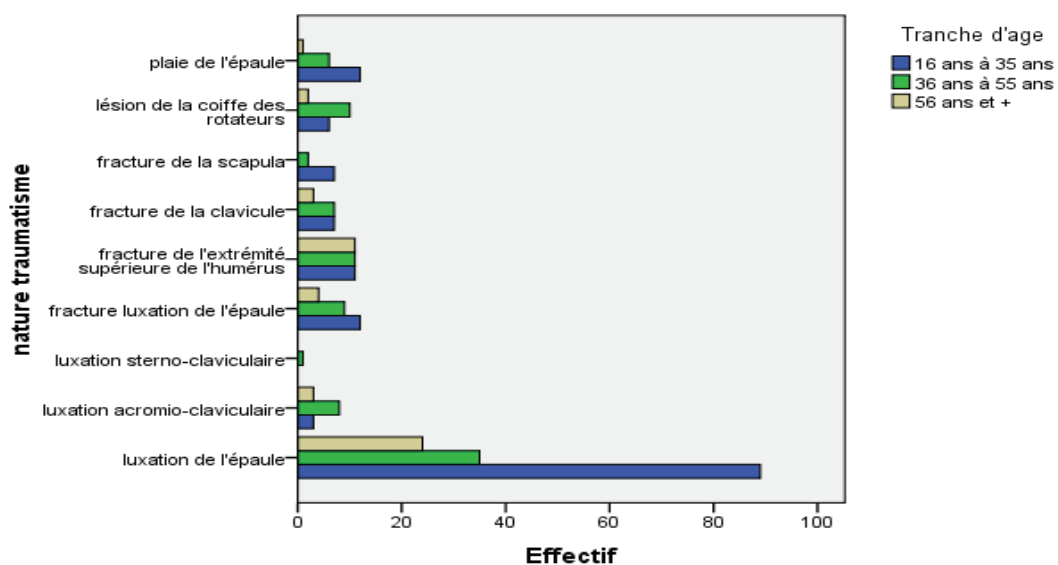
Sexe	Nature du traumatisme	Tranche d'âge		
		16 ans à 35 ans	36 ans à 55 ans	56 ans et plus
Masculin	Luxation de l'épaule	103	42	27
	Luxation acromio-claviculaire	2	7	3
	Luxation sterno-claviculaire	0	1	0
	Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	24	19	15
	Fracture de la clavicule	7	7	3
	Fracture de la scapula	7	2	0
	Lésion de la coiffe des rotateurs	6	10	2
	Plaie de l'épaule	12	6	1

Sexe	Nature du traumatisme	Tranche d'âge		
		16 ans à 35 ans	36 ans à 55 ans	56 ans et +
Féminin	Luxation de l'épaule	20	11	39
	Luxation acromio-claviculaire	2	1	0
	Luxation sterno-claviculaire	2	0	0
	Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	8	5	29
	Fracture de la clavicule	6	0	1
	Fracture de la scapula	2	0	4
	Lésion de la coiffe des rotateurs	2	2	2
	Plaie de l'épaule	2	2	0

sexe=féminin



sexe=masculin



## 1-4 Délai de consultation

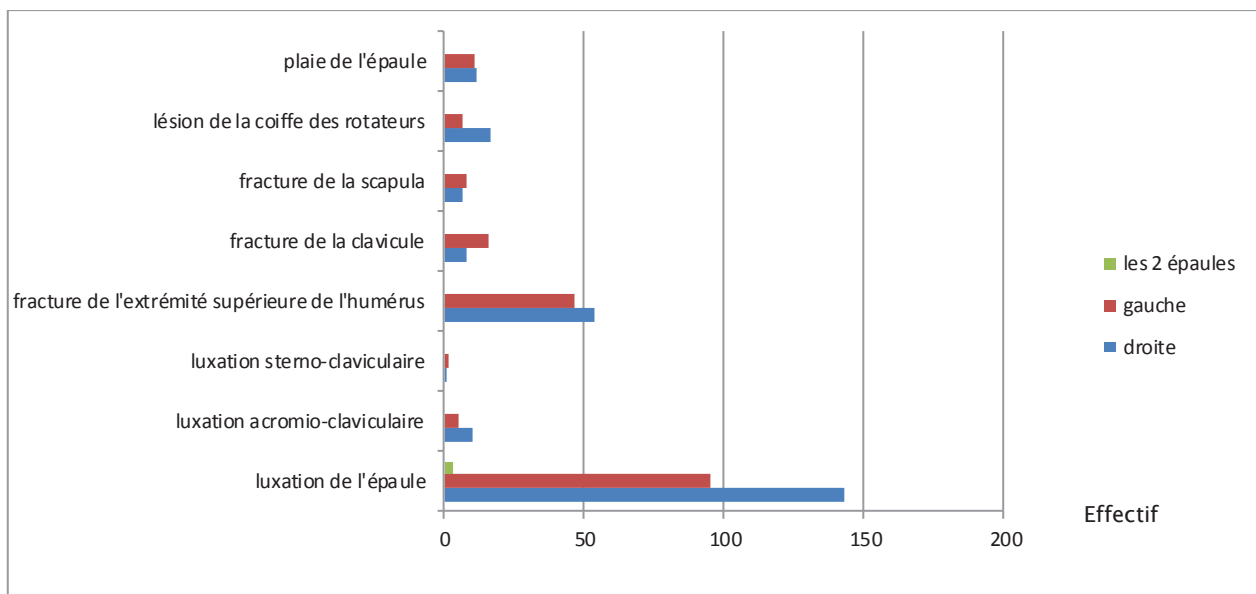
	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
< 24h après le traumatisme	191	6	1	65	19	11	12	19
24 après le traumatisme	24	1	2	23	2	2	2	0
3 jours après le traumatisme	7	2	0	6	1	1	2	0
1 semaine après le traumatisme	7	1	0	2	0	1	3	0
2 semaines après le traumatisme	4	1	0	1	1	0	1	1
3 semaines après le traumatisme	2	1	0	0	1	0	2	0
1 mois après le traumatisme	3	0	0	2	0	0	1	3
Plus de 1 mois après le traumatisme	4	3	0	1	0	0	1	0

## 1-5 Durée d'hospitalisation

		Nature du traumatisme							
		luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Durée d'hospitalisation en jours	1	211	4	3	64	15	13	9	12
	2	1	0	0	0	0	0	1	6
	3	7	2	0	5	4	1	4	2
	4	4	2	0	9	1	0	2	0
	5	4	1	0	8	0	0	0	1
	6	4	0	0	3	1	0	1	1
	7	7	2	0	3	0	0	1	1
	8	3	0	0	3	1	0	2	0
	9	1	1	0	2	1	0	3	0
	10	0	2	0	3	0	0	0	0
	15	0	1	0	0	1	1	1	0

## 1-6 L'épaule traumatisée

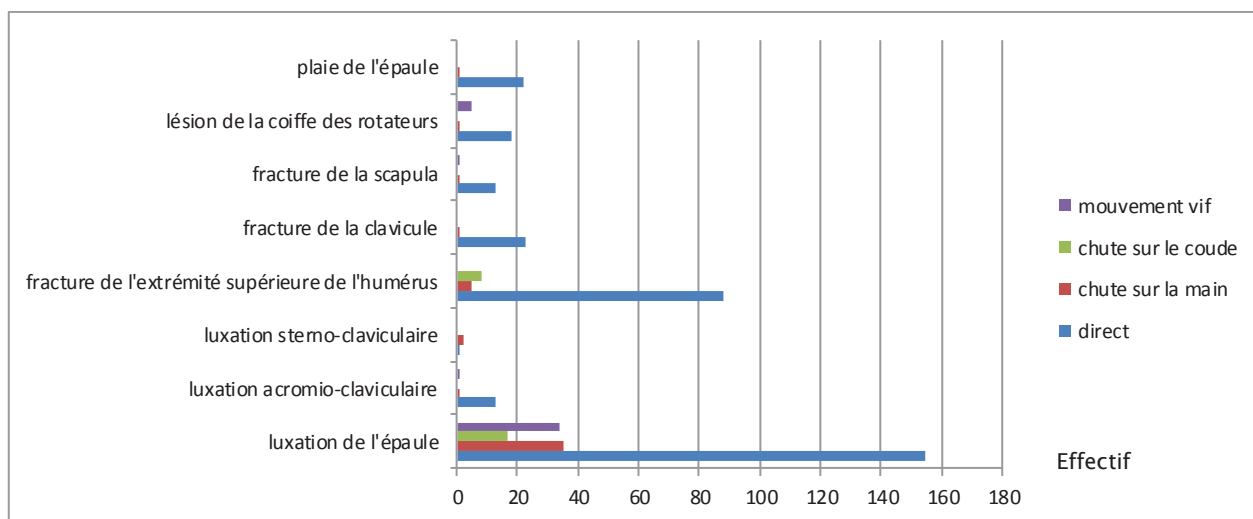
Nature du traumatisme	Epaule traumatisée		
	Droite	Gauche	Les 2 épaules
Luxation de l'épaule	143	96	3
Luxation acromio-claviculaire	10	5	0
Luxation sterno-claviculaire	1	2	0
Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	54	46	0
Fracture de la clavicule	8	16	0
Fracture de la scapula	7	8	0
Lésion de la coiffe des rotateurs	17	7	0
Plaie de l'épaule	12	11	0



## 1-7 Mécanismes des traumatismes

Mécanisme du traumatisme	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Direct	156	13	1	87	5	13	18	22
Indirect	86	2	2	13	19	2	6	1

Mécanisme indirect	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Chute sur la main	35	1	2	5	1	1	1	1
Chute sur le coude	17	0	0	8	0	0	0	0
Mouvement vif	34	1	0	0	0	1	5	0
Moignon de l'épaule	0	0	0	0	19	0	0	0

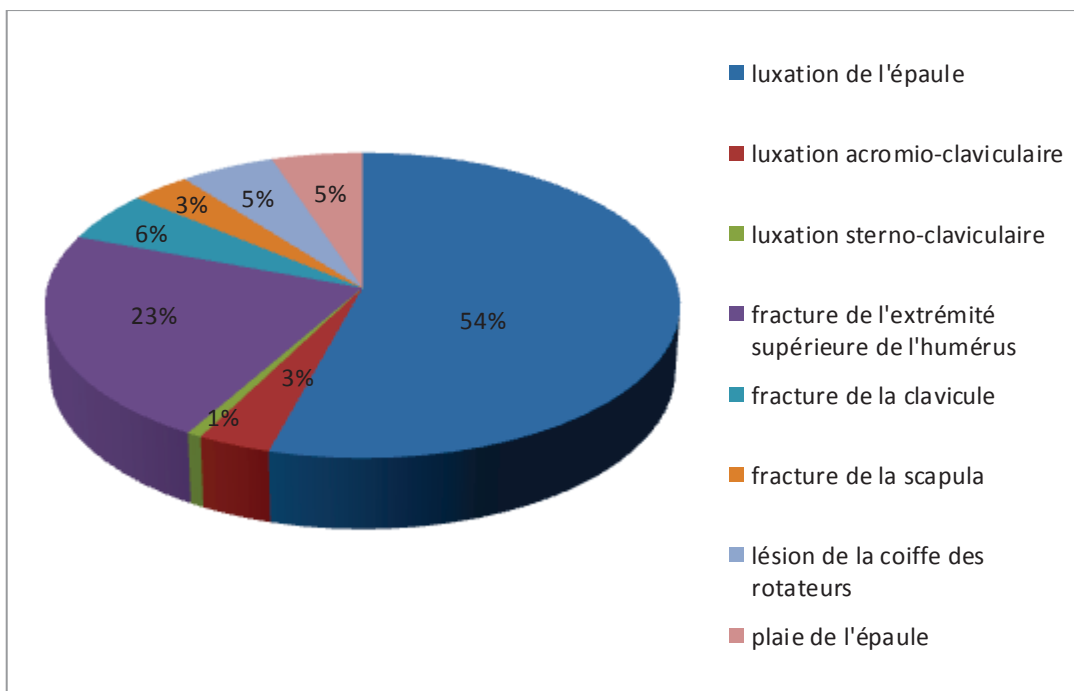


## 1-8 Etiologies des traumatismes

Etiologies	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Chute de sa hauteur	134	6	1	49	4	3	6	1
Chute à distance	19	4	1	14	1	0	3	0
AVP/motocycliste	10	1	0	4	4	4	2	1
AVP/passager	4	0	1	4	2	2	0	1
AVP/piéton	7	2	0	16	7	2	3	0
Agression par bâton	18	0	0	4	4	1	2	4
Agression par arme blanche	0	0	0	1	0	1	1	10
Accident de sport	5	1	0	2	0	0	0	0
Accident de travail	5	1	0	3	1	0	3	3
Accident domestique	11	0	0	3	1	1	4	3
Crises épileptiques	10	0	0	0	0	1	0	0
Mouvement brutal	19	0	0	0	0	0	0	0

## 1-9 Nature du traumatisme

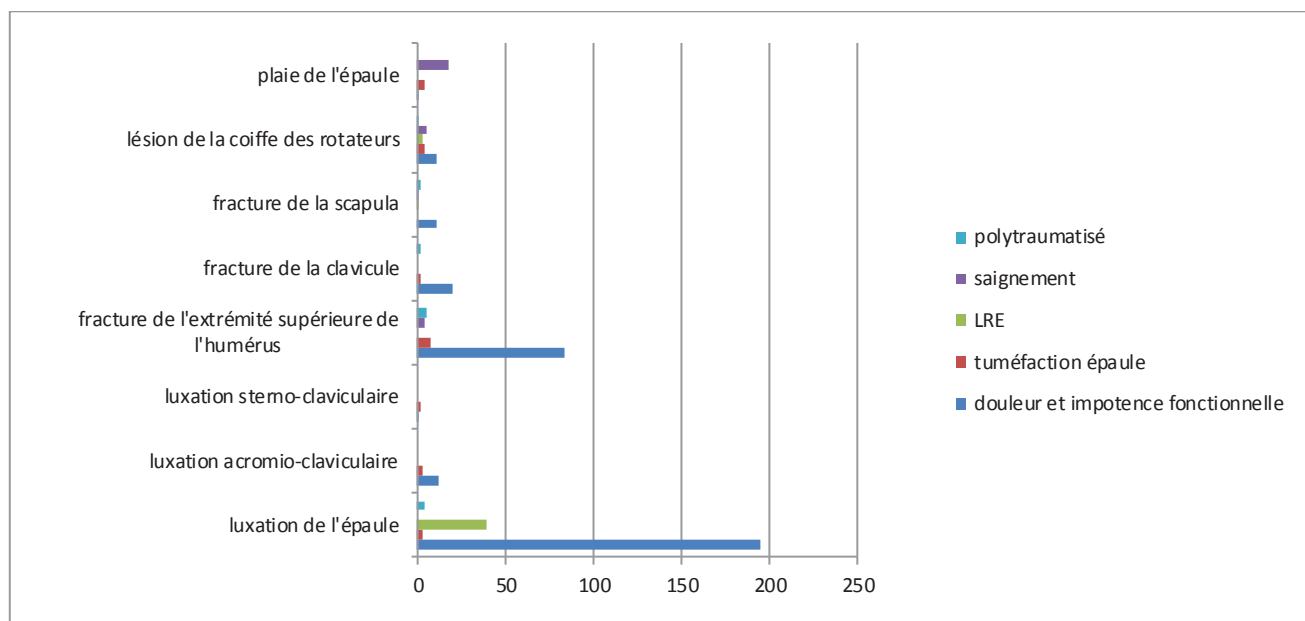
Nature du traumatisme	Effectifs	Pourcentage
Luxation de l'épaule	242	54,3
Luxation acromio-claviculaire	15	3,4
Luxation sterno-claviculaire	3	,7
Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	100	22,4
Fracture de la clavicule	24	5,4
Fracture de la scapula	15	3,4
Lésion de la coiffe des rotateurs	24	5,4
Plaie de l'épaule	23	5,2



## 2- Données cliniques

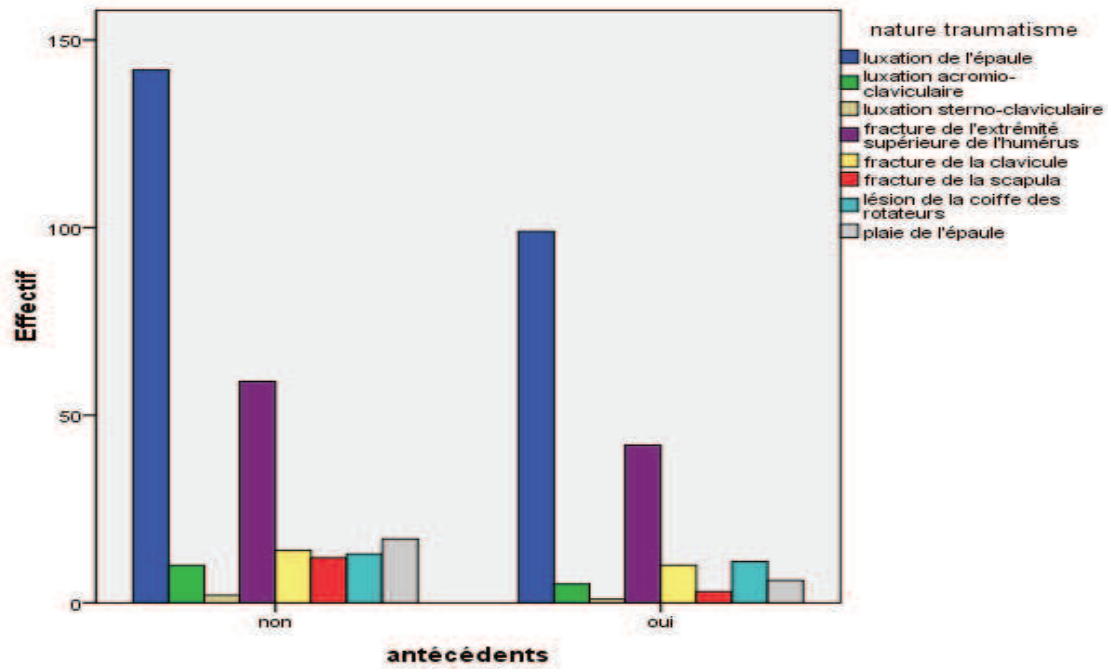
### 2-1 Motif

Nature du traumatisme	Motif d'hospitalisation				
	Douleur et impotence fonctionnelle	Tuméfaction de l'épaule	LRE	Saignement	Polytraumatisé
Luxation de l'épaule	234	3	39	0	4
Luxation acromio-claviculaire	15	3	0	0	0
Luxation sterno-claviculaire	3	2	0	0	0
Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	100	8	0	4	5
Fracture de la clavicule	24	2	0	0	2
Fracture de la scapula	14	0	1	1	2
Lésion de la coiffe des rotateurs	23	4	3	5	1
Plaie de l'épaule	23	4	0	18	0



### 2-2 Antécédents

Antécédents	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
non	142	10	2	59	14	12	13	17
oui	99	5	1	42	10	3	11	6



Antécédents		Nature du traumatisme							
		luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Médicaux	diabète	9	1	0	8	3	0	3	3
	HTA	23	1	0	18	1	1	2	1
	Cardiopathie	7	0	0	5	0	0	0	0
	Asthme	8	0	0	4	1	0	0	1
	Epilepsie	9	1	0	1	1	2	1	0
	Rhumato.	5	0	1	4	0	0	2	0
	Traumatisme ancien	51	3	0	4	5	2	7	1
	Autres antécédents	8	0	0	5	0	0	2	2
Chirurgie ancienne	épaule	1	1	0	2	0	0	2	0
	autre	4	0	0	7	1	0	1	1

## 2-3 Signes fonctionnels

Signes fonctionnels	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Douleur	234	15	3	100	24	14	23	23
Impotence fonctionnelle	234	15	3	100	24	14	23	23
Tuméfaction	15	8	2	65	22	3	9	5
Instabilité	39	2	1	6	0	2	3	0
Craquement	11	0	0	0	0	6	2	0

## 2-4 Examen clinique local

### 2-4-1 Inspection

	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Attitude du traumatisé du membre supérieur	227	13	3	97	23	14	16	9
Œdème	10	3	2	55	19	2	3	2
Ecchymoses	7	0	0	56	7	0	0	0
Ecorchures	8	1	0	16	4	4	2	0
Saignement	6	0	0	14	3	1	6	19
Déformation	232	13	3	89	23	5	15	0
Cicatrices	2	3	0	7	2	0	5	4
Fistules	0	0	0	0	0	0	1	4
Signes inflammatoires	0	0	0	1	1	0	1	5

		Nature du traumatisme							
		luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Plaie de l'épaule	punctiforme	0	0	0	3	2	0	0	3
	Plus de 1cm	0	0	0	3	1	0	5	18
	délabrement	0	0	0	1	0	1	1	2
Siège de la plaie	delto-pectorale	0	0	0	1	0	0	0	8
	deltoïdienne	0	0	0	6	1	1	3	7
	scapulaire	0	0	0	0	0	0	0	2
	supérieure	0	0	0	0	0	0	3	3
	axillaire	0	0	0	0	0	0	0	3
Profondeur des plaies	superficielle	0	0	0	7	3	1	0	6
	Musculaire	0	0	0	1	0	0	0	8
	Vasculo-nerveuse	0	0	0	0	0	0	0	3
	Coiffe et capsule	0	0	0	0	0	0	6	6
Fractures ouvertes de l'épaule	Cauchoix I	0	0	0	3	2	0	0	0
	Cauchoix II	0	0	0	3	1	0	1	0
	Cauchoix III	0	0	0	1	0	1	1	0

## 2-4-2 Palpation

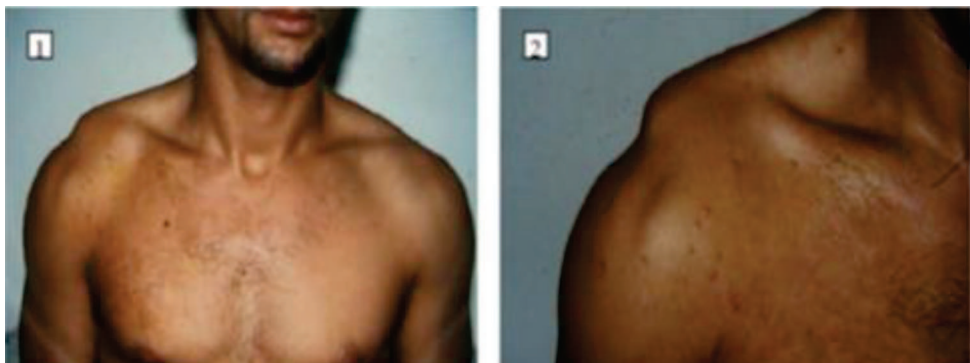
	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Douleurs exquises à la palpation	229	15	3	100	24	14	18	21
Douleurs exquises à la mobilisation	234	15	3	100	24	14	23	18
Limitation des mobilités actives et passives	235	15	2	97	23	14	22	10
Abduction irréductible	214	3	0	40	0	4	4	0
Signes de luxation	234	3	0	40	0	4	5	0
Signes d'appréhension	37	0	0	0	1	1	3	0
Signes de tiroir	37	9	0	0	2	2	10	0
Signes de la touche de piano	2	13	2	0	5	1	12	0
Conflit sous acromial	5	10	0	1	3	1	18	0
Crépitations	0	0	0	1	3	1	2	7



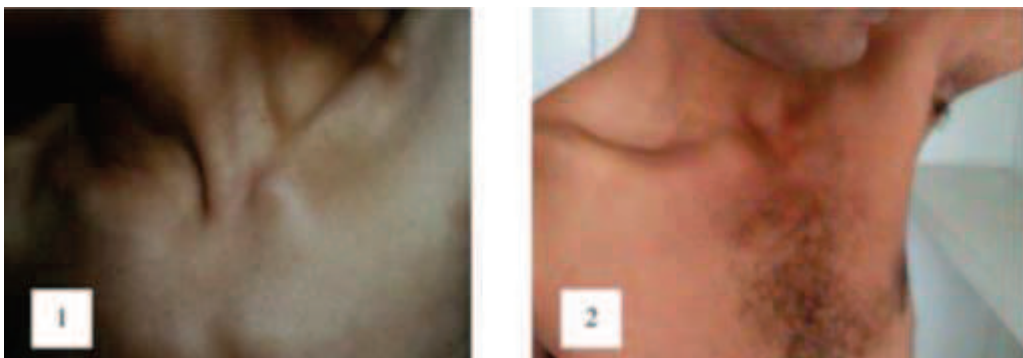
Signes d'une luxation de l'épaule droite chez un jeune de 18 ans admis dans notre formation.



Plaie de la région delto-pectorale chez un patient de 40 ans par barre de fer.



Déformation caractéristique d'une disjonction acromio-claviculaire droite chez un jeune suite à un accident de sport.



Déformation caractéristique d'une luxation sterno-claviculaire gauche et droite



Ecchymose thoraco-brachiale de Hannequin



Œdème de l'épaule gauche suite à une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus.



Aspect clinique d'une fracture du tiers externe de la clavicule avec ecchymose chez un jeune patient admis dans notre formation

## 2-5 Examen clinique loco-régional et général

		Nature du traumatisme							
		luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Plaies	punctiforme	2	0	0	3	3	0	0	0
	Plus de 1cm	2	0	0	3	0	1	0	2
	délabrement	1	0	0	1	0	0	0	0
Lésions vasculaires		0	0	0	1	0	0	0	2
Lésions nerveuses		1	2	0	1	0	0	3	3
Traumatisme des membres	membre supérieur	4	0	0	5	1	1	1	0
	membre inférieur	3	0	0	5	1	0	0	0
	Membres supérieur et inférieur	0	0	0	0	2	1	1	0
Fractures ouvertes	membre supérieur	2	0	0	2	3	0	1	0
	membre inférieur	0	0	0	1	0	1	0	0
Etat hémodynamique	instable	4	0	0	5	1	2	1	0
	stable	3	0	0	5	3	0	1	0
Syndrome de l'impaction du moignon de l'épaule		1	0	0	1	2	1	0	0
Coma		2	1	0	2	1	4	1	1
Traumatisme crânien		2	1	0	2	1	3	1	1

## 3- Données de l'imagerie

### 3-1 Moyens radiologiques

		Nature du traumatisme							
		luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Radio standard	non réalisée	0	0	0	0	0	0	0	1
	radio épaule seule	232	12	3	87	19	12	18	20
	radio associée	10	3	0	13	5	3	6	2
Echographie	non réalisée	238	15	3	96	21	13	22	18
	épaule	0	0	0	1	1	0	1	5
	abdomino-pelvienn	4	0	0	3	2	2	1	0
Indications TDM	non réalisée	225	14	2	94	21	2	23	23
	fractures comminutives	1	0	0	1	0	1	0	0
	fractures de la scapula	0	1	0	0	1	8	1	0
	fractures articulaires	1	0	0	2	0	0	0	0
	autres	5	0	0	2	1	2	0	0
	Luxations	10	0	1	1	1	2	0	0

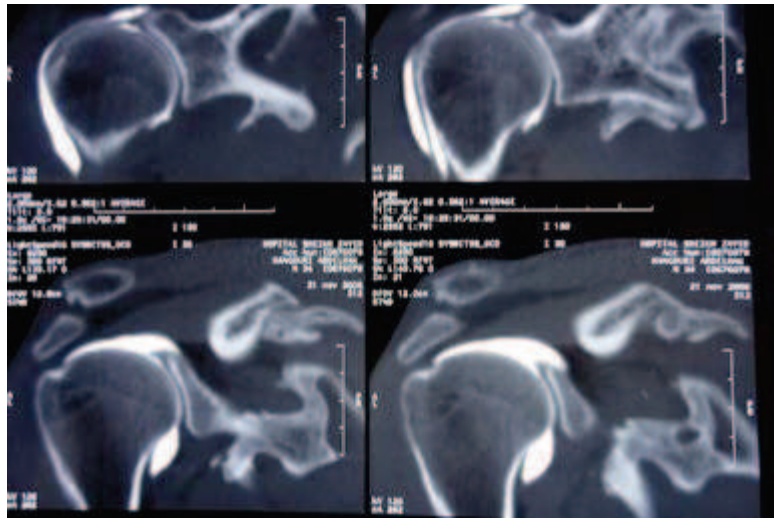
### 3-2 Résultats

		Effectifs	Pourcentage
Luxation de l'épaule	antéro-interne sous coracoïdienne	208	86,0
	antéro-interne intra-coracoïdienne	19	7,9
	postérieure	4	1,7
	erecta	4	1,7
Encoche céphalique		23	9,5
Luxation acromio-claviculaire	Stade I	4	26,7
	Stade II	4	26,7
	Stade III	7	46,7
Luxation sterno-claviculaire	antérieure	3	100,0

Fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus		Effectifs	Pourcentage
engrenée		31	31,0
non engrenée		69	69,0
Classification de Duparc	col anatomique	5	5,0
	col chirurgical	34	34,0
	Trochiter	37	37,0
	métaphyso-diaphyso-épiphysaire	3	3,0
	céphalo-tuberculaire de Kocher	17	17,0
	céphalo-tubérositaire	4	4,0
Classification de Neer	2 fragments	75	75,0
	3 fragments	18	18,0
	4 fragments	2	2,0
	comminutives	5	5,0

		Effectifs	Pourcentage
Fracture de la clavicule	1/3 externe	7	29,2
	1/3 moyen	16	66,7
	1/3 interne	1	4,2
	simple	21	87,5
	bifocale	1	4,2
	complexe	2	8,3
	complexe	2	8,3
	transversal	14	58,3
	oblique	5	20,8
	spiroïde	3	12,5

Fracture de la scapula	Effectifs	Pourcentage
corps	3	20,0
col	1	6,7
épine	1	6,7
apophyse coracoïde	1	6,7
cavité glénoïde	6	40,0
association complexe	3	20,0



Arthrographie complétée par arthroscanner de l'épaule a été réalisée chez un patient devant un conflit sous-acromial montrant un pincement de l'espace sous-acromial.



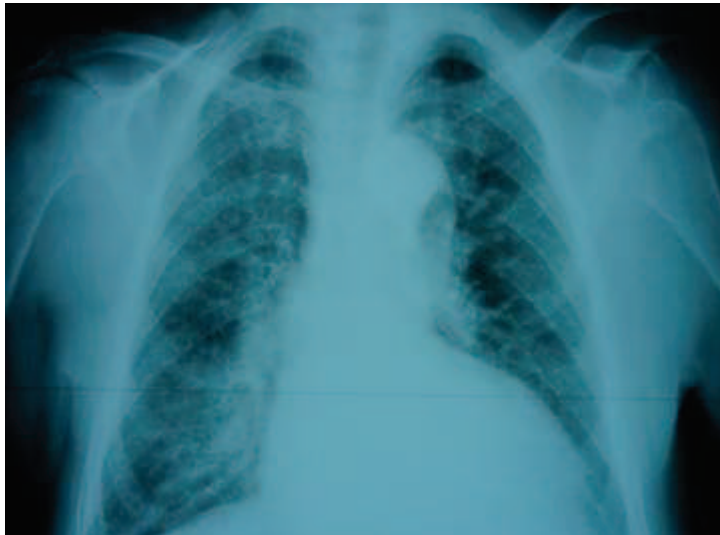
Encoche céphalique dans la luxation récidivante de l'épaule



Luxation antéro-interne sous coracoïdienne



Luxation bilatérale de l'épaule



Luxation de l'épaule gauche chez un sujet âgé cardiaque et hypertendu



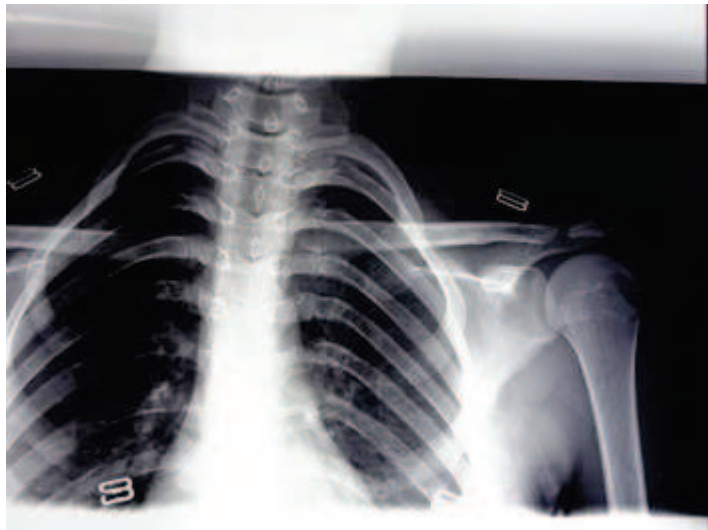
Luxation acromio-claviculaire stade III de Julliard



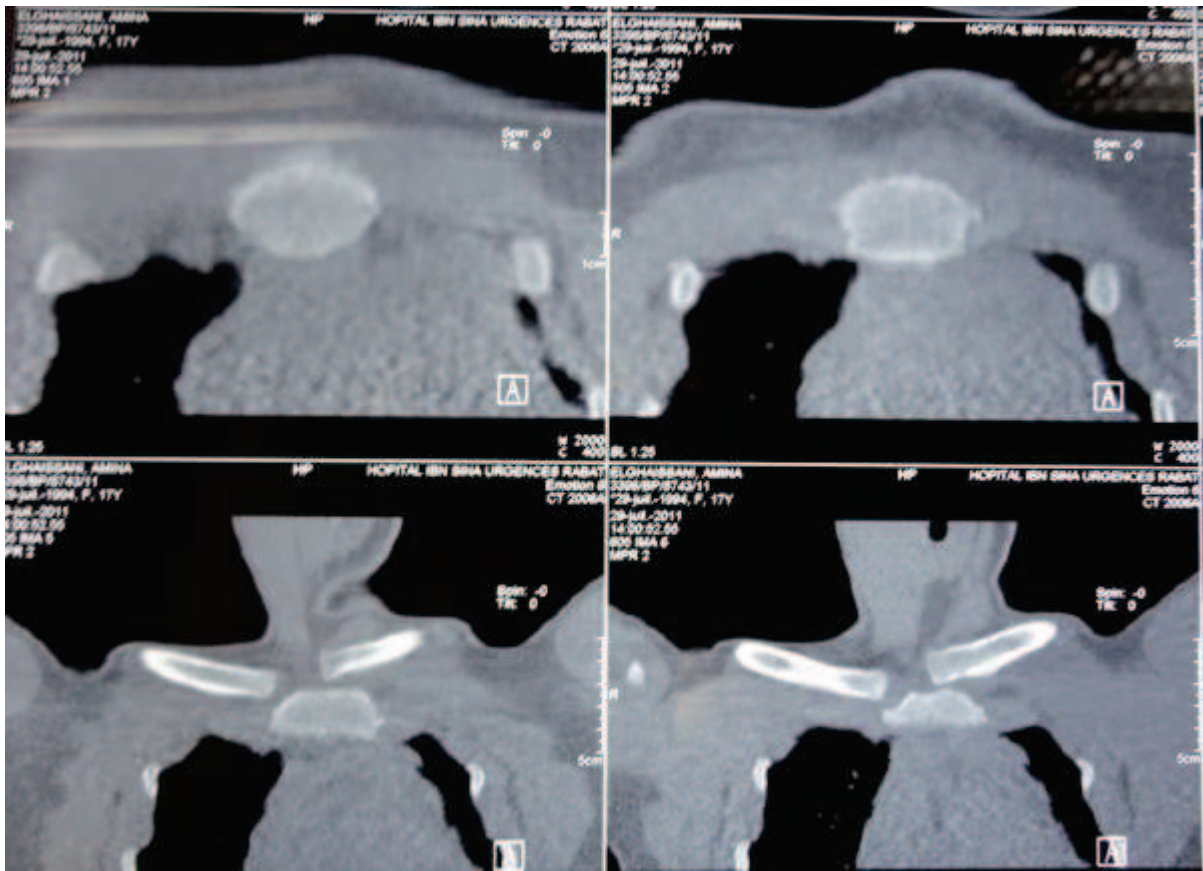
Luxation acromio-claviculaire stade II de Julliard



Incidence de Heineig montrant une luxation sterno-claviculaire gauche chez une jeune fille de 17 ans suite à un AVP.



Cliché de face montrant l'ascension de la clavicle gauche en faveur de la luxation sterno-claviculaire antérieure.



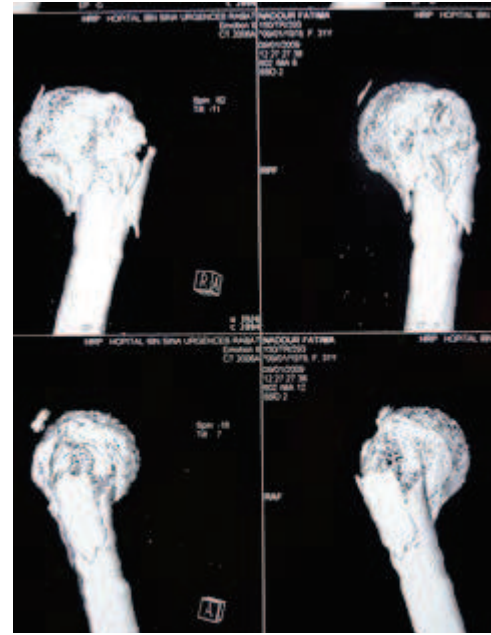
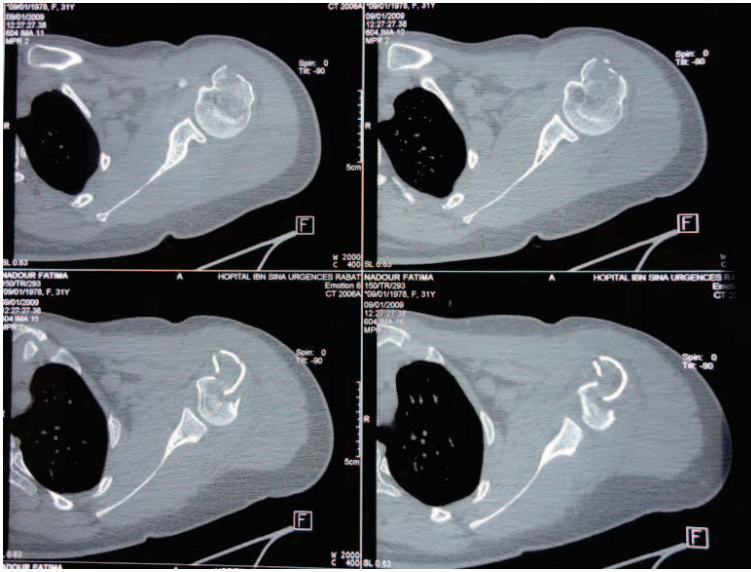
TDM en reconstruction frontale chez la même patiente montrant la luxation sterno-claviculaire antérieure associée à une fracture de l'extrémité interne de la clavicle consolidée.



Fracture engrenée du col chirurgical de l'humérus droit



Fracture non engrenée céphalo-tubérositaire à quatre fragments de l'humérus droit compliquée d'ischémie aigue du membre supérieur droit et d'une paralysie du plexus brachial.



TDM de l'épaule coupes transversales et reconstruction 3D pour une fracture comminutive de l'extrémité supérieure de l'humérus gauche



Fracture céphalo-tuberculaire de Kocher à 3 fragments



Fracture épiphyso-métaphyso-diaphysaire complexe de l'humérus



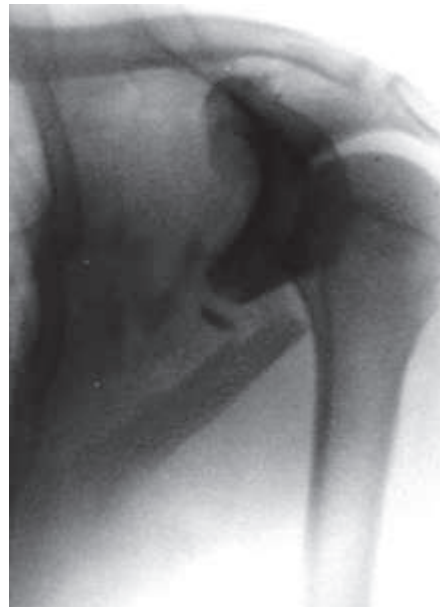
Fracture du 1/3 externe de la clavicle droite type II de Neer



Syndrôme de l'impaction du moignon de l'épaule associant fracture de la clavicle, de la scapula, des côtes et un emphysème sous-cutané important



Fracture de la cavité glénoïde type I de Goss-Ideberg



Fracture du corps de la scapula



Coupe TDM de l'épaule gauche avec reconstruction 3D montre des fractures du col chirurgical, la glène et corps de la scapula gauche



Fracture complexe du tiers moyen de la clavicule gauche

## 4- Evolution

		Nature du traumatisme							
		luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Recul	3 semaines	0	0	0	0	0	0	1	7
	1 mois	0	1	0	1	0	0	1	9
	2 mois	152	5	1	33	12	0	6	4
	3 mois	35	3	0	23	3	9	2	1
	6 mois	12	0	1	16	5	0	2	0
	1 an	12	4	0	5	1	2	5	0
	2 ans	11	2	0	3	0	0	6	1
	Perdus de vue	20	0	1	19	3	4	1	1
Favorable	après traitement orthopédique	161	5	1	48	10	9	4	0
	après traitement chirurgical	2	5	0	10	2	2	7	17
	Non	60	5	1	23	9	0	12	5
	Perdus de vue	19	0	1	19	3	4	1	1

Complications immédiates	nature traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Complications cutanées	17	1	0	63	8	4	2	1
Complications Nerveuses	1	2	0	1	0	0	3	3
Complications vasculaires	0	0	0	1	0	0	0	2
Complications osseuses	9	0	1	11	4	1	3	12
Incoercibilité	4	0	1	1	1	1	0	0
Irréductibilité	3	0	0	1	0	0	0	0
Complications générales	3	1	0	3	3	4	1	2

Complications secondaires	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Déplacement secondaire	1	2	1	4	2	0	2	0
Complications septiques	0	0	0	2	1	0	1	5
syndrome algodystrophique	8	0	0	4	0	0	0	0
Perdus de vue	19	0	1	19	2	3	1	1

Complications tardives	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
LRE 2 épisodes	5	0	0	0	0	0	0	0
LRE 3 épisodes	12	0	0	0	0	0	1	0
LRE 4 épisodes	10	0	0	0	0	1	0	0
LRE 5 épisodes	4	0	0	0	0	0	0	0
LRE + de 5 épisodes	9	0	0	0	0	0	2	0
Luxation négligée de 2 semaines	3	0	0	2	0	0	0	0
Luxation négligée de 3 semaines	2	1	0	0	0	0	0	0
Luxation négligée de + 3 semaines	4	2	1	0	0	0	0	0
Cal vicieux	0	1	1	4	5	1	2	0
Pseudarthrose septique	0	0	0	1	0	0	0	0
Pseudarthrose aseptique	0	0	0	2	0	0	0	0
Raideur	19	4	1	9	4	1	11	0
Nécrose de la tête humérale	1	0	0	1	0	0	0	0
Arthrose	1	2	0	1	2	1	4	0
Démontage de matériel	0	2	0	2	2	0	2	0
Cicatrices inesthétiques	0	0	0	1	0	0	0	1
Séquelles neurologiques	0	1	0	0	0	0	2	3
Perdus de vue	18	0	1	19	2	4	1	1



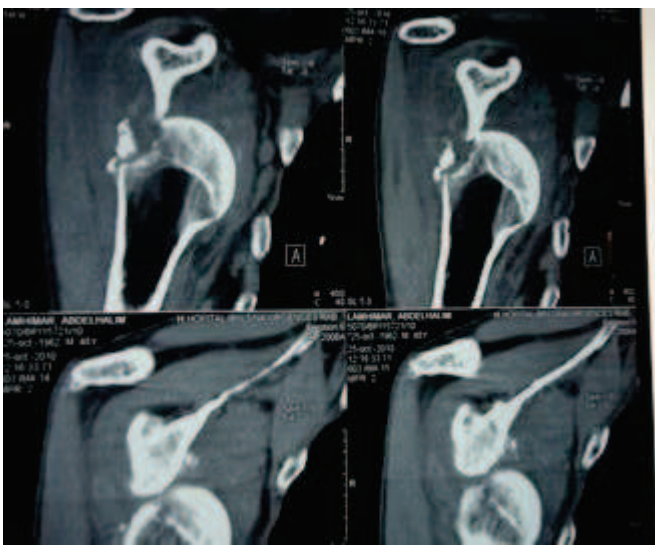
Plaie négligée de l'épaule compliquée d'abcès de l'épaule chez un patient suivi pour polyarthrite rhumatoïde



Fracture du corps de la scapula consolidé en cal vicieux après traitement orthopédique



Fracture de la clavicule consolidée après traitement orthopédique



Fracture luxation de l'épaule droite irréductible par incarceration du trochiter



Démontage de la vis pour une luxation acromio-claviculaire droite stade III de Julliard



Ostéite de la tête humérale après abcès de l'épaule droite.



Cal vicieux d'une fracture du corps de la scapula



Raideur de l'épaule par limitation de la mobilisation (conflit entre la vis et le bourrelet glénoïdien)



Nécrose de tête humérale après une luxation négligée de l'épaule de plus d'un mois



Bonne évolution clinique et radiologique d'une fracture sous-tubérositaire, traitée chirurgicalement



Fracture du col chirurgical et de la diaphyse humérale consolidés après enclouage verrouillé



Luxation postérieure de l'épaule droite chez un patient de 53 ans et contrôle après réduction.



L'épaule luxée n'a pas été immobilisée, est compliquée 3 mois après le traumatisme par une raideur : limitation de rotation externe.



Limitation de l'abduction et de l'antéflexion



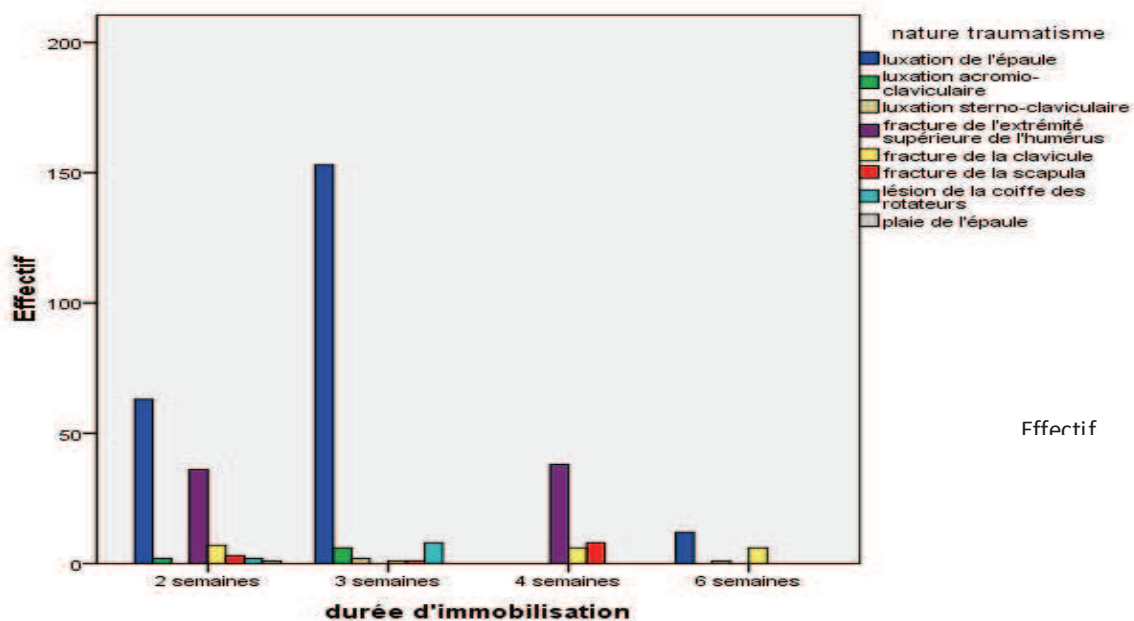
Saillie de la scapula droite par Amyotrophie des muscles scapulaires

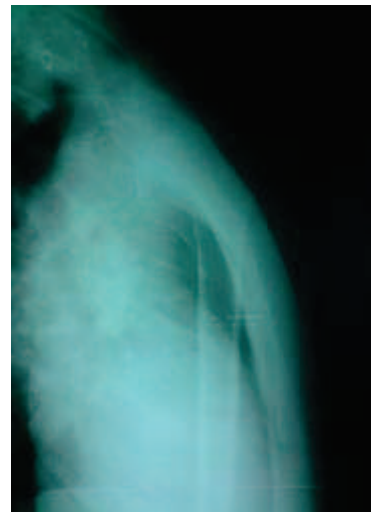
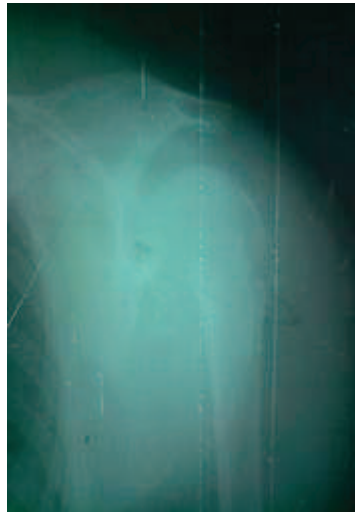
## 5- Prise en charge thérapeutique

### 5-2 Traitement orthopédique

Traitement orthopédique	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Réduction orthopédique	228	4	3	4	0	0	0	0
Bandage Dujarier	228	8	2	38	6	9	10	0
Echarpe	0	0	0	36	7	3	0	23
Bandage par anneaux claviculaires	0	0	1	0	7	0	0	0
Traitement fonctionnel	0	0	0	36	0	3	0	0

Durée d'immobilisation	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
2 semaines	63	2	0	36	7	3	2	23
3 semaines	153	6	2	0	1	1	8	0
4 semaines	0	0	0	38	6	8	0	0
6 semaines	12	0	1	0	6	0	0	0





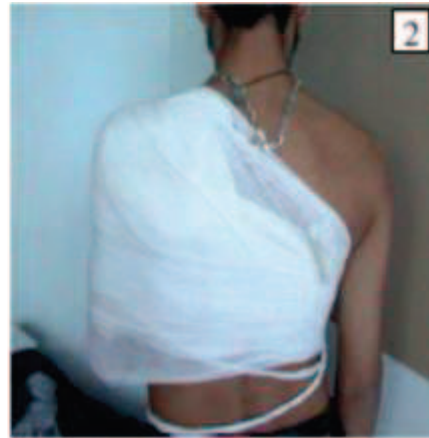
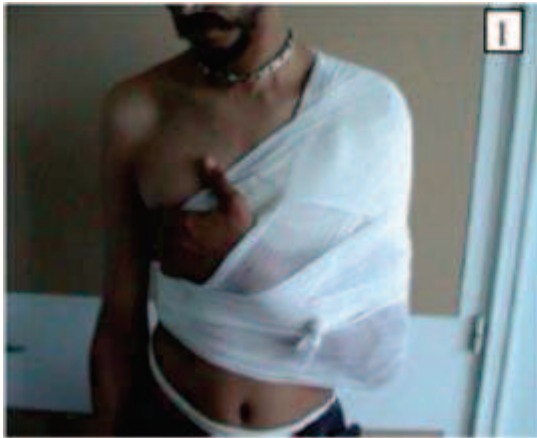
Fracture non engrenée du col chirurgical de l'humérus gauche réduite orthopédiquement



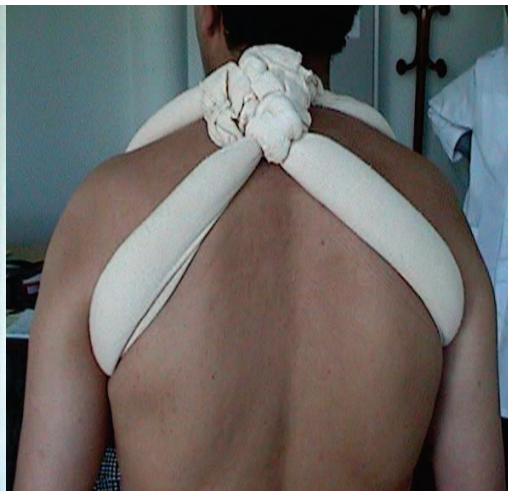
Fracture non engrenée du col chirurgical de l'humérus gauche réduite orthopédiquement



La fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus gauche est immobilisée par bandage Dujarier dans le cadre d'un traitement fonctionnel



Confection d'un bandage coude au corps pour immobiliser une luxation de l'épaule gauche.



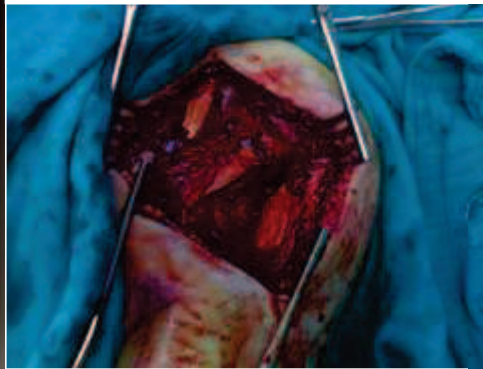
Contention par anneaux claviculaires d'une fracture de la clavicule gauche

## 5-2 Traitement chirurgical

	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Plaque vissée en T	1	0	0	13	0	0	0	0
Plaque vissée en L	0	0	0	6	0	0	0	0
Plaque vissée simple	1	1	0	1	0	0	0	0
Vissage	3	2	0	3	0	0	2	0
Embrochage de Kapandji	0	0	0	2	0	0	0	0
Embrochage de Hackethal	0	0	0	2	0	0	0	0
Embrochage direct	0	0	0	3	2	0	0	0
Embrochage haubanage	1	2	0	0	3	0	2	0
Laçage	0	1	0	2	0	1	2	0
Réduction chirurgicale	4	0	0	4	0	0	0	0
Suture de la plaie superficielle	0	0	0	0	0	0	1	4
Suture du plan musculo-aponévrotique	1	0	0	2	0	1	1	7
Suture des éléments vasculo-nerveux	0	0	0	0	0	0	3	3
Suture de la coiffe des rotateurs et de la capsule	1	0	0	2	0	1	5	5
Autres techniques	0	2	0	1	1	1	2	1



Luxation acromio-claviculaire stade III de Julliard traitée chirurgicalement par vissage coraco-claviculaire



Fracture sous-tubérosaite gauche traitée par plaque vissée



Fracture du 1/3 externe de la clavicle droite



Embrochage de la fracture



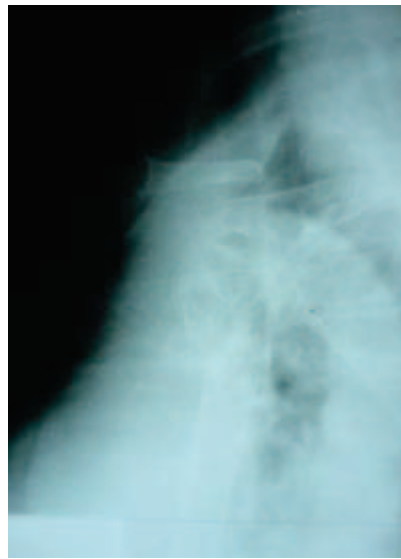
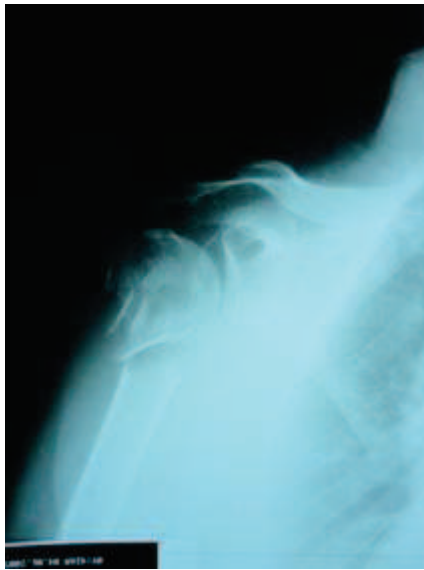
Fracture du col chirurgical de l'humérus gauche Ostéosynthésée par plaque en T



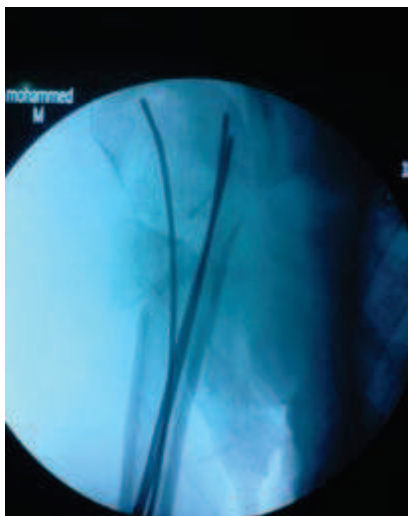
Amputation post-traumatique  
du membre supérieur gauche



Désarticulation de l'épaule gauche



Fracture sous-tubérosaite de l'extrémité supérieure de l'humérus  
gauche non engrenée



Prise en charge de la fracture sous-tubérositaire non engrenée de l'humérus gauche par embrochage de Kapandji



Luxation acromio-claviculaire droite stade II de Julliard traitée par vissage acromio-claviculaire

### 5-3 Prise en charge des complications

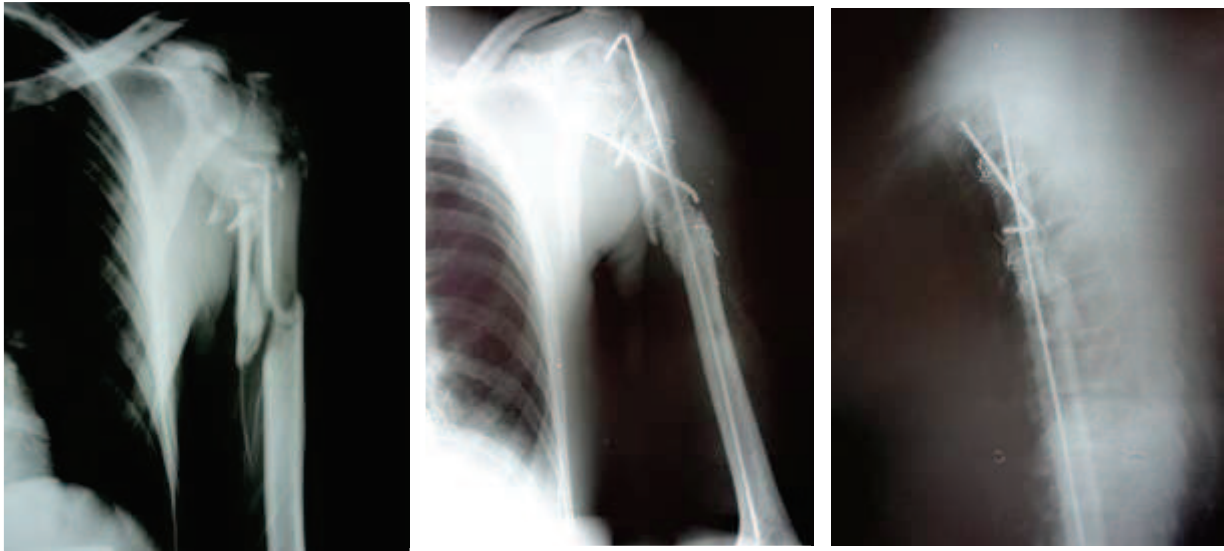
Traitement des complications	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Latarjet	23	0	0	0	0	1	2	0
Traitement de la pseudarthrose	0	0	0	3	0	0	0	0
Correction du cal vicieux	0	0	0	1	0	0	0	0
Drainage de l'abcès	0	0	0	1	1	0	1	5
Ostéosynthèse des autres fractures	7	0	0	7	2	1	0	0
Traitement orthopédique des fractures	1	0	0	3	1	0	0	0
Réduction chirurgicale	4	0	0	0	0	0	0	0
Arthrodèse	1	1	0	0	1	0	2	0
Autres techniques	2	1	0	1	1	1	2	0
Suture des plaies à distance	3	0	0	3	1	0	0	1
Ablation de matériel	3	3	0	2	2	0	9	0
Rééducation fonctionnelle	17	5	1	9	2	0	6	0

### 5-4 Rééducation

Rééducation	Nature du traumatisme							
	luxation de l'épaule	luxation acromio-claviculaire	luxation sterno-claviculaire	fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus	fracture de la clavicule	fracture de la scapula	lésion de la coiffe des rotateurs	plaie de l'épaule
Non	41	3	0	18	2	1	8	5
Oui	183	12	2	63	19	10	15	17
Non répondu	18	0	1	19	3	4	1	1



Luxation récidivante de l'épaule droite traitée par butée de Latarjet



Fracture comminutive épiphyseo-metaphyseal-diaphyseal de l'humérus traitée par ostéosynthèse insuffisante a été compliquée de pseudarthrose aseptique.



Ablation de matériel, autogreffe et ostéosynthèse par enclouage centromédullaire verrouillé avec consolidation 3 mois après le traitement de la pseudarthrose

# DISCUSSION

# EPIDEMIOLOGIE DES TRAUMATISMES DE L'ÉPAULE

## I. DONNEES GENERALES

Les accidents de la route blessent plus de 100 000 personnes chaque année. Les impacts latéraux représentent 28 % de ces accidents et causent le décès de 7,5 % des personnes touchées. Parmi les lésions observées, 17 % concernent l'épaule. L'expérience de Herscovici portant sur 11 000 traumatisés nous permettra de situer la fréquence des diverses fractures : clavicule (1,3 %), scapula (0,6 %), atteinte simultanée des deux os (0,15 %).<sup>1</sup>

Rowe rapporte la répartition suivante après avoir analysé 1 603 traumatismes de la ceinture scapulaire : 690 fractures de la clavicule suivies par 500 luxations de l'épaule, 273 fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, 75 fractures de l'omoplate, 52 traumatismes de l'articulation acromioclaviculaire et seulement 13 traumatismes de l'articulation sternoclaviculaire.

Dans notre série rétrospective de 374 patients, durant 8 ans, du premier janvier 2003 au 31 décembre 2010, nous avons recensé 406 traumatismes de l'épaule, soit 28 traumatismes associés intéressant la même épaule traumatisée, répartis de la façon suivante : les luxations de l'épaule dans 54,3% des cas, les luxations acromio-claviculaire dans 3,4% des cas, les luxations sterno-claviculaires dans 0,7% des cas, les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus dans 22,4% des cas, les fractures de la clavicule dans 5,4% des cas, les fractures de la scapula dans 3,4% des cas, les lésions de la coiffe des rotateurs dans 5,4% des cas et enfin les plaies de l'épaule dans 5,2% des cas.

## II. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES SELON LE TYPE DU TRAUMATISME

### 1 – Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus

## 1-1 Incidence

Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus comptent 4 à 5% de toutes les fractures chez l'adulte et moins d'1% des fractures de l'enfant. <sup>2,3</sup> Dans la plus grande étude menée par Cave au centre hospitalier de Massachusetts, sur 1603 traumatismes de l'épaule, les fractures de la clavicule étaient les plus fréquentes avec une incidence de 700 (44%) comparées à 273 (17%) pour les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. <sup>4</sup> Les ces dernières étaient relativement rares et ne représentaient que 3% de toutes les fractures du membre supérieur <sup>5</sup>, Cave estime une incidence de 73/100000/an. <sup>6,7,8,9,10,11</sup> Plus de 85% de ces fractures étaient peu déplacées.

Dans notre série, les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus représentaient 22,4% des traumatismes de l'épaule. 65% des patients ont consulté dans les 24 heures qui ont suivi le traumatisme avec une durée d'hospitalisation de 24 heures chez 64% des cas (le traitement était orthopédique). 54% des fractures siégeaient à droite.

## 1-2 Age

Les décollements épiphysaires de l'extrémité supérieure de l'humérus surviennent entre la naissance et la soudure du cartilage de conjugaison vers l'âge de 18 ans, ils sont plus fréquents chez les adolescents entre 10 et 16 ans (accroissement des activités sportives) suivis par les nouveaux nés à cause des traumatismes à la naissance (accouchements dystociques). <sup>12,13,14,15,16</sup> Chez les patients de moins de 17 ans, les type I et II de Salter-Harris sont les plus observés ; le type I survient souvent à la naissance alors que le type II survient à l'âge de l'adolescence <sup>13,17,18</sup>, le type III est rare et souvent associé à des luxations <sup>19</sup>, le type IV est souvent associé à des fractures ouvertes <sup>18</sup>, le type V n'a pas été rapporté dans la littérature <sup>13,20</sup>

Dans notre série, les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus étaient observées dans 2% des patients de moins de 17 ans ; ce taux représente 0,4% de l'ensemble des traumatismes de l'épaule.

Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus représentent 75% des fractures de l'humérus chez les patients de plus de 40 ans. Dans notre série, elles représentaient 65% des cas. Chez les personnes âgées, l'os est souvent ostéoporotique, ce qui explique la facilité avec laquelle surviennent ces fractures. Chez le jeune, en revanche, le traumatisme doit être violent pour provoquer ce genre de fracture, les os étant plus solides.

Les études épidémiologiques récentes sont rares, notamment en France <sup>21</sup>, et dominées par les études scandinaves et américaines.

L'étude suédoise de Horak <sup>22</sup>, sur 729 fractures considérait l'ostéoporose comme un dénominateur commun aux fractures du poignet, de l'extrémité supérieure du fémur et de l'humérus proximal. Il existait également une corrélation significative entre le déplacement des fractures de l'extrémité proximale de l'humérus et l'âge.

La fréquence de ces fractures est en augmentation, ce que confirme une seconde étude suédoise de Bengner <sup>23</sup> : leur taux s'est multiplié par trois dans les tranches d'âge au-delà de 60 ans au cours des 30 dernières années, probablement en raison de l'allongement de la durée de vie.

Dans notre série, l'âge moyen de nos patients était de 51,2 ans avec un âge moyen de 42,7 ans tous traumatismes de l'épaule confondus.

### **1-3 Sexe**

L'étude danoise de Lind <sup>24</sup> comptait, sur 730 fractures, 553 fractures chez la femme (75,8 %), 177 chez l'homme (24,2 %), soit un sex-ratio de 3/1 avec une moyenne d'âge de 65,6 ans. Dans notre série, sur 100 fractures, on compte 58

fractures chez les hommes et 42 fractures chez les femmes. L'incidence annuelle globale, excluant les fractures-luxations (8,6 %), était de 73/100 000 avec un maximum de 409/100 000 chez la femme. Après l'âge de 50 ans les femmes sont plus touchées que les hommes, une élévation exponentielle de l'incidence des fractures est expliquée par l'ostéoporose qui survient après la ménopause.<sup>25,26,27,28</sup> Dans notre série, parmi les 28 % des patients hospitalisés, 75 % de plus de 60 ans étaient de sexe féminin.

L'étude américaine de Rose <sup>29</sup> montrait, sur 274 fractures proximales de l'humérus, une incidence annuelle chez l'homme de 30,5/100 000 contre 63,3/100 000 chez la femme. Elle confirmait l'incidence croissante avec l'âge chez la femme après 50 ans, atteignant un pic de 439,4 fractures pour 100 000 à l'âge de 80 ans avec un sex-ratio de 2,1/1.

Dans notre série, les femmes sont plus touchées (31%) que les hommes (22%) après l'âge de 55 ans.

#### **1-4 Etiologies**

*Chute sur l'épaule de la hauteur de la taille du traumatisé*, survenant en particulier chez les personnes âgées et provoquant souvent une fracture simple de l'extrémité supérieure de l'humérus. Dans l'étude danoise de Lind, l'étiologie habituelle était la simple chute dans 79 % des cas, les autres causes étaient rares. Chez les patients de moins de 50 ans, les traumatismes de haute énergie sont impliqués dans les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, chez les patients de plus de 50 ans, les traumatismes de faible d'énergie sont en cause. <sup>30</sup>

*Chute sur l'épaule d'un lieu élevé*, survenant en particulier chez les sujets jeunes et provoquant une fracture complexe de l'extrémité supérieure de l'humérus.

*Accidents de la voie publique* provoquant des fractures complexes de l'extrémité supérieure de l'humérus et des lésions multiples et graves d'autres organes.

*Accidents de sport*, intéressant particulièrement les gardiens de but lors des matchs de football ou de handball.

*Accidents de travail* par les chutes des échafaudages.

*Réception d'objet lourd au niveau de l'épaule.*

*Contractions musculaires violentes* (électrisation, convulsions) souvent associées à des luxations postérieures. <sup>31</sup>

*Fractures pathologiques* souvent secondaires à des tumeurs bénignes ou malignes au moindre mouvement.

Dans notre série, les étiologies les plus fréquentes étaient les chutes dans 63% et les accidents de la voie publique dans 24% des cas.

## 1-5 Mécanismes

### ➤ Direct

C'est le mécanisme le plus fréquent dans la survenue de ces fractures. Le point d'impact de l'agent causal se fait au niveau du moignon de l'épaule. Il s'agit souvent d'une chute sur le moignon de l'épaule de la hauteur de la taille d'un sujet relativement âgé qui provoque fréquemment une fracture du trochiter. Ce choc direct se voit également chez les sujets jeunes lors des accidents violents de la voie publique, entraînant des fractures complexes telles que les fractures articulaires et les fractures luxation de l'épaule et d'autres traumatismes qui menacent la vie du blessé. <sup>31,32</sup>

Dans notre série, le mécanisme était direct dans 87% des cas.

### ➤ Indirect

Il est moins fréquent. Le point d'impact de l'agent causal se fait loin de l'épaule. Il s'agit souvent d'une chute sur le coude ou la main entraînant une fracture simple ou complexe du col chirurgical ou une fracture du trochiter associée à une luxation de l'épaule. Ce mécanisme est noté dans les accidents de sport, telles que les chutes de cheval ou de moto. Dans le mécanisme indirect, le déplacement des fractures est plus important que le mécanisme direct.

Dans notre série, le mécanisme indirect représentait 13% des cas (5% des cas par chute sur la main et 8% des cas par chute sur le coude).

## **2- Fractures de la clavicule**

### **2-1 Incidence**

La compréhension de l'incidence et la localisation des fractures de la clavicule est due à l'étude suédoise menée à Malmö en 1987. Dans cette étude scandinave, les fractures de la clavicule représentaient 4% de toutes les fractures des membres, soit 35% des traumatismes de l'épaule, cette incidence a passé de 52% en 1952 à 64% en 1987. <sup>33</sup>

Les fractures du tiers moyen représentaient 3% des fractures de la clavicule. <sup>34</sup> Dans notre série, les fractures de la clavicule représentent 5,4% de l'ensemble des traumatismes de l'épaule. 79,2% des fracturés de la clavicule ont consulté dans les 24 heures qui ont suivi le traumatisme et la plupart ont quitté les urgences le jour même de la consultation.

### **2-2 Age et sexe**

Fracture fréquente de l'adulte jeune et de l'enfant, elle est généralement de bon pronostic. Selon l'étude de Malmö, l'âge moyen était de 21 ans, 11 ans dans les fractures non déplacées, 25 ans dans les fractures simples déplacées et enfin 43 ans dans les fractures complexes. Selon Nordqvist et al, l'âge moyen des fractures du

tiers moyen était de 51 ans. L'incidence des fractures de la clavicule diminue de 20 ans à 50 ans pour augmenter ensuite après l'âge de 70 ans. <sup>35</sup>

Les fractures de la clavicule touchent les hommes plus que les femmes avant l'âge de 50 ans et après cet âge, les femmes sont aussi touchées que les hommes. Dans notre série, l'âge moyen des fractures de la clavicule est 36,5 ans avec une médiane de 32,5 ans. On note une prédominance masculine avec un taux de 70,8% contre 29,2% chez les femmes et un sex-ratio de 3/1, les femmes sont plus touchées (85,7%) que les hommes dans la population de moins de 35 ans.

### 2-3 Mécanismes

Dans sa description initiale des fractures de la clavicule, Allman avait précisé que la chute sur la paume de la main, le coude en extension ou chute sur le bord externe de l'épaule étaient les mécanismes les plus fréquents. <sup>36</sup> Des études récentes ont montré le contraire.

Pour Stanley et al <sup>37</sup>, le traumatisme direct serait retrouvé dans 87 % des cas, 7% des patients interrogés ont décrit une chute sur le bord externe de l'épaule et encore 6% seulement ont rapporté la notion de chute sur la main coude en extension.

Neer a rapporté que les fractures de l'extrémité distale de la clavicule survenaient suite à un mécanisme direct à très haute énergie. <sup>38,39</sup>

Le mécanisme direct sollicite des forces en compression, alors que les forces en tension sont très sollicitées dans le mécanisme indirect. <sup>37, 40, 41</sup>

Dans notre série, le mécanisme indirect était prédominant (83,4%) par chute sur le moignon de l'épaule dans 79,2% des cas et chute sur la paume de la main coude en extension dans 4,2% des cas, alors que le mécanisme direct représente 16,7% des cas suite aux agressions. Deux tiers des fractures de la clavicule siégeaient à gauche et un tiers était localisé à droite.

## 2-4 Etiologies

Les fractures de la clavicule chez le jeune résultent d'un traumatisme à forte énergie ou à énergie modérée comme les *accidents de circulation* surtout les accidents de moto, les *chutes d'un lieu élevé sur l'épaule*, les *accidents de sport*, surtout les arts martiaux, le rugby, les sports équestres, le ski et le football. <sup>42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50</sup>

*Les autres causes sont rares, il s'agit de contractions brutales des muscles de l'épaule, agressions* par coup de bâton ou barre de fer, les fractures pathologiques (néoplasique) <sup>51</sup>, l'ostéite post-radique suite aux séances de radiothérapie pour le traitement des tumeurs broncho-pulmonaires. <sup>52</sup>

Dans notre série, les étiologies étaient réparties de la façon suivante : les accidents de la circulation dans 54,2% des cas, les chutes dans 20,9% des cas, les agressions par coup de bâton dans 16,7% des cas, les accidents domestiques et de travail dans 4,2% des cas chacun.

## 3- Fractures de la scapula

### 3-1 Incidence

Les fractures de la scapula sont rares, elles représentent entre 3% à 5% des traumatismes de l'épaule, 0,25 à 1 % des diverses fractures selon les auteurs. <sup>53,54</sup> Cette incidence s'explique par la localisation de la scapula qui est bien protégée par la cage thoracique en avant et les muscles de la ceinture scapulaire en arrière, ainsi que par sa mobilité relative permettant de dissiper l'onde de choc.

Dans notre série, les fractures de la scapula représentaient 3,4% de tous les traumatismes de l'épaule. 73% des patients fracturés de la scapula ont consulté dans les 24 heures qui ont suivi le traumatisme. 86,7% des cas ont été gardés à l'hôpital

pendant 24 heures ; 6,7% pendant quinze jours et 6,7% pendant trois jours pour des traumatismes associés d'autres organes.

### 3-2 Age et sexe

Il s'agit souvent d'un homme jeune qui présente une fracture de la scapula à la suite d'un accident de circulation ou d'un accident sportif. L'âge moyen varie entre 35 à 45 ans. <sup>55,56,57</sup>

Dans notre série, l'âge moyen des fracturés de la scapula était de 40,1 ans. Une légère prédominance masculine a été notée (60% des cas). Ces fractures étaient observées chez 60% des patients de moins de 35 ans. A noter que les femmes de plus de 55 ans (66,7% des cas) étaient plus touchées que les hommes.

### 3-3 Etiologies

- *Accidents de la voie publique* à haute énergie est le plus souvent en cause.
- *Accidents de sport* essentiellement les sports de contact (judo, rugby).
- *Chutes sur l'épaule* souvent d'un lieu élevé dans les accidents de travail par chute des échafaudages ou dans les défenestrations.
- *Accidents de guerre*, des plaies par arme à feu ont même été citées.
- *Réception d'objet lourd* sur la région supérieure du dos comme dans les éboulements et les tremblements de terre.
- Electrocutions et contractions brutales des muscles scapulaires peuvent causer des fractures complexes du corps de la scapula.

Dans notre série, les causes des fractures de la scapula étaient les suivantes : les chutes sur l'épaule dans 20% des cas, les accidents de circulation dans 53,3% des cas, les agressions dans 13,4% des cas, les accidents domestiques dans 6,7% des cas et les crises épileptiques dans 6,7% des cas.

### **3-4 Mécanismes**

Le traumatisme peut être direct, par choc antéropostérieur, ou latéral lors d'une chute sur l'épaule. Plus rarement, le traumatisme est indirect.

Différents mécanismes sont alors incriminés :

- Contraction musculaire brutale involontaire d'un muscle ou de deux muscles antagonistes lors d'un choc électrique (thérapeutique ou accidentel), d'une crise d'épilepsie ;
- Avulsion d'une attache ligamentaire ;
- Fracture de fatigue après traumatismes répétés osseux ou contractions musculaires itératives ;
- Impact de la tête humérale sur la cavité glénoïde lors des chutes sur le membre supérieur.

Dans notre série, le mécanisme était direct dans 86,7% des cas, il était indirect dans 13,3% des cas dont 6,7% des cas le traumatisme était violent. L'épaule droite était touchée dans 46,7% des cas et la gauche dans 53,3% des cas.

## **4- Luxations de l'épaule**

### **4-1 Incidence**

La survenue d'une luxation antéro-interne est une situation fréquente en traumatologie ; elle représente 11 % des traumatismes de l'épaule, tous âges confondus. <sup>58</sup>

Les luxations postérieures sont rares et ne représentent que 1 à 4% des luxations de l'épaule. Elles sont méconnues dans deux tiers des cas et évoluent alors vers des luxations invétérées. <sup>61</sup>

Dans notre série, les luxations de l'épaule représentent 54,3% des cas, 79% des patients ont consulté aux urgences dans un délai de 24 heures et 87,2% des patients ont quitté l'hôpital le jour même de consultation.

#### 4-2 Terrain

L'incidence de la luxation d'épaule est évaluée à 27/100 000 chez l'homme et 22/100 000 chez la femme. <sup>58</sup> Dans notre série, l'âge moyen des luxations de l'épaule était de 41,4 ans avec une médiane de 35 ans.

La luxation antéro-interne de l'épaule peut survenir dans toutes les tranches d'âge chez l'adulte. Avant la fin de la croissance, les traumatismes occasionnent plus souvent des fractures ou des décollements épiphysaires. Lorsqu'une luxation survient chez l'enfant, le risque de récurrence est important (71 % sur les neuf cas rapportés par Elbaum <sup>59</sup>). Postacchini <sup>60</sup> a rapporté récemment une série de 33 cas de luxation avant 17 ans ; dans 75 % des cas, la luxation était traumatique. Nous avons rapporté 3 cas avant l'âge de 17 ans dans notre série. Le taux de récurrence était de 86 % chez les sujets d'un âge supérieur ou égal à 14 ans, contre 33 % chez les sujets plus jeunes. Dans la série de Saragaglia <sup>61</sup>, 52 % des luxations étaient survenues avant 40 ans, 58,3% des luxations survenaient avant cet âge dans notre série. La prédominance masculine est retrouvée dans toutes les séries <sup>61,62,63</sup>, mais on note une prédominance féminine après 60 ans <sup>58,61</sup>. Dans notre série, une prédominance masculine (71,1% des cas) a été notée jusqu'à l'âge de 55 ans et une prédominance féminine (58% des cas) chez les patients de plus de 55 ans. Des antécédents familiaux d'instabilité d'épaule sont retrouvés dans un quart des cas. <sup>64</sup>

Au recul de 10 ans, le taux d'atteinte controlatérale est de 12,5 %, avec une répartition statistiquement différente dans l'étude prospective d'Hovellius <sup>62</sup> selon les tranches d'âge. Le taux d'atteinte controlatérale est de 16 % avant 22 ans, 21 % entre 23 et 29 ans, et 3 % entre 30 et 40 ans. La luxation survient indifféremment du côté dominant ou dominé. Dans notre série, l'épaule droite était touchée dans 59,1% des cas, la gauche dans 39,7% des cas et une atteinte bilatérale dans 1,2% des cas.

#### **4-3 Mécanismes de la luxation**

Le mécanisme de survenue peut être *direct* (chute sur le moignon de l'épaule, choc postérieur) ou *indirect* (mouvement d'armé contré, traction sur le bras, abduction-rotation externe forcée).

Deux lésions sont observées dans les luxations gléno-humérales antérieures :

- *la lésion de Bankart* : avulsion de labrum glénoïdien inférieur où s'insère le ligament glénohuméral inférieur.

- *la lésion de Hill Sachs* : impaction ostéochondrale postérieure de la tête humérale.

Dans les luxations postérieures, il s'agit habituellement d'une chute sur la paume de la main avec rotation interne forcée du bras. Dans quelques cas il peut s'agir d'un choc direct sur le moignon de l'épaule.

Dans les luxations inférieures, il s'agit souvent d'un choc sur le membre supérieur en grande abduction ou antépulsion.

Dans notre série, le mécanisme est surtout direct (64,5%). Dans le mécanisme indirect (35,5%) les chutes sur la paume de la main, coude en extension et bras en abduction forcée d'une part et les mouvements vifs de l'épaule d'autre part étaient en cause.

#### **4-4 Etiologies**

Il est important de déterminer si la luxation est traumatique ou atraumatique. Une luxation peut être considérée comme atraumatique lorsqu'elle survient à la suite d'un geste banal ou d'un traumatisme insuffisant pour provoquer une luxation chez un sujet normal (service au tennis, natation). Ce mécanisme représente 14% des cas dans notre série.

Les luxations traumatiques surviennent fréquemment lors *d'activités sportives, les accidents de circulation ou les accidents de travail* chez les sujets jeunes, alors que les *accidents domestiques* sont fréquemment en cause chez les femmes. <sup>61</sup>

Les autres étiologies sont moins fréquentes comme *la réception d'un objet lourd sur l'épaule ; les crises d'épilepsie, le delirium tremens et l'électrocution ou l'électrothérapie*, ils se voient *surtout dans les luxations postérieures*.

Dans un quart des cas, la luxation d'épaule du sujet âgé accompagne *d'autres lésions traumatiques* <sup>58</sup> qu'il convient de rechercher systématiquement.

Dans notre série, les étiologies étaient les suivantes : les chutes de la hauteur de taille dans 55,4% des cas soit 80,3% des patients de plus de 56 ans, les chutes d'un lieu élevé dans 8% des cas soit 19,2% de la population de moins de 55 ans contre seulement 3% des plus de 55 ans, les accidents de circulation dans 8,7% des cas et prédominant sur la population de moins de 55 ans, les mouvements vifs involontaires dans 8% des cas, les accidents domestiques dans 4,5% des cas et les crises épileptiques dans 4,1% des cas soit 8,1% des moins de 35 ans occasionnant 75% des luxations postérieures, les agression par coup de bâton dans 7,4% des cas touchant seulement les adultes jeunes et enfin les accidents de sport et de travail dans 2,1% des cas chacun.

#### 4-5 Récidives et facteurs de risque

##### ➤ Âge

L'âge du patient au moment du premier épisode de luxation est l'élément majeur à considérer dans l'appréciation du risque de récurrence. <sup>61,62,65,66</sup> Les études prospectives nous semblent les plus pertinentes pour apprécier ce risque. <sup>61,62,67</sup> Le risque de récurrence diminue avec l'âge. Il est maximal (40 à 60 %) avant 20 ans, puis diminue progressivement pour atteindre 18 % entre 40 et 50 ans, 4 % entre 50 et 60 ans et 1,9 % après 60 ans. Un patient sur trois présentant un premier épisode de luxation avant 30 ans évolue vers l'instabilité chronique dans l'étude prospective de Hovelius <sup>62</sup> sur 10 ans ; le taux de récurrence n'est que de 4 % dans l'étude de Pevny <sup>67</sup>, chez des patients de plus de 40 ans. Les récurrences surviennent durant les 5 premières années chez les patients jeunes, alors que leur fréquence augmente encore entre la cinquième et la dixième année, chez les patients de plus de 26 ans.<sup>62</sup> Dans notre série, 26,2% des hommes de moins de 55 ans présentent des luxations récurrentes de l'épaule. 31,1% des femmes de plus de 35 ans présentaient des instabilités de l'épaule. 17,4% des patients présentant des luxations récurrentes de l'épaule étaient de sexe féminin et 16% des cas étaient de la population masculine. La récurrence d'une luxation de l'épaule représente 23% avant l'âge de 35 ans, elle diminue à 6,3% jusqu'à 55 ans pour atteindre 13% après cet âge.

➤ Type de traumatisme

Pour Rowe <sup>66</sup>, le risque de récurrence est plus important lorsque le traumatisme initial est faible alors que, pour Hovelius <sup>62</sup>, le type de traumatisme initial n'influence pas le risque de récurrence. Kuriyama rapporte un taux de luxation récurrente plus élevé lorsque le traumatisme initial est une chute directe sur le moignon de l'épaule par rapport au mouvement d'abduction-rotation externe. L'influence de la pratique sportive reste discutée. Pour Simonet, elle augmente le risque de récurrence, alors que pour Hovelius <sup>62</sup> elle est sans influence. Elle est évaluée dans la fiche Duplay qui

détermine des situations sportives à risque. La survenue d'une luxation erecta expose à un taux élevé de récurrence.

Dans notre série, la luxation récidivante de l'épaule survenait dans 60% des cas d'accidents domestiques, dans 40% des accidents de sport, dans 20% des accidents de travail, dans 16,8% des agressés, dans 16,7% des patients victimes d'accidents de la circulation et dans 11% des patients victimes de chutes. On constate donc que les patients victimes de traumatismes à haute énergie et les traumatismes suite aux mouvements répétés de la vie quotidienne sont les plus prédisposés à la récurrence, ce qui est concordant avec les études menées dans ce cadre.

## **5- Disjonctions acromio-claviculaires**

### **5-1 Incidence**

Les disjonctions acromio-claviculaires récentes sont des lésions remontant à moins de 3-4 semaines, délai à partir duquel il n'est plus possible d'espérer une cicatrisation ligamentaire.

Les luxations acromio-claviculaires représentent 8,6 % de toutes les luxations et 12 % des luxations concernant l'épaule. <sup>68,69</sup>

Dans notre série, elles représentaient 3,4% des traumatismes de l'épaule, 5,7% de l'ensemble des luxations. 66,7% des patients ont consulté 24 heures après le traumatisme et 12,5% de nos patients présentaient des luxations négligées chroniques ont consulté dans un délai dépassant un mois. 25% des patients ont été hospitalisés pendant 7 jours et plus (traitement chirurgical des luxations acromio-claviculaires et polytraumatisme).

### **5-2 Age et sexe**

Les disjonctions acromio-claviculaires touchent les sujets jeunes (pic de fréquence entre 20 et 30 ans).

La prévalence annuelle est d'environ trois à quatre sur 10<sup>5</sup> de population, centrée autour de la troisième décennie, et à dominante masculine, cinq hommes pour une femme. <sup>70, 71, 72, 73, 74, 75</sup>

Dans notre série, l'âge moyen était de 40,5 ans et 58% des patients faisaient partie de la tranche d'âge entre 36 ans et 55 ans. On note aussi une prédominance masculine de 80% avec un sex-ratio de cinq hommes pour une femme.

### 5-3 Mécanismes

*Un mécanisme direct* est le plus fréquemment incriminé : chute sur le moignon de l'épaule à la suite d'un traumatisme souvent sportif (judo, rugby). L'acromion est brutalement heurté par l'humérus porté en adduction tandis que la clavicule est maintenue par le verrouillage des ligaments sterno-claviculaires et par le point d'appui sur la première côte. La force vulnérante verticale s'exerce de dehors en dedans : elle intéresse en premier lieu l'articulation acromio-claviculaire, puis l'extrémité externe de la clavicule, et enfin les ligaments coraco-claviculaires.

*Le mécanisme indirect* par chute sur le coude ou la main, le membre supérieur étant en légère abduction, est beaucoup plus rare.

Dans notre série, le mécanisme indirect était responsable de 86,7% des luxations acromio-claviculaires contre 13,3% seulement suite à un mécanisme direct. Les deux tiers des traumatismes ont touché l'épaule droite et un tiers a touché l'épaule gauche.

### 5-4 Etiologies

Sur le plan causal, les chutes banales sont majoritaires, les accidents sportifs sont souvent en cause, les accidents de la circulation et les accidents de travail rarement. <sup>68</sup> Les sports incriminés sont le football, les arts martiaux, le rugby, le hockey sur glace et l'haltérophilie. <sup>68, 76,77</sup>

Dans notre série, les étiologies étaient les suivantes : chute de la hauteur de taille dans 40% des cas, chute d'une distance élevée dans 26,7% des cas, piétons heurtés par véhicule dans 13,3% des cas, motocycliste chutant de sa moto, accidents de sport et accidents de travail dans 6,7% chacun.

## **6- Disjonctions sterno-claviculaires**

### **6-1 Incidence**

Les luxations sterno-claviculaires sont rares puisque sur 1 603 traumatismes de l'épaule, Cave et al notent une telle lésion dans 3 % des cas (85% de luxation gléno-humérale et 12% de luxation acromio-claviculaire). La plus large série de 60 cas de luxations sterno-claviculaires (57 antérieures et 3 postérieures) a été rapportée par Nettles and Linscheid. <sup>78</sup> Rockwood estime qu'elles représentent 3 % des traumatismes de l'épaule.

Dans notre série, trois patients seulement ont consulté pour luxations sterno-claviculaires antérieures. L'âge moyen était de 24,7 ans. Deux patients ont consulté le deuxième jour qui a suivi le traumatisme et un patient dans les 24 premières heures. Les trois patients ont quitté l'hôpital le jour même après réduction de leur luxation.

### **6-2 Mécanismes**

Que le mécanisme soit direct ou indirect, il fait toujours intervenir un phénomène de compression :

*Dans les traumatismes directs*, la compression sagittale d'avant en arrière entraîne un déplacement postérieur de la clavicule qui est propulsée dans le médiastin.

*Dans les traumatismes indirects*, les plus fréquents, la compression latérale se fait sur l'épaule. Selon la direction de la force, la luxation se fera en avant (lorsque l'épaule se porte en rétropulsion) ou en arrière (mouvement d'antépulsion). Ce mécanisme se rencontre plutôt dans les accidents sportifs.

Mehta et al <sup>79</sup> ont rapporté que trois cas sur quatre de luxations sterno-claviculaires postérieures étaient secondaires à un mécanisme indirect et huit cas sur neuf selon Heinig. <sup>80</sup>

Dans notre série, les traumatismes étaient indirects à gauche chez deux malades et à droite chez un patient.

### **6-3 Etiologies**

Un traumatisme à haute énergie est en cause, soit accident de voie publique (40 % des cas), soit accident sportif (20 % des cas), notamment de contact tels le judo et le rugby. D'autres étiologies telles que chutes, accidents de travail sont notées dans les 40 % restants. <sup>78, 81, 82</sup>

Omer, dans son étude a rapporté 82 cas de disjonctions sterno-claviculaires, 47% étaient victimes des accidents de la circulation et 31% étaient des athlétiques. Dans notre série, il s'agit d'accident de voie publique chez une patiente (passagère dans un véhicule avec impact sur le bord antéro-externe de son épaule), les chutes d'un lieu élevé dans les deux autres cas.

## **7- Luxations de la scapula**

### **7-1 Terrain**

Rapportées initialement par Oreck en 1984, ces lésions ont fait l'objet de plusieurs publications récentes. Elles surviennent typiquement chez le sujet de plus de 18 ans, mais aussi chez l'enfant à la suite d'un traumatisme violent exerçant une brutale traction sur l'épaule, à moins qu'il s'agisse d'un traumatisme antérolatéral.

### **7-2 Mécanismes et étiologies**

Les luxations de la scapula peuvent revêtir deux aspects :

– dans la *luxation intra thoracique* de la scapula, le rebord inférieur de la scapula s'incarcère entre les deuxième et troisième côtes ou plus rarement entre les troisième et quatrième ou entre les quatrième et cinquième.<sup>83</sup> Le mécanisme évoqué est un choc direct violent au bord postérieur de la scapula, associé à une forte traction sur le bras.

– plus graves sont les *luxations scapulo-thoraciques*, véritable désarticulation scapulo-thoracique fermée dont 26 cas ont été retrouvés par Ebraheim dans la littérature. Cette lésion majeure, parfois bilatérale, consiste en un déplacement latéral traumatique de la scapula, sans ouverture cutanée, associé à une rupture des axes vasculaires sous-claviers et à une avulsion du plexus brachial. Une fracture de la clavicule parfois remplacée par une disjonction acromio- ou sterno-claviculaire est souvent associée. Dans notre série, il n'y avait aucune luxation de la scapula

## **8- Plaies de l'épaule**

Les études sur les plaies de l'épaule sont rares, les sujets jeunes sont plus touchés, les causes sont variées ; agressions par objet contondant, accidents à

domicile, les accidents de circulations, accidents de guerre (plaies par balles), les éboulements des murs souvent associés à des lésions ostéo-articulaires.

Les plaies peuvent être profondes ou superficielles selon la violence du traumatisme. Les deux sexes peuvent être touchés indifféremment.

Dans notre série, les plaies de l'épaule représentaient 5,2% des traumatismes de l'épaule. L'âge moyen de nos patients était de 33,5 ans avec un âge minimal de 18 ans et maximal de 56 ans. 82,6% des patients étaient de sexe masculin et 17,4% de sexe féminin. L'épaule droite était touchée dans 52,2% des cas et la gauche dans 47,8% des cas. La plupart des patients ont consulté dans les 24 premières heures après le traumatisme dans 82,6% des cas et 13% des patients ont consulté après un mois au stade de complications (abcès, ostéite, nécrose cutanée). 52,2% des patients ont séjourné pendant 24 heures à l'hôpital pour la réparation de leurs plaies, 26,1% ont été hospitalisés pendant 2 jours car présentaient des traumatismes associés. Les principales causes des plaies de l'épaule étaient représentées par les agressions dans 61% des cas, les accidents de travail et les accidents domestiques dans 13% des cas chacun, les chutes et les accidents de circulation constituaient une cause rare des plaies de l'épaule (4,3% des cas). Le mécanisme des plaies était direct chez tous nos patients.

## **9- LESIONS TRAUMATIQUES DE LA COIFFE DES ROTATEURS**

### **9-2 Incidence**

Au début des enquêtes anatomiques, Codman et Akerson <sup>84</sup> avaient montré que les processus dégénératifs, en association avec un traumatisme, étaient responsables des ruptures de la coiffe des rotateurs. L'importance de ces lésions augmente avec l'âge.

Pour Yamanaka <sup>85</sup>, les lésions partielles sont 2 fois plus fréquentes que les lésions transfixiantes (14,5 % contre 7,9 %). Les ruptures partielles concernent essentiellement mais non exclusivement le tendon supraspinatus.

Dans notre série, les lésions traumatiques de la coiffe des rotateurs représentaient 5,4% des traumatismes de l'épaule. La moitié des patients ont consulté juste après la symptomatologie clinique (souvent plaies de l'épaule) et l'autre moitié 24 heures après 12,5% des cas ont consulté après une semaine.

## 9-2 Terrain

L'incidence augmente régulièrement avec l'âge. Peu fréquentes avant 50 ans, elles concernent 70 % des épaules à 80 ans.

Dans notre série, l'âge moyen était de 40 ans. La moitié des patients présentant une lésion de la coiffe des rotateurs appartenait à la tranche d'âge entre 35 ans et 55 ans, le tiers des patients avait un âge de moins de 35 ans. Les hommes représentaient 75% des consultants contre 25% de sexe féminin. Les femmes âgées étaient plus touchées que les hommes âgés.

Les études cliniques permettent difficilement d'apprécier l'incidence des ruptures de coiffe. Les études radiologiques confirment l'augmentation de l'incidence des ruptures de coiffe avec l'âge et mettent en évidence leur caractère asymptomatique. L'incidence des ruptures asymptomatiques, dépistées à l'échographie, passe de 13 % avant 50 ans à 80 % après 80 ans. <sup>86</sup> Toujours sur des épaules asymptomatiques, l'IRM ne met en évidence aucune rupture transfixiante avant 40 ans alors qu'une rupture partielle est observée dans 4 % des cas ; ces pourcentages passant respectivement à 54 % et 28 % au-delà de 60 ans. <sup>87</sup> Enfin, les ruptures massives asymptomatiques concernent 30 % de la population après 90 ans.

<sup>88</sup> Ce caractère asymptomatique explique la faible fréquence de la population des sujets âgés dans notre série.

### 9-3 Mécanismes et étiologies

La *théorie mécanique extrinsèque* a été développée par Neer en 1983. <sup>89</sup> Lors de l'élévation du bras, sous l'action puissante du deltoïde, le tendon supraspinatus rentre en contact avec la partie antérieure de l'acromion. La répétition de ce contact est à l'origine d'un conflit mécanique avec l'acromion.

Neer <sup>89</sup> décrit trois stades évolutifs allant du simple conflit réversible à la tendinopathie non rompue mais irréversible puis à la rupture transfixiante, expliquant ainsi 95 % des ruptures de coiffe.

Plus le sujet avance en âge, plus le traumatisme pour générer une rupture de la coiffe est modéré telle une simple chute de sa hauteur chez le sujet d'âge mûr, un simple faux mouvement chez la personne âgée. Il s'agit alors d'une aggravation traumatique d'une lésion dégénérative préexistante. En revanche, chez le sujet jeune avec coiffe saine, la lésion est la conséquence d'un traumatisme appuyé avec énergie cinétique importante (chute d'un lieu élevé, accident de la circulation, accident violent de sport, etc.).

La lésion tendineuse est la conséquence de la répétition d'une situation stressante voire traumatisante pour le tendon. La répétition d'un geste spécifique provoquant un contact entre le tendon et une structure osseuse explique la notion de *conflit mécanique direct*. Cette situation peut s'observer dans un contexte professionnel manuel ou dans un contexte sportif.

Dans notre série, l'épaule droite était touchée dans 70,8% et la gauche dans 29,2% des cas. Le mécanisme était surtout direct dans 75% des cas. Les traumatismes de la coiffe étaient occasionnés par des chutes dans 37,5% des cas, des accidents de la voie publique dans 20,8% des cas, des accidents domestiques dans 16,7% des cas, des accidents de travail et des agressions dans 12,5% des cas chacun et enfin par un conflit sous-acromial souvent suite à un clou de l'humérus faisant saillie au niveau du trochiter ou à la suite d'un autre traumatisme de l'épaule tel que les fractures du tiers externe de la clavicule ou les luxations sterno-claviculaires dans les autres cas.

## **CLASSIFICATION DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE**

### **I. FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPÉRIEURE DE L'HUMÉRUS**

#### **1 – Chez l'enfant**

Salter et Harris ont défini 5 types de lésions épiphysaires selon les données de l'imagerie médicale : (Figure 1)

Type I : décollement épiphysaire pur.

Type II : décollement épiphysaire avec fragment métaphysaire.

Type III : décollement épiphysaire avec fragment épiphysaire.

Type IV : décollement épiphysaire avec fragment métaphyso-épiphysaire.

Type V : tassement du cartilage de croissance.

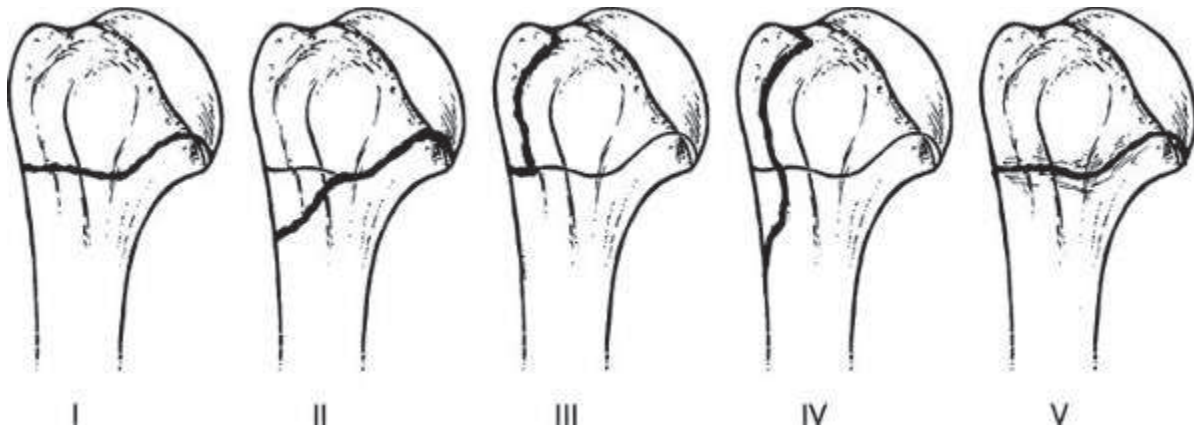


Figure 1

## 2- Chez l'adulte

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 gléno-humérale.

Neer a été le premier, en 1953, à démembrer les diverses variétés de fractures articulaires, et a proposé le terme de fractures « à quatre fragments ». Cette classification repose sur les travaux de Codman qui a distingué, en 1934, quatre structures que Neer a ensuite intitulées « segments ». Neer a précisé en 1970 sa classification dite « des quatre segments » modifiée en 1975 : Les fractures « à deux fragments » comprennent les fractures du col anatomique, du col chirurgical, du trochiter ou du trochin. Les fractures « à trois fragments » associent une fracture du col chirurgical à une fracture d'une tubérosité. Les fractures « à quatre fragments » détachent la tête et les deux tubérosités.

Duparc a proposé une classification reposant sur une terminologie anatomopathologique en introduisant le terme explicite de fractures céphalo-tuberculaires pour les fractures articulaires séparant tête humérale, diaphyse et tubérosités, équivalent des fractures « à quatre fragments » de Neer. Il a individualisé quatre sous-types selon l'importance du déplacement :

- Dans le type CTI, rare, la fracture est peu ou pas déplacée.

- Dans le type CT II, il existe un déplacement de la tête engrenée sur la diaphyse par impaction en valgus le plus souvent. Elles se caractérisent par la possibilité d'un maintien de vascularisation céphalique. Il existe également des fractures engrenées en varus à pronostic vasculaire particulièrement mauvais.

- Dans le type CT III, la fracture est désengrenée mais le fragment céphalique reste intra-capsulaire. Le fragment céphalique s'impacte sur la diaphyse en écartant les deux tubercules. Le tubercule mineur est attiré en dedans par le subscapulaire, et le tubercule majeur en arrière par les autres muscles de la coiffe.

- Dans le type CT IV, la tête luxée est énucléée en dehors de la cavité articulaire à travers une brèche ou une désinsertion capsulaire : il s'agit d'une fracture-luxation céphalo-tuberculaire. La luxation peut être antérieure (type IV A) ou postérieure (type IV B). La fracture du col anatomique peut être engrenée ou non. La majorité des fractures à deux fragments sont les fractures du col chirurgical et surviennent chez les individus de plus de 65 ans.<sup>90,91</sup> Les fractures du trochiter représentent 40% des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus.<sup>28,92</sup> Elles s'accompagnent de luxation de l'épaule dans 5 à 33%.<sup>93,94,95</sup> Les fractures du col anatomique représentent 0,54%.<sup>70</sup> Les fractures à trois fragments représentent 3%.<sup>90,96,97</sup> Celles à quatre fragments représentent 4% de l'ensemble des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus.

La classification actuelle de Bichat 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 céphalo-tuberculaires et les fractures issues des encoches céphaliques dues aux luxations. (Figure 2)

Muller a proposé, en 1987, la classification de l'AO/ASIF qui définit trois grands groupes A, B et C selon que le trait est extra-capsulaire, partiellement ou totalement intra-capsulaire. Cette classification est basée sur la sévérité du traumatisme et le risque de nécrose céphalique qui augmente considérablement du groupe A au groupe C. Chaque groupe est lui-même divisé en trois sous-groupes de gravité croissante, selon un codage alphanumérique permettant un classement informatique. Cette classification isole les fractures céphalo-tuberculaires engrenées en valgus, ignorées par Neer, en raison de leur déplacement souvent peu important. Elle est difficilement utilisable.

En 1989, Habermeyer et Schweiberer ont proposé leur propre classification en trois groupes, inspirée de la classification de Neer et de l'AO :

- groupe A : fractures extra-capsulaires de deux à quatre fragments non déplacées.
- groupe B : fractures extra-capsulaires de deux à quatre fragments avec luxation;
- groupe C : fractures intra-capsulaires avec ou sans luxation.

Plus récemment, Gerber a insisté sur un facteur important, négligé dans toutes les classifications qui n'incluent que des critères morphologiques : la fragilité osseuse, qui n'est pas toujours superposable à l'âge. Il s'agit en effet d'un facteur essentiel de l'indication, car il permet d'envisager ou non la possibilité d'une ostéosynthèse. La même fracture chez un sujet à l'os solide et chez un sujet ostéoporotique ne devrait pas être classée de la même manière tant elle est différente sur les plans thérapeutique et pronostique.

Selon l'étude danoise de Lind, Environ 80 % des fractures de l'humérus proximal étaient peu ou pas déplacées et ne nécessitaient qu'un traitement orthopédique, ce qui rejoint très exactement les constatations de Neer.<sup>98</sup>

Dans notre série, 69% des fractures de l'humérus proximal étaient non engrenées et 31% des fractures étaient engrenées. Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus s'accompagnaient de luxation de l'épaule dans 41% des cas. Selon la classification de Duparc, les fractures du trochiter représentaient 37% des cas, celles du col chirurgical 34% des cas, 5% des cas constituaient les fractures du col anatomique, 17% des cas correspondaient aux fractures cervicotrochitériennes de Kocher (associant un trait sous tubérositaire plus ou moins haut situé à un refend détachant la totalité du tubercule majeur), les fractures céphalo-tubérositaires représentaient 4% des cas et enfin l'entité des fractures épiphyso-métaphyso-diaphysaires représentait 3% des cas. Selon la classification de Neer, 75% des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus étaient à 2 fragments, 17% des cas étaient à 3 fragments, 4% des cas étaient à 4 fragments et 4% des cas étaient des fractures comminutives.

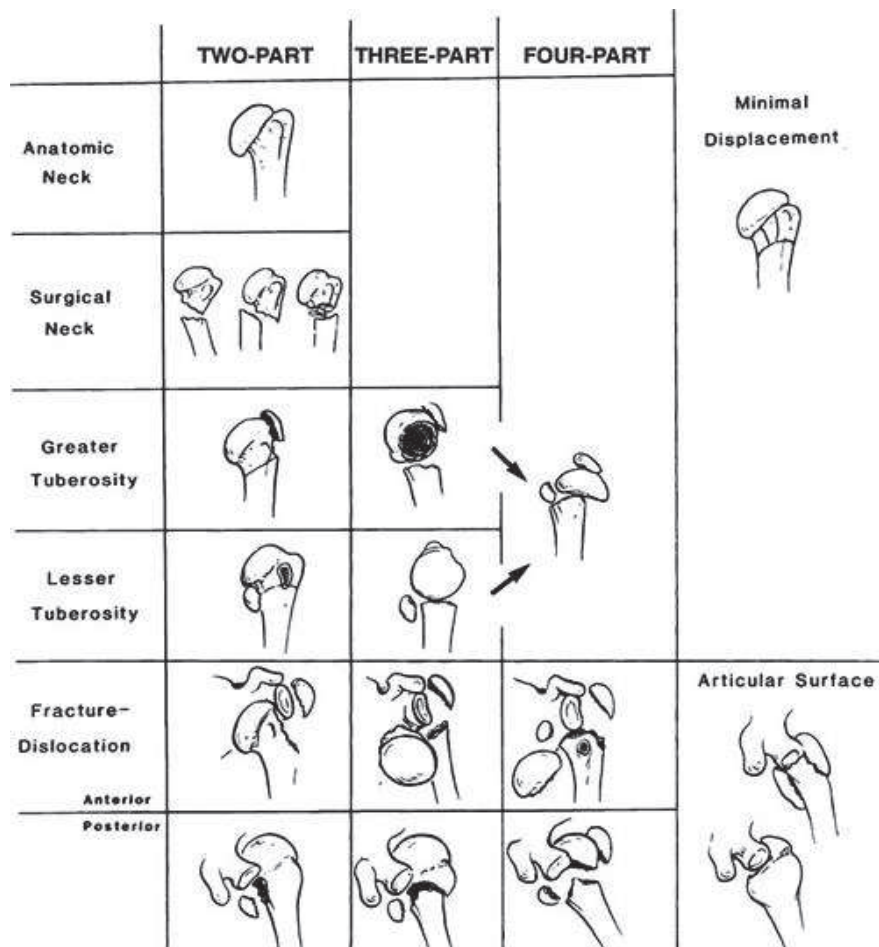


Figure 2

## II. FRACTURTES DE LA CLAVICULE

Deux classifications sont couramment utilisées et complémentaires : la classification d'Allman <sup>99</sup> et celle de Neer <sup>100</sup> (Figure 3).

La classification d'Allman <sup>99</sup> est la plus utilisée et repose sur la localisation du trait. Les fractures diaphysaires ou du groupe 1 sont retrouvées dans 50 à 82 % des cas de toutes les fractures de la clavicule. <sup>101, 102, 103, 111</sup> Les fractures du groupe 2 ou du tiers externe représentent 10 à 18 %, et celles du groupe 3 ou du tiers interne, les plus rares, seulement 2 à 10 %. Dans notre série, les fractures du groupe 1 constituaient 62,5% des cas, celle du groupe 2 représentait un tiers des cas et enfin le groupe 3 plus rare avec un taux de 4,2% des cas. Le trait de fracture était simple dans 87,5% des cas, complexe dans 8,3% des cas et bifocal dans 4,2% des cas ; il est transversal dans 58,3% des cas, oblique dans 20,8% et spiroïde dans 12,5% des cas. Selon l'étude suédoise à Malmö, 76 % des fractures de la clavicule touche le 1/3 moyen, zone de faiblesse de cet os, le 1/3 externe et interne sont respectivement touchés dans 12% et dans 3% des cas. <sup>104, 105, 106, 107</sup> 21% intéresse le tiers distal avec un âge moyen de 47 ans. <sup>104, 108, 109</sup>

La deuxième classification largement utilisée est celle de Neer. <sup>100</sup> Il s'agit d'une classification des fractures du tiers externe, qui repose sur le statut des ligaments coraco-claviculaires, à l'origine du déplacement et de la stabilité de la fracture. L'intérêt de cette classification est son utilité thérapeutique.

Les fractures sont ainsi classées en trois types (Figure 4) : les fractures du type 1, extra-ligamentaires, les plus communes, ne s'accompagnent pas de rupture des ligaments coraco-claviculaires et sont donc le plus souvent pas ou peu déplacées, accessibles à un traitement non opératoire. Les types 2 sont caractérisés par une désolidarisation des ligaments coraco-claviculaires du fragment médial et d'un

déplacement souvent important. Une sous-classe en type 2a et 2b correspond à l'intégrité du ligament conoïde ou non.

Ces fractures sont en grande partie vouées à la pseudarthrose et justifieraient une prise en charge chirurgicale de réduction et de stabilisation. Un type de fracture particulier est la fracture de Latarjet, qui substitue à la rupture des ligaments coraco-claviculaires une avulsion de la plaque coracoïdienne (site d'insertion de ces ligaments) (Figure 5).

Les fractures du type 3 de Neer sont des fractures intra-articulaires touchant l'articulation acromio-claviculaire.

Dans notre série, un tiers des fractures de la clavicule intéressaient le tiers externe de la clavicule, elles étaient de type 1 de Neer peu déplacées dans 16,7% des cas, de type 2 dans 8,3% des cas et enfin le type 3 dans 8,3% des cas.

Enfin, concernant les fractures du tiers interne (Figure 6), deux classifications existent, mais sont d'un intérêt limité. Il s'agit de la classification de l'AO et de la classification de Craig <sup>110</sup>, basée sur l'intégrité des formations ligamentaires, déterminant le déplacement.

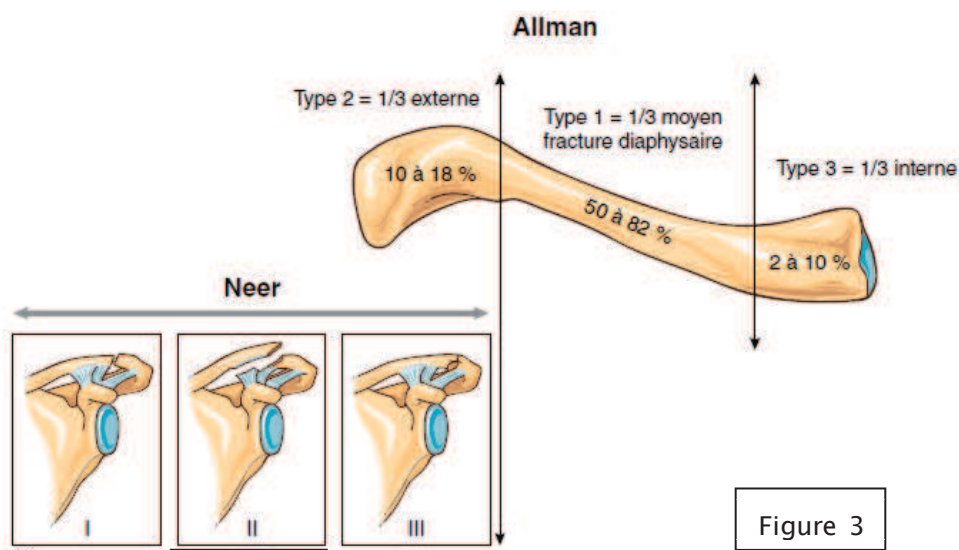


Figure 4

Figure 3

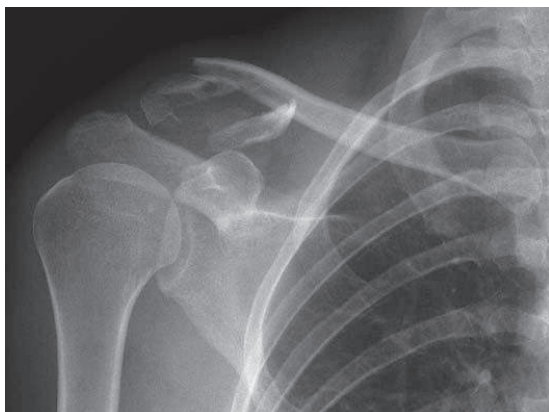


Figure 5

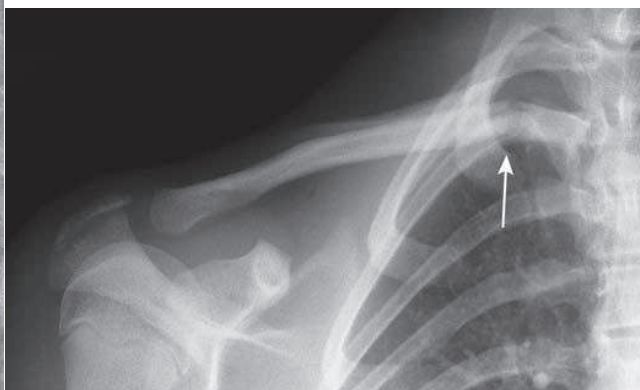


Figure 6

### **III. FRACTURES DE LA SCAPULA**

Les fractures de la scapula se présentent sous diverses formes cliniques, chacune ayant ses particularités radiologiques et thérapeutiques. Les fractures de la scapula les plus fréquentes sont celles du corps de 35 à 45 %, devant celles du col 25 %, puis de l'acromion 8 à 12 %, de l'épine 5 à 11 %, de la glène 10 % et du processus coracoïde 5 à 7 %. <sup>112,113</sup> (Figure 7)

Zdravkovic et Damholt <sup>114</sup> divisent les fractures de la scapula en trois types :

- Type I : fractures du corps.
- Type II : fractures de l'apophyse incluant la coracoïde et l'acromion.
- Type III : fractures de l'angle supéro-externe incluant le col et la cavité glénoïde.

Thompson et al <sup>115</sup>, dans leur centre d'étude des traumatismes à haute énergie, ont classé les fractures de la scapula en trois classes :

- Classe I : fracture de l'apophyse coracoïde, de l'acromion et les petites fractures du corps de la scapula.
- Classe II : fractures de la cavité glénoïde et du col de la scapula.

- Classe III : fractures du corps de la scapula.

## 1 – Fractures du corps de la scapula

Elles sont extra-articulaires. <sup>113</sup> Il s'agit de fractures de l'échappe rarement complètes et déplacées. Seule la fracture du pilier latéral de la scapula peut présenter un déplacement important avec risque de lésion capsulaire de l'articulation gléno-humérale (Figure 8). Elles représentaient 20% des fractures de la scapula dans notre série.

## 2 – Fractures du col de la scapula

Deux types sont individualisés <sup>116</sup> : (Figure 9)

- *La fracture du col chirurgical*, dont le trait de fracture chemine de l'échancrure coracoïdienne à la tubérosité sous glénoïdienne, emportant ainsi l'apophyse coracoïde et le massif articulaire glénoïdien. Le risque de déplacement d'une fracture du col chirurgical est plus important si une fracture de la clavicule ou une rupture des ligaments coraco-claviculaires sont associées et encore plus si le ligament coraco-acromial est rompu.<sup>117</sup> Le fragment glénoïdien est alors attiré en bas, en dedans et en avant sous la tension des muscles et le poids du membre supérieur. On parle alors d'épaule « flottante » <sup>118</sup> ;

- *La fracture du col anatomique*, plus rare, dont le trait de fracture débute en dehors de l'apophyse coracoïde et se termine à la tubérosité sous-glénoïdienne. Le fragment est alors composé uniquement de la glène. La fracture du col anatomique est d'emblée instable. Le déplacement du fragment glénoïdien est lié à la tension de la longue portion du triceps insérée sur le tubercule sous-glénoïdien, et du biceps brachial. Dans notre série, les fractures du col de la scapula représentaient 6,7% des cas.

### **3- Fractures de l'acromion et de l'épine**

Le mécanisme lésionnel est le plus fréquemment direct. Une fracture de stress ou de fatigue peut aussi se produire : contraction répétée du chef postérieur du deltoïde chez le sportif, migration de la tête humérale lors d'une rupture massive de la coiffe des rotateurs, tension anormale du deltoïde après pose de prothèse inversée. Enfin, des fractures iatrogènes ont été décrites au décours de la chirurgie arthroscopique de décompression sous-acromiale.

Dans notre série, les fractures de l'épine représentaient 6,7% des cas.

### **4- Fractures du processus coracoïde**

Le mécanisme lésionnel est le plus fréquemment indirect, suite à une contraction brutale du chef court du biceps brachial ou du coraco-biceps, ou suite à une tension excessive des ligaments coraco-claviculaires lors des luxations acromio-claviculaires (à partir du type III de Rockwood) (Figure 10).

Le mécanisme peut être parfois direct. La fracture est secondaire à un choc direct de la tête humérale sur le processus coracoïde lors d'une luxation gléno-humérale antéro-interne, ou à un choc extérieur direct sur l'apophyse, lors d'une chute par exemple.

Une classification a été décrite par Eyres, en fonction de la localisation du trait de fracture <sup>119</sup>: (Figure 11)

- type 1 : fracture de l'extrémité latérale de l'apophyse ;
- type 2 : fracture de la moitié transversale de l'apophyse ;
- type 3 : fracture de la base de l'apophyse ;
- type 4 : fracture emportant la partie supérieure du corps de la scapula ;

- type 5 : extension de la fracture à la glène.

La fracture isolée du processus coracoïde est rare. La lésion associée la plus fréquente est la disjonction acromio-claviculaire.

Dans notre série, les fractures du processus coracoïde représentaient 6,7% des cas.

## **5- Fractures de la cavité glénoïde**

Leur fréquence est évaluée à environ 10 % de l'ensemble des fractures de la scapula. Elles sont graves car articulaires. Elles sont secondaires à un impact de la tête humérale sur la cavité glénoïde. Une classification, fondée sur le type de fracture en fonction de la direction du traumatisme, a été établie par Ideberg <sup>120</sup> : (Figure 12)

- type 1 : fracture du rebord glénoïdien, suite à un impact direct de la tête humérale sur le bord de la cavité glénoïde. Il s'agit fréquemment de la lésion de passage de la luxation gléno-humérale :
  - 1a : si rebord antérieur de glène ;
  - 1b : si rebord postérieur de glène ;
- type 2 : fracture postéro-inférieure de glène et du bord latéral de la scapula, suite à un impact de la partie supérieure de la tête humérale vers le bas ;
- type 3 : fracture antéro-supérieure de la cavité glénoïde, qui peut s'étendre à la base de l'apophyse coracoïde avec rupture du système suspenseur supérieur de l'épaule, suite à un impact de tête humérale vers le haut ;
- type 4 : le trait de fracture divise en deux la cavité glénoïde, chemine transversalement et s'épuise au bord médial de la scapula. L'impact de la

tête humérale est central au sein de la cavité glénoïde. Deux fragments, supérieur et inférieur, sont obtenus ;

- type 5, combinaison des trois premiers types de fractures :
  - A = type 2 + type 3 ;
  - B = type 3 + type 4 ;
  - C = type 1 + type 2 + type 3 ;
- type 6 : fracture comminutive complexe de la cavité glénoïde.

Dans notre série, les fractures de la cavité glénoïde représentaient 40% des fractures de la scapula avec association de plusieurs fractures de la scapula dans 20% des cas.

## **6- Cas particuliers**

Le syndrome omo-cléido-thoracique est l'association d'une fracture articulaire ou non de la scapula, d'une fracture de la clavicule ou d'une luxation acromio-claviculaire, et de fractures de côtes.

Dans notre série, ce syndrome représentait 8,3% des cas avec atteinte du parenchyme pulmonaire.

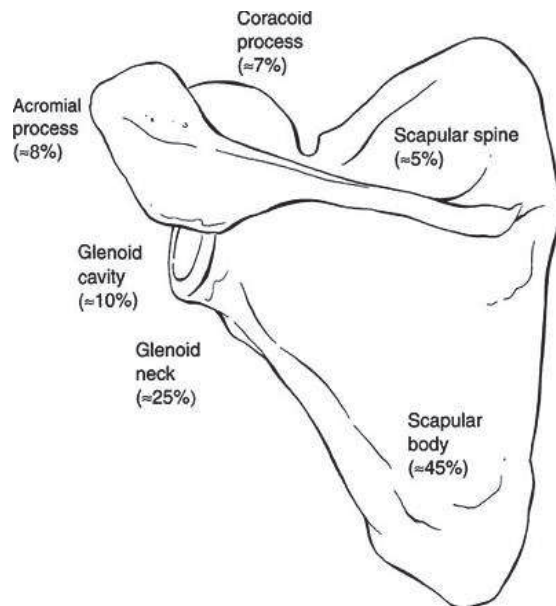


Figure 7

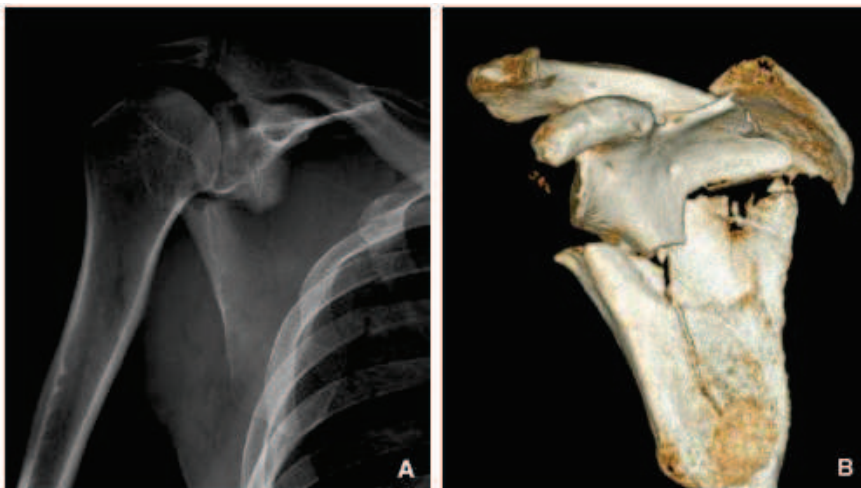


Figure 8



Figure 9



Figure 10

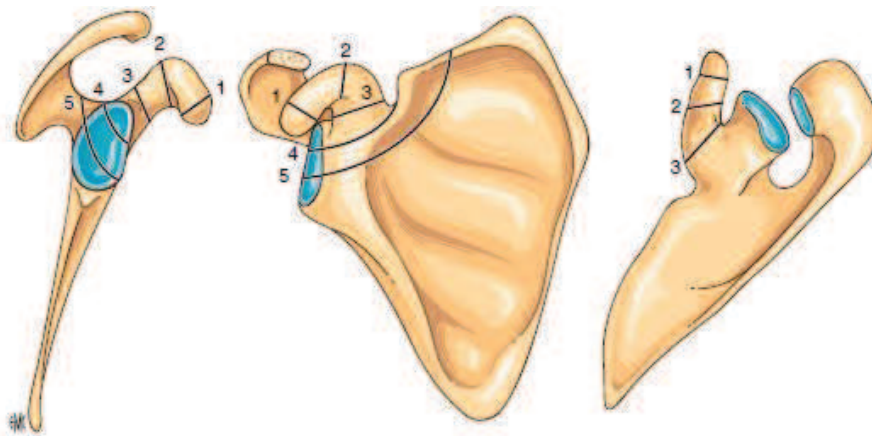


Figure 11

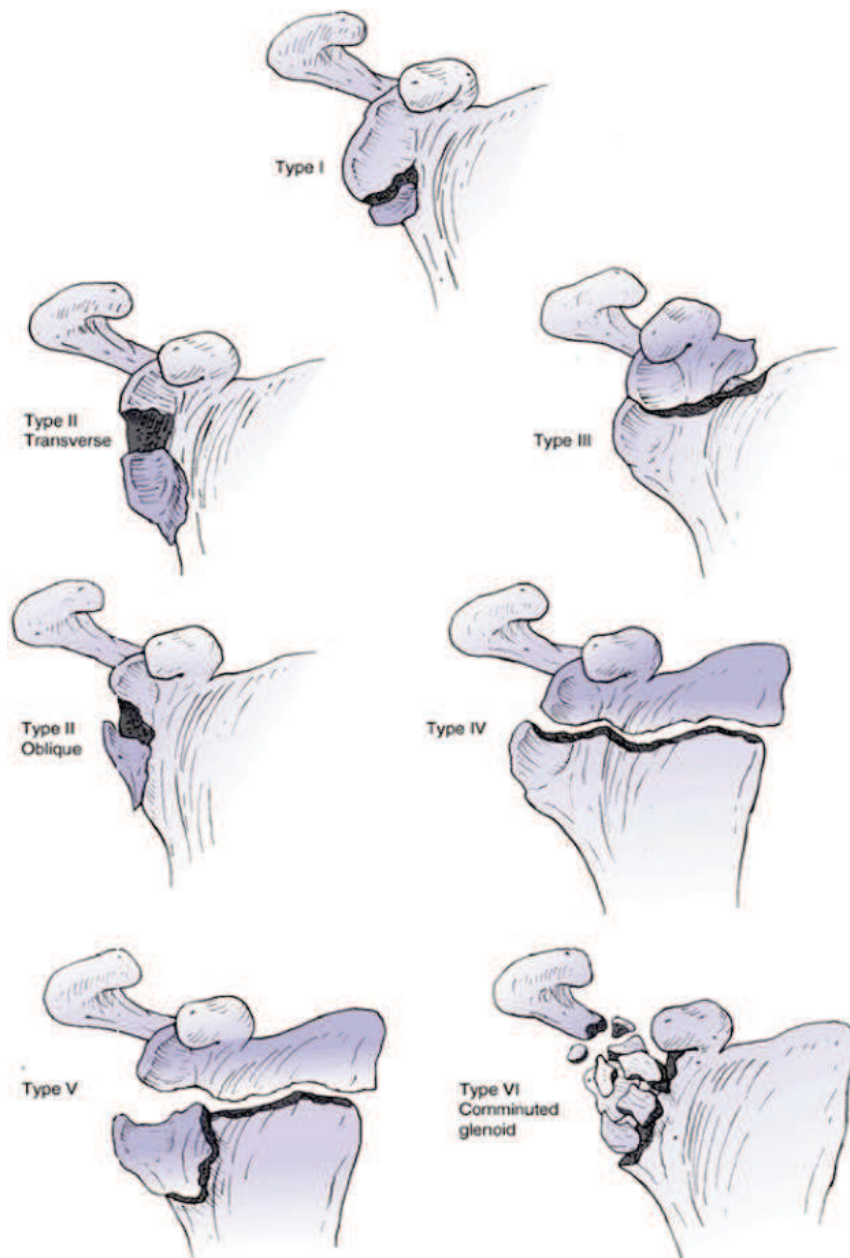


Figure 12

## IV. LUXATIONS DE L'ÉPAULE

1- Sur des critères purement cliniques, on peut différencier :

- *la luxation* se définit par une perte de contact complète et permanente entre les surfaces articulaires, entraînant une attitude vicieuse irréductible du membre supérieur et nécessitant un geste de réduction par un tiers.

- *la subluxation* représente une perte de contact partielle, permanente ou non, entre les surfaces articulaires de l'articulation gléno-humérale. À l'interrogatoire, on

retrouve une sensation d'instabilité décrite par le patient, parfois associée à un geste d'autoréduction accompli par le patient, ou à une réduction spontanée sans l'aide d'un tiers.

**2- Sur des critères anatomiques**, les luxations de l'épaule sont classées en quatre types selon la position de la tête humérale par rapport à la scapula :

**2-1 Luxation antérieure de l'épaule** : représente 50% de toutes les luxations, et 70% des luxations antérieures surviennent chez les sujets de moins de 30 ans. On distingue 3 types de luxations antérieures selon la position de la tête humérale par rapport à l'apophyse coracoïde.

**2-1-1 Luxation antéro-interne sous coracoïdienne** : (Figure 13) c'est la plus fréquente des luxations antérieures de l'épaule. Elle représente plus de 90% des luxations de l'épaule. Dans ce cas, la tête humérale se place sous l'apophyse coracoïde et la capsule se rompt en avant et en bas pour laisser passer la tête humérale luxée.

**2-1-2 Luxation antéro-interne extra-coracoïdienne** : (Figure 14) Elle est rare. La tête humérale se place en dehors de l'apophyse coracoïde sur le bord antérieur de la cavité glénoïde. Il faut en fait parler de subluxation dont la réduction s'effectue le plus souvent spontanément. La capsule dans ce cas subit un décollement modéré provoqué par la tête humérale luxée.

**2-1-3 Luxation antéro-interne intra-coracoïdienne** : (Figure 15) Elle est également rare, survient en cas de traumatisme violent. Dans ce cas, la tête humérale se place en dedans de l'apophyse coracoïde sous la clavicule. La capsule et les muscles rotateurs internes se rompent à cause du déplacement important de la tête humérale luxée.

**2-2 Luxation postérieure de l'épaule** : (Figure 16) moins fréquente (10% des luxations de l'épaule que la luxation antérieure, dans ce cas, la tête humérale est

déplacée en arrière du col de la scapula rompant la capsule et muscles postérieurs suite à un mouvement brutal de rotation interne de l'épaule. Cette luxation peut passer inaperçue car elle est moins douloureuse que la luxation antérieure d'une part et que la radio standard est mal analysée d'autre part.

**2-3 La luxation inférieure de l'épaule** : (Figure 17) Extrêmement rare, toujours consécutive à des traumatismes très violents (AVP), le membre supérieur est en abduction ou antépulsion, le bras est en l'air de façon irréductible réalisant la luxation erecta. On observe dans ce cas des lésions constantes de la coiffe des rotateurs ; les complications vasculo-nerveuses sont fréquentes. Les radios montrent la tête humérale contre le gril costal sous l'omoplate. La réduction est effectuée par traction dans l'axe du bras. Le traitement est identique à celui des luxations antérieures.

**2-4 Luxation supérieure de l'épaule** : (Figure 18) elle est exceptionnelle, car il faut une fracture de l'acromion et de la clavicule pour que la tête humérale se déplace vers le haut.

Dans notre série, les luxations antéro-internes sous-coracoïdiennes représentaient 86% des luxations de l'épaule, les luxations antéro-internes intra-coracoïdiennes constituaient 8% des cas, les luxations postérieures et erecta représentent chacune 1,7% des cas.



Figure 13



Figure 14



Figure 15



Figure 16



Figure 17



Figure 18

## V. DISJONCTIONS ACROMIO-CLAVICULAIRES (Figure 19)

La classification la plus habituellement utilisée de façon internationale est celle de Rockwood.<sup>121</sup> En France, la classification de Julliard <sup>122</sup> est également très utilisée. La classification de Rockwood est basée sur celle de Tossy <sup>123</sup>, décrite en 1963 et reprise par Allman en 1967 <sup>99</sup>. Cette dernière décrit trois stades. Le stade 1 est celui de l'entorse acromio-claviculaire avec distension du ligament acromio-claviculaire supérieur. Il s'agit d'un diagnostic clinique car la radiographie ne révèle aucun signe. Le stade 2 est celui de la rupture du ligament acromio-claviculaire supérieur, éventuellement associée à un étirement des ligaments coraco-claviculaires, pouvant se traduire radiographiquement par un élargissement de l'articulation acromio-claviculaire et parfois une augmentation discrète de

l'espace coraco-claviculaire. Le stade 3 correspond à la rupture des ligaments acromio-claviculaire et coraco-claviculaires. Dans ce cas, le déplacement de la clavicule vers le haut et l'arrière est important et la distance coraco-claviculaire est augmentée. Rockwood a ajouté à cette classification trois stades. Le stade 4 est caractérisé par les mêmes lésions que le stade 3 mais avec une incarceration de l'extrémité latérale de la clavicule dans le trapèze. Cette incarceration est responsable d'une irréductibilité et d'une ascension modérée de la clavicule alors que le déplacement postérieur est important. Le stade 5 est caractérisé par une désinsertion très large de la sangle musculaire mettant à nu l'extrémité distale de la clavicule. Radiographiquement, le déplacement est majeur et la distance coraco-claviculaire est doublée ou triplée. Le stade 6 est exceptionnel. Il s'agit d'une luxation inférieure de la clavicule. L'extrémité claviculaire est sous l'acromion, parfois sous le processus coracoïde. La distance coraco-claviculaire est diminuée. La classification de Julliard <sup>122</sup> diffère un peu de celle-ci. Pour Julliard, le stade 1 est celui de la rupture du ligament acromio-claviculaire supérieur qui se traduit par un élargissement anormal de l'articulation acromio-claviculaire. Le stade 2 est celui de la rupture des ligaments acromio-claviculaire et coraco-claviculaires. Radiographiquement, il y a peu d'ascension mais un tiroir postérieur important. Le stade 3 associe aux précédents une atteinte de la chape trapézoïdo-deltoïdienne. Dans ce cas, la luxation supérieure de la clavicule est importante. Dans la classification de Patte, le stade 1 correspond à une entorse simple équivalent du type I de Rockwood ; dans le stade 2, il s'agit d'une entorse acromio-claviculaire équivalent du type II de Rockwood ou stade 1 de Julliard : Il existe une subluxation permanente des facettes articulaires majorée par les clichés dynamiques ; une luxation acromioclaviculaire équivalent au type III de Rockwood ou stade 2 de Julliard définit le stade 3 : Il existe une luxation permanente des surfaces

articulaires, la distance coraco-claviculaire est majorée de 50% ; enfin le stade 4 correspond à une luxation scapulo-claviculaire irréductible ou stade 3 de Julliard : À prédominance postérieure, cette luxation est équivalente au type IV de Rockwood, à prédominance supérieure, cette luxation est équivalente au type V de Rockwood et la distance coraco-claviculaire est majorée de 50 %. La chape delto-trapézienne est rompue.

En résumé, la correspondance entre ces différentes classifications est facile pour les stades extrêmes et difficile pour les stades intermédiaires. On retrouve ainsi la notion exprimée par Patte <sup>124</sup> qui différencie les disjonctions acromio-claviculaires et les disjonctions scapulo-claviculaires. Les disjonctions acromio-claviculaires correspondent aux stades 1 et 2 de Rockwood et au stade 1 de Julliard. Les disjonctions scapulo-claviculaires correspondent aux stades 3 et 5 de Rockwood et au stade 3 de Julliard. L'élément radiographique qui permet de différencier ces deux types de disjonctions est la distance coraco-claviculaire dont l'augmentation est inférieure ou supérieure à 50 % de la distance mesurée sur l'épaule controlatérale. Le diagnostic lésionnel est plus difficile et plus controversé pour les stades 4 de Rockwood et 2 de Julliard. Les auteurs décrivent un aspect radiographique identique avec un déplacement supérieur modéré et un déplacement postérieur important. En revanche, l'explication donnée par chacun d'eux est très différente. Pour Rockwood, c'est l'incarcération de la clavicule qui en est responsable et pour Julliard, c'est le respect de la chape trapézoïdo-deltoïdienne. Dans notre série, la classification utilisée est celle adoptée par Julliard ; le stade 3 représentait 46,7% et les stades 1 et 2, 26, 7% chacun.







Allman	Rockwood	Julliard	Patte
1 : entorse AC			
2 : rupture ligaments AC		1 : rupture ligaments AC	Disjonction AC
		2 : rupture ligaments CC	
3 : rupture ligaments CC		3 : rupture ligaments CC + chape trapézodeltoïdienne	Disjonction scapulo-claviculaire
			
			

Figure 19. Différentes classifications des disjonctions acromio-claviculaires et leur correspondance. AC : acromioclaviculaire ; CC : coracoclaviculaire.

## VI. DISJONCTIONS STERNO-CLAVICULAIRES

Une classification en trois stades est habituellement proposée <sup>317</sup> :

- Stade 1 : il s'agit d'une entorse sterno-claviculaire simple ;
- Stade 2 : il s'agit d'une subluxation sterno-claviculaire avec déchirure des ligaments sterno-claviculaires ; le ligament costo-claviculaire est intact ;
- Stade 3 : il s'agit d'une luxation sterno-claviculaire.

Toutefois, l'importance des lésions ligamentaires revêt moins d'importance que la direction du déplacement pour déterminer le traitement à réaliser et évaluer le pronostic. On observe en fait :

- les disjonctions antérieures, caractérisées par un déplacement antérieur de l'extrémité claviculaire. Ce sont les plus fréquentes.<sup>125</sup>
- les disjonctions postérieures, caractérisées par un déplacement postérieur de l'extrémité claviculaire. Ce sont les plus graves en raison des rapports postérieurs de cette articulation avec le médiastin.

Les luxations anciennes, méconnues ou négligées sont habituellement antérieures. Les luxations récidivantes sont pratiquement toujours antérieures et en règle atraumatiques chez des sujets hyperlaxes.

Ce qui est important est de dépister les disjonctions sterno-claviculaires vraies, les contusions ou les simples étirements ligamentaires, sans perte de contact des surfaces articulaires, ne nécessitant pas de traitement particulier.

Dans notre série, les trois patients présentaient une véritable disjonction sterno-claviculaire antérieure stade 3.

## **VII. PLAIES DE L'ÉPAULE**

Les plaies de l'épaule peuvent être classées selon leur dimension, leur siège et leur profondeur.

Dans notre série, les plaies de l'épaule de plus de 1 cm représentaient 78,3% des cas, les plus punctiformes constituaient 13% des cas, les pertes de substance importantes avec décollements cutanés ont été observé dans 8,7% des cas. Ces plaies siégeaient au niveau de la région delto-pectorale dans 34,8% des cas, dans la région deltoïdienne dans 30,5%, dans les régions supérieure et axillaire dans

13% chacune et enfin au niveau de la région scapulaire dans 8,7% des cas. Les plaies de l'épaule étaient superficielles dans 26,1%, atteignaient le plan musculo-aponévrotique seul dans 34,8%, le plan de la coiffe des rotateurs, la bourse séreuse et la capsule seul dans 26,1% et le plan vasculo-nerveux d'une façon sélective dans 13% des cas.

## LES ASPECTS CLINIQUES DES TRAUMATISMES DE L'ÉPAULE

### I. LES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPÉRIEURE DE L'HUMERUS

Les patients consultent habituellement pour une impotence fonctionnelle douloureuse de l'épaule et présentent l'attitude caractéristique des traumatisés du membre supérieur.

*L'interrogatoire* fait préciser l'âge, le côté dominant, les circonstances du traumatisme, d'éventuels antécédents locaux et les besoins fonctionnels professionnels ou sportifs. Il s'agit le plus souvent d'accidents de la voie publique ou même domestiques, parfois de traumatismes sportifs ou de polytraumatismes. Il faut s'efforcer de déterminer le mécanisme. Le traumatisme est souvent minime, notamment chez les sujets âgés et ostéoporotiques. À l'opposé, chez les sujets jeunes victimes de traumatismes à haute énergie, les fractures-luxations avec lésions nerveuses sont plus fréquentes. La notion de crises convulsives, d'électrocution, d'électrochoc est à elle seule évocatrice de luxation ou fracture-luxation postérieure de l'épaule, parfois même bilatérale. *La douleur* est le symptôme dominant. Elle peut être localisée mais elle est souvent diffuse, avec des irradiations cervicales et vers le bras. *L'invalidité* peut être totale, mais peut être

parfois relative dans certaines fractures parcellaires ou non déplacées. La recherche d'*antécédents*, parfois signalés spontanément, doit être systématique (antécédents de luxation récidivante gléno-humérale, douleurs nocturnes ou mécaniques de l'épaule évoquant une atteinte de la coiffe des rotateurs).

Un important hématome brachiothoracique d'apparition rapide doit faire rechercher une complication vasculaire. La classique ecchymose brachiothoracique de Hennequin apparaît fréquemment 24 à 48 heures après le traumatisme (figure 20 et 21). Elle inquiète souvent les personnes âgées en raison de son ampleur et elle est parfois le motif qui les pousse à consulter. Elle se résorbe spontanément en 2 à 3 semaines sans aucune séquelle. Il est difficile de diagnostiquer les fractures luxations en raison de l'hématome et l'œdème. Dans les fractures luxations antérieures, il existe une saillie antérieure et la face postérieure de l'articulation est aplatie. À l'inverse, dans les fractures-luxations postérieures, il existe un aplatissement antérieur et une saillie postérieure. A la palpation, Lorsque les sujets sont minces, on peut palper une tête humérale en place avec une douleur importante à ce niveau. Parfois on peut observer une certaine mobilité en cas de fracture engrenée. On complète l'examen par la recherche des pouls périphériques, l'existence d'un déficit moteur ou sensitif du membre supérieur (anesthésie du moignon de l'épaule). L'examen des mobilités est le plus souvent impossible en raison de la douleur. Un examen vasculo-nerveux soigneux doit être pratiqué systématiquement. 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.

Il faut faire un examen de tout le membre à la recherche des déformations ou de points douloureux exquis en rapport avec une fracture des autres segments osseux.

On termine l'examen par une évaluation clinique générale, surtout si le traumatisme est à haute énergie, à la recherche d'un tableau de choc par hémorragie interne d'origine abdominale ou thoracique, d'un traumatisme crânien, vertébral et osseux d'un autre membre.

Chez les polytraumatisés, le traumatisme de l'épaule peut même être totalement méconnu initialement.



Figure 20 : Ecchymose thoraco-brachiale



Figure 21. L'ecchymose est secondaire à l'énucléation de la tête humérale

Dans notre série, tous nos patients ont consulté pour des douleurs et impotence fonctionnelle de l'épaule traumatisée, 8% ont été gêné par la tuméfaction de l'épaule, 5% admis dans un cadre de polytraumatisme et enfin 4% se sont présentés pour saignement de l'épaule.

42% des patients présentaient des antécédents médico-chirurgicaux ; réparties comme suit : 8% diabétiques, 18% hypertendus, 5% cardiaques, 4% avec antécédents rhumatologiques, 1% asthmatiques, 4% de traumatismes anciens de l'épaule, 2% opérés de leur épaule, 5% autres antécédents.

Nos patients se plaignaient de douleurs et d'impotence fonctionnelle totale du membre supérieur (100%), de tuméfaction (65%), d'instabilité de l'articulation de l'épaule (6%).

A l'examen, 97% des patients présentaient une attitude du traumatisé du membre supérieure, la déformation marquait la fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus dans 89% des cas, l'œdème de l'épaule était présent dans 55% des cas, l'ecchymose thoraco-brachiale de Hannequin dans 56% des cas, les écorchures ont été observées dans 16% des cas, 14% des patients présentaient un saignement actif suite à un traumatisme ouvert de l'épaule et à distance, 7% des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus étaient ouvertes (3% stade I, 3% stade II et 1% stade III de Cauchoix et Duparc) localisées au niveau de la région deltoïdienne dans 6% des cas et au niveau delto-pectoral dans 1% des cas. Une cicatrice au niveau de l'épaule a été constatée dans 7% des cas (cicatrice d'une ancienne voie d'abord chirurgicale, plaie de l'épaule cicatrisée), les signes infectieux compliquant une fracture ouverte de l'extrémité supérieure de l'humérus ou survenant en post-opératoire étaient représentés par des signes inflammatoires de l'épaule fracturée, un syndrome fébrile sans trajet fistuleux chez un patient.

Tous nos patients présentaient des douleurs à la mobilisation et à la palpation de l'épaule, les mobilités actives et passives étaient limitées chez 97% des cas, l'abduction irréductible signant une luxation de l'épaule associée a été observée dans 40% des cas, les autres signes de luxation de l'épaule ont été marqués chez 40%, les testing révélant une lésion de la coiffe des rotateurs et ceux indiquant un conflit sous-acromial étaient positifs chez un cas et enfin des crépitations à la palpation de l'épaule traumatisée chez un patient.

L'examen locorégional et général a montré des traumatismes associés des membres supérieur et inférieur dans 5% des cas chacun, des fractures ouvertes associées dans 2% au niveau du membre supérieur et 1% au niveau du membre inférieur, un syndrome de l'impaction du moignon de l'épaule chez un seul patient et seul un malade a été admis dans un état de choc hémorragique, 2% présentaient des troubles de conscience suite à un traumatisme crânien, une contusion du pédicule axillaire et du plexus brachial suite à une fracture très déplacée de l'extrémité supérieure de l'humérus avec ischémie transitoire du membre supérieur et paralysie transitoire du plexus brachial ont été observées chez un patient.

## **II. FRACTURES DE LA CLAVICULE**

La localisation sous-cutanée de la clavicule permet un diagnostic positif rapide et sûr dans la majorité des cas. S'il est conscient, le patient se tient habituellement dans la *position des traumatisés du membre supérieur*, le bras traumatisé soutenu par le bras indemne. Cette position antalgique n'est pas spécifique des fractures de la clavicule. *L'interrogatoire* fait préciser les circonstances traumatiques, l'âge du patient, le côté dominant et éventuels antécédents ou tares associés. La douleur est vive et l'impotence fonctionnelle est totale.

*L'inspection* note une déformation caractéristique avec chute du moignon de l'épaule associée à une fréquente saillie sous-cutanée du fragment interne qui est déplacé vers le haut sous l'effet du muscle sterno-cléido-mastoïdien, cette déformation est rapidement noyée dans l'œdème qui la fait cacher si le malade consulte tardivement, la distance moignon de l'épaule-sternum est diminuée par rapport au côté sain (Figure 22). La palpation, intéressante en cas de déplacement minime, notamment dans les « fractures en bois vert » de l'enfant, déclenche une

douleur exquise, on palpe également un espace entre le fragment externe et le fragment interne. A noter que la mobilisation du bras est possible ce qui élimine une luxation ou fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus.

Il faut immédiatement rechercher des complications cutanée, vasculaire ou neurologique. Les fractures ouvertes de la clavicule sont rares, mais une tension cutanée générée par l'œdème ou l'hématome et parfois une esquille osseuse doivent être identifiées et surveillées. Dans 10 % des cas, l'examen objective des excoriations cutanées, au niveau du site d'application des forces vulnérantes.

Le plexus brachial peut être touché souvent par étirement des racines cervicales suite à un traumatisme à haute énergie.<sup>126, 127,128</sup> Ainsi, le déficit de l'abduction du pouce, de l'opposition du pouce et de l'écartement et du rapprochement des doigts indique successivement une paralysie du nerf radial, médian et cubital. L'atteinte de l'artère sous-clavières n'est pas très apparente, elle consiste en des lésions intimes ou des brèches longtemps asymptomatiques et qui peuvent se manifester après des mois ou des années par une masse pulsatile en rapport avec un faux anévrisme ou thrombose de l'artère sous-clavière source d'ischémie aiguë du membre supérieur ; la thrombose de la veine sous-clavière peut survenir précocément après le traumatisme et se manifeste par un œdème du membre supérieur ou une embolie pulmonaire.<sup>129,130</sup>

L'association de fracture de la clavicule avec celle des 5 premières côtes est signe d'un traumatisme de haute énergie occasionnant parfois des lésions médiastinales et de la moelle cervicale et thoracique.<sup>131,132</sup> Selon l'étude menée par Rowe et ses collaborateurs à l'hôpital de Massachusetts intéressant 600 fractures de la clavicule, la prévalence des pneumothorax était de 3%.<sup>133</sup> D'où l'importance de faire un examen pleuro-pulmonaire minutieux à la recherche d'un hémithorax

et/ou pneumothorax, sans oublier de faire un examen osseux régional. Un examen clinique général est bien sûr systématique, surtout dans le cadre d'un traumatisme sévère.

Si la fracture concerne les extrémités claviculaires, deux diagnostics différentiels sont à évoquer de principe : les luxations acromio-claviculaires pour les fractures du groupe II et les luxations sterno-claviculaires pour les fractures du groupe III qui sont, bien souvent, des fractures-décollements épiphysaires.



Figure 22. Ecchymose en regard d'une fracture déplacée de la clavicule droite

Dans notre série, tous les fracturés de la clavicule ont consultés aux urgences à cause de la douleur et l'impotence fonctionnelle de l'épaule, 8,3% étaient des polytraumatisés et 8,3% ont consulté pour tuméfaction de l'épaule.

A l'interrogatoire, 41,7% des patients présentaient des antécédents médico-chirurgicaux ; 12,5% diabétiques, 4,2% hypertendus, épileptiques et asthmatiques chacun et 21% présentaient un traumatisme ancien de l'épaule. Nos patients se plaignaient de douleurs et d'impotence fonctionnelle totale du membre supérieur traumatisé (100%) et de tuméfaction (91,7%).

A l'examen, 95,8% des patients présentaient une attitude du traumatisé du membre supérieure, la déformation marquait la fracture de la clavicule dans 95,8% des cas, l'œdème de l'épaule était présent dans 79,2% des cas, l'ecchymose dans 29,2% des cas, les écorchures ont été observées dans 16,7% des cas, 12,5% des

patients présentait un saignement actif suite à un traumatisme ouvert de l'épaule ou d'autre région, 12,5% des fractures de la clavicule étaient ouvertes (8,3% stade I et 4,2% stade II de Cauchoix et Duparc). Une cicatrice au niveau de l'épaule a été constatée dans 8,3% des cas (cicatrice d'une ancienne voie d'abord chirurgicale, plaie de l'épaule cicatrisée), les signes infectieux compliquant une fracture ouverte de la clavicule ou survenant en post-opératoire étaient représentés par des signes inflammatoires de l'épaule fracturée, un syndrome fébrile chez 4,2% des cas sans trajet fistuleux.

Tous nos patients présentaient des douleurs à la mobilisation de l'épaule et à la palpation du foyer de fracture, les mobilités actives et passives étaient limitées chez 95,8% des cas, le signe de l'appréhension en faveur d'une instabilité chronique de l'épaule se voyait dans 4,2% des cas, un tiroir antéro-postérieur signant une disjonction acromio-claviculaire était marqué dans 8,3% des cas, 20,8% des cas présentaient une touche de piano, les testing révélant un conflit sous-acromial suite aux disjonctions acromio-claviculaires étaient positifs dans 12,5% des cas et enfin des crépitations à la palpation de la zone fracturée dans 12,5% des cas.

L'examen loco-régional et général a montré des traumatismes des membres supérieur et inférieur dans 4,2% des cas chacun et les deux membres associés dans 8,3% des cas, des fractures ouvertes associées dans 12,5% des cas au niveau du membre supérieur stade I de Cauchoix et Duparc, le syndrome de l'impaction du moignon de l'épaule a été trouvé dans 8,3% des cas et 4,2% des cas présentaient un état hémodynamique instable.

### **III. FRACTURES DE LA SCAPULA**

La symptomatologie clinique est pauvre, donc peu informative pour le diagnostic. La présentation la plus commune est celle d'un patient douloureux dans

les suites d'un traumatisme, sans déformation évidente dont *l'attitude* générale est celle *des traumatisés du membre supérieur* : bras en adduction, coude au corps, main ou avant-bras soutenu par la main opposée.

*L'interrogatoire* retrouve dans la majorité des cas un traumatisme à haute énergie (accident de la voie publique, chute d'un lieu élevé), en faveur d'un mécanisme direct. *L'inspection* recherche une déformation, une ecchymose, un hématome du moignon de l'épaule ou de la face postérieure du thorax. *La palpation* recherche un réveil douloureux sur les différents reliefs osseux et jonctions articulaires de la ceinture scapulaire. Le testing des mobilités est prudent. L'examen vasculo-nerveux et pulmonaire doit être complet ; quelques cas de lésions plexiques, de l'artère sous-clavière et pleuro-parenchymateuses ont été décrits. Il faut de principe penser à une fracture de la scapula devant tout polyfracturé ou polytraumatisé, avec ou non un point d'appel en regard de la ceinture scapulaire. En effet, 35 à 98% des fractures de la scapula s'accompagnent de traumatismes associés.<sup>55, 56, 57, 134, 135, 136</sup>

Dans leur étude, Fischer et al.<sup>134</sup> et Thompson et al.<sup>57</sup> ont objectivé 16 cas de pneumothorax chez 30 patients, la contusion pulmonaire était présente dans 11%<sup>57, 134</sup> la fracture de la clavicule était fréquemment (23% à 39%) associée à une fracture de la cavité glénoïde<sup>134</sup>, les lésions du plexus brachial étaient présents dans 5% à 13%<sup>55, 56, 57, 134, 135</sup>. Dans leur série, McGahan et Rab ont montré l'association des fractures de l'acromion et les lésions du plexus brachial. Fischer et al ont montré dans leur étude que 11% fracturés de la scapula avec lésions du plexus brachial présentaient aussi des lésions artérielles.<sup>56, 137, 138</sup>

Enfin, 15% de mortalité a été rapportée dans la série de Fischer contre 10% dans celle d'Armstrong and Vanderspuy.<sup>55</sup>

Dans notre série, 93,3% ont consulté à cause des douleurs et de l'impotence fonctionnelle de l'épaule, 13,3% étaient des polytraumatisés, 6,7% des patients se sont présentés aux urgences à cause de saignement de l'épaule et enfin la découverte d'une fracture de la scapula était radiologique chez 6,7% des patients consultant pour luxation récidivante de l'épaule.

A l'interrogatoire, 20% des patients présentaient des antécédents médico chirurgicaux ; 6,7% hypertendus, la plupart des patients étaient épileptiques (13,3%) dont la moitié étaient des jeunes faisant partie de la tranche d'âge entre 35 ans et 55 ans et présentaient des traumatismes anciens de l'épaule (13,3%) dont la moitié étaient âgés de moins de 55 ans.

Nos patients se plaignaient de douleurs et d'impotence fonctionnelle totale de l'épaule (93,3%), de tuméfaction (20%), d'instabilité de l'épaule (13,3%), de craquements audibles (40%).

A l'examen, 93,3% des patients présentaient une attitude du traumatisé du membre supérieure, la déformation marquait la fracture de la scapula dans un tiers des cas, l'œdème de l'épaule était présent dans 13,3% des cas, les écorchures ont été observées dans 26,7% des cas, 6,7% des patients présentaient un saignement actif suite à un traumatisme ouvert de l'épaule ou d'autre région, 6,7% des fractures de la scapula étaient ouvertes stade III de Cauchoix et Duparc, une cicatrice au niveau de l'épaule a été constatée dans 8,3% des cas (cicatrice d'une ancienne voie d'abord chirurgicale, plaie de l'épaule cicatrisée), un syndrome fébrile était présent dans 6,7% des cas.

93,3% des patients présentaient des douleurs à la mobilisation de l'épaule, à la pression du foyer de fracture et limitation des mobilités actives et passives, les signes de luxation de l'épaule étaient marqués chez 26,7% des cas, le signe

d'appréhension a été observé dans 6,7% des cas, le tiroir antéro-postérieur dans 13,3% des cas et le signe de la touche de piano dans 6,7%, les testing révélant une lésion de la coiffe des rotateurs et ceux indiquant un conflit sous-acromial étaient positifs chez 6,7% des cas et enfin des crépitations à la palpation de l'épaule traumatisée dans 6,7% des cas.

L'examen locorégional et général a montré des traumatismes associés des membres supérieur et inférieur dans 5% des cas chacun, des fractures ouvertes associées dans 6,7% au niveau du membre inférieur stade II de Cauchoix et Duparc, un syndrome de l'impaction du moignon de l'épaule chez 6,7% des cas, 26,7% présentaient des troubles de conscience à leur admission avec traumatisme crânien dans 20% des cas.

#### **IV. LUXATIONS DE L'EPAULE**

L'examen clinique est suffisamment performant pour établir un diagnostic lorsque le patient est examiné précocement avant la réduction.

Les formes passées inaperçues sont surtout rencontrées chez des sujets âgés ou présentant des problèmes psychiatriques. <sup>145</sup> Dans ces cas, la douleur est peu marquée, avec récupération progressive de la mobilité. Parfois, le diagnostic est plus difficile sur un patient inconscient dans le cadre de polytraumatisme.

*A l'interrogatoire*, Souvent la description du mécanisme suffit à orienter le diagnostic. Le patient se présente avec des *douleurs intenses* et une *impotence fonctionnelle complète* du membre supérieur.

Le plus souvent, la douleur initiale est importante. Le patient soutient son membre lésé avec le membre sain réalisant l'attitude classique du traumatisé du membre supérieur.

*Dans les luxations antérieures,* On retrouve une saillie externe de l'acromion (*signe de l'épaulette*) avec une déformation en *coup de hache externe et disparition du galbe deltoïdien (figure 23)*. Le sillon delto-pectoral est effacé. L'attitude vicieuse du membre en abduction-rotation externe empêche de ramener le coude au corps (*signe de Berger*). *À la palpation,* on note un *vide sous l'acromion*, et la tête humérale peut être palpée dans le sillon deltopectoral. Une mobilisation prudente à minima du bras permet de vérifier que la tête humérale est solidaire de la diaphyse pour éliminer une fracture du col huméral. L'examen clinique doit systématiquement vérifier la présence des pouls distaux, la sensibilité du moignon de l'épaule et le maintien d'une contraction du deltoïde. Ces éléments doivent être consignés dans le dossier, et toute anomalie doit être signalée au patient.

La clinique de la luxation postérieure est beaucoup plus trompeuse, le blessé est en position d'immobilisation du membre supérieur, son attitude n'est pas suspecte ; le galbe de l'épaule semble normal (il n'est pas toujours aisé de percevoir la voussure de la tête en arrière) (figure 24). Il faut donc toujours tester la rotation externe qui est ici impossible avant de conclure à une contusion simple d'épaule ; par ailleurs il faut penser à rechercher cette rotation externe en phase post-critique chez un épileptique. L'enroulement du membre et les modifications du tonus des états de mal sont grands pourvoyeurs de luxation postérieure. Les autres signes de luxations postérieures sont la limitation de l'élévation du bras inférieure à 90°, proéminence postérieure de l'épaule par rapport au côté controlatéral, Rowe et Zarins <sup>146</sup> ont rapporté 23 cas de luxations irréductibles de l'épaule, 14 luxations étaient postérieures, Hill et McLaughlin <sup>147</sup> ont signalé dans leur série que le délai moyen entre les luxations postérieures et leur diagnostic était de huit mois. L'aspect des luxations inférieures est trop spectaculaire pour passer inaperçu (statue de la Liberté). Il s'agit d'une luxation de la tête en position inférieure. Elle entraîne

des lésions du complexe capsuloligamentaire inférieur, et évolue fréquemment vers une instabilité chronique antérieure. Cliniquement, le patient se présente dans une attitude vicieuse bloquée en abduction entre 110 et 160°. Il existe en réalité plusieurs degrés d'abduction selon que la tête est simplement sous-glénoïdienne ou plus bas le long du bord axillaire de l'omoplate (variété dite "erecta").



Figure 23 : Exemple clinique d'une luxation antéro-interne de l'épaule droite.

1. Coup de hache externe ; 2. Signe de l'épaulette ; 3. Effacement du sillon deltopectoral; 4. Attitude vicieuse en abduction-rotation externe.

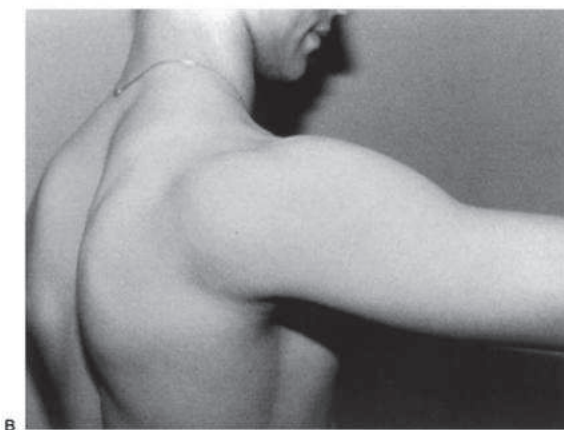


Figure 24 : Instabilité gléno-humérale postérieure.

A. Avant dislocation

B. Après luxation postérieure

A noter la contraction asymétrique des muscles de l'épaule.



Dans notre série, 96,7% des patients ont consulté pour des douleurs et impotence fonctionnelle de l'épaule, 16,1% se sont présentés à cause de la récurrence

des luxations de l'épaule, 1,7% des patients étaient des polytraumatisés et seulement 1,2% ont consulté pour déformation de l'épaule.

A l'interrogatoire, 41% des patients présentaient des antécédents médico-chirurgicaux ; 3,7% diabétiques, 9,5% hypertendus, 3% cardiaques, 3,7% épileptiques, 3,3% asthmatiques, 2,1% avec antécédents rhumatologiques, 21,1% avec traumatisme ancien de l'épaule, autres antécédents dans 3,3% des cas.

La douleur et l'impotence fonctionnelle totale de l'épaule traumatisée ont constituées les principaux signes fonctionnels dans 96,7% des cas, la déformation de l'épaule ne gênait que 6,7% des patients alors que 16,7% présentaient une épaule instable.

A l'examen, 93,8% des patients présentaient une attitude du traumatisé du membre supérieure, la déformation marquait la luxation de l'épaule dans 96% des cas, l'œdème de l'épaule n'était présent que dans 4,1% des cas et l'ecchymose dans 2,9% des cas, les écorchures ont été observées dans 3,3% des cas, 2,5% des patients présentaient un saignement actif un traumatisme ouvert du membre inférieur. 96,7% des patients présentaient des douleurs à la mobilisation de l'épaule, 94,6% à la palpation de l'épaule, les mobilités actives et passives étaient limitées chez 97,1% des cas, l'abduction irréductible a été observée dans 88,4% des cas, les autres signes de luxation de l'épaule ont été marqués chez 96,7%, les signes d'appréhension et de tiroir signant une instabilité de l'épaule ont été notés dans 15,3% des cas, le signe de la touche de piano en faveur d'une disjonction sterno-claviculaire était positif dans 0,8% des cas, la lésion de la coiffe des rotateurs et le conflit sous-acromial étaient rares (0,4% et 2,1% respectivement). L'examen loco-régional et général a montré des traumatismes associés peu fréquents du membre supérieur (1,7% des cas) et du membre inférieur (1,2% des

cas), les troubles de conscience consécutives à des traumatismes crâniens n'étaient observés que dans 0,8% des cas, il en est de même pour le syndrome de l'impaction du moignon de l'épaule (0,4% des cas), l'examen neurologique était peu perturbé (0,4% des cas de paresthésies du membre supérieur suite à des luxations erecta). Dans notre série, le faible taux des complications générales s'explique par le fait que les traumatismes étaient souvent de faible énergie.

## **V. DISJONCTIONS ACROMIO-CLAVICULAIRES**

Le diagnostic clinique est en général assez facile (Figure 25). L'entorse en est la manifestation la plus fréquente, la luxation l'expression majeure en raison des lésions ligamentaires qu'elle comporte.

*L'interrogatoire* fait préciser l'heure, éventuels antécédents ou tares associés et les circonstances du traumatisme.

*L'inspection* note trois éléments : le blessé qui se tient dans la position classique des traumatisés du membre supérieur ; des dermabrasions ou des lésions cutanées, fréquentes, du moignon de l'épaule, témoins de l'impact du choc et ayant une valeur pronostique pour le choix du traitement ; une saillie de l'extrémité latérale de la clavicule souvent évidente, par comparaison au côté opposé.

*La palpation* recherche une douleur à la palpation de l'articulation acromio-claviculaire ou à proximité permettant de différencier des lésions isolées de cette articulation d'une fracture du quart externe de la clavicule, une mobilité antéro-postérieure de l'extrémité latérale de la clavicule (tiroir horizontal), une mobilité verticale en « touche de piano », l'absence totale de mobilité, témoin en général d'une incarceration.

*L'étude des mobilités* passives, quoique douloureuse, peut être réalisée, témoignant de l'intégrité de l'articulation gléno-humérale et permettant parfois de juger de la réductibilité de la déformation en abduction. La réalisation d'une *adduction contrariée horizontale (cross arm)* peut permettre de démasquer une déformation parfois non visible spontanément.

Un examen loco-régional est systématique à la recherche de : *fractures* associées surtout de la clavicule, de l'acromion et de l'apophyse coracoïde ; Wurtz et al <sup>139</sup> ont rapporté 4 cas de fractures du tiers moyen de la clavicule associés à une disjonction sterno-claviculaire. Lésions du plexus brachial ; Meislin et al <sup>140</sup> a rapporté le cas d'un patient ayant présenté une neuropraxie huit ans après prise en charge chirurgicale d'une disjonction acromio-claviculaire type III selon Rockwood.



Figure 25. Aspect clinique d'une disjonction acromio-claviculaire

Dans notre série, tous nos patients se présentaient pour des douleurs et impotence fonctionnelle de l'épaule et 20% ont consulté pour déformation de l'épaule.

Le tiers des patients avait des antécédents médico-chirurgicaux ; 6,7% étaient diabétiques, hypertendus, épileptiques et opérés de la même épaule traumatisée et 20% présentaient des traumatismes anciens de l'épaule.

La douleur et l'impotence fonctionnelle totale de l'épaule traumatisée étaient présentes chez tous nos malades, 53,3% se plaignaient de tuméfaction de l'épaule et 13,3% d'instabilité de l'épaule.

A l'examen, 86,7% des patients présentaient une attitude du traumatisé du membre supérieure, la déformation marquait la disjonction acromio-claviculaire dans 86,7% des cas, l'œdème de l'épaule était présent dans 20% des cas, les écorchures ont été observées dans 6,7% des cas, Une cicatrice au niveau de l'épaule traumatisée a été constatée dans 20% des cas.

Tous nos patients présentaient des douleurs à la mobilisation de l'épaule et à la pression de l'articulation acromio-claviculaire, les mobilités actives et passives étaient limitées chez tous les malades, les signes de luxation de l'épaule ont été marqués chez 20% des cas, le tiroir antéro-postérieur de la clavicule dans 60% des cas et le signe de la touche de piano dans 86,7%, les testing révélant un conflit sous-acromial étaient positifs dans deux tiers des cas.

L'examen loco-régional et général a montré des troubles de conscience à la suite d'un traumatisme crânien dans 6,7% des cas, les neuropraxies du plexus brachial sous forme de troubles sensitifs ont été observées dans 13,3% des cas.

## **VI. DISJONCTIONS STERNO-CLAVICULAIRES**

Très rapidement, après la survenue d'une disjonction sterno-claviculaire apparaît un *œdème* qui masque la déformation que l'on pourrait imaginer facilement visible puisque l'articulation est située sous la peau. Le diagnostic n'est donc pas toujours évident. L'attention est attirée par le patient qui signale une *douleur dans la région sterno-claviculaire* et qui se tient souvent dans *l'attitude classique des traumatisés du membre supérieur*. Il est difficile de l'allonger car cela augmente la

douleur. Les luxations postérieures sont plus exceptionnelles en raison des troubles associés.

L'interrogatoire doit s'enquérir de l'horaire du traumatisme, des antécédents de luxations ou traumatismes anciens de la même épaule et des circonstances traumatiques.

*L'inspection* peut noter la présence d'une *voussure sterno-claviculaire* et d'un *raccourcissement de l'épaule* (Figure 26). La *palpation* de l'articulation est douloureuse et peut retrouver une *saillie* en cas de disjonction antérieure ou un *vide* en cas de disjonction postérieure. Les tentatives de rapprochement des épaules sont douloureuses. Enfin, en cas de disjonction postérieure peuvent être notés des signes de compression nerveuse, vasculaire, artérielle ou veineuse (prédominant à la face et au membre supérieur concerné), viscérale (dysphagie, gêne respiratoire, dyspnée...) qui s'expliquent par la proximité de ces éléments avec l'extrémité claviculaire déplacée. Ces manifestations cliniques particulières ont fait l'objet de nombreuses publications dans la littérature. <sup>141,142</sup>

Enfin, dans le cadre d'un polytraumatisme, surtout lorsque le patient ne peut pas communiquer, cette atteinte sterno-claviculaire peut facilement passer inaperçue si un examen systématique n'est pas réalisé.

Des lésions associées peuvent se voir telles que *les luxations bipolaires de la clavicule* : Ces luxations sont rares, seule une quarantaine de cas sont recensés dans la littérature, les circonstances de survenue sont des traumatismes violents (accident de la voie publique, chute de lieu élevé) responsables le plus souvent de polytraumatismes ; il s'agit de lésions qui associent une disjonction sterno-claviculaire et acromio-claviculaire ; la disjonction sterno-claviculaire est antérieure et la disjonction acromio-claviculaire de direction plutôt postérieure. <sup>143</sup> *Les*

*décollements épiphysaires* : du fait de l'ossification très tardive de l'extrémité claviculaire interne, et du fait de sa localisation très proche de l'articulation, il est souvent très difficile de faire la différence entre une authentique disjonction sterno-claviculaire et un décollement épiphysaire. L'âge du blessé intervient donc dans la décision diagnostique sachant qu'en cas de décollement épiphysaire, le fuseau périostique est souvent intact et la stabilité de la réduction est excellente. <sup>144</sup> Une fois la réduction obtenue, le traitement orthopédique est donc la règle.



Figure 26. Luxation sterno-claviculaire gauche cliniquement évidente

Dans notre série, la douleur, l'impotence fonctionnelle de l'épaule et la déformation de l'articulation sterno-claviculaire ont constitué le motif de consultation de tous nos patients. Un patient était suivi pour polyarthrite rhumatoïde.

La douleur et l'impotence fonctionnelle totale de l'épaule ont constitué les principales plaintes chez les trois patients et seulement deux accusaient une tuméfaction très gênante du bord interne de la clavicule.

A l'examen, tous les patients présentaient une attitude du traumatisé du membre supérieure associée à la déformation de l'extrémité interne de la clavicule qui n'était pas très évidente à cause de l'œdème dans les deux tiers des cas. Tous nos patients présentaient des douleurs à la mobilisation de l'épaule et à la

pression de l'articulation sterno-claviculaire, les mobilités actives et passives étaient limitées chez deux cas, le signe de la touche de piano était positif dans deux tiers des cas.

L'examen loco-régional et général était sans particularités chez tous nos patients.

## **VII. LUXATIONS DE LA SCAPULA**

Elles s'intègrent souvent dans le tableau d'un polytraumatisme Pour Ebraheim <sup>148</sup>, la luxation scapulo-thoracique est une véritable désarticulation traumatique fermée de l'épaule associant des lésions plexiques, des désinsertions tendino-musculaires et une avulsion de l'artère sous-clavière.

Les traumatismes des parties molles sont majeurs (les muscles scapulaires postérieurs, le deltoïde ; le subscapularis et le pectoralis), le pédicule axillaire et le plexus brachial sont souvent rompus ; Damschen et al rapportent 94% de lésions neurologiques et 88% de lésions vasculaires. <sup>149</sup> Les luxations de la scapula s'accompagnent souvent de luxations sterno-claviculaires, acromio-claviculaires, de fractures des côtes, de la clavicule et de la scapula.

Le diagnostic risque d'être méconnu mais on pourra le suspecter sur l'aspect surélevé de la scapula et la forte bascule latérale de la scapula mieux analysée sur la radiographie du thorax et l'interrogatoire trouve un traumatisme à très haute énergie (éjection du véhicule) ; la présence d'un énorme hématome scapulaire peut être signe indirect de rupture vasculaire.

## **VIII. PLAIES DE L'ÉPAULE**

Le saignement abondant constituait le motif fréquent de consultation chez 82,6% des cas, la tuméfaction de l'épaule inquiétait plutôt 17,4% des cas pour des plaies superficielles dans lesquelles le saignement s'est tari.

A l'interrogatoire, 26,1% des patients avaient des antécédents médico-chirurgicaux ; 13% diabétiques, 4,3% asthmatiques, 4,3% avec traumatisme ancien de l'épaule, 8,3% opérés pour leur épaule et d'autres antécédents dans 8,3% des cas.

La douleur a constitué le maître symptôme chez tous les patients, l'impotence fonctionnelle était totale chez 95,8% et partielle chez 4,2% avec une épaule tuméfiée chez 21,7% des patients.

A l'examen, 39,1% seulement des patients présentaient une attitude du traumatisé du membre supérieure, l'œdème de l'épaule n'était présent que dans 8,7% des cas, 82,6% des patients présentaient un saignement actif, les plaies étaient punctiformes dans 13% des cas, plus d'un centimètre dans 78,3% des cas, constituaient un véritable délabrement de l'épaule dans 8,7% des cas ; de siège delto-pectoral dans 34,8% des cas, deltoïdien dans 30,5% des cas, axillaire et supérieur dans 13% chacun enfin scapulaire dans 8,7% des cas. Une cicatrice au niveau de l'épaule a été constatée dans 17,4% des cas. Les signes infectieux compliquant une plaie mal traitée ou négligée étaient représentés par des signes inflammatoires de l'épaule dans 21,7% et un syndrome fébrile avec trajet fistuleux dans 17,4% des cas.

78,3% de nos patients présentaient des douleurs à la mobilisation de l'épaule, 91,3% à la palpation de la plaie, les mobilités actives et passives étaient limitées chez 43,5% des cas et enfin des crépitations à la palpation de l'épaule traumatisée étaient marquées dans 30,4% des cas.

L'examen loco-régional et général a montré une ischémie du membre supérieur dans 8,7% suite à une plaie de l'artère axillaire avec état de choc hémorragique et déficit dans le territoire du nerf radial suite à une section complète de ce nerf dans 13% des cas et enfin un traumatisme crânien a été observé dans

4,3% des cas avec perte de connaissance. A noter que les fractures ouvertes étaient exclues de cette série.

## IX. LESIONS DE LA COIFFE DES ROTATEURS

L'examen clinique est réalisé de façon comparative chez un patient torse nu. *L'interrogatoire* précise l'état civil, la latéralisation du patient, les conditions d'exercice professionnel, les habitudes sportives et de loisirs du patient. Il précise l'existence de traumatisme ancien ou récent et recherche des activités sollicitant les membres supérieurs en force ou de façon répétée au-dessus du plan de l'omoplate.

L'interrogatoire caractérise la douleur liée à la coiffe des rotateurs irradiant classiquement dans le bras au V deltoïdien. Le début peut être brutal, traumatique ou non, ou progressif.<sup>150</sup> L'horaire de la douleur est de type mécanique avec une composante nocturne caractéristique. Il est classique de dire que le patient « paye » la nuit l'activité de la journée.

La palpation aide à mettre en évidence une amyotrophie modérée de la fosse supraépineuse. L'intérêt de la palpation des insertions et des trajets tendineux est controversé. La recherche de points douloureux acromioclaviculaire et sternoclaviculaire complète l'examen clinique.

L'examen des amplitudes passives précède l'examen des amplitudes actives. Toujours symétrique et comparatif, il est réalisé en décubitus dorsal sauf pour la rotation interne. L'élévation antérieure dans le plan de la scapula est mesurée en degré de même que l'élévation latérale (abduction). La rotation externe est recherchée coude fléchi à 90°, coude au corps (RE1) ou à 90° d'abduction (RE2). La rotation interne est recherchée sur un patient assis ; elle est cotée en fonction du niveau vertébral atteint par la main ou le pouce du patient.

Pour chaque secteur de mobilité, toute asymétrie, limitation ou augmentation, est notée quelle que soit son importance. L'examen des amplitudes articulaires actives est réalisé en position assise ou debout dans les mêmes secteurs que les amplitudes passives. Au terme de cette étape de l'examen clinique, on peut définir trois tableaux caractéristiques :

*L'épaule est souple et douloureuse* : les amplitudes articulaires passives et actives sont complètes et symétriques. C'est la poursuite de l'examen clinique qui permet de préciser le diagnostic et d'orienter le bilan paraclinique.

Il existe un *déficit de mobilité active alors que la mobilité passive est complète* (en l'absence de problème neurologique périphérique). Le déficit de mobilité active concerne soit l'élévation antérieure (épaule pseudoparalytique), soit la rotation externe.

Il existe une *limitation des amplitudes passives et actives*, concernant soit tous les secteurs de mobilité, soit certains secteurs. La raideur articulaire ne permet pas la poursuite de l'examen clinique, en particulier le testing tendineux de la coiffe. Si la radiographie est normale, le diagnostic de raideur capsulaire est évoqué (capsulite rétractile, algodystrophie...).

Le testing de la coiffe permet une analyse précise de chaque entité muscle-tendon. *La faiblesse en contraction* contre résistance est en faveur d'une *rupture tendineuse* alors qu'une *douleur évoque une souffrance tendineuse*.

## **1 – Examen du supraspinatus** (Figure 27)

Le tendon supraspinatus est exploré par la manœuvre de Jobe <sup>151</sup> : on s'oppose à l'abduction en antépulsion de 30° et en rotation interne. Ce test, très sensible, présente une spécificité relativement faible.

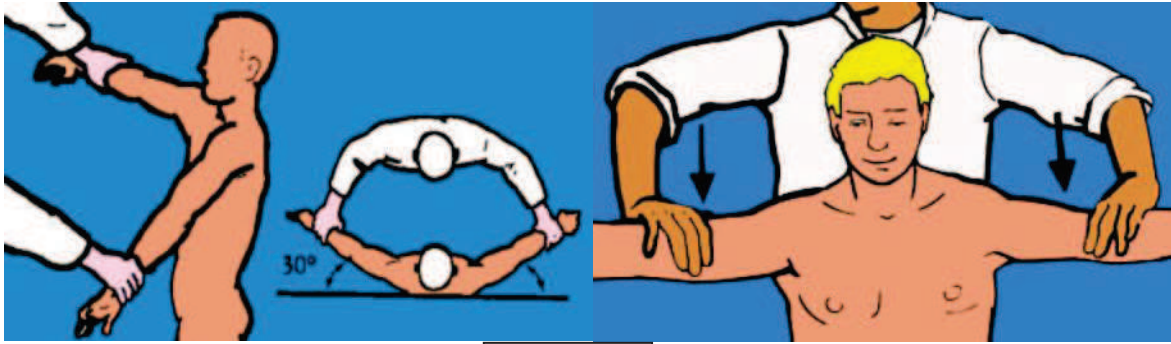


Figure 27

## 2- Examen de l'infraspinatus

L'analyse du tendon infraspinatus est réalisée par le testing de la force en rotation externe (RE1).

Deux autres manœuvres caractérisent les ruptures de l'infraspinatus avec une faible sensibilité mais une haute spécificité : le rappel automatique et *le signe du portillon*<sup>152</sup> (figure 28) : le patient ne pourra freiner le retour automatique de la main vers l'abdomen, lorsque partant d'une position en rotation externe coude au corps, l'examineur lâche la main du patient. La main vient alors frapper l'abdomen.



Figure 28

## 3- Examen du petit rond (Figure 29)

Ce tendon est testé sélectivement en position RE2 selon la manœuvre de Patte<sup>152</sup> : manœuvre de RE active en position d'abduction à 90° contre résistance.

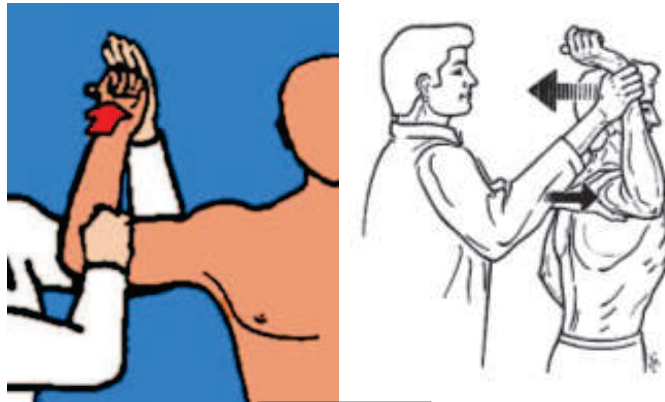


Figure 29

*Le signe du clairon* traduit l'existence d'un déficit de rotation externe active secondaire à la rupture des tendons infraspinatus et petit rond <sup>152</sup> : pour porter la main à la bouche, le patient devra élever le coude au-dessus de l'horizontal, prenant ainsi la position d'un joueur de clairon (figure 30).

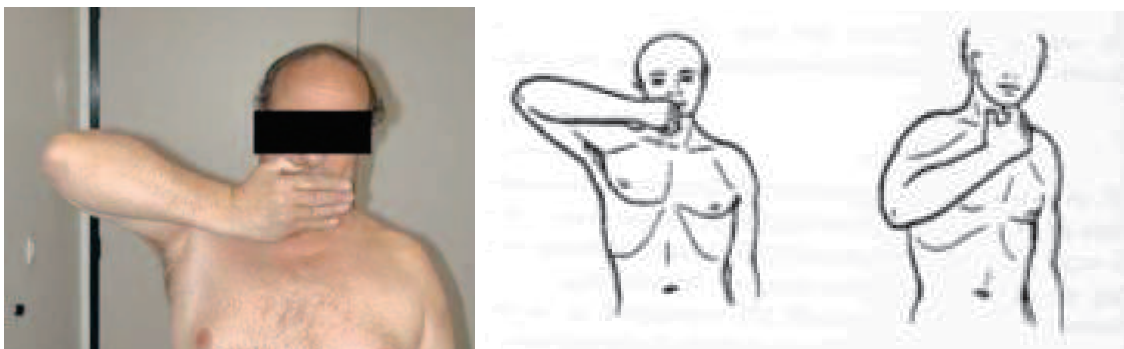


Figure 30

#### 4- Examen du subscapularis

L'augmentation de la rotation externe passive s'observe dans les ruptures larges du subscapularis. *Le Lift Off Test (test de GERBER)*: diminution de la force de RI active à 90° et main dans le dos (figure 31); et le *Belly Press Test* <sup>153</sup> : On demande au patient d'appuyer sur son ventre (belly) avec la paume de la main en décollant le coude du corps. S'il ramène le coude au corps, le test est positif signant l'atteinte du subscapularis, plus sensible pour les lésions de petites tailles, explorent le tendon subscapularis. (Figure 32)

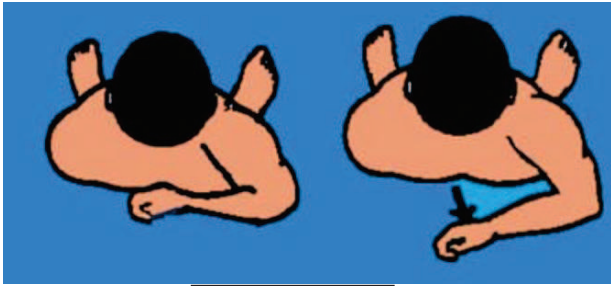


Figure 31

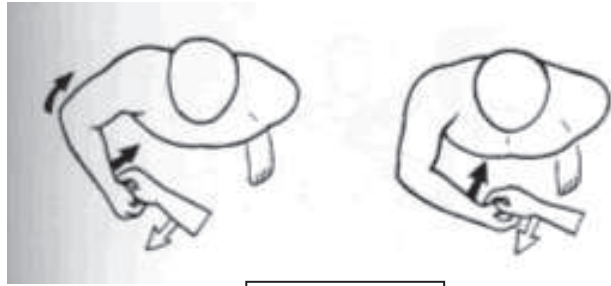


Figure 32

## 5- Examen de la longue portion du biceps brachial

Outre l'inspection et la palpation pouvant orienter vers une rupture, le *Palm-up Test* présente une sensibilité et surtout une spécificité faibles : se recherche en élévation antérieure, coude étendu et paume tournée en haut (Le biceps est supinateur, donc sollicité dans cette position), le patient doit s'opposer à une pression verticale sur le poignet (figure 33) ; et le *test de YAGERSON* se recherche en flexion du coude à 90°. On s'oppose à la flexion du coude en sollicitant le biceps. (Figure 34)

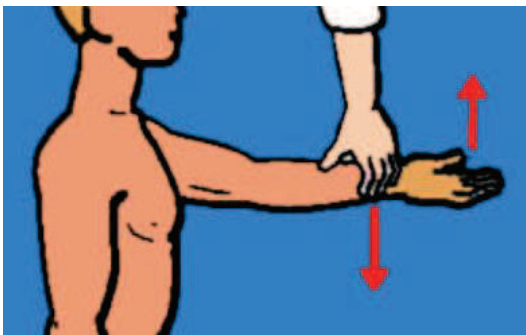


Figure 33

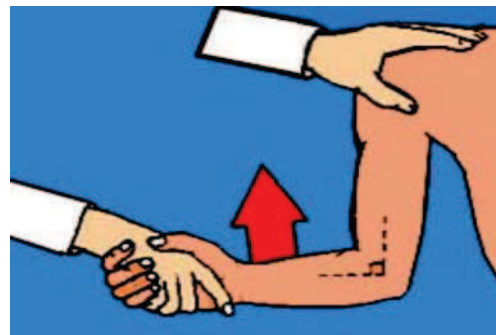


Figure 34

Les manœuvres mettant en évidence le conflit sous-acromial sont positives lorsqu'elles provoquent une douleur à la mise en rotation interne contrariée de l'épaule par la *manœuvre de Neer* (figure 35) : l'examinateur est derrière le patient et il aide avec sa main, à faire une élévation antérieure <sup>89</sup> et variantes c'est-à-dire la *manœuvre de Hawkins* (figure 36) : on élève en avant le bras du patient à 90° (coude fléchi à 90°). On imprime un mouvement de RI de l'épaule en abaissant l'avant-bras

et la *manœuvre de Yocum* (figure 37) : la main est posée sur l'autre épaule et le patient essaie de soulever le coude, sans soulever son épaule (qu'on bloque avec la main).

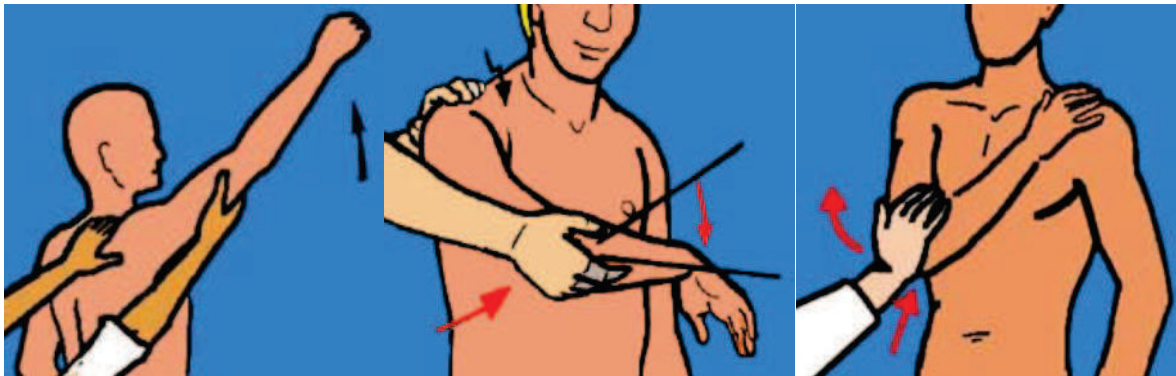


Figure 35

Figure 36

Figure 37

Au terme de l'examen clinique, l'état de la coiffe est évalué de façon analytique tendon par tendon. Le diagnostic de rupture est certain devant un déficit actif avec amyotrophie ou un testing tendineux déficitaire. Le diagnostic peut hésiter entre rupture et tendinopathie lorsque le testing est douloureux mais non déficitaire. Enfin il paraît logique de rechercher les signes de conflit uniquement en cas de testing non déficitaire.

Chez le sujet jeune, les traumatismes habituels sont des chutes sur le moignon de l'épaule ou des mouvements d'abduction contrariés. Ces ruptures concernent le supraspinatus, le plus souvent, mais on peut voir des ruptures de la totalité de la coiffe des rotateurs externes: supraspinatus, infraspinatus et petit rond.

Chez le sujet âgé, des traumatismes parfois minimes peuvent dans ces conditions provoquer des ruptures plus ou moins complètes de la coiffe (surtout le supraspinatus).

Dans notre série, la douleur et l'impotence fonctionnelle partielle de l'épaule étaient les principaux motifs de consultation chez 95,8% des cas, les ruptures de la coiffe des rotateurs suite à des plaies profondes de l'épaule ont été observées chez 25%, 16,7% des cas qui consultaient pour déformations à la suite d'un traumatisme de l'épaule présentaient des lésions de la coiffe des rotateurs, 4,2% des polytraumatisés développaient des lésions de la coiffe des rotateurs survenant dans le cadre du traumatisme de l'épaule.

A l'interrogatoire, 45,8% présentaient des antécédents médico-chirurgicaux ; 12,5% diabétiques, 8,3% hypertendus, 4,2% épileptiques, 8,3% avec antécédents rhumatologiques, 29,2% avec traumatismes anciens de l'épaule traumatisée (fractures de la clavicule, fractures de l'humérus traité par enclouage descendant), 8,3% de ces traumatisés de l'épaule ont été opérés et enfin d'autres antécédents ont été rapportés dans 8,3% des cas.

95,8% des patients traumatisés de la coiffe des rotateurs ont accusés des douleurs modérées d'allure mixte avec impotence fonctionnelle partielle de l'épaule, 37,5% se plaignaient de tuméfaction gênante de l'épaule et 12,5% présentaient une épaule instable.

A l'examen, les deux tiers des patients présentaient une attitude du traumatisé du membre supérieure, l'œdème de l'épaule était présent dans 12,5% des cas, les écorchures n'ont été observées que dans 8,3% des cas, un quart des patients présentaient un saignement actif, 20,8% des plaies de la coiffe des rotateurs dépassaient un centimètre et 4,2% représentaient un véritable délabrement, leur siège était deltoïdien et au niveau de la région supérieure de l'épaule dans 12,5% chacun. Une cicatrice au niveau de l'épaule a été constatée dans 20,8% des cas (cicatrice d'une ancienne voie d'abord chirurgicale, plaie de l'épaule cicatrisée), les

signes infectieux compliquant les ruptures de la coiffe des rotateurs suites à des plaies négligées étaient représentés par des signes inflammatoires, un syndrome fébrile et un trajet fistuleux chez 4,2% des cas.

95,8% de nos patients présentaient des douleurs à la mobilisation de l'épaule, 75% à la palpation de l'épaule, les mobilités actives et passives étaient limitées chez 91,7% des cas, l'abduction irréductible signant une luxation de l'épaule associée a été observée dans 16,7% des cas, les autres signes de luxation de l'épaule ont été marqués chez 20,8%, les signes d'instabilité chronique de l'épaule étaient marqués : le signe tiroir dans 41,7% des cas et le signe d'appréhension dans 12,5% des cas, il en est de même pour les disjonctions acromio-claviculaires dans 50% des cas, les signes évocateurs d'un conflit sous-acromial étaient présents dans 75% des cas et enfin des crépitations à la palpation de l'épaule traumatisée dans 8,3% des cas.

L'examen loco-régional et général a montré des traumatismes isolés ouvert des membres dans 4,2% des cas et 8,4% des cas présentaient des traumatismes des deux membres ensemble, un traumatisme crânien avec perte de connaissance ont été observés chez 4,2% des cas et enfin 12,5% des cas présentaient des hypoesthésies du moignon de l'épaule par lésion du nerf axillaire.

## **IMAGERIE DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE**

### **I. RADIOANATOMIE DE L'EPAULE**

#### **1 – RADIOGRAPHIE CONVENTIONNELLE**

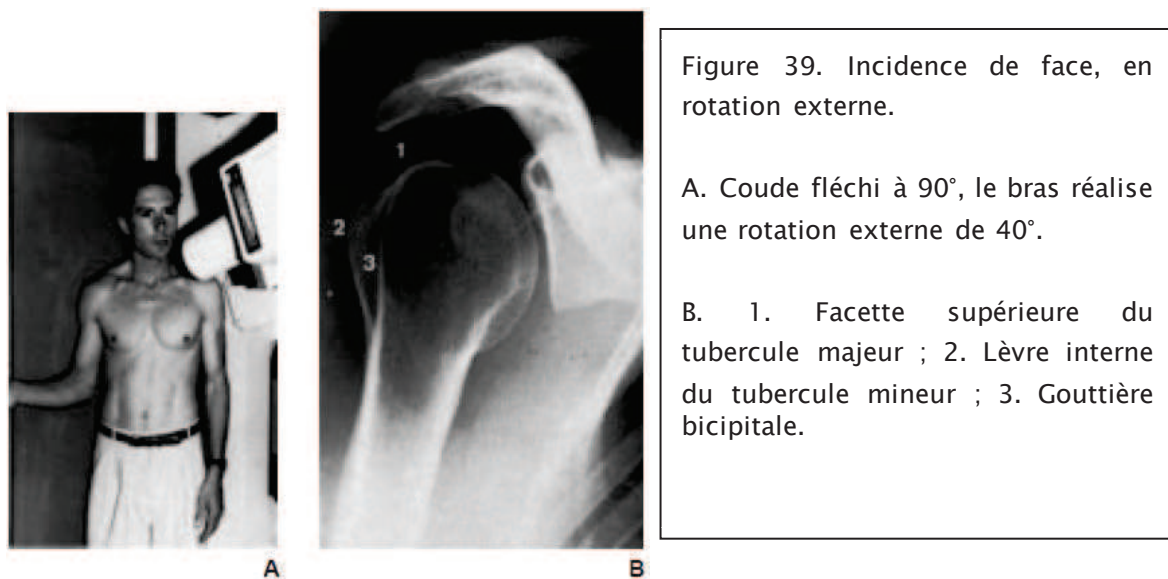
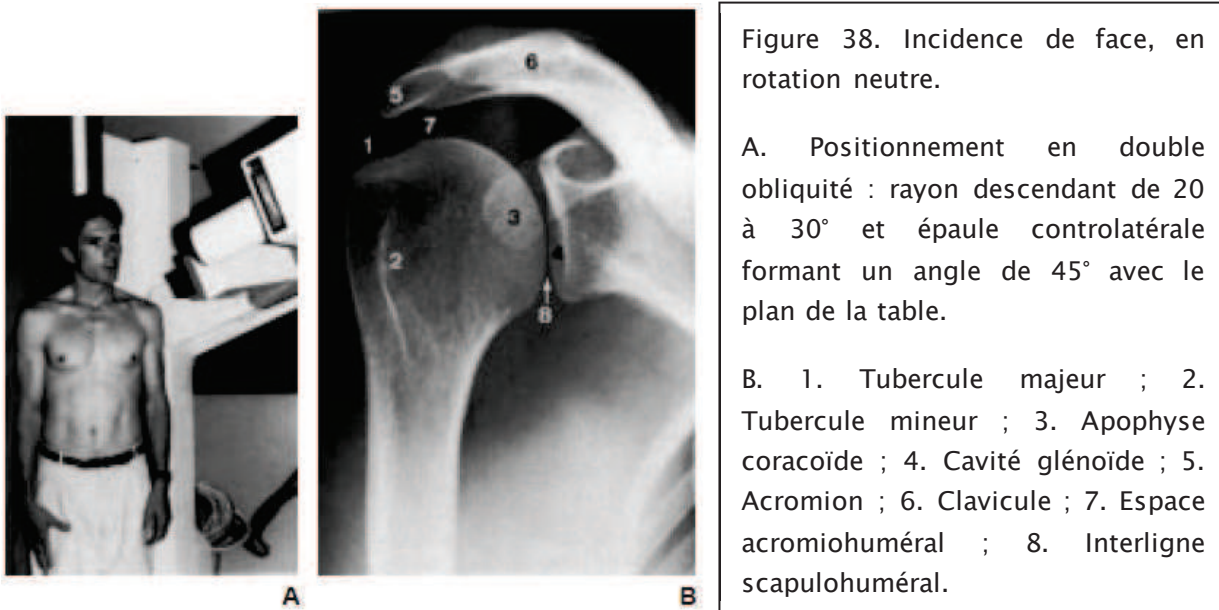
Reste le bilan préalable à tout autre type d'investigation. Il permet d'étudier les structures osseuses de l'épaule.

##### **1-1 LES INCIDENCES RADIOLOGIQUES**

## 1-1-1 Les principales incidences

- Incidence de face :

- Incidence de face, en rotation neutre. (figure 38)
- Incidence de face, en rotation externe. (figure 39)
- Incidence de face, en rotation interne. (figure 40)





A



B

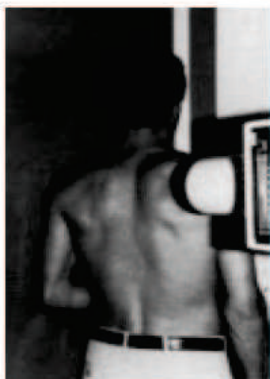
Figure 40. Incidence de face, en rotation interne.

A. Coude fléchi à 90°, le patient plaque la main sur le ventre, voire la passe derrière le dos.

B. 1. Le tubercule majeur se projette de face ; 2. Gouttière bicipitale ; 3. Lèvre externe du tubercule mineur.

• Incidence de profil :

- Profil de coiffe. (figure 41)
- Profil glénoïdien ou incidence de Bernageau. (figures 42 et 43)



A



B

Figure 41. Incidence de profil de la scapula ou incidence de Lamy.

A. Le patient appuyant sur l'épaule à radiographier, forme un angle d'environ 45° avec le plan de la table. Le coude, légèrement rétropulsé, est fléchi à 90°. Le rayon directeur est horizontal.

B. 1. Clavicule ; 2. Acromion ; 3. Epine de l'omoplate ; 4. Apophyse coracoïde ; 5. tubercule mineur ; 6. Bord antérieur de la cavité glénoïde; 7. Bord postérieur; 8. Ecaille de la scapula.



A



B

Figure 42. Profil glénoïdien ou incidence de Bernageau.

A. L'épaule à explorer s'applique contre la table, le bras surélevé, avec un rayon descendant de 30° centré sur la base du moignon de l'épaule.

B. 1. Apophyse coracoïde ; 2. Clavicule ; 3. Acromion ; 4. Epine de l'omoplate ; 5. Deux tiers inférieurs du rebord glénoïdien antérieur ; 6. Un tiers supérieur du rebord glénoïdien antérieur; 7. Un tiers moyen du rebord glénoïdien postérieur; 8. Ecaille de la scapula.

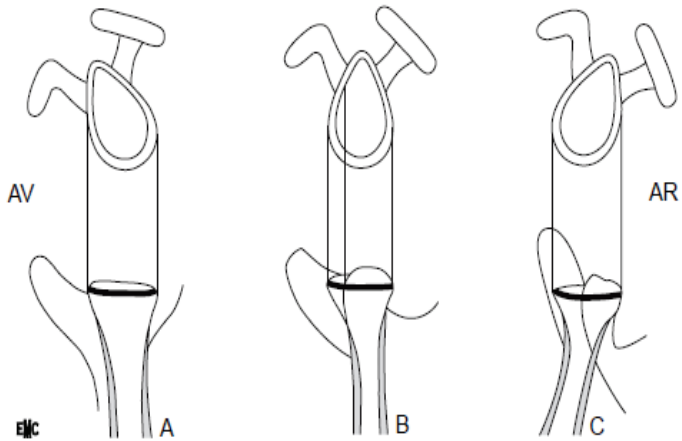


Figure 43. Différents aspects des profils glénoïdiens.

A. Le profil axillaire amène une superposition des rebords antérieurs supérieur et inférieur de la glène.

B. Profil glénoïdien : l'axe de la glène étant perpendiculaire au rayon directeur, le rebord glénoïdien antéro-inférieur s'individualise sous la forme d'un éperon dense.

C. Le profil glénoïdien « dépassé » étudie la portion très inférieure du rebord glénoïdien antérieur.

### 1-1-2 Incidences complémentaires

- Incidence de face stricte, bras levé. (figure 44)

- Profil axillaire. (figure 45)

- Profil de Bloom-Obata. (figure 46)

- Profil transthoracique : Le patient est de profil strict. L'épaule traumatisée, abaissée au maximum, est plaquée contre la table, l'épaule controlatérale est élevée, le bras au-dessus de la tête. Le rayon directeur horizontal entre par le creux axillaire opposé et traverse tout le thorax. Le centrage se fait sur la tête humérale.

- *Incidence sous-acromiale de face de Liotard* : cette incidence permet de mieux évaluer la forme de l'acromion distal. Le patient est assis de face, dos contre la plaque, le rayon est incliné vers les pieds jusqu'à aligner les bords inférieurs de la clavicule et de l'épine de la scapula.

- Manœuvre de Leclercq. (figure 47)

- Incidence de Garth ou « apical oblique view ». (figure 48)

- Incidence du sillon intertuberculaire : Elle se réalise chez un patient debout, dos contre la table, avec le bras placé en antépulsion de 100 à 110° et en rotation interne. Le rayon directeur légèrement descendant est centré sur le sillon intertuberculaire. Cette incidence fournit une vue axiale du sillon et de ses berges osseuses (profondeur : 4,4 mm). Elle aide dans le dépistage d'éventuelles

calcifications du tendon du long biceps. Elle ne présente plus aucun intérêt aujourd'hui depuis l'utilisation du scanner et de l'échographie. <sup>154</sup>

- Incidence du défilé acromio-claviculaire ou incidence de Zanca : Elle se pratique chez un patient debout avec le dos contre la plaque. Le bras est collé au corps avec la paume de la main en supination. Le rayon directeur, centré sur l'articulation acromio-claviculaire, est descendant de 30 à 45°. Toute l'interligne acromio-claviculaire est parfaitement dégagée. Cette incidence prend toute sa place dans le bilan de l'épaule rhumatologique ou traumatologique.

- Cliché de face de l'articulation acromio-claviculaire : Il est réalisé de face avec un rayon ascendant d'environ 15 à 20°. Il a pour objectif de montrer les remaniements de l'articulation acromio-claviculaire qui peuvent être source de conflit avec le supraspinatus et de rechercher un diastasis articulaire.

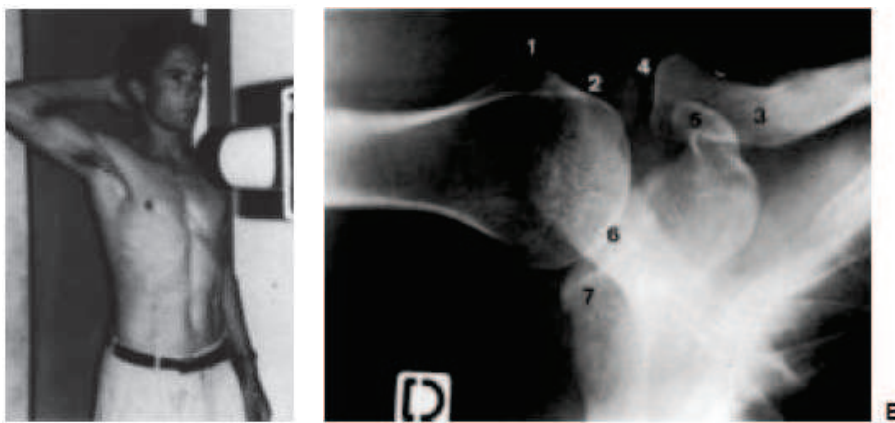


Figure 44. Incidence de face stricte bras levé.

A. Positionnement du patient en décubitus dorsal, la main derrière la tête.

B. 1. Tubercule mineur ; 2. Acromion ; 3. Clavicule ; 4. Articulation acromio-claviculaire ; 5. Apophyse coracoïde ; 6. Cavité glénoïde ; 7. Col de la scapula

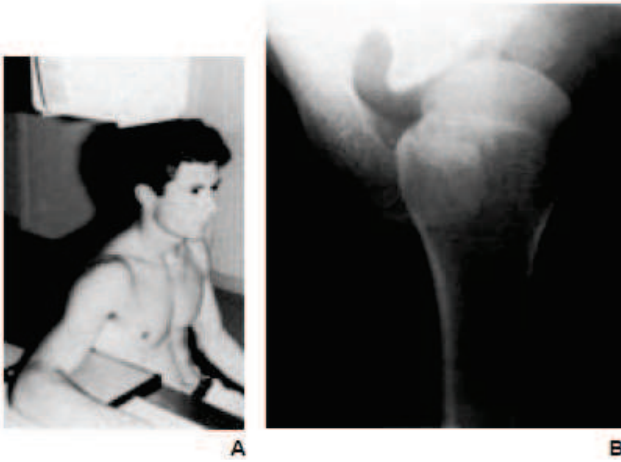


Figure 45. Profil axillaire.

A. Le bras est en abduction de 45°. Le rayon directeur est descendant, incliné de 10° vers le coude et centré 5 cm en dedans de l'acromion. B. Profil axillaire : radio.

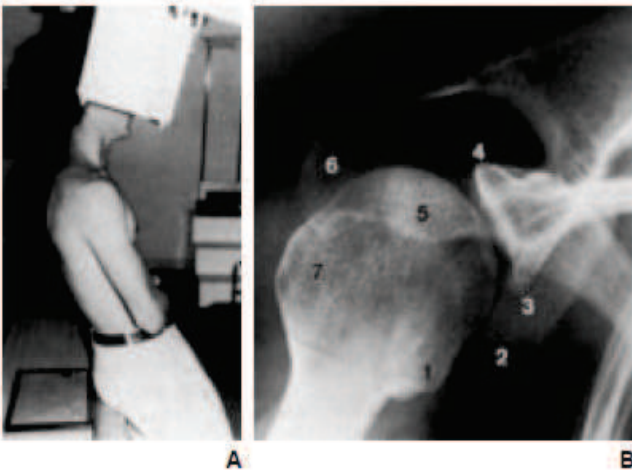


Figure 46. Incidence de Bloom-Obata.

A. Le patient se présente en hyperlordose avec l'épaule en rétropulsion. Le rayon directeur est descendant.

B. 1. Tubercule mineur ; 2. Apophyse coracoïde ; 3. Rebord glénoïdien antérieur 4. Rebord glénoïdien postérieur 5. Clavicule ; 6. Acromion 7. Bord postérieur de la tête humérale.

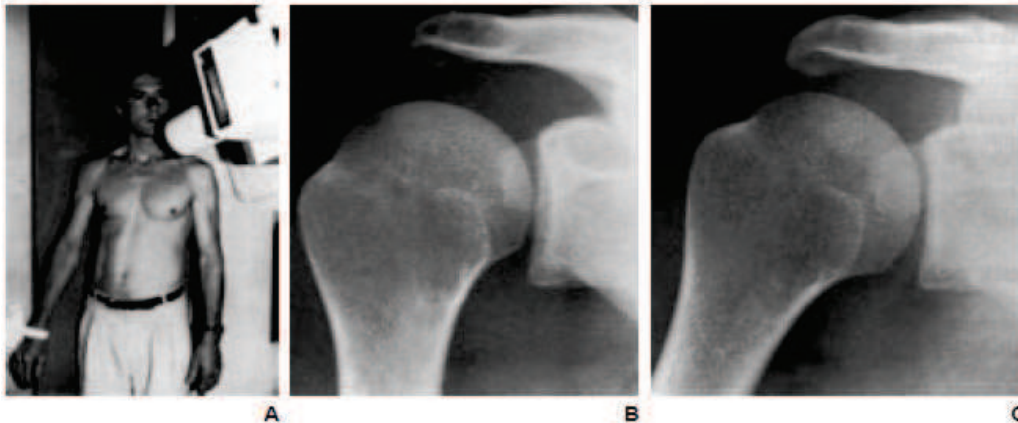


Figure 47. Manœuvre de Leclercq.

A. En conservant la double obliquité, on réalise une abduction contrariée du bras de 20°.

B. Face en rotation neutre : l'espace acromio-huméral mesure 9 à 10 mm

C. Incidence de Leclercq : pincement < 2 mm de cet espace chez un patient sain.

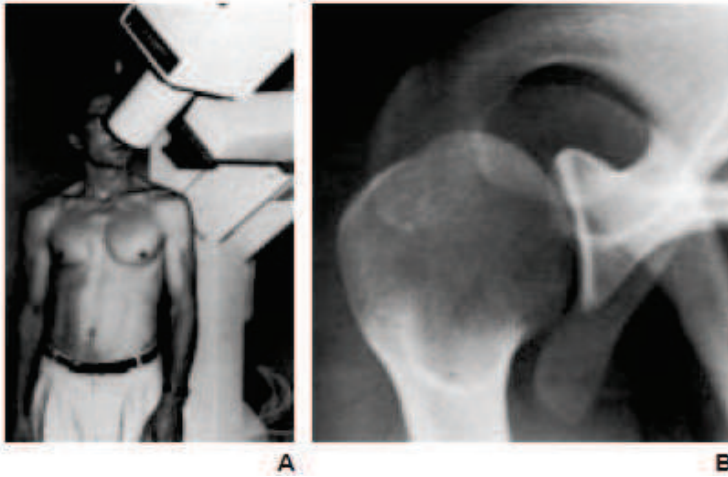


Figure 48. Incidence oblique, rayon descendant de 45°.

A. Patient en oblique postérieure de 45° avec un rayon descendant de 45°.

B. Dégagement satisfaisant de la face postérieure de la tête humérale et des rebords glénoïdiens.

## 1-2 Choix des incidences

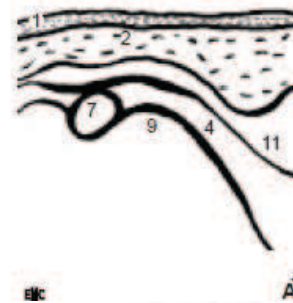
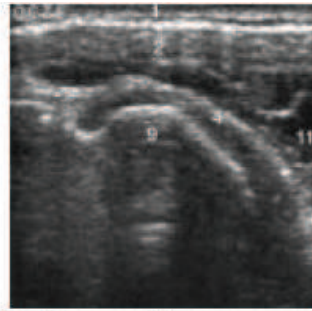
Le choix des incidences dans les traumatismes de l'épaule est fonction de plusieurs éléments :

On réalisera au moins une *incidence de face et un profil de coiffe*. S'il existe un doute sur une *luxation postérieure*, on réalisera une *incidence de Bloom-Obata*.

Lorsque ce bilan est normal et que l'on suspecte une fracture du tubercule majeur, on réalise des *clichés de face en rotation externe*. En cas de suspicion d'atteinte de *l'articulation acromio-claviculaire*, on réalisera une *incidence de face, rayon ascendant*, et parfois en complément, des manœuvres dynamiques avec un poids dans la main (5 kg) pour majorer le bâillement d'une luxation acromio-claviculaire.

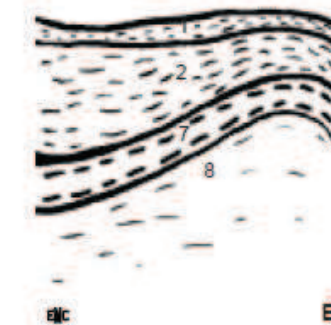
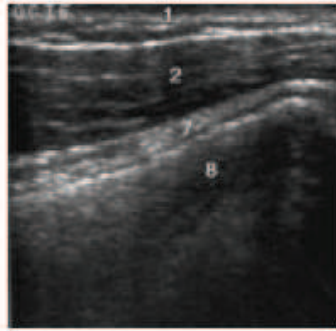
## 2- Echographie de l'épaule (figure 49)

L'examen échographique est remarquable par son caractère non invasif, son faible coût, et parce qu'il autorise une étude dynamique et comparative des épaules. Il permet en outre une meilleure approche de la structure interne fibrillaire des tendons de la coiffe que ne le permet l'IRM.<sup>155</sup> Il lui est toutefois reproché son caractère opérateur dépendant, plus important qu'au cours des autres examens radiologiques de l'épaule.



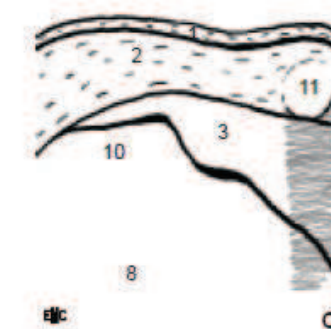
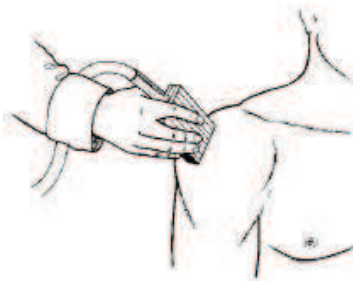
elc

A



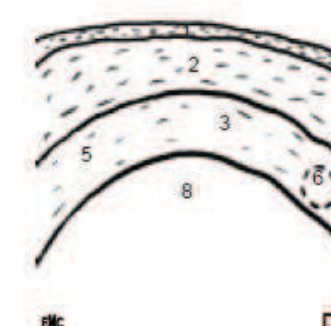
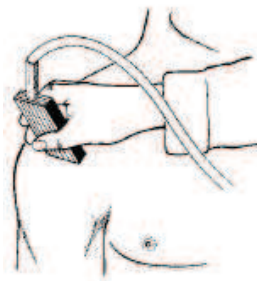
elc

B



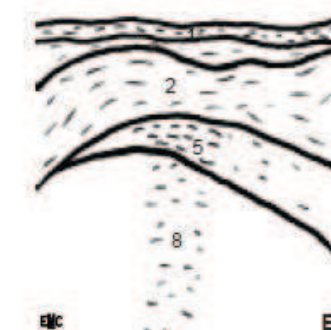
elc

C



elc

D



elc

E

Figure 49. Réalisation des coupes. 1. Peau ; 2. Deltoïde ; 3. Tendon supraspinatus ; 4. Tendon subscapularis ; 5. Tendon infraspinatus ; 6. Tendon long biceps (portion intra-articulaire) ; tendon long biceps (portion intertubérositaire) ; 8. Humérus ; 9. Tubercule mineur ; 10. Tubercule majeur ; 11. Processus coracoïde ; 12. Ligament coracohuméral ; 13. Ligament huméral transverse.

A. Coupe longitudinale du subscapularis    B. Coupe longitudinale du long biceps  
C. Coupe longitudinale du supraspinatus en « bec d'oiseau »    D. Coupe transversale du supraspinatus, image en « roue »  
E. Coupe longitudinale de l'infraspinatus  
F. Coupe transversale du long biceps : portion intra-articulaire (section hyperéchogène, zone de l'intervalle des rotateurs)    G. Coupe transversale du long biceps : portion intertuberculaire (section hypoéchogène).

### 3- Arthrographie de l'épaule (Figure 50-52)

Il s'agit en règle d'une arthrographie opaque par injection intra-articulaire d'un produit iodé hydrosoluble. L'arthrographie en double contraste est rarement pratiquée. La réalisation d'un scanner au décours immédiat de l'arthrographie (arthroscanner) permet une meilleure étude des structures anatomiques et remplace les arthrotomographies. L'IRM est en concurrence avec l'arthroscanner.<sup>156, 157</sup> Outre le rôle diagnostique, l'arthrographie permet d'associer un geste thérapeutique (injection intra-articulaire de corticoïde).



Figure 55. Arthrographie de face en rotation indifférente. C'est l'incidence la plus intéressante. Le bord supérieur de la chambre supérieure correspond à la face inférieure du sus-épineux.



Figure 56. Arthrographie de face en rotation externe. La chambre supérieure est limitée par la face inférieure de la partie antérieure du sus-épineux.



Figure 57. Arthrographie de face en rotation interne. La chambre supérieure correspond à la face inférieure du sous-épineux et du petit rond.

#### 4- Arthroscanner de l'épaule (Figures 53-62)

Le patient est placé en décubitus dorsal sur la table de scanner, le bras du côté examiné le long du corps, le bras controlatéral est en abduction, avant-bras replié avec la main sous la nuque. L'épaule examinée est placée le plus possible au milieu de la table afin d'utiliser un champ de vue le plus petit possible. Le plus souvent deux séries de coupes sont réalisées, une série en rotation interne du bras, l'autre en rotation externe. Les coupes doivent être fines, de 1 à 1,5 mm d'épaisseur à la partie supérieure de l'articulation et peuvent être plus épaisses (3 mm) à la partie inférieure. Des coupes jointives permettent les reconstructions. L'examen est visualisé en fenêtrage osseux (2 000 à 4 000 UH [unités Hounsfield] si le produit est très opaque). Le fenêtrage « parties molles » est utile pour apprécier la trophicité des muscles et leur degré de dégénérescence graisseuse éventuelle.

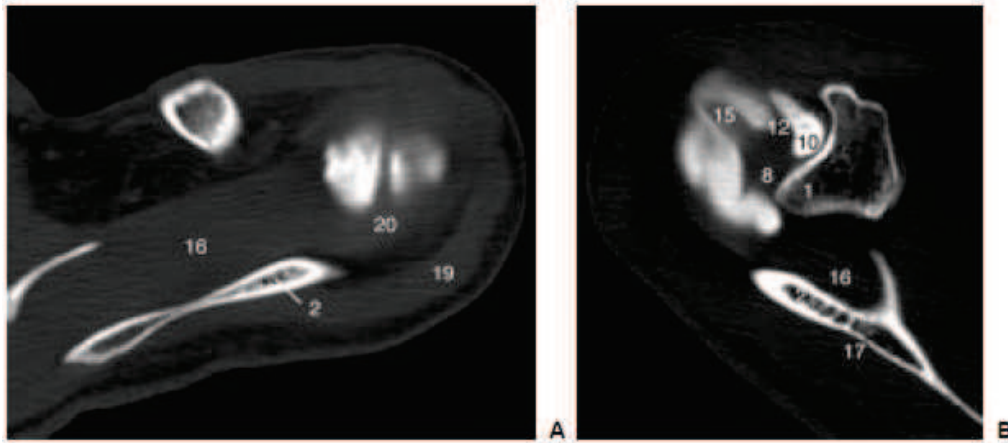


Figure 53. Coupes transversales passant par le corps musculaire du supra-épineux (A) et par le bord supérieur de la glène (B). 1. Glène ; 2. Epine de la scapula ; 8. Labrum glénoïdien ; 10. Bourse sous-coracoïdienne ; 12. Ligament glénohuméral supérieur ; 15. Tendon du long biceps ; 16. Muscle supra-épineux ; 17. Muscle infra épineux ;

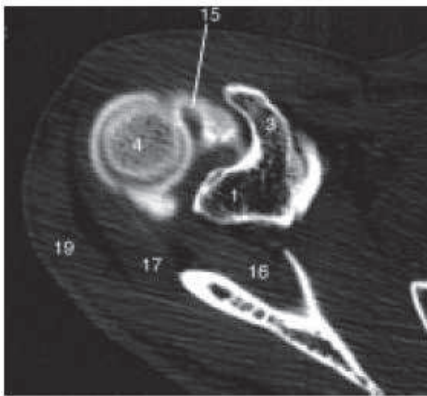


Figure 54. Coupe transversale passant par le pôle supérieur de la tête humérale.

1. Glène ; 3. Processus coracoïde ; 4. Tête humérale ; 15. Tendon du long biceps ; 16. Muscle supra-épineux ; 17. Muscle infra-épineux ; 19. Muscle deltoïde.

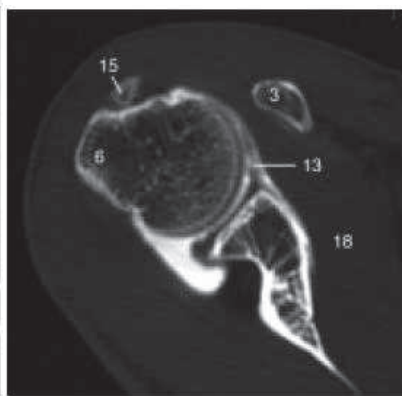


Figure 55. Coupe transversale passant par le tiers moyen de la tête humérale.

5. Tubercule mineur ; 6. Tubercule majeur ; 7. Sillon intertuberculaire ; 8. Labrum glénoïdien ; 9. Chambre postérieure ; 11. Bourse du subscapulaire ; 15. Tendon du long biceps ; 18. Muscle subscapulaire ; 19. Muscle deltoïde.

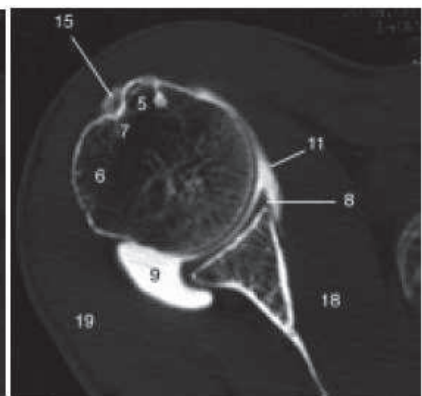


Figure 56. Coupe transversale passant par le tiers moyen de la tête humérale.

5. Tubercule mineur ; 6. Tubercule majeur ; 7. Sillon intertuberculaire ; 8. Labrum glénoïdien ; 9. Chambre postérieure ; 11. bourse du subscapulaire ; 15. Tendon du long biceps ; 18. Muscle subscapulaire ; 19. Muscle deltoïde.

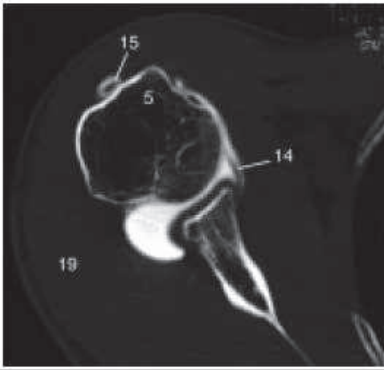


Figure 57. Coupe transversale passant par le tiers inférieur de la glène.

5. Tubercule mineur ; 14. Ligament glénohuméral inférieur ; 15. Tendon du long biceps ; 19. Muscle deltoïde.

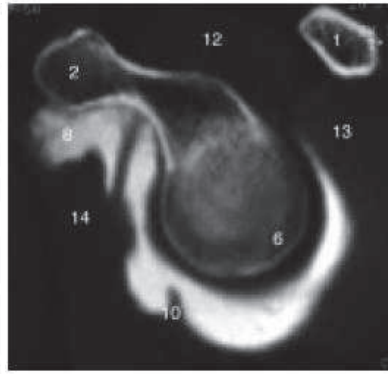


Figure 58. Reconstruction sagittale oblique passant par l'interligne glénohuméral.

1. Épine de la scapula ; 2. processus coracoïdien ; 6. Labrum glénoïdien ; 8. Récessus sous-coracoïdien ; 10. Ligament glénohuméral inférieur ; 12. Muscle supra-épineux ; 13. Muscle infra-épineux ; 14. Muscle sub-scapulaire.

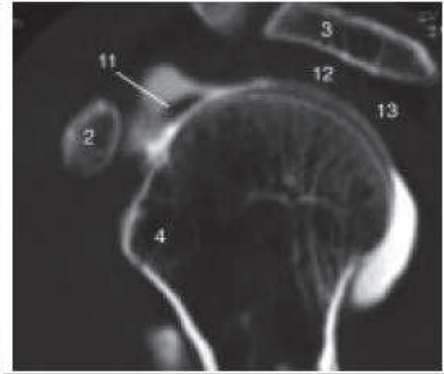


Figure 59. Reconstruction sagittale oblique passant par le tubercule mineur.

2. Processus coracoïdien ; 3. Acromion. 4. Tubercule mineur ; 11. Tendon du long biceps ; 12. Muscle supra-épineux ; 13. Muscle infra-épineux.

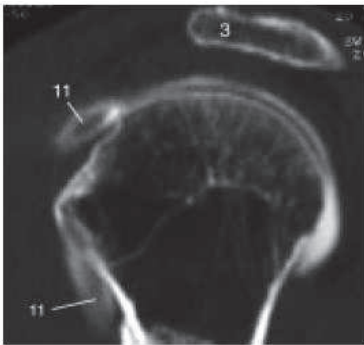


Figure 60. Reconstruction sagittale oblique passant par le sillon intertuberculaire.

3. Acromion ; 11. Tendon du long biceps.

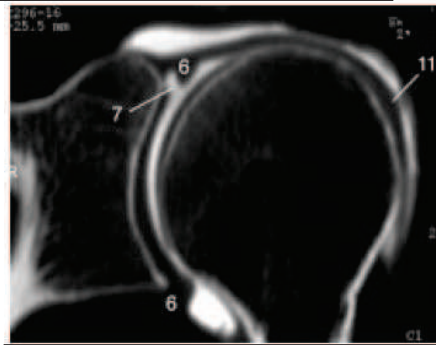
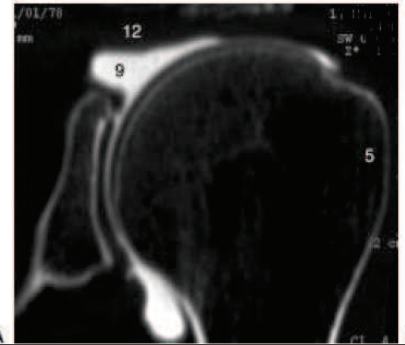


Figure 61. Reconstruction coronale oblique passant en arrière de l'insertion du long biceps.



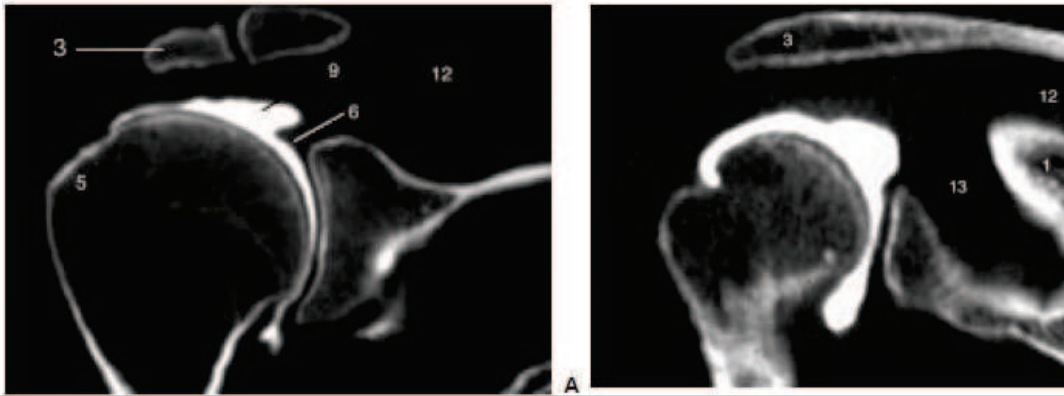


Figure 62. Reconstructions coronales obliques passant par la partie antérieure (A) et la partie postérieure (B) de la coiffe des rotateurs.

1. Épine de la scapula ; 3. Acromion ; 6. Labrum glénoïdien ; 7. Recessus sous-labral ; 11. Tendon du long biceps ; 12. Muscle supra-épineux ; 13. Muscle infra-épineux ; 14. Muscle subscapulaire.

## 5- Scanner de l'épaule

Le scanner simple de l'épaule a peu d'indications. Il peut être effectué en traumatologie dans certaines fractures complexes de l'extrémité supérieure de l'humérus <sup>158</sup> et dans les fractures de l'omoplate pour apprécier l'atteinte de la glène.

## 6- Imagerie par résonance magnétique (Figures 63-74)

L'IRM est la plus récente des techniques d'imagerie de l'épaule et semble être la plus prometteuse, surtout depuis l'introduction de l'arthro-IRM. L'IRM offre la possibilité de mettre en évidence, de façon non invasive, tous les constituants osseux, ligamentaires et musculotendineux de l'épaule, dans tous les plans de l'espace, et fournit une imagerie lésionnelle topographique précise et reproductible. L'association d'une opacification de la cavité articulaire, réalisant une analyse arthrographique, et de coupes IRM, peut apparaître comme la solution idéale. L'arthro-IRM permet en effet de pallier les insuffisances de l'IRM conventionnelle. Elle entraîne une distension de l'articulation, autorisant une meilleure étude du complexe capsuloligamentaire et labral de l'épaule, et elle donne une preuve directe de la continence de la coiffe des rotateurs.

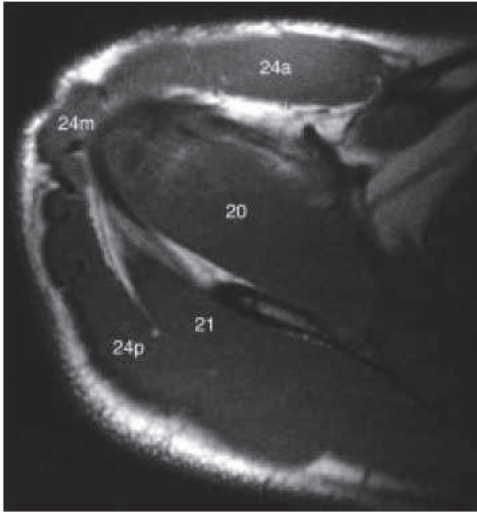


Figure 63. Coupe transversale en écho de spin T1 passant par le plan du muscle supra-épineux.

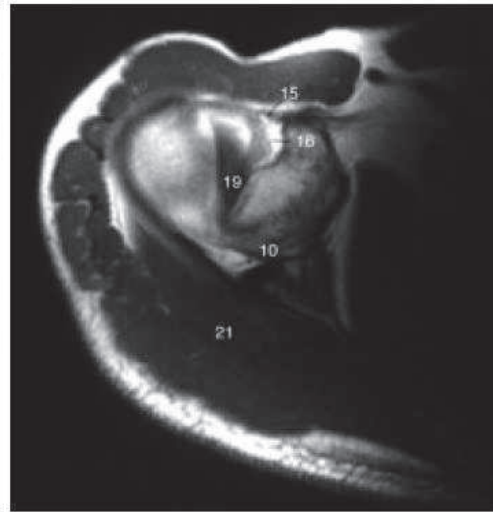


Figure 64. Coupe transversale en écho de spin T1 passant par le tiers supérieur de la glène. 10. Échancrure supra-scapulaire ; 15. Ligament coracoclaviculaire ; 16. Ligament glénohuméral supérieur ; 19. Longue portion du biceps brachial ; 21. Infra-épineux.

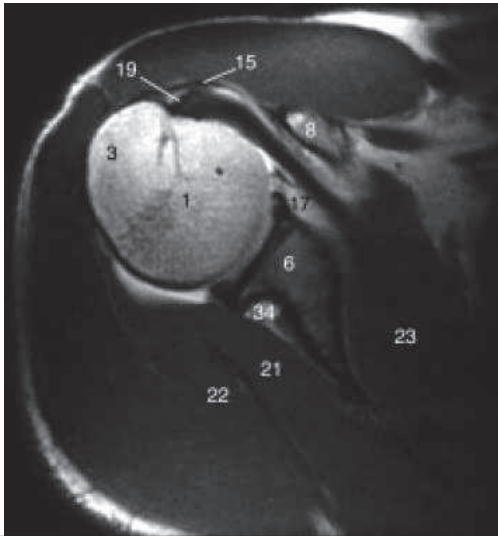


Figure 65. Coupe transversale en écho de spin T1 passant par le tiers moyen de la glène. 1. Tête humérale ; 3. Tubercule majeur ; 6. Glène ; 8. Processus coracoïde ; 15. Ligament coracoclaviculaire ; 17. Ligament glénohuméral moyen ; 19. Longue portion du biceps brachial ; 21. Infra-épineux ; 22. Petit rond ; 23. Subscapulaire et ses digitations ; 34. Pédicule vasculo-nerveux supra-scapulaire.

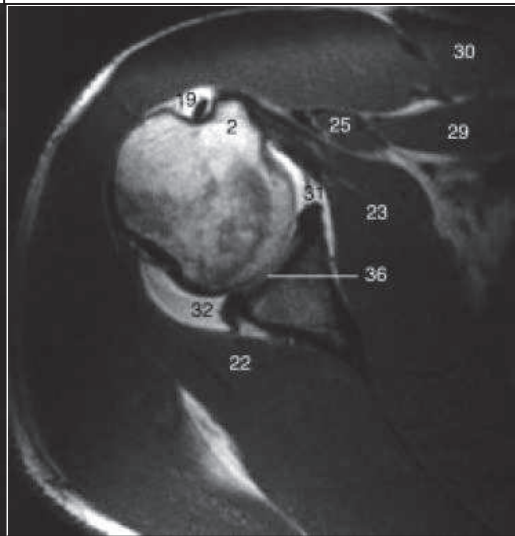


Figure 66. Coupe transversale en écho de spin T1 passant par le tiers inférieur de la glène (injection intra-articulaire de gadolinium et de sérum physiologique ; épaule de cadavre frais). 2. Tubercule mineur ; 19. Longue portion du biceps brachial ; 22. Petit rond ; 23. Subscapulaire et ses digitations ; 25. Tendon conjoint ; 29. Petit pectoral ; 30. Grand pectoral ; 31. Labrum glénoïdien antérieur ; 32. Labrum glénoïdien postérieur ; 36. Cartilage.

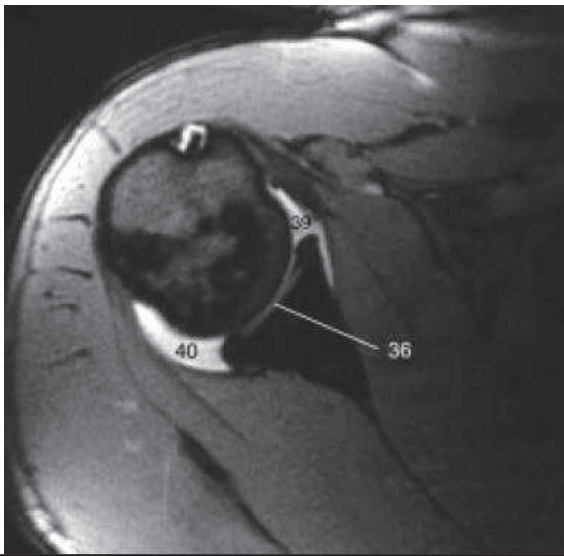


Figure 67. Coupe transversale en T2 écho de gradient passant par le tiers inférieur de la glène. 36. Cartilage ; 39. Recessus artriculaire antérieur ; 40. Recessus artriculaire postérieur.

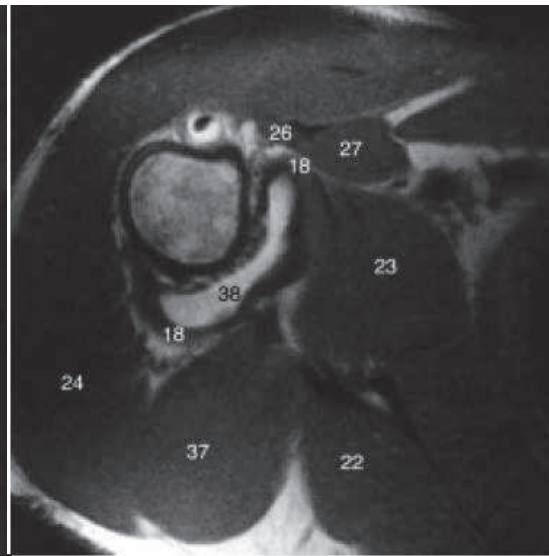


Figure 68. Coupe transversale en écho de spin T1 passant juste sous le bord inférieur de la glène. 18. Ligament glénohuméral inférieur ; 22. Petit rond ; 23. Subscapulaire et ses digitations ; 24. Deltoïde (p : postérieur) ; 26. Court biceps ; 27. Coraco-brachial ; 37. Long triceps brachial ; 38. Recessus axillaire.

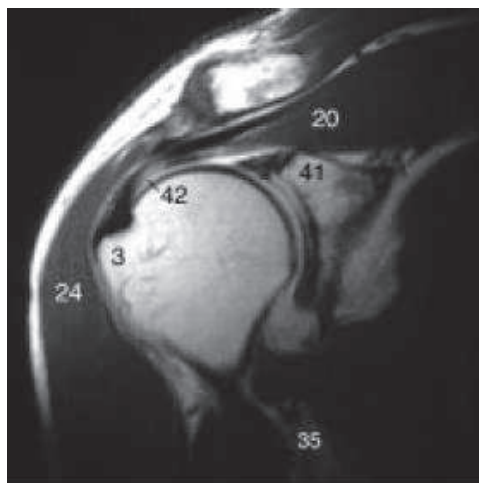


Figure 69. Coupe coronale oblique en écho de spin T1 passant en arrière de l'insertion du tendon du long biceps. 3. Tubercule majeur ; 20. Supra-épineux ; 24. Deltoïde ; 35. Pédicule vasculo-nerveux huméral circonflexe postérieur ; 41. Labrum glénoïdien supérieur ; 42. Phénomène de l'angle magique sur le tendon supra-épineux.



Figure 70. Coupe coronale oblique en écho de spin T1 passant à hauteur de l'insertion du tendon du long biceps. 19. Longue portion du biceps brachial ; 20. Supra-épineux ; 33. Recessus sous-labral ; 38. récessus axillaire.

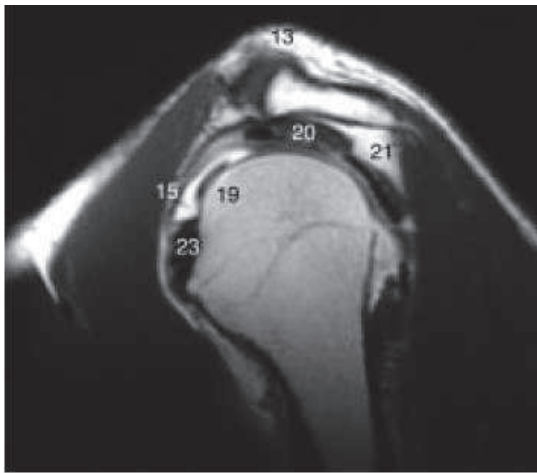


Figure 71. Coupe sagittale oblique en écho de spin T1 passant par le tubercule mineur. 13. Articulation acromioclaviculaire ; 15. Ligament coracohuméral ; 19. Longue portion du biceps brachial; 20. Supra-épineux ; 21. Infra-épineux ; 23. Subscapulaire et ses digitations.

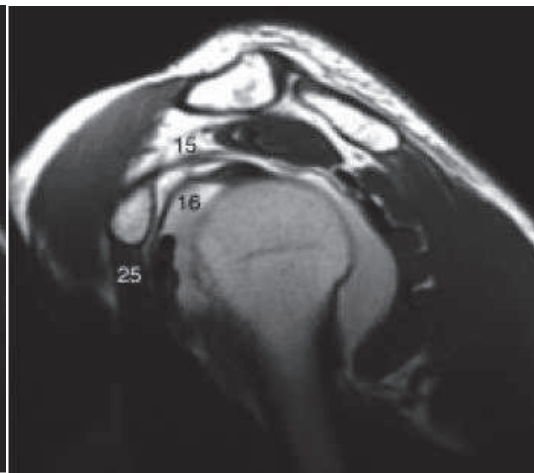


Figure 72. Coupe sagittale oblique en écho de spinT1 passant par le processus coracoïde. 15. Ligament coracohuméral ; 16. Ligament glénohuméral supérieur ; 25. Tendon conjoint.

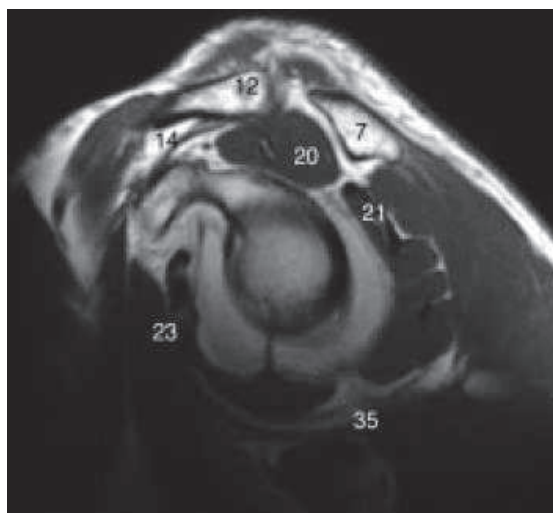


Figure 73. Coupe sagittale oblique en écho de spin T1 passant par l'interligne articulaire glénohuméral. 7. Acromion ; 12. Clavicule ; 14. Ligament acromio-coracoïdien ; 20. Supra-épineux ; 21. Infra-épineux ; 23. Subscapulaire et ses digitations ; 35. Pédicule vasculo-nerveux huméral circonflexe postérieur.

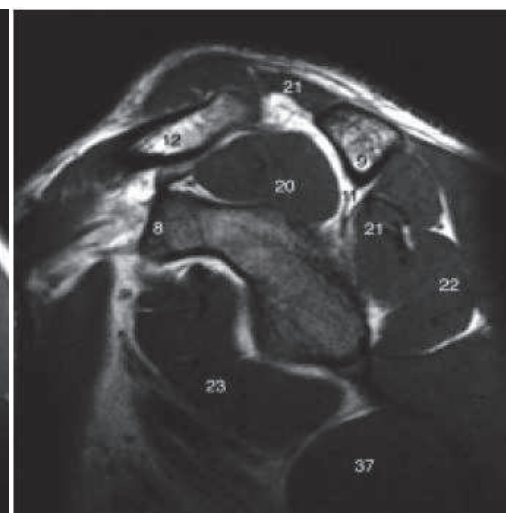


Figure 74. Coupe sagittale oblique en écho de spin T1 passant par les corps musculaires et l'« Y » de la scapula. 8. Processus coracoïde ; 9. Epine de la scapula ; 11. Echancre Spino-glénoïdienne ; 12. Clavicule ; 20. Supra-épineux ; 21. Infra-épineux ; 22. Petit rond ; 23. Subscapulaire et ses digitations ; 37. Long triceps brachial.

## II. IMAGERIE DES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPERIEURE DE L'HUMERUS

### 1 – Rappel anatomique et physiologique

En partie recouverte par la voûte osseuse acromio–coracoïdienne, elle comprend trois parties : la tête humérale à la partie supéro–interne, est orientée en haut, en arrière et en dedans, elle représente environ le tiers d'une sphère, l'axe de la tête et de la diaphyse humérale détermine un angle d'inclinaison de 130°. La grosse tubérosité ou tubercule majeur ou trochiter est situé en dehors de la tête, sur le prolongement du bord externe de la diaphyse. La petite tubérosité ou tubercule mineur ou trochin est situé au–dessous et en avant de la tête.

La distance verticale entre le sommet de la tête humérale et le sommet du trochiter est en moyenne de 8 mm (3 mm, avec des extrêmes de 3 à 20mm). Pour restituer la longueur humérale lors d'une ostéosynthèse ou d'une arthroplastie, il convient de rétablir la hauteur exacte du trochiter, en se basant sur les repères de réduction avec la diaphyse et la tête humérale.

La valeur moyenne de la rétroversion humérale, angle entre l'axe de la surface articulaire et la ligne épicondyle–épitrochlée, est de 20° à 25°.

Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus peuvent compromettre la vascularisation de l'épiphyse humérale supérieure et un taux élevé de nécrose ischémique a été rapporté en cas de fracture articulaire à grand déplacement. La connaissance de la vascularisation de l'épiphyse humérale supérieure est un préalable indispensable à l'appréciation du risque de nécrose céphalique post traumatique. De plus, elle permet de ne pas aggraver les lésions vasculaires par un abord ne respectant pas les vaisseaux nourriciers de la tête humérale.

La branche antéro–externe est issue de l'artère circonflexe humérale antérieure, croise la gouttière bicipitale sous le tendon du long biceps, monte

accolée au périoste sur la berge externe de la gouttière bicipitale, passe sous le ligament transverse de Brodie, puis pénètre dans l'épiphyse humérale à l'extrémité supérieure de la gouttière bicipitale. Dans l'épiphyse, elle prend une direction postéro-interne avec un trajet arciforme expliquant son nom d'artère arquée, le plus souvent unique, parfois multiple.

Les insertions musculaires au niveau de l'extrémité supérieure de l'humérus correspondent aux : muscle sus-épineux ou supra-épineux ou supraspinatus, épais et triangulaire, contenu dans une loge ostéo-fibreuse, innervé par le nerf sus-scapulaire, il est rotateur externe et abducteur, sa terminaison se fait sur la face antéro-supérieure du trochiter. Le muscle sous-épineux ou infra-épineux ou infraspinatus, innervé par le nerf supra-scapulaire, il est abducteur et rotateur externe du bras, sa terminaison se fait sur la facette moyenne du trochiter. Le muscle petit rond est situé en dessous et en dehors du précédent, le plus court des muscles de l'épaule, innervé par le circonflexe, il est uniquement rotateur externe du bras, sa terminaison se sur la facette inférieure du trochiter.

## 2- Moyens d'imagerie et résultats

Il existe de nombreuses incidences permettant d'étudier l'extrémité supérieure de l'humérus. La face stricte, la face en double obliquité, le profil transthoracique, le profil dans le plan de la scapula, le profil axillaire et la vue apicale oblique sont parmi les incidences les plus utilisées. La plupart prennent la scapula comme plan de référence afin d'enfiler l'interligne articulaire et de dégager l'humérus de la cage thoracique.

L'incidence de face stricte, le patient le dos contre la plaque et le rayon perpendiculaire à la plaque, offre une évaluation générale de la fracture. La face en double obliquité permet l'étude de l'angulation, les déplacements des fragments et

éventuelle luxation.<sup>17, 159, 160,161</sup> Le profil axillaire permet l'évaluation du déplacement postérieure du trochiter, le déplacement médial du trochin.

Sur ces radiographies, on étudie le siège du trait de fracture et sa direction, le nombre des fragments osseux et leur déplacement, la présence ou non d'une luxation de la tête humérale.

A partir de ces données radiologiques on classe la fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus selon la classification de Duparc ou de Neer. (Figures 75-86)

La tomodensitométrie de l'épaule montre avec précision le siège des traits de fracture, le déplacement et la rotation des fragments et les lésions associées à la fracture, telles les luxations.

L'IRM de l'épaule peut montrer les lésions associées de la coiffe des rotateurs, du tendon du biceps et du labrum glénoïdien.

Dans notre série des fracturés de l'extrémité supérieure de l'humérus, les moyens d'imagerie ont consisté en une radiographie standard seule de l'épaule traumatisée dans 87% des cas, des radiographies d'autres segments osseux dans 13% des cas, les incidences de face stricte ont été réalisées pour poser le diagnostic de fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus associées à des incidences de profil transthoracique pour apprécier mieux le déplacement et la localisation des luxations de l'épaule ; l'échographie de l'épaule a été demandée chez un seul patient devant des signes d'ostéoarthrite de l'épaule, l'échographie abdomino-pelvienne a été demandée dans 3% des cas suite à des traumatismes à haute énergie ; la tomodensitométrie de l'épaule a été indiquée pour exploration de fractures comminutives dans 1% des cas, de fractures articulaires dans 2% des cas et

dans 3% des cas pour d'autres explorations (TDM cérébrale dans 2% et fractures-luxations irréductibles dans 1% des cas).

Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus étaient engrenées dans 31% des cas et non engrenées dans 69% des cas. Les classifications utilisées dans notre série sont les classifications de Duparc et de Neer ; les fractures du col chirurgical représentaient 34% des cas, celles du trochiter 37% des cas, du col anatomique 5% des cas, les fractures cervico-tubérositaires de Kocher représentaient 17% des cas, une entité correspondant aux fractures épiphyso-métaphyso-diaphysaires dans 3%. Les fractures à deux fragments de Neer représentaient 75% des cas, à trois fragments 17% des cas, à quatre fragments 4% des cas et les fractures comminutives 4% des cas. Les luxations de l'épaule étaient présentes dans 41% des cas : 37% de luxations antéro-interne sous coracoïdienne, 1% de luxation antéro-interne intra-coracoïdienne et 3% de luxations inférieures. Les fractures de la scapula associées dans 2% des cas et enfin une lésion lacunaire en regard du trochiter dans un tableau de sepsis faisant évoquer une ostéite chez un patient diabétique.



Figure 75. Fracture du trochiter.

A, B. Associée à une luxation antérieure et résultat à 6 ans d'un simple traitement orthopédique.

Figure 76. Fracture du trochin.

A, B. Bien visible sur une face en rotation interne et dont l'étendue est appréciée par tomodensitométrie.



Figure 77. Fracture sous-tuberculaire isolée.  
Avec important déplacement sur le profil de Lamy inappréciable sur la seule



Figure 78. Fracture sous-tuberculaire et du tubercule majeur.



Figure 79. Fracture sous-tuberculaire et du tubercule mineur.



Figure 80. Fracture du col anatomique.  
A, B. Traitement orthopédique avec absence de nécrose à 5 ans.



Figure 81. Fracture céphalo-tuberculaire de type II impactée en valgus traitée par relèvement-comblement par autogreffe iliaque.

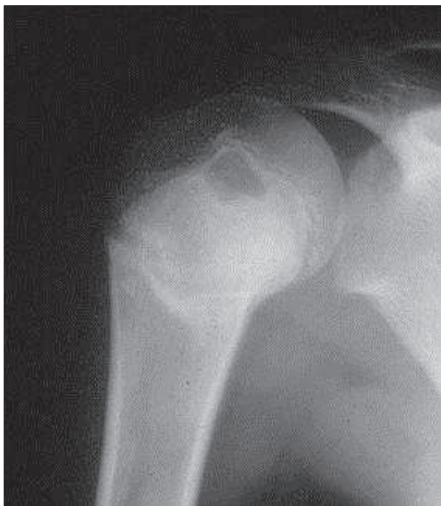


Figure 82. Les fractures de l'enfant

Les traits sont parfois difficiles à voir. Ne pas confondre avec la plaque de croissance (radios comparatives)

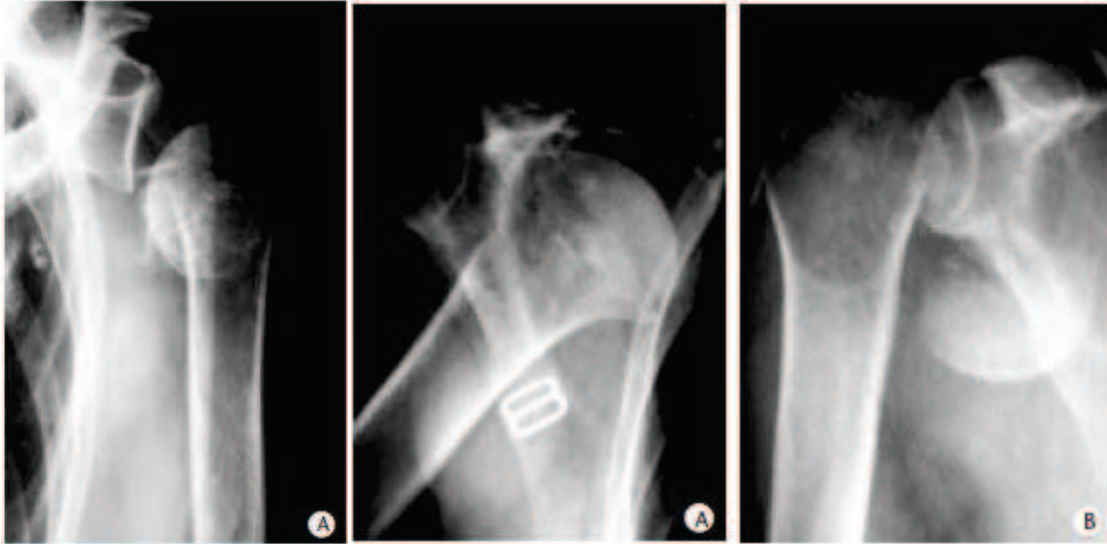


Figure 83. Fracture céphalo-tuberculaire désengrenée de type III

Figure 84. Fracture céphalo-tuberculaire avec luxation, ou fracture luxation céphalo-tuberculaire avec luxation antérieure engrenée (B) puis désengrenée lors de la tentative de réduction

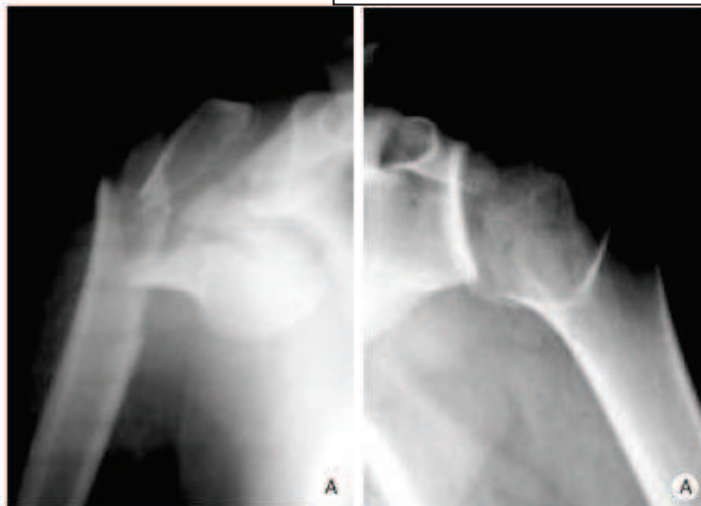


Figure 85. Fracture céphalo-métaphysaire issue de l'encoche céphalique secondaire à une luxation antérieure

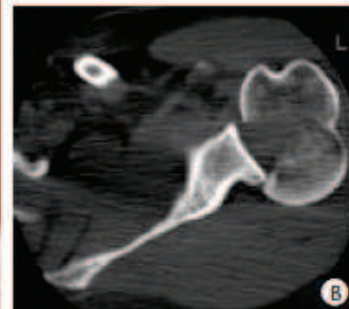


Figure 86. Fracture céphalo-métaphysaire issue de l'encoche céphalique secondaire à une luxation postérieure.

### III. IMAGERIE DES FRACTURES DE LA CLAVICULE (Figures 87-91)

#### 1- Rappel anatomique et physiologique

Par son extrémité externe la clavicule forme avec la scapula, la ceinture scapulaire ou ceinture du membre supérieur, c'est un os allongé dont le tiers externe est aplati et large formant une courbe concave en avant. A peu près

horizontale, cette extrémité est dirigée en dehors et arrière, vers l'acromion formant avec elle l'articulation acromio-claviculaire.

Un système musculaire puissant s'y insère au niveau de la face supérieure par les muscles sterno-cléido-mastoïdien en dedans et le muscle trapèze en dehors et au niveau de la face inférieure par les muscles grand pectoral en dedans et le deltoïde en dehors responsables des déplacements des fractures de la clavicule.

La face inférieure de la clavicule livre passage au pédicule vasculo-nerveux du membre supérieur qui peut être lésé dans les fractures déplacées de la clavicule. Pendant l'abduction de l'épaule, la clavicule joue un rôle d'amortisseur de ce mouvement et grâce à sa position anatomique au-dessus de la tête humérale, la clavicule protège l'articulation scapulo-humérale et empêche sa luxation vers le haut.

## **2- Moyens d'imagerie et résultats**

Les examens radiographiques standards permettent de confirmer le diagnostic et donnent des informations importantes sur le siège de la fracture, son déplacement et sa comminution. La plupart des auteurs s'accordent sur le fait que deux incidences sont nécessaires au bilan lésionnel précis de la fracture.<sup>162, 163</sup>

*Une face antéropostérieure* ainsi qu'un *cliché à rayon ascendant* constituent les recommandations les plus fréquentes de la littérature. Ces clichés à rayons ascendant donnent des informations sur le déplacement et la comminution du foyer de fracture dans son plan horizontal. Sur ces clichés, les lésions éventuellement associées ne sont pas faciles à voir et le cliché antéropostérieur doit impérativement inclure l'extrémité proximale de l'humérus, la partie supérieure du champ pulmonaire et les premières côtes.

Les fractures des extrémités claviculaires sont d'une évaluation plus difficile. Ainsi, les fractures du tiers externe sont de diagnostic délicat ; la pénétrance des rayons doit être différente <sup>164</sup>, Neer a suggéré une incidence en situation de stress pour évaluer l'intégrité des ligaments coraco-claviculaires avec rayons incidents obliques antérieurs et postérieurs. <sup>165</sup> Du côté interne, la difficulté est encore plus importante et le recours à la tomodensitométrie est parfois nécessaire pour une bonne analyse.

Dans notre série des fracturés de la clavicule, les moyens d'imagerie ont consisté en une radiographie standard de face seule de l'épaule traumatisée et centrée sur la clavicule dans 79,2% des cas, des radiographies d'autres segments osseux dans 20,8% des cas, l'échographie de l'épaule a été demandée chez 4,2% patient devant des signes d'infection post-opératoires et des signes en faveur d'un conflit sous acromial, l'échographie abdomino-pelvienne a été demandée dans 8,3% des cas suite à des traumatismes à haute énergie, la tomodensitométrie de l'épaule a été indiquée pour exploration de fractures de la scapula dans 4,2% des cas et pour d'autres explorations dans 8,4% des cas (TDM cérébrale et luxation sterno-claviculaire antérieure avec fracture du tiers interne de la clavicule).

Les fractures du tiers moyen représentaient 62,5% des cas, un tiers des fractures intéressaient le tiers externe et dans 4,2% des cas le tiers interne a été touché ; le trait était simple dans 87,5%, complexe dans 8,3% des cas et bifocale dans 4,2% ; transversal dans 58,3% des cas, oblique dans 20,8% des cas et spiroïde dans 12,5% des cas. Les fractures du tiers externes de la clavicule représentaient 16,7% des cas pour le type 1, 8,3% des cas pour le type 2 et 8,3% pour le type 3 selon la classification de Neer. Les luxations acromio-claviculaires stade II étaient présentes dans 6,7% des cas. Un cas de luxation sterno-claviculaire antérieure

associée à une fracture du tiers interne de la clavicule. Les fractures de la scapula représentaient 4,2% des cas.

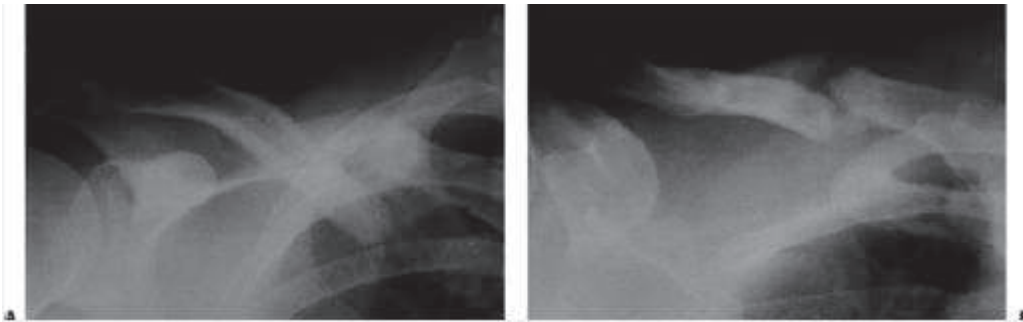


Figure 87. A. Fracture de type I de la clavicule droite mal individualisée sur l'incidence de face antéro-postérieure ; B. le liché rayon ascendant montre bien la fracture

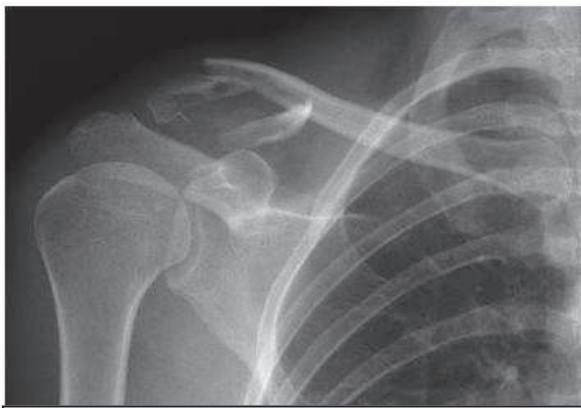


Figure 88. Fracture de Latarjet avec plaque coracoïdienne sur laquelle restent attachés les ligaments coraco-claviculaires.



Figure 89. Fracture du tiers interne chez une jeune de 14 ans.



Figure 90. Fracture de type II de Neer du 1/3 externe de la clavicule avec une distance coraco-claviculaire anormalement élevée



Figure 91. Fracture du tiers externe de la clavicule de type II selon Neer

## **IV. IMAGERIE DES FRACTURES DE LA SCAPULA** (Figures 92–95)

### **1– Rappel anatomique et physiologique**

Os plat et mince, elle constitue la partie postéro-latérale de la ceinture scapulaire et présente une face antérieure ou thoracique, une face postérieure ou dorsale, un bord supérieur ou cervical, un bord interne ou spinal, un bord externe ou axillaire, un angle supérieur, un angle inférieur ou pointe de la scapula, un angle externe qui supporte : la cavité glénoïde, le col de la scapula, l'apophyse coracoïde. C'est une structure anatomique bien protégée par le muscle subscapulaire sur sa face antérieure et les muscles de la coiffe des rotateurs sur sa face postérieure en plus dans muscles insérés sur ses bords et ses angles.

La scapula participe aux mouvements de l'épaule par 4 articulations : scapulo-humérale et acromio-claviculaire qui constituent deux vraies articulations, scapulo-thoracique et sous-acromio-deltoïdienne qui sont des fausses articulations les mouvements qui existent dans cet espace de glissement scapulo-thoracique sont relativement importants et interviennent pour une bonne part lors de la mobilisation de l'épaule.

### **2– Moyens d'imagerie et résultats**

La radiographie standard est l'examen de première intention, avec trois incidences de base : un cliché de face, un cliché dit de Lamy et un cliché de profil axillaire (en fonction de l'état du patient). À ces incidences de base permettant une première orientation diagnostique, on peut ajouter une incidence apicale oblique ou « incidence de Garth » ou une incidence « Stryker-Notch », mais en fait, c'est le scanner qui permet d'analyser au mieux les lésions. Enfin, il ne faut pas hésiter à prescrire des clichés comparatifs en cas de doute, notamment chez le sujet jeune ,

étant donné la fusion tardive des noyaux d'ossification de l'acromion et du processus coracoïde.

La tomodensitométrie avec des reconstructions tridimensionnelles est maintenant systématique en cas de doute diagnostique. Les fractures peuvent être analysées avec précision. Le critère déplacement–angulation d'une fracture du col chirurgical, difficile à évaluer sur les radiographies standards, est apprécié plus finement sur les acquisitions tomodensitométriques et les reconstructions. Le scanner doit cependant faire suite au premier bilan radiographique standard, et ne doit en aucun cas être réalisé isolément.<sup>166</sup>

Dans notre série des fracturés de la scapula, les moyens d'imagerie ont consisté en une radiographie standard seule de l'épaule traumatisée dans 80% des cas, des radiographies d'autres segments osseux dans 20% des cas, l'échographie abdomino–pelvienne a été demandée dans 13,3% des cas suite à des traumatismes à haute énergie, la tomodensitométrie de l'épaule avec reconstruction tridimensionnelle a été indiquée pour exploration des fractures de la scapula dans 53,3% des cas, pour l'analyse précise des fractures comminutives dans 6,7% des cas et dans 13,3% des cas pour d'autres explorations ( TDM cérébrale et l'analyse d'un tassement postérieur de la tête humérale dans les fractures–luxations de l'épaule). 40% des fractures de la scapula intéressaient la cavité glénoïde, le corps de la scapula a été atteint dans 20% des cas, les fractures du col, de l'épine et de l'apophyse coracoïde ont été touchés dans 6,7% chacun et enfin les fractures complexes de la scapula touchant plusieurs zones ont été observées dans 20% des cas. Les luxations de l'épaule associées étaient présentes dans 26,7% des cas type antéro–interne sous coracoïdienne réalisant les fractures–luxations de l'épaule, l'encoche céphalique a été observée dans 6,7% des cas. Par ailleurs les luxations acromio–claviculaires stade II de Julliard représentaient 6,7% des cas. Les fractures

de l'extrémité supérieure de l'humérus associées étaient engrenées dans 13,3% des cas dont la moitié était des fractures du col chirurgical à deux fragments et des fractures céphalo-tubérositaires pour l'autre moitié.



Figure 92. Fracture du processus coracoïde associée à une fracture du quart externe de la clavicule. Mécanisme d'arrachement par les ligaments coraco-claviculaires.

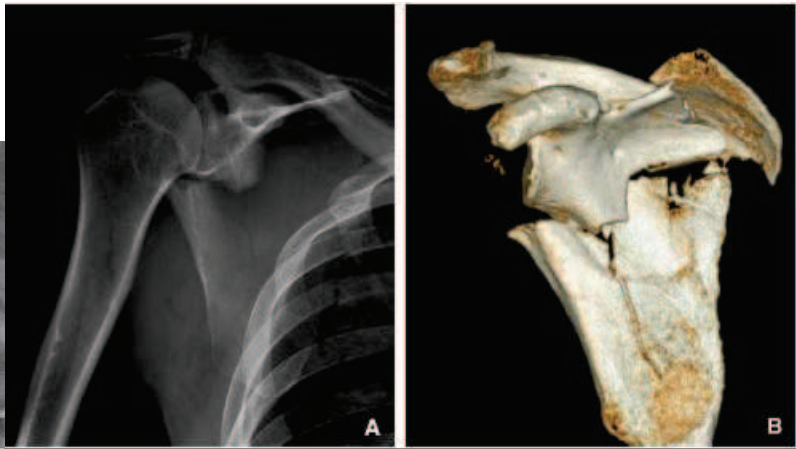


Figure 93.  
**A.** Fracture du corps de la scapula avec déplacement médial du fragment glénoïdien.  
**B.** Aspect au scanner en 3D.



Figure 94. Exemple de fracture type Ia d'Ideberg (souvent observé en association avec les luxations gléno-humérales antéro-inférieures).

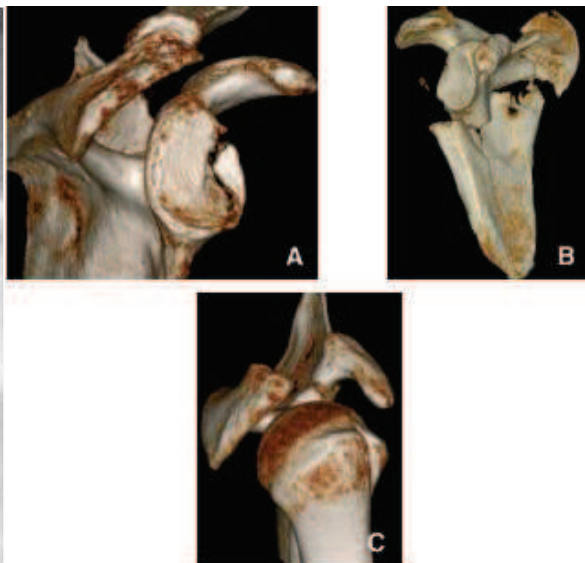


Figure 95. Intérêt des reconstructions 3D dans les fractures de la scapula.  
**A.** Fracture de la cavité glénoïde.  
**B.** Fracture du corps.  
**C.** Fracture du processus coracoïde.

## V. IMAGERIE DES LUXATIONS DE L'ÉPAULE

### 1 – Rappel anatomique et physiologique

Le complexe articulaire de l'épaule comporte trois articulations principales : gléno-humérale, acromio-claviculaire et sterno-claviculaire ; et deux espaces de glissement se comportant physiologiquement comme des articulations : espace sous-acromial avec sa bourse séreuse correspondante et l'espace scapulo-thoracique. L'articulation gléno-humérale est une énarthrose qui permet les mouvements dans les 3 plans de l'espace. La tête humérale s'articule à la glène de la scapula dont la taille réduite et la forme concave est augmentée par un anneau de fibrocartilage (burrelet glénoïdien) permettant une meilleure adaptation des deux surfaces articulaires. La stabilité de cette articulation relativement lâche est assurée à la fois par des renforts capsulaires : ligaments gléno-huméraux (éléments passifs) et par des éléments actifs qui sont les tendons de la coiffe des rotateurs (le tendon du sous-scapulaire dans la partie antérieure, celui du supra-épineux en haut et l'infra-épineux en arrière, le tendon du long biceps par sa position intra-articulaire joue également un rôle stabilisateur). (Figure 96)

*Ses surfaces articulaires* sont formées de la cavité glénoïde qui repose sur le col de la scapula, placé sur son pourtour, le burrelet glénoïdien qui constitue un anneau fibro-cartilagineux, il entoure la cavité glénoïde et augmente de plus de 50% sa profondeur et de la tête humérale qui se présente comme le tiers de sphère.

*La capsule* sous forme d'un cône tronqué à grande base humérale : du côté scapulaire, elle se fixe sur le pourtour osseux de la glène et la face périphérique du burrelet ; du côté huméral, elle s'insère en dehors du col anatomique.

*Les ligaments* renforcent la capsule :

- Ligament coraco-huméral, situé au-dessus de l'articulation, forme un véritable ligament suspenseur de la tête humérale, épais et rectangulaire.

- Les ligaments gléno-huméraux :

- Supérieur, allant du pôle supérieur de la glène à l'encoche sus-trochinienne du revêtement cartilagineux de la tête.
- Moyen, allant du pôle supérieur de la glène, un peu plus bas que le précédent, à la petite tubérosité l'humérus.
- Inferieur, le plus large et le plus épais, allant du bord antéro-inférieur de la glène au bord interne du col chirurgical.

NB : le bourrelet glénoïdien, la capsule articulaire et les ligaments constituent les éléments passifs de la stabilité de l'épaule.

*La synoviale* tapisse la face profonde de la capsule

*Les artères* de l'articulation viennent de l'axillaire.

*Les nerfs articulaires* sont issus : En avant, du nerf supra-scapulaire et du circonflexe ; en arrière, du nerf supra-scapulaire.

C'est par l'intermédiaire de l'articulation de l'épaule que celle-ci est suspendue à la cage thoracique et au rachis, elle relie le membre supérieur au tronc et travaille en conjonction avec le coude pour la fonction de la main.

La biomécanique de l'épaule est complexe.

Les mouvements élémentaires sont répartis de la manière suivante :

- *Autour d'un axe transversal*, les déplacements sont antéro-postérieurs consistant en une *flexion ou propulsion* (élévation antérieure du bras) assurée par le deltoïde antérieur, le coraco-brachial, le biceps brachial et le chef claviculaire du grand pectoral et qui est de 180° et une extension ou rétropulsion (élévation

postérieure du bras) qui est de 50° et assurée par le deltoïde postérieur, le grand et le petit rond et le grand dorsal. (Figure 97)

- *Autour d'un axe sagittal*, les déplacements sont latéraux consistant en une abduction (élévation du bras en dehors), l'amplitude des mouvements est de 160° à 180°, elle est assurée par le deltoïde moyen, le supraspinatus et les autres rotateurs ; et une adduction (rapprochement du bras du tronc), avec une amplitude de 45°, elle est assurée par le grand pectoral et le sous-scapulaire et les deux couples rhomboïde/grand rond et long triceps/grand dorsal ; ce mouvement est rapidement limité par la rencontre du bras et du thorax. (Figure 98)

- *Autour d'un axe vertical*, pour les mouvements de rotation consistant en une rotation interne (main dans le dos) avec une amplitude atteignant environ 95° assurée par le sous-scapulaire, le grand rond, le grand dorsal et le grand pectoral et une rotation externe assurée par le sus-épineux, le sous-épineux et le petit rond, avec une amplitude d'environ 80°. (Figure 99)

- *La circumduction* enfin ou mouvement de fronde est un mouvement propre aux énarthroses, qui résulte de la succession régulière des déplacements précédents.

L'abduction de l'épaule, mouvement capital pour la bonne fonction de cette articulation, s'effectue grâce à la contraction simultanée de deux muscles : le deltoïde et le sus-épineux. Si l'un de ces deux muscles est déficitaire, l'abduction ne peut pas se faire. Ainsi au moment de l'abduction de l'épaule, le muscle deltoïde se contracte et exerce une surélévation de l'humérus vers le haut ; et c'est grâce à la contraction du muscle sus-épineux qui maintient la tête humérale contre la glène, que l'abduction de l'épaule peut avoir lieu. Le muscle sus-épineux joue le rôle de stabilisateur de la tête humérale contre la cavité glénoïde. Le mouvement de l'abduction se passe au niveau de deux articulations :

l'articulation scapulo-humérale et l'articulation scapulo-thoracique. L'articulation scapulo-humérale ne tolère qu'une amplitude de 90° d'abduction : c'est l'articulation scapulo-thoracique qui lui permet d'arriver à 160° ou 180° en pivotant autour du thorax.

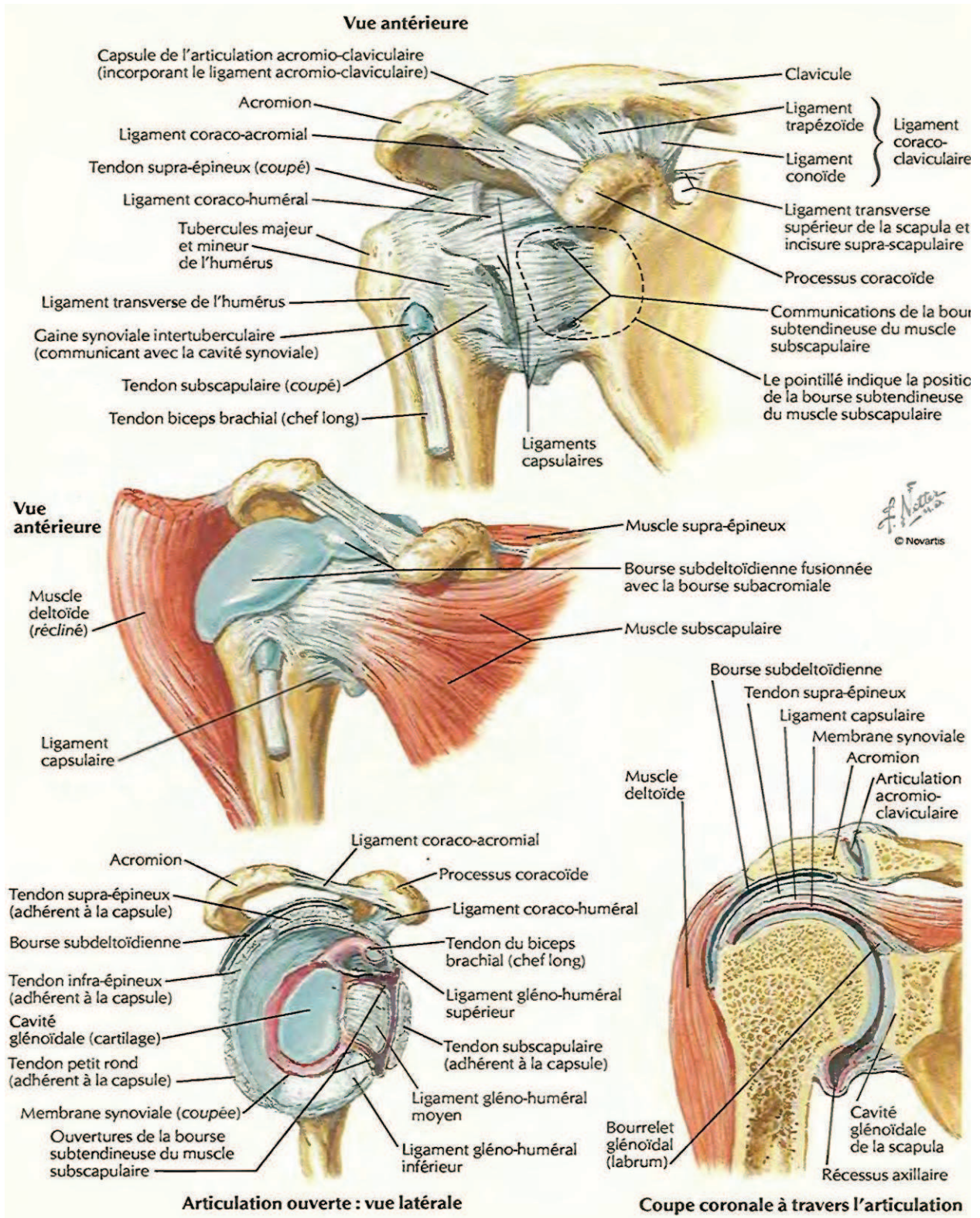


Figure 96

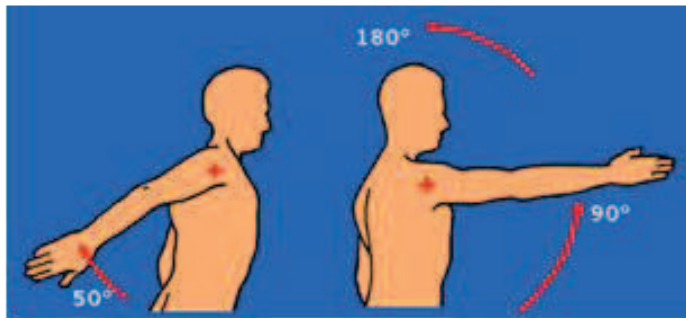


Figure 97

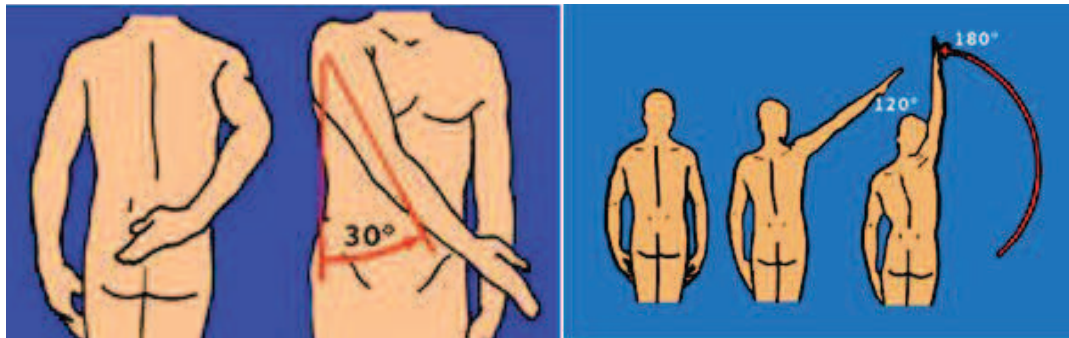


Figure 98

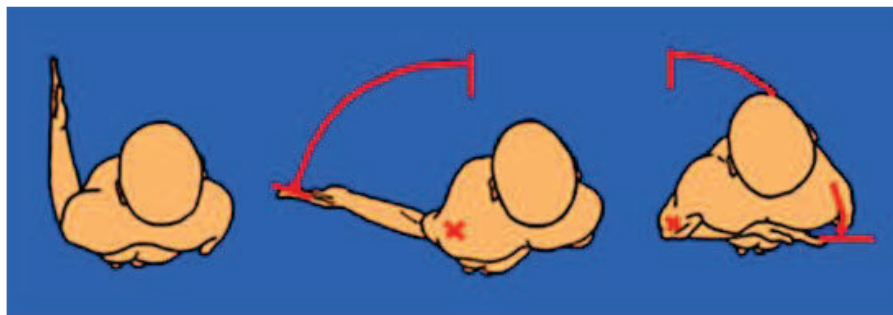


Figure 99

## 2- Moyens d'imagerie et résultats

Un bilan radiographique standard, comportant un cliché de face et une incidence de profil de la scapula, permet d'affirmer le diagnostic et de rechercher une fracture associée.

Dans la luxation antérieure, la tête est déplacée en bas et en dedans ; suivant l'importance du déplacement sur le cliché de face, on distingue classiquement des

variétés : extra-coracoïdiennes lorsque la tête se projette en dehors du pied de la coracoïde, sous-coracoïdiennes quand elle se situe en dessous, et intra-coracoïdiennes quand elle se projette en dedans.

Dans la luxation postérieure, il n'y a pas de déplacement en hauteur, mais un empiètement radiographique entre la tête humérale tournée en rotation interne et la glène réalisant l'aspect d'ampoule. Malheureusement cet empiètement est très souvent observé en pratique, en l'absence de toute luxation.

Dans la luxation inférieure, la tête est plus ou moins sous la glène et l'humérus en abduction franche. Il ne faut pas interpréter comme luxation traumatique inférieure les aspects de déplacement inférieur de la tête humérale sans abduction du bras, qui se voient dans les atonies musculaires post-traumatiques ou dans les paralysies du deltoïde.

Dans tous les cas, une radiographie simple de face au moins doit être réalisée immédiatement après la réduction. Elle permet de vérifier la restitution de l'interligne articulaire, et de détecter des fractures associées qui ne sont pas toujours visibles sur les clichés en position de luxation : fracture de glène ou fracture du tubercule majeur.

La pratique et la sécurité imposent un second cliché. Seul un cliché de profil prouve formellement le sens de la luxation.

Il existe de nombreuses variétés de profil de la scapulo-humérale permettant de faire face à toutes les éventualités.

*Le profil axillaire* : sa réalisation classique est trop douloureuse dans les traumatismes de l'épaule; il faut obtenir ce cliché en décubitus, rayon entrant par le creux axillaire, bras en discrète abduction, et film placé sur le moignon de l'épaule.

*Le profil transthoracique* est le plus souvent réalisé, mais c'est le moins parlant. En effet les multiples superpositions squelettiques en font le profil le plus difficile à interpréter.

Il faut lui préférer le profil de Lamy : sur cette incidence le sens de la luxation est nettement visible, la seule superposition est celle de la tête sur la glène vue de face et cette incidence ne nécessite aucune mobilisation du membre. Le profil de Bloom et Obata permet également de trancher sur la position antéro-postérieure de la tête humérale en utilisant un rayon vertical sur un blessé debout se penchant un peu en arrière et cette incidence ne nécessite pas non plus de mobilisation du membre.

Lorsque le patient est vu à distance de l'épisode de luxation, sans radiographie initiale, le bilan radiographique permet de détecter des stigmates de la luxation. Une incidence de face en double obliquité permet de visualiser une éventuelle encoche céphalique, et de rechercher une fracture du tubercule majeur. Une incidence apicale oblique de Garth est toujours réalisable, même si la mobilité est réduite, et permet de détecter des fractures du rebord antéro-inférieur de la glène. Le scanner de l'épaule peut être demandé en cas d'irréductibilité ou d'incoercibilité de la luxation ou en cas de luxations récidivantes, il permet de mettre en évidence un fragment du trochiter incarcerated dans l'articulation, un fragment détaché du bord inférieur de la glène ou encore les lésions de Hill Sachs. (Figures 100–106)

Dans notre série, les moyens d'imagerie ont consisté en une radiographie standard seule de l'épaule traumatisée de face et de profil transthoracique dans 96% des cas, des radiographies d'autres segments osseux dans 4% des cas, l'échographie abdomino-pelvienne a été demandée dans 1,7% des cas suite à des traumatismes à

haute énergie, la tomodensitométrie de l'épaule a été indiquée pour l'analyse de luxations récidivantes de l'épaule, des luxations incoercibles et irréductibles dans 4,1% des cas, dans 2,1% des cas, un scanner cérébral a été réalisée suite aux traumatismes crâniens et enfin le scanner de l'épaule a été indiqué chez 1% des patients pour mieux analyser des fractures comminutives et articulaires de l'extrémité supérieure de l'humérus.

Les luxations de l'épaule étaient antéro-internes sous-coracoïdiennes dans 86% des cas, intra-coracoïdiennes dans 8% des cas, postérieures et inférieures dans 1,7% des cas chacune. L'enfoncement céphalique sous forme d'encoche et caractéristique des luxations récidivantes a été retrouvé dans 9,5% des cas. Les luxations acromio-claviculaires stade I et II de Julliard représentaient 0,4% chacune. Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus associées aux luxations de l'épaule étaient dominées par les fractures du trochiter (15% des cas), céphalo-tubérositaires (1,2% des cas) et celles du col chirurgical (0,4% des cas) réalisant les classiques fractures-luxations. Les fractures du tiers externe de la clavicule représentaient 0,4% des cas et enfin 2% des cas de fractures de la scapula.

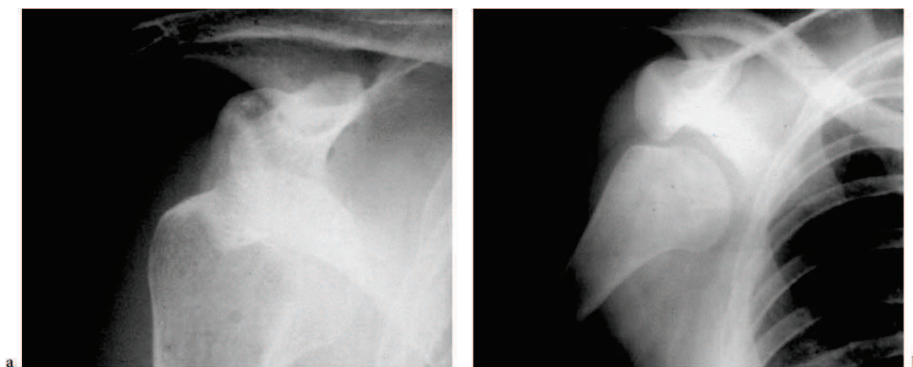


Figure 100.

- a. Luxation antéro-interne sous-coracoïdienne
- b. Luxation sous-glénoidienne inférieure

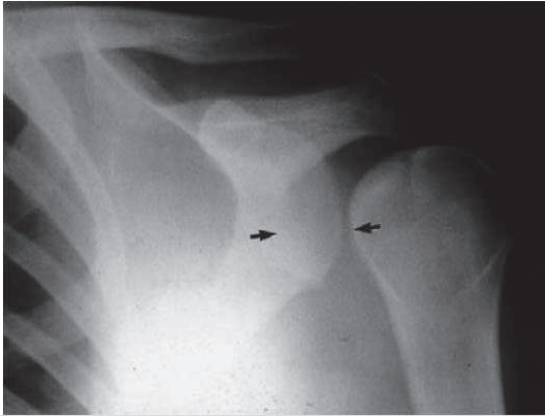


Figure 101. Luxation postérieure avec tête humérale en rotation interne réalisant l'aspect circulaire en « ampoule »

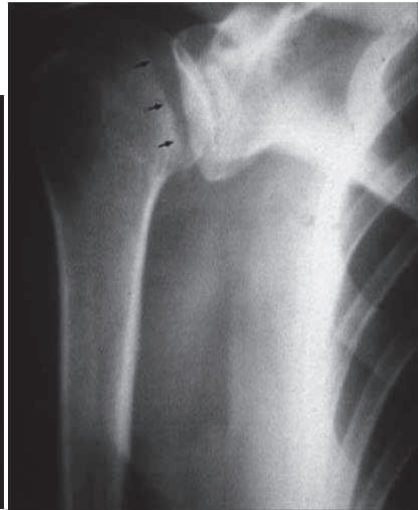


Figure 102. Luxation postérieure avec fracture de la tête humérale



Figure 103. Luxation inférieure « erecta »



Figure 104. Radiographie de face. Luxation antéro-interne avec fracture du trochiter par cisaillement à partir de l'encoche de Malgaigne.

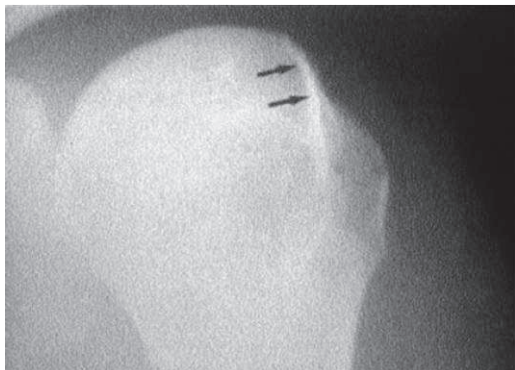


Figure 105. Encoche céphalique de Malgaigne suite à une luxation antérieure récidivante

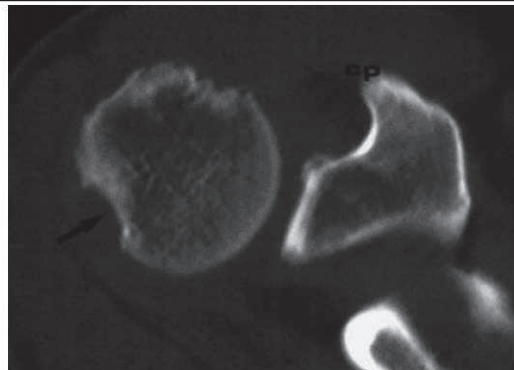


Figure 106. Coupe TDM montre une encoche céphalique d'une luxation postérieure récidivante

## **VI. IMAGERIE DES DISJONCTIONS ACROMIO-CLAVICULAIRES**

### **1- Rappel anatomique et physiologique**

L'articulation acromio-claviculaire est constituée de deux surfaces articulaires planes : la surface acromiale s'articule avec la surface externe de la clavicule et sont unies par le ligament acromio-claviculaire, le tiers externe de la clavicule s'unit à l'apophyse coracoïde par le ligament trapézoïde en dedans et le ligament conoïde en dehors. Cette articulation est entourée d'une sangle aponévrotique trapézo-deltoïdienne qui s'insère en avant et en arrière de cette articulation. C'est une arthrodièse qui présente quatre degrés de liberté. Sa mobilité varie de cinq à huit degrés dans tous les plans de l'espace. Lors des mouvements de l'épaule, il existe une synchronisation des mouvements entre la clavicule et la scapula et la raideur de cette articulation entraîne la raideur de l'articulation scapulo-humérale et empêche la scapula et l'humérus de tourner.

La stabilité horizontale met en jeu le système capsulo-ligamentaire acromio-claviculaire. Lors de la section du ligament acromio-claviculaire supérieur et de la capsule, l'articulation reste en place tant que les insertions du trapèze et du deltoïde, surtout dans sa partie antérieure, ne sont pas sectionnées.

La stabilité dans le plan vertical de la scapula met en jeu les ligaments coraco-claviculaires. Du fait de l'obliquité de l'interligne articulaire acromio-claviculaire, la section de ces ligaments entraîne un décalage modéré par abaissement de la scapula et du membre supérieur par rapport à la clavicule. Ceci souligne le rôle de ligament suspenseur des ligaments coraco-claviculaires.

### **2- Moyens d'imagerie et résultats (Figures 107-110)**

Les radiographies standards constituent l'examen complémentaire de choix pour faire le diagnostic, et les techniques plus sophistiquées (scanner, imagerie par résonance magnétique [IRM]...) sont rarement nécessaires. Cet examen doit être

pratiqué de façon à permettre de juger du degré de gravité, notamment par la mesure comparative de l'espace coraco-claviculaire.

L'incidence de face du cintre acromio-claviculaire permettant d'apprécier la largeur de l'espace acromio-claviculaire. L'incidence doit être tangente au bord inférieur de l'acromion et à la facette articulaire acromiale par une double divergence ; Le cliché de face s'appuyant sur une étude anatomique démontrant qu'en cas de déchirure des ligaments coraco-claviculaires la rotation interne faisait passer la scapula en avant et révélait par conséquent la luxation acromio-claviculaire.<sup>167</sup> Un cliché de face, rayon ascendant, permet de juger le déplacement postérieur.

Thomas et al. proposent une incidence alternative avec un rayon centré sur l'extrémité distale de la clavicule mais dirigé en caudocrânial de 25° et en médio-latéral de 10°.<sup>168</sup> Cette incidence permet une appréciation plus fine de l'espace acromio-claviculaire selon les auteurs. Julliard préconise une incidence ascendante de 30° ou vue aérienne de la clavicule.<sup>169</sup>

Sur 300 radiographies de face de l'articulation acromio-claviculaire examinées par Zanca et al, la facette articulaire claviculaire est inclinée vers le bas dans 51 % des cas, verticale dans 18 % des cas, inclinée vers le haut dans 2 % des cas et incongruente dans 19 % des cas.<sup>170</sup> Keats et Väätäinen rendent attentif aux difficultés d'interprétation que peuvent induire les variations d'incidences et conseillent un cliché comparatif en cas de doute.<sup>171, 172</sup> Petersson et al. Se basant sur 151 clichés de face de l'articulation acromio-claviculaire mesurent une distance de l'espace articulaire de  $3,8 \pm 1,0$  mm en crânial et  $2,6 \pm 0,6$  mm en caudal.<sup>173</sup>

Une radiographie axiale doit aussi être obtenue pour éliminer une luxation postérieure de la gléno-humérale, pour juger du déplacement postérieur de la clavicule par rapport à l'acromion et pour s'assurer de l'intégrité de la coracoïde.

Le cliché de la ceinture scapulaire avec des poids de 5 à 10 kg attachés aux poignets n'est plus vraiment recommandé d'autant plus que certains auteurs ont montré que cette manœuvre peut même, dans certains cas, diminuer la distance coraco-claviculaire et donc induire en erreur.<sup>172,174,175</sup>

Ces clichés avec poids peuvent être remplacés par un cliché de l'acromio-claviculaire de face avec le bras en adduction et la main posée sur l'épaule controlatérale.<sup>176</sup> Bannister et al. recommandent un cliché comparatif où le poids est attaché puis porté dans la main en fléchissant le coude.<sup>177</sup>

Yap et al. ont établi un questionnaire interrogeant 112 membres de la Société américaine de chirurgie de l'épaule et du coude et dont 105 ont répondu, 81 % des chirurgiens trouvent les clichés avec poids attachés sans valeur mais seuls 57 % d'entre eux avouent ne jamais l'utiliser.<sup>178</sup>

Le faux profil de l'épaule (épaule en abduction-rotation externe), rayon vertical centré sur l'acromio-claviculaire (test de Glorion et de Delplace) permet de juger de l'éventuelle réductibilité en abduction.<sup>179</sup>

L'arthrographie démontrant une fuite n'a plus sa place mais reste décrite.<sup>169</sup>

Waldorp et al. recommandent une vue latérale de l'acromio-claviculaire apparentée à l'incidence de Neer pour apprécier une éventuelle luxation postérieure de la clavicule par rapport à l'acromion.<sup>180, 181</sup>

Sluming suggère l'utilisation de l'ultrasonographie pour mesurer la distance coraco-claviculaire. L'auteur trouve une différence entre les mesures radiologiques et sonographiques de 0,38 mm et il recommande cette technique non seulement pour le diagnostic mais aussi pour le suivi.<sup>182, 183</sup>

Fenkl et Matter mesurent ultrasonographiquement les distances coraco-acromiales avec et sans poids aux poignets et trouvent des différences sensibles dans les cas de luxation de type Tossy III.<sup>184, 185</sup>

La tomodensitométrie axiale donne d'intéressantes images en cas d'arthrose acromio-claviculaire ou de fractures intra-articulaires difficiles à apprécier sur les radiographies standards.<sup>180</sup>

L'IRM est utile pour juger de l'état de la clavicule surtout dans les ostéolyses distales où l'on peut voir des images hyperintenses en T2 par rapport à une image plus hétérogène en T1.<sup>186</sup> Ces images sont peu spécifiques et doivent être corrélées à la clinique.<sup>186</sup>

Dans notre série, les moyens d'imagerie ont consisté en une radiographie standard de face seule de l'épaule traumatisée dans 80% des cas, des radiographies d'autres segments osseux dans 20% des cas, la tomodensitométrie de l'épaule a été indiquée chez un patient pour l'exploration d'une fracture de la scapula.

Elles représentaient 46,7% des cas pour le stade III de Julliard, 26,7% des cas de luxation stade I et II de Julliard chacun.

Les luxations de l'épaule étaient présentes dans 20% des cas : 13,3% de luxations antéro-interne sous coracoïdienne et 6,7% de luxation antéro-interne intra-coracoïdienne. Un cas avait une fracture associée de la scapula.



Figure 107. Profil de Lamy montre une luxation de l'articulation acromio-claviculaire

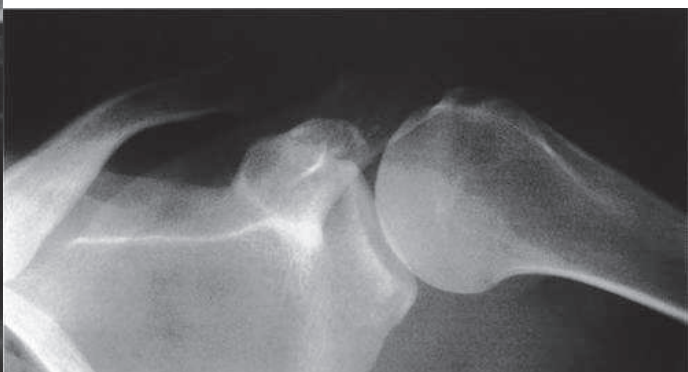


Figure 108. Luxation acromio-claviculaire type I de Rockwood



Figure 109. Luxation acromio-claviculaire stade 5 selon Rockwood

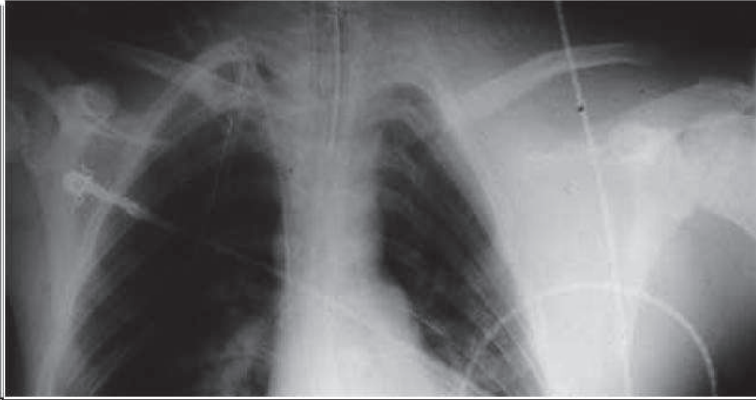


Figure 110. Dissociation scapulo-thoracique avec dislocation acromio-claviculaire

## VII. IMAGERIE DES DISJONCTIONS STERNO-CLAVICULAIRES

### 1 – Rappels anatomique et physiologique

L'articulation sterno-claviculaire est renforcée par les ligaments sterno-claviculaires supérieur et inférieur et les ligaments sterno-costaux, en arrière d'elle existent des rapports dangereux représentés par le médiastin et les éléments vasculaires dont l'aorte et ses branches, la trachée, l'œsophage. On a une articulation de type à emboîtement réciproque ou articulation en selle ou toroïde. Elle a donc deux degrés de liberté, 2 axes de mouvement et une mobilité de haut en bas (élévation et abaissement au niveau de la clavicule) et d'avant en arrière (antéposition/ rétroposition du moignon de l'épaule). Comme il y a deux degrés de liberté, il existe un 3<sup>ème</sup> degré de liberté induit qui est un mouvement de rotation. Le ménisque sorte de fibrocartilage qui existe dans l'articulation permet d'augmenter la congruence.

#### 1-1 Les mouvements élémentaires

– *Dans le plan horizontal*, on aura une antéposition et une rétroposition du moignon de l'épaule.

- *Dans le plan frontal*, on a une élévation et un abaissement du moignon de l'épaule. Les mouvements d'anté et rétroposition sont inverses des mouvements d'anté et rétroposition au niveau de l'acromio-claviculaire.

Quand on fait une rétroposition du moignon de l'épaule, on a une antéposition au niveau de la sterno-costo-claviculaire et inversement.

Quand on fait une élévation et un abaissement, on aura également les mouvements inverses : une élévation du moignon de l'épaule provoque un abaissement de la sterno-costo-claviculaire.

### **1-2 Les éléments de stabilisation passive** (Figure 111)

- *Dans le plan horizontal*, l'antéposition au niveau de la sterno-costo-claviculaire est limitée par le ligament costo-claviculaire et les ligaments sterno-claviculaires antérieur et postérieur. Le ligament antérieur va faire butée et le postérieur va faire un maintien. Dans le mouvement de rétroposition de la sterno-costo-claviculaire, on aura le même type de maintien mais là, le ligament sterno-claviculaire postérieur va agir comme butée et l'antérieur comme maintien.

- *Dans le plan frontal*, l'élévation est limitée par le ligament costo-claviculaire et +/- le muscle sous clavier. L'abaissement est limité par le ligament sterno-claviculaire supérieur, le ligament inter-claviculaire et le contact de la 1<sup>ère</sup> côte.

### **1-3 La stabilisation active**

Elle est assurée par la très forte musculature située sur la clavicule. Les muscles à proximité (sterno-mastoïdien et sterno-occipital) ont une efficacité faible, les muscles à distance moyenne ont une efficacité correcte et les muscles à distance ont le plus d'efficacité et constituent les muscles stabilisateurs (trapèze supérieur et deltoïde antérieur).

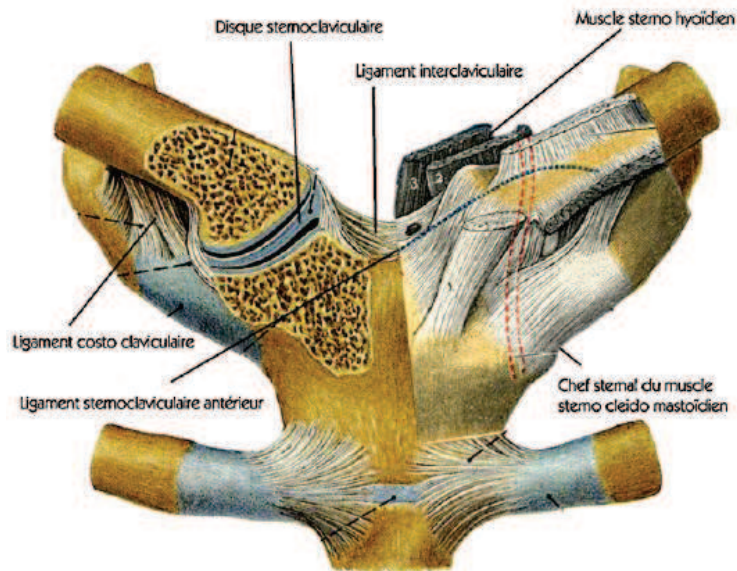


Figure 111

## 2- Moyens d'imagerie et résultats

La situation et la forme de l'articulation sterno-claviculaire ainsi que la direction du déplacement antéropostérieur plutôt que supérieur rendent difficile l'analyse radiographique. (Figure 115)

Leur diagnostic est difficile, justifiant le recours fréquent au scanner.

De nombreuses incidences ont été décrites. La plus classique est celle de Heinig<sup>187</sup>, encore appelée profil du nageur. Elle a été modifiée par Fery.<sup>188</sup> L'analyse est comparative. D'autres incidences ont été décrites comme l'incidence de Hobbs.<sup>125,189</sup> Il faut bien reconnaître que toutes sont d'interprétation difficile. (Figures 112-114)

C'est pour cette raison qu'il est important d'insister sur l'utilisation de la tomодensitométrie.<sup>190</sup> Même cet examen n'est pas d'interprétation très facile car la position haute de la clavicule par rapport au manubrium sternal ne permet pas d'avoir des coupes où les deux surfaces articulaires sont visibles. Bien souvent, une seule coupe permet cette analyse. Toutefois, la possibilité de comparer les deux côtés sur une même coupe permet de faire le diagnostic. La réalisation d'images en

trois dimensions rend le diagnostic évident. La tomodynamométrie a un autre avantage en permettant d'analyser les rapports de l'extrémité claviculaire avec les gros vaisseaux situés immédiatement en arrière d'elle. (Figures 116 et 117)

De façon plus récente, a été rapportée l'utilisation de l'échographie dans le diagnostic du déplacement.<sup>191</sup> Cet examen, facilement réalisable, notamment en urgence, permet effectivement d'apprécier le déplacement de l'extrémité claviculaire et doit être proposé facilement.

Dans notre série, nos trois patients ont bénéficié d'une radiographie standard du thorax pour une étude comparative des articulations sterno-claviculaires, la tomodynamométrie de l'épaule a été réalisée chez une patiente pour exploration de l'articulation sterno-claviculaire. Une patiente présentait une fracture du tiers interne de la clavicule.

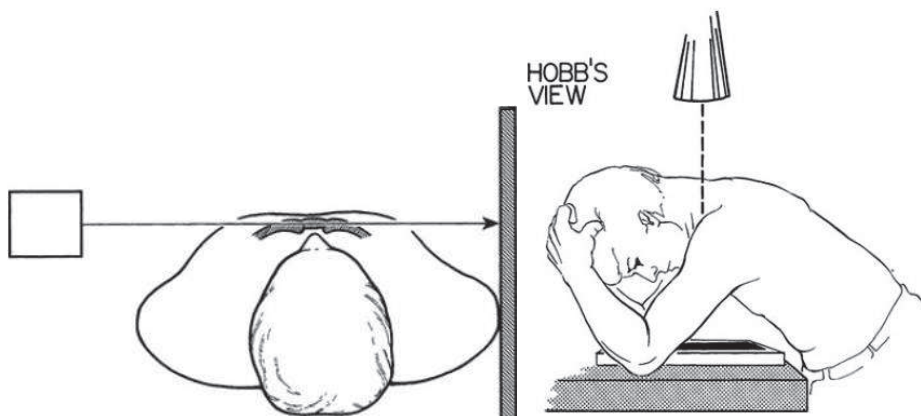


Figure 112. Incidence de Heineig

Figure 113. Incidence de Hobbs

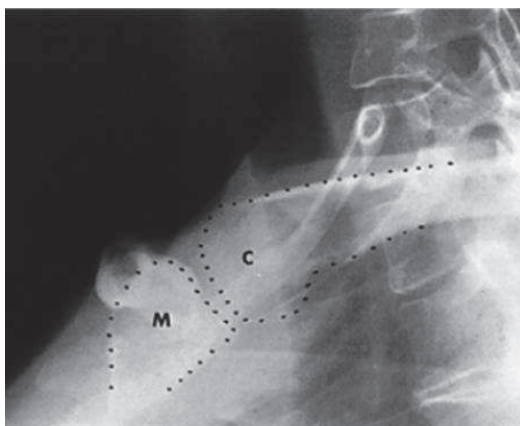


Figure 114. Cliché de Heineig montrant le rapport entre l'extrémité interne de la clavicule et le manubrium sternal

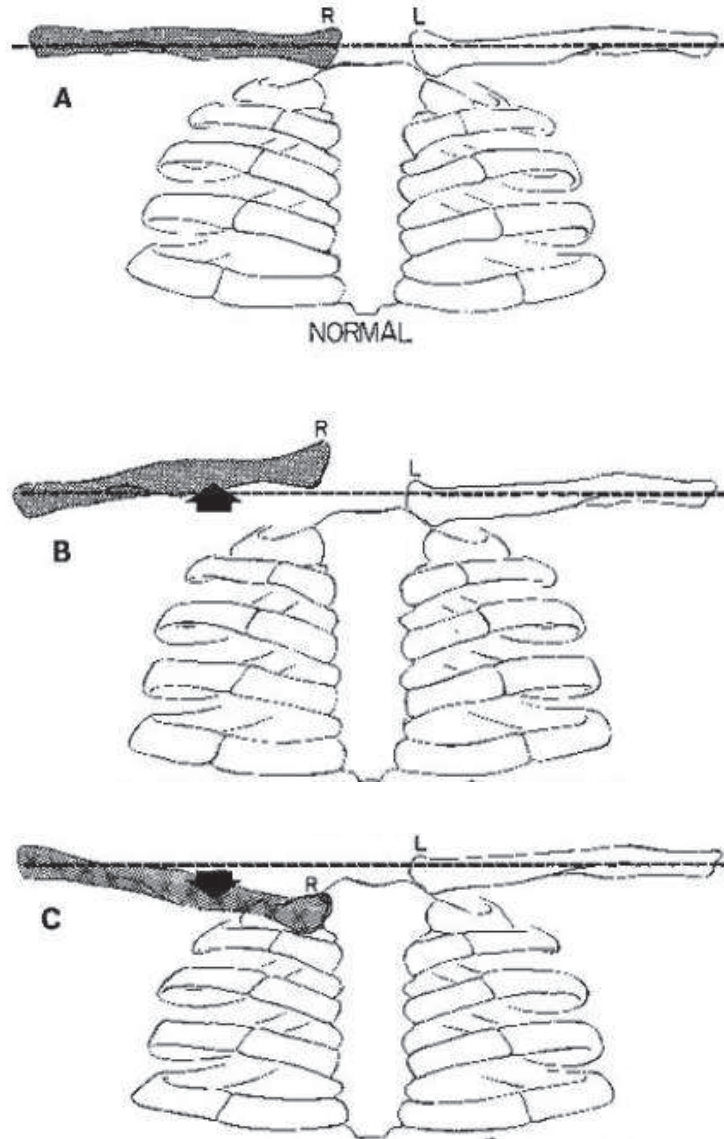


Figure 115. Aspects radiologiques des luxations sterno-claviculaires antérieure et postérieure

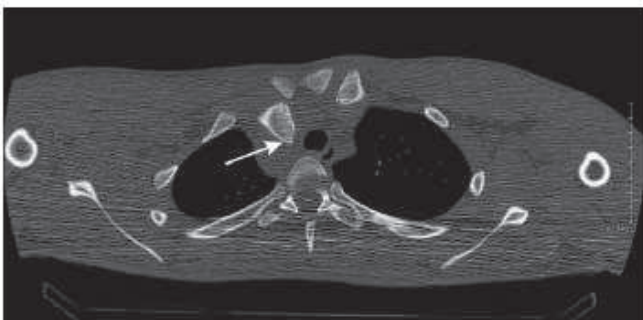


Figure 116. Scanner d'une disjonction sternoclaviculaire droite montrant les rapports entre l'extrémité claviculaire et la trachée.

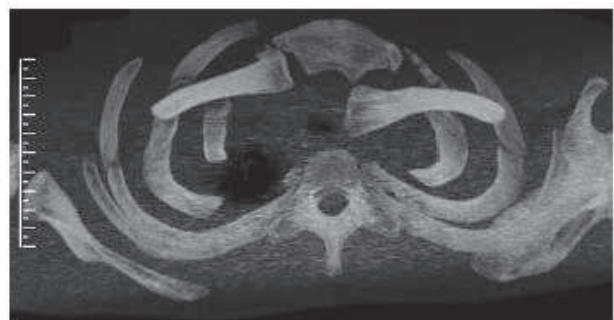


Figure 117. Reconstruction 3D pour mettre en évidence une disjonction sternoclaviculaire postérieure.

## VIII. IMAGERIE DES LESIONS DE LA COIFFE DES ROTATEURS

### 1 – Rappel anatomique et physiologique (Figure 96)

La coiffe des rotateurs est composée des tendons supraspinatus, infraspinatus, teres minor, subscapularis auxquels on associe de principe la longue portion du biceps brachial. L'intervalle des rotateurs est constitué par le ligament coraco-huméral et le ligament gléno-huméral supérieur. La voûte acromio-coracoïdienne, composée de l'acromion, du ligament acromio-coracoïdien et de l'apophyse coracoïde, surplombe la coiffe des rotateurs avec laquelle elle développe des rapports étroits par le biais de la bourse séreuse sous-acromio-deltoïdienne, véritable espace de glissement nécessaire au bon fonctionnement articulaire.

Le rôle de la coiffe des rotateurs est décomposé en trois actions particulières :

- Action de centrage permanent de l'humérus vis-à-vis de la glène : La différence des rayons de courbure de la tête humérale et de la glène génère l'existence de plusieurs centres de rotation de l'articulation glénohumérale. En conséquence, les mouvements de la tête humérale sur la glène se décomposent en rotation, roulement et translation. Ce phénomène se traduit par des forces en compression (prédominantes entre 60° et 90°) qui stabilisent l'articulation et des forces de cisaillement (prédominantes entre 0° et 60° puis entre 90° et 120°) qui déstabilisent l'articulation. Le rôle de la coiffe est d'assurer le centrage de la tête face à la glène assurant ainsi l'équilibre entre les forces de compression et de cisaillement. Le principe est identique pour les rotations.

- Action motrice de l'articulation gléno-humérale : Le muscle supraspinatus est classiquement abducteur et abaisseur par compression de la tête humérale sur la glène à 30° d'élévation. Au-delà, il ne peut plus initialiser le mouvement seul. C'est le deltoïde qui assure l'essentiel de l'élévation et de l'abduction en association avec les muscles subscapularis, infraspinatus et teres minor recentrant la tête sur la

glène. Le muscle subscapularis est rotateur interne pur et abaisseur de la tête humérale quand l'abduction ou l'élévation antérieure sont initialisées. La rotation interne est également assurée par le faisceau antérieur du deltoïde, le grand pectoral, le grand dorsal et le grand rond. Le muscle infraspinatus est rotateur externe et abaisseur de la tête humérale quand l'abduction ou l'élévation antérieure sont initialisées. Le muscle teres minor est rotateur externe pur notamment à partir de 30° de rotation externe. Le muscle biceps brachii a un rôle moteur accessoire au niveau de l'épaule participant essentiellement à l'abduction et à la flexion.

- Action stabilisatrice de l'articulation gléno-humérale : L'action stabilisatrice de la coiffe des rotateurs se décompose en trois effets différents : un effet direct par compression gléno-humérale lors de la contraction musculaire, un effet indirect passif lors de l'étirement du muscle et un effet passif direct par l'effet barrière du muscle contracté.

## 2- Moyens d'imagerie et résultats

Les examens de première intention permettent d'orienter le diagnostic d'une épaule douloureuse (calcification tendineuse, rupture tendineuse) en éliminant une pathologie osseuse ou articulaire.

*La radiographie standard* comprend au minimum trois clichés de face en rotation neutre, interne et externe, associés à un cliché de profil de Lamy. *La radiographie de face* met en évidence les signes indirects de tendinopathie dégénérative d'insertion (enthésopathie) : condensation, érosion ou géode du trochiter ou du trochin. Des signes équivalents observés en miroir sur l'arche acromiale (condensation, ostéophytose ou enthésopathie acromiale) sont évocateurs de conflit, de tendinopathie ou de rupture tendineuse. Ostéophytoses acromio-claviculaire inférieure et gléno-humérale inférieure sont fréquemment observées en cas de rupture tendineuse chronique.<sup>192</sup> La réduction de l'espace acromio-huméral

inférieur ou égale à 7 mm témoigne d'une rupture transfixiante ancienne d'au moins deux tendons (supraspinatus et infraspinatus) avec une très bonne spécificité <sup>193</sup>, surtout avec la manœuvre de LECLERC (épaule de face en abduction contrariée). En pathologie de la coiffe, le cliché le plus demandé est le profil de la scapula dit « de Lamy modifié ». Il permet l'analyse morphologique de l'acromion qui est plat, courbe ou crochu selon la classification de Bigliani et al.<sup>194</sup>

*L'échographie* est un examen non invasif, facilement accessible qui permet d'explorer la coiffe des rotateurs de façon directe en complément du bilan radiographique standard. Elle met en évidence l'existence d'épanchement gléno-huméral ou bursal, explore les tendons supraspinatus, infraspinatus et subscapularis dans leur portion distale. De même le biceps est bien visualisé (morphologie, position par rapport à la gouttière bicipitale). La sémiologie échographique s'est précisée pour aboutir à une fiabilité proche de l'IRM pour le diagnostic de rupture transfixiante.<sup>195</sup> Les limites de l'échographie résident dans l'évaluation de la taille de la lésion (souvent sous-estimée) et dans l'absence d'appréciation de la trophicité musculaire. L'échographie présente un intérêt dans le bilan initial des épaules traumatisées récentes avec radiographies normales et dans le suivi d'une épaule opérée. L'imagerie de seconde intention est demandée lorsque le diagnostic n'est pas assuré avec certitude par le bilan de première intention ou lorsqu'une intervention chirurgicale est envisagée (bilan préopératoire).

*L'arthroscanner opaque*, réalisé en acquisition hélicoïdale en fenêtre osseuse et parties molles, permet des reconstructions dans les plans frontal et coronal. C'est la référence pour la mise en évidence des ruptures transfixiantes avec opacification de la bourse sous-acromiale et des ruptures partielles profondes.<sup>196</sup> Le tendon du long biceps est bien visualisé permettant l'analyse de sa morphologie et de sa position. L'arthroscanner est l'examen de choix pour visualiser les lésions du tendon

subscapularis. L'étendue de la rupture tendineuse est appréciée dans le plan sagittal (nombre de tendons concernés) et dans le plan frontal en fonction de la rétraction tendineuse<sup>197</sup> à l'aplomb du trochiter ou trochin (stade 1), à l'aplomb du sommet de la tête humérale (stade 2), à l'aplomb de la glène (stade 3). Les coupes en fenêtre musculaire permettent l'analyse de la trophicité et de la dégénérescence graisseuse des muscles de la coiffe des rotateurs.<sup>202</sup> L'infiltration graisseuse est quantifiée en cinq stades.<sup>202</sup> (Figure 118) Le stade 0 est caractérisé par l'absence de graisse dans le muscle et le stade 1 par quelques dépôts graisseux. Dans le stade 2, il y a moins de graisse que de muscle. Dans le stade 3, il y a autant de graisse que de muscle alors que dans le stade 4, il y a plus de graisse que de muscle. Le scanner permet enfin l'analyse de la congruence articulaire dans le plan horizontal (subluxation humérale antérieure statique). L'arthroscanner peut être couplé avec l'injection de corticoïde permettant d'obtenir un effet thérapeutique. Les limites de l'arthroscanner sont liées à l'impossibilité d'explorer le compartiment sous-acromial ainsi que la structure même du tendon.

*L'imagerie par résonance magnétique* permet l'exploration de la coiffe des rotateurs dans les trois plans de l'espace : coronal oblique, axial transverse ou horizontal et sagittal oblique. Les bases sémiologiques des atteintes tendineuses de la coiffe des rotateurs sont aujourd'hui bien codifiées. La pondération T1 permet une analyse anatomique. Les séquences avec saturation de graisse sensibilisent les différences entre lésion et tissu sain.<sup>198</sup> L'IRM permet de mettre en évidence un épanchement de la bourse sous-acromiale et les ruptures partielles de la face superficielle de la coiffe. (Figures 120 et 121) L'IRM rend possible l'analyse qualitative du tendon avec la mise en évidence d'anomalies de signal intratendineux en l'absence de rupture. L'aspect déstructuré du tendon parfois augmenté de volume, l'existence d'un hypersignal tissulaire, voire liquidien, orientent vers le

diagnostic de tendinopathie propre. La sémiologie IRM ne permet pas aujourd'hui de trancher entre rupture intratendineuse et tendinopathie inflammatoire. L'amyotrophie, corrélée avec l'étendue de la rupture tendineuse, est quantifiée sur les coupes coronales passant par le « Y » de l'omoplate.<sup>199</sup> L'analyse de la dégénérescence musculaire en séquence T1 est fiable mais reste validée sur la base d'une étude tomodensitométrique.<sup>200</sup> L'intérêt de l'IRM, outre son innocuité, réside dans l'exploration globale de l'épaule. Ainsi le diagnostic d'arthropathie acromio-claviculaire peut également être évoqué dans le cadre d'un diagnostic associé ou différentiel. Les limites de l'IRM sont liées à une performance inférieure pour le diagnostic des lésions de petite taille en particulier antérieures (biceps, subscapularis). Elle reste un examen opérateur-dépendant par le choix des séquences, le diagnostic par excès restant fréquent.

Pour optimiser les performances de l'IRM notamment dans les ruptures de petites tailles et les ruptures partielles de la face profonde, l'injection gléno-humérale de gadolinium a été proposée. L'arthro-IRM cumule les avantages de l'arthroscanner et de l'IRM permettant une exploration très complète de l'ensemble de l'épaule.<sup>201</sup> Cependant, elle garde les mêmes inconvénients que l'IRM par le choix des séquences réalisées.

Aucune étude ne permettant de distinguer les performances respectives de l'arthroscanner, de l'IRM et de l'arthro-IRM, le choix est orienté par l'examen clinique ainsi que par les disponibilités techniques et l'expérience des praticiens (Figure 122).

Une arthrographie gazeuse ou opaque peut montrer une rupture de la coiffe avec fuite du produit de contraste dans la bourse sous deltoïdienne. (Figure 119)

Dans notre série, 75% des cas ont bénéficié d'une radiographie standard de l'épaule face dans un contexte post-traumatique et d'autres radiographies ont été demandées chez 25% des cas.

L'échographie n'a été réalisée que chez 4,2% des cas et qui a montré des signes de dégénérescences tendineuses sans ruptures de la coiffe des rotateurs, les autres patients présentaient une rupture de la coiffe des rotateurs par agents tranchants ou un conflit sous-acromial secondaire à d'autres traumatismes de l'épaule. L'arthrographie et l'arthroscanner ont été indiqués chez un patient qui souffrait d'un syndrome de conflit sous-acromial et qui ont montré une situation basse de la clavicule à l'origine du conflit avec fuite du produit de contraste et cal vicieux d'une fracture de l'épine de la scapula.

20,8% des luxations de l'épaule se sont compliquaient de lésions de la coiffe des rotateurs.

Les lésions de la coiffe des rotateurs étaient également fréquentes dans les disjonctions acromio-claviculaires sous forme de conflit sous-acromial dans 25% des luxations stade III de Julliard et dans 8,3% des disjonctions stade I et II chacun.

8,3% des fractures de l'extrémité supérieur de l'humérus (col chirurgical) étaient associées à une tendinite de la coiffe des rotateurs.

8,3% des fractures du tiers externe de la clavicule et 4,2% des fractures du tiers moyen se sont compliquées d'un conflit sous-acromial.

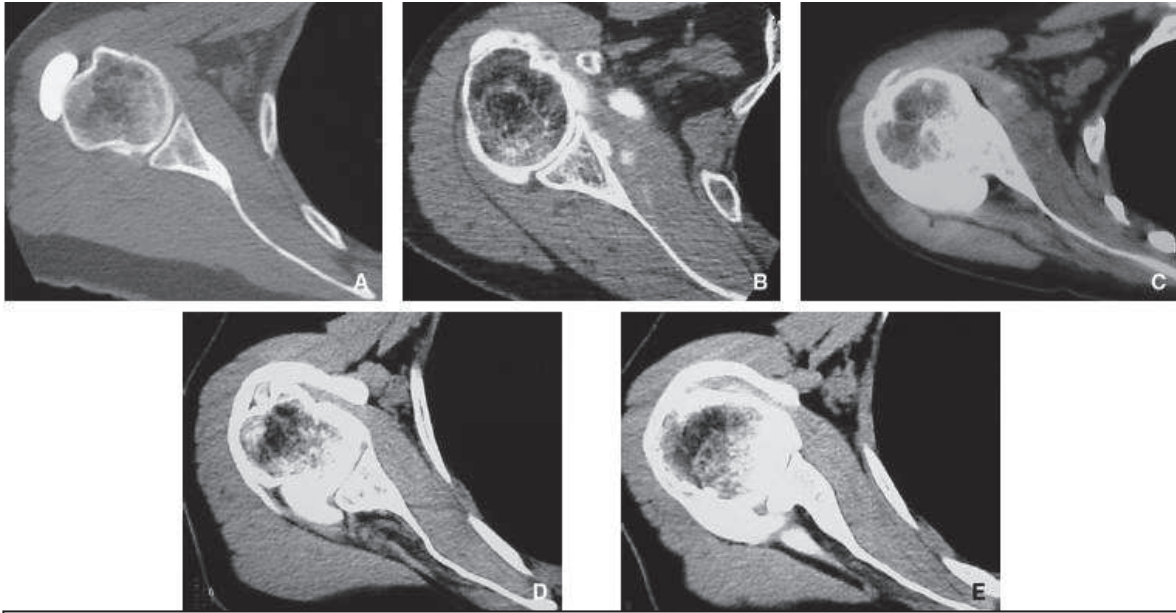


Figure 118. Classification de la dégénérescence musculaire de l'infraspinatus selon Goutallier et Bernageau.

- A. Le stade 0 montre un muscle tout à fait normal.
- B. Le stade 1 montre qu'il existe quelques îlots disséminés non significatifs de graisse à l'intérieur du corps musculaire.
- C. Le stade 2 montre l'existence de travées graisseuses significatives. Il y a plus de muscle que de graisse. Il existe une amyotrophie contemporaine.
- D. Dans le stade 3, il y a autant de graisse que de muscle.
- E. Le stade 4 montre une prédominance de l'infiltrat graisseux alors que le muscle a presque totalement disparu.

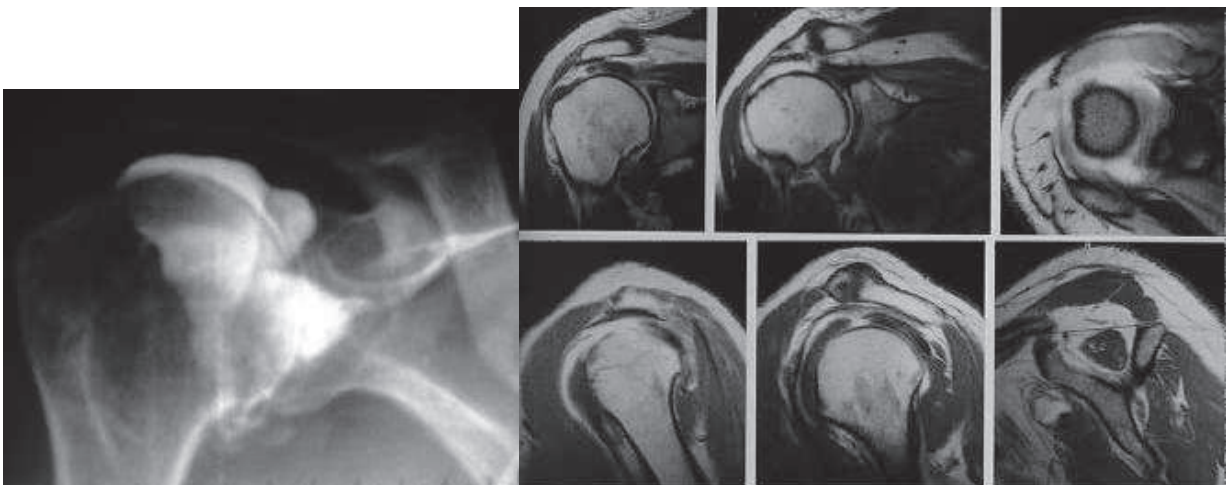


Figure 119. Arthrographie opaque : rupture de la coiffe

Figure 120. L'IRM permet de mesurer la taille de la brèche

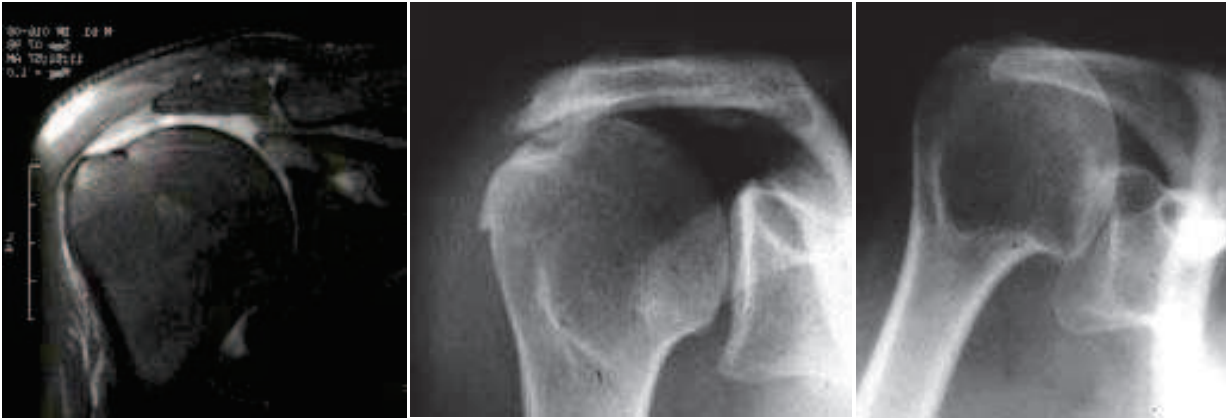


Figure 121. Exemple de l'évolution radiologique possible après rupture de la coiffe

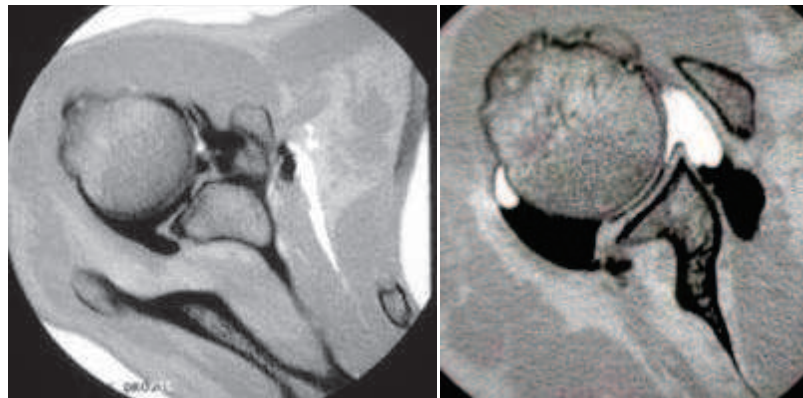


Figure 122. Signes de dégénérescence graisseuse du sus-épineux

## EVOLUTION DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE

### I. EVOLUTION DES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPERIEURE DE L'HUMERUS

Plusieurs scores sont actuellement utilisés pour évaluer la fonction de l'épaule après fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus.

Le score de Neer côté à 100 points; 35 points pour la douleur, 30 points pour la fonction de l'épaule, 25 points pour l'amplitude des mouvements et 10 points pour l'anatomie de l'épaule. Un score supérieur ou égal à 89 points désigne un résultat excellent, entre 80 et 88 points le résultat est satisfaisant, entre 70 et 79 le résultat est moins satisfaisant et enfin moins de 70 points le résultat est médiocre.

D'autres scores peuvent être utilisés comme le score de Constant, l'échelle UCLA, SSI, SST, DASH.

Dans notre série, le recul de nos patients variait en fonction de l'évolution des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus en relation avec plusieurs critères liés au patient (âge du patient, motivations personnelles au suivi en consultation, niveau socio-économique, habilité à suivre le programme de rééducation...), mais aussi liés au traumatisme lui-même (gravité du traumatisme, délais de consultation...) ainsi qu'au traitement instauré (orthopédique ou chirurgical, délai et durée de l'intervention...).

Le suivi était d'un mois dans 1% des cas, de 2 mois dans 33% des cas, de 3 mois dans 23% des cas, de 6 mois dans 16% des cas, d'un an dans 5% des cas et de 2 ans dans 3% des cas, 19% étaient perdus de vue. Globalement, les patients qui ont été suivis pendant une longue durée, ont connu des complications et ont nécessité plusieurs hospitalisations et ceux qui ont été vus en consultation pendant une courte durée ont évolué favorablement après un programme de rééducation bien mené.

## **1 – Evolution favorable**

Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus extra-articulaires non ou peu déplacées, traitées orthopédiquement ou déplacées mais réduites et fixées chirurgicalement, évoluent favorablement si ce traitement est complété par une rééducation statique et dynamique de façon prolongée jusqu'à la récupération totale de la mobilité de l'épaule. Habituellement, la fracture consolide en 6 à 8 semaines, car c'est une région formée d'os spongieux.

Dans notre série, 48% des cas ont évolué favorablement après traitement orthopédique et 10% des cas après traitement chirurgical.

## 2- Les complications

La survenue d'une complication dans les suites d'une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus est fréquente, notamment après traitement chirurgical. L'incidence des complications est plus élevée lorsque le traitement chirurgical est retardé de plus de 3 semaines.<sup>203</sup> Toutes séries confondues, leur incidence varie de 0 % à 38 % après ostéosynthèses.<sup>204-218</sup> Les complications sont soit liées au type fracturaire et à l'intervention réalisée (nécrose avasculaire de la tête humérale après ostéosynthèse, défaut de consolidation des tubérosités après arthroplastie humérale simple), soit générales et communes au traitement chirurgical des fractures juxta- ou intra-articulaires (raideur, infection, etc.). L'avènement de techniques plus récentes d'ostéosynthèse (clous verrouillés, plaques à vis verrouillées) ou de remplacement prothétique (arthroplastie totale inversée) a apporté son lot de complications spécifiques.

Dans notre série, 23% des cas ont évolué vers des complications immédiates suites au traumatisme lui-même, secondaire au traitement instauré et tardives.

### 2-1 Immédiates

- Complications cutanées : A type d'ecchymoses, d'écorchures ou de plaies articulaires qui se voient à la suite de traumatismes directs entraînant des fractures ouvertes risquant de favoriser une infection ostéo-articulaire si un traitement médico-chirurgical adéquat n'est pas entrepris d'urgence.

Dans notre série, les complications cutanées ont été observées dans 63% des cas.

- Lésions nerveuses : 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 scapulo-thoracique. Un traumatisme ouvert à haute énergie peut entraîner une interruption nerveuse, voire une perte de substance du nerf. La lésion

nerveuse peut également survenir au moment de l'intervention. Le nerf axillaire est exposé à une lésion directe au cours du verrouillage proximal antéropostérieur d'un clou centromédullaire.<sup>219</sup> De la même façon, le nerf axillaire est exposé au cours des brochages percutanés. Le diagnostic n'est pas toujours facile, car initialement la douleur et l'impotence fonctionnelle sont attribuées à la fracture. L'absence de récupération clinique de la mobilité et/ou l'apparition de zones d'hypo- ou d'anesthésie cutanée doivent faire évoquer le diagnostic et faire pratiquer un examen électromyographique. La lésion du nerf axillaire se manifeste par une anesthésie du moignon de l'épaule et une abolition de la contraction du muscle deltoïde. La lésion du plexus brachial peut être partielle ou totale. Elle se manifeste par une anesthésie dans le territoire des nerfs lésés et un déficit moteur dans le même territoire. La récupération spontanée est la règle, et l'exploration chirurgicale ne s'envisagera qu'au-delà du troisième mois, en l'absence de récupération clinique et électrique. Les nerfs les plus touchés sont le nerf axillaire, subscapulaire, radial et musculo-cutané. Au cours d'une étude électromyographique Visser et al.<sup>220</sup> ont montré que 67 % des 143 fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus étudiées étaient compliquées d'une atteinte nerveuse, le plus fréquemment axillaire et supra-scapulaire.

Dans notre série, 10% des cas présentaient des complications neurologiques sous forme de neuropraxies du nerf axillaire et du plexus brachial.

– **Lésions vasculaires** : de l'artère et/ou de la veine axillaire (Figure 123) : Les lésions vasculaires au cours des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus peuvent être la conséquence d'un traumatisme violent ou pénétrant, mais peuvent survenir au cours du temps chirurgical. La lésion survient généralement à la jonction entre l'artère circonflexe antérieure et l'artère axillaire. Un tableau d'ischémie aiguë du membre supérieur est rare, compte tenu des anastomoses vasculaires au niveau

du creux axillaire. La palpation des pouls et l'examen au Doppler artériel précéderont une artériographie en cas de suspicion de lésion artérielle, sans retarder le geste de revascularisation qui devra être concomitant de celui de stabilisation osseuse. Un hématome très rapidement expansif du creux axillaire avec choc hémorragique doit faire évoquer une lésion de la veine axillaire, l'intervention chirurgicale s'impose en urgence à visée d'hémostase avant tout autre examen complémentaire.

Dans notre série, un cas a présenté une ischémie transitoire du membre supérieur suite à une compression du pédicule axillaire par une fracture non engrenée du col chirurgical de l'humérus. (voir radiographie de l'épaule page 61 dans le chapitre matériel et méthodes)

- **Complications osseuses** : La fracture de la scapula, de la diaphyse humérale ou des os du coude ou de la main se manifeste par des douleurs osseuses et par des déformations du segment osseux fracturé. Le diagnostic de la fracture se confirme par l'examen radiologique.

Dans notre série 11% des cas présentaient des traumatismes associés des membres.

- **Complications musculo-tendineuses** : Les lésions des tendons des muscles de la coiffe des rotateurs sont des lésions fréquentes, en particulier celle du tendon de la longue portion du biceps, qui s'incarcère dans le foyer de fracture et empêche sa réduction de façon orthopédique, ce qui nécessite une réduction chirurgicale. Les lésions des muscles péri-articulaires, en particulier le deltoïde et le grand pectoral, par les fragments osseux qui les embrochent. Cet embrochage entraîne des hématomes musculaires.

Dans notre série, les complications musculo-tendineuses étaient présentes dans 2% des cas par conflit sous-acromial à cause de la plaque vissée et par section du deltoïde et de la coiffe des rotateurs.

- **Irréductibilité de la fracture** : Elle est secondaire à une incarceration du tendon de la longue portion du biceps ou d'un fragment osseux au niveau du foyer de la fracture.

Dans notre série, cette complication a été observée dans un cas par incarceration d'un fragment du trochiter dans l'articulation scapulo-humérale. Un cas de fracture-luxation instable a été observé à cause d'une désinsertion du bord inférieur du bourrelet glénoïdien.

- **Complications générales** : Si le traumatisme en cause de la fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus est violent, il peut s'associer à cette fracture un tableau de choc par hémorragie interne secondaire à un traumatisme de l'abdomen ou du thorax. D'autres traumatismes peuvent être associés également, tels des traumatismes crâniens, vertébral ou osseux au niveau d'un autre membre.

Ces complications ont été notées dans 3% des cas dans notre série.

## 2-2 Secondaires

- **Déplacement secondaire de la fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus** : Les fractures complexes traitées orthopédiquement ou 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 et de façon convenable.

Dans notre série, cette complication représentait 4% des cas à la suite des embrochages de Kapandji de Hacketal et direct.

- **Infection ostéo-articulaire** : Elle est secondaire à une fracture ouverte de l'extrémité supérieure de l'humérus non ou mal parée en urgence, ou à une infection post-opératoire d'une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus traitée chirurgicalement et ostéosynthésée. Les taux d'infections compliquant le traitement chirurgical d'une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus sont relativement faibles. La qualité de l'environnement tissulaire de l'épaule est un facteur de protection contre le risque infectieux. Après héli-arthroplastie, le taux d'infections aiguës (profondes et superficielles) a été évalué à 2,2 % sur une large revue de séries de la littérature.<sup>221</sup> Comme au cours de toute chirurgie prothétique majeure, la contamination est avant tout peropératoire, à partir des germes cutanés. Elle se manifeste par une douleur de l'épaule avec impotence fonctionnelle totale, accompagnée d'une fièvre élevée. L'examen de la plaie opératoire révèle un œdème et un liquide purulent qui sort de la plaie. Le traitement doit être urgent. Il consiste à drainer le pus et parer le site opératoire. Ce traitement doit être couplé d'une antibiothérapie efficace selon le type du germe en cause.

Dans notre série, l'infection secondaire a été observée dans 2% des cas à la suite d'un écrasement très grave de l'épaule et d'infections sur plaque vissée.

- **Syndrome de Sudeck ou syndrome algodystrophique** : Il se manifeste par des douleurs inflammatoires au niveau de l'épaule, qui s'exacerbent le soir. Ces douleurs s'accompagnent d'un œdème et de douleurs de la main, d'où le nom de syndrome épaule-main. Ces douleurs régressent complètement et sont remplacées par une raideur des articulations de l'épaule et de la main. La radiographie de l'épaule et de la main montre une ostéoporose diffuse à tous les os sans atteinte des interlignes articulaires. La scintigraphie osseuse révèle une hyperfixation osseuse. Le traitement de ce syndrome est basé sur la calcitonine, les anti-inflammatoires et la rééducation.

Dans notre série, cette complication représentait 4% des cas à cause de l'immobilisation prolongée de l'épaule dépassant un mois et de l'absence de toute rééducation fonctionnelle.

### 2-3 Tardives

- Cal vicieux de l'extrémité supérieure de l'humérus : Il est secondaire à une fracture déplacée, non ou mal réduite, ou qui s'est déplacée ultérieurement suite à une contention orthopédique ou chirurgicale insuffisante.

Les cals vicieux concernent la (ou les) tubérosité(s) humérale(s) mais aussi la surface articulaire céphalique en cas de traitement conservateur. L'existence d'un cal vicieux des tubérosités conduit inmanquablement à un mauvais résultat fonctionnel.<sup>222</sup> 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 du cal vicieux trochitérien, associé à une arthrolyse.

On distingue deux types de de cals vicieux selon le siège de la fracture initiale :

*Le cal vicieux articulaire* est secondaire à des fractures céphalo-tubérositaires. Il est plus grave, car il entraîne une arthrose de l'épaule.

*Le cal vicieux extra-articulaire* se constate souvent à la suite d'une fracture sous-tubérositaire déplacée et consolidée en cette position. Il est souvent bien supportable et ne se manifeste pas par une limitation de l'abduction du bras.

Dans notre série, le cal vicieux était surtout extra-articulaire dans 4% des cas par déplacement secondaire de la fracture après ostéosynthèse par des broches.

- Raideur de l'épaule : Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus sont pourvoyeuses de limitations des amplitudes de l'épaule et impotence fonctionnelle totale ou partielle avec retentissement sur l'activité quotidienne de

l'individu, notamment lorsque ces fractures sont articulaires, quel que soit le programme de rééducation. Nombre de complications déjà mentionnées sont associées à des raideurs variables, parmi lesquelles les anomalies de consolidation des tubérosités humérales, les cals vicieux épiphysaires, une NATH avec déformation céphalique, une lésion neurologique axillaire ou une lésion secondaire ou préexistante de la coiffe des rotateurs. En dehors de ces complications, certaines erreurs techniques peuvent favoriser la raideur : il s'agit d'un abord chirurgical extensif, source d'adhérences postopératoires, d'une saillie du matériel et d'un retard à l'intervention chirurgicale.

De nombreux auteurs ont insisté sur la médiocrité des résultats fonctionnels en cas de rééducation retardée. Une rééducation débutée plus de 2 semaines après l'intervention est un facteur de mauvais pronostic fonctionnel. Le retard à la rééducation peut être lié à la tenue du matériel en cas d'ostéosynthèse ou à la mauvaise fixation des tubérosités après arthroplastie, mais aussi aux défauts d'observance au traitement, en particulier chez le sujet âgé et/ou porteur de comorbidités. La rééducation passive précoce surveillée, avec une bonne observance, est un facteur d'amélioration des amplitudes articulaires après ostéosynthèse. Cependant, une rééducation inadaptée, comme une mobilisation passive excessive, un travail précoce sur poulies, ou un travail actif contre résistance prématuré peuvent conduire à un échec de fixation des tubérosités. La consolidation des tubérosités doit demeurer la priorité. Enfin, l'apparition d'une algodystrophie, en particulier après remplacement prothétique, parfois dans le cadre d'un syndrome épaule-main, est une cause redoutée de raideur de l'épaule. Dans notre série, cette complication représentait 9% des cas, les principales causes étaient représentées par les fractures complexes déplacées secondairement (2% des cas) avec démontage de matériel (2% des cas), l'immobilisation prolongée d'une

fracture engrenée de l'extrémité supérieure de l'humérus avec insuffisance d'immobilisation surtout chez le sujet âgé (4% des cas), les pseudarthroses septiques (1% des cas) et aseptiques (2% des cas) et l'arthrose de l'articulation scapulo-humérale suite à une NATH (1% des cas) .

– **Ossifications hétérotopiques** : L'apparition d'ossifications hétérotopiques est favorisée par les tentatives répétées de réduction d'une fracture – luxation, et le retard au traitement chirurgical. On peut les observer après ostéosynthèse, mais elles semblent plus fréquentes après arthroplastie.<sup>223,224,225</sup> Au cours d'une méta-analyse, Kontakis <sup>223</sup> a trouvé 8,8 % d'ossifications hétérotopiques après arthroplastie humérale simple. La plupart des études montrent que le retentissement fonctionnel lié aux ossifications hétérotopiques est limité, et que leur présence ne conduit pas en règle générale à une reprise chirurgicale.

Aucun cas d'ossifications hétérotopiques n'a été rencontré dans notre série.

– **Pseudarthrose** : (Figure 124) Les pseudarthroses épiphyso-métaphysaires sont relativement rares au niveau de l'épaule, région spongieuse, aussi bien après traitement orthopédique qu'après traitement chirurgical conservateur. Elle peut se voir dans l'évolution d'une fracture du col anatomique ou du trochiter. Hessmann <sup>226</sup> a rapporté quatre absences de consolidation sur une série de 98 patients traités par réduction-ostéosynthèse par une plaque prémoulée AO. Doursounian <sup>227</sup> n'a observé qu'une pseudarthrose sur 26 fixations par implant Bilboquet dans les fractures à trois et quatre fragments. Les facteurs de risque de pseudarthrose sont liés au terrain (problèmes médicaux multiples, alcoolisme), à la qualité osseuse, aux fractures comminutives compromettant la tenue du matériel d'ostéosynthèse, et à l'abord extensif. Le traitement consiste en un apport osseux protégé par une ostéosynthèse rigide, ou en un remplacement prothétique.

Dans notre série, la pseudarthrose septique a été observée dans 1% des cas et aseptique dans 2% des cas à la suite de fractures comminutives de l'extrémité supérieure de l'humérus.

- **Nécrose de la tête humérale** : (Figure 125) 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.<sup>228</sup> Les types de fractures notamment concernés sont, en fonction des classifications, les fractures articulaires (Duparc), les fractures des types C, B1 et B2 (AO), et les fractures à deux fragments du col anatomique, les fractures à trois et quatre fragments et les fractures-luxations (Neer). Les fractures extra-articulaires n'entraînent pas en général d'ischémie céphalique. L'incidence des nécroses post-traumatiques de la tête humérale varie de 1 % à 37 % dans la littérature, mais passe à 20 % en cas de fracture à trois fragments et à 50 % en cas de fracture à quatre fragments.

Les signes radiologiques peuvent apparaître jusqu'à 5 ans après le traumatisme.<sup>229</sup> Cruess<sup>230</sup> a décrit la classification des NATH en cinq stades, dérivée de la classification de Ficat-Arlet des ostéonécroses de la tête fémorale (stade I : pas d'aspect radiologique de nécrose ; stade II : présence d'une condensation localisée ; stade III : liseré sous-chondral, avec irrégularité de la surface chondrale ; stade IV : perte de sphéricité de la tête humérale ; stade V : arthrose).

Les facteurs prédictifs de l'ischémie céphalique humérale sont connus. Hertel<sup>231</sup> a montré que si le fragment métaphysaire médial en continuité avec la calotte céphalique (calcar) 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<sup>232</sup> 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 de l'extrémité supérieure de l'humérus ne sont pas nécessairement synonymes d'échec fonctionnel. Globalement, les activités quotidiennes peuvent être menées 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.<sup>233</sup> Gerber et al.<sup>101</sup> ont rapporté les résultats fonctionnels de 25 patients porteurs d'une NATH post-traumatique de la tête humérale à un recul moyen de 7,5 ans. Cette étude a montré que la tolérance fonctionnelle de la NATH était satisfaisante, à condition que la qualité de réduction initiale du foyer de fracture soit bonne. Wijgman et al.<sup>234</sup> ont revu 60 fractures à trois ou quatre fragments après ostéosynthèse. À un recul moyen de 10 ans, 37 % des épaules avaient développé une NATH, mais parmi ces cas, 77 % des patients avaient un score fonctionnel bon ou excellent.

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) fragment(s) de 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 stabilisation peuvent aggraver la dévascularisation du fragment céphalique et contribuer à la nécrose. Lorsqu'une décision peropératoire doit être prise entre ostéosynthèse et arthroplastie, on peut rechercher l'existence d'un saignement artériel en perforant le cartilage céphalique à l'aide d'une petite mèche. En cas de doute sur la qualité osseuse, offrant une tenue médiocre au matériel, sur la persistance des insertions capsulaires ou tendineuses sur les fragments, une indication de remplacement prothétique doit être envisagée. Lorsqu'une indication de reprise chirurgicale est retenue, après la survenue de la nécrose, le choix se fait

entre une arthroplastie humérale simple et un remplacement prothétique total, anatomique ou inversé. Néanmoins, la reprise secondaire par arthroplastie donne systématiquement de moins bons résultats qu'un remplacement articulaire primaire.

235,236

Dans notre série, la nécrose aseptique de la tête humérale de fractures céphalo-tubérositaires était présente dans 1% des cas découverte au stade IV et V selon Cruess.

- **Arthrose de l'épaule** : Secondaire à un cal vicieux articulaire de l'extrémité supérieure de l'humérus et une nécrose de la tête humérale, elle se manifeste par des douleurs mécaniques de l'épaule, avec une raideur et une impotence fonctionnelle partielle au début, qui deviendra totale par la suite. Son traitement est chirurgical, il consiste en la mise en place d'une prothèse totale de l'épaule, c'est-à-dire une prothèse qui remplace la tête humérale et la cavité glénoïde.

Dans notre série cette complication constituait 1% des cas à la suite d'une nécrose de la tête humérale.

- **Complications liées au matériel d'ostéosynthèse** : Le démontage tardif d'une ostéosynthèse ou une fracture de plaque peuvent être le reflet d'un défaut de consolidation. En dehors de cette situation, la mobilisation précoce des vis épiphysaires consécutive à leur perte de fixation demeure fréquente après ostéosynthèse par plaque non verrouillée. Elle a été évaluée à 13 % sur une série de 349 cas rapportés en 1997.<sup>228</sup> La tête humérale est composée essentiellement d'os spongieux, qui offre un ancrage médiocre au matériel d'ostéosynthèse, en particulier chez le sujet âgé. L'ostéosynthèse des fragments à l'aide de plaques à vis verrouillées est une réponse pour limiter ces risques de démontages secondaires précoces, mais certains points techniques doivent être respectés. La fixation du

matériel à l'os est améliorée si la plaque permet une orientation dans différents plans des vis. Le nombre optimal de vis verrouillées n'est pas défini, mais le vissage doit être multiple. La longueur des vis doit être précisément mesurée et contrôlée en fluoroscopie, afin d'éviter toute effraction intra-articulaire et un conflit avec la glène. En contrepartie de la rigidité de ce type d'ostéosynthèse, le risque de saillie intra-articulaire des vis est majeur, soit d'emblée peropératoire, soit secondaire à une NATH ou une pseudarthrose. La pénétration des vis céphaliques dans l'articulation a également été décrite avec les clous centromédullaires verrouillés.<sup>237</sup> Dans ces cas, la reprise chirurgicale est indiquée. Chez le sujet jeune, la reprise tient compte de la cause sous-jacente à la migration du matériel. En cas de retard de consolidation, un apport osseux est indiqué. Chez le sujet âgé, en cas de dégâts articulaires importants, ou en cas de NATH, le remplacement prothétique huméral simple ou total s'impose.

Dans notre série, le démontage de matériel a été observé dans 2% des cas (ostéosynthèse par des broches).

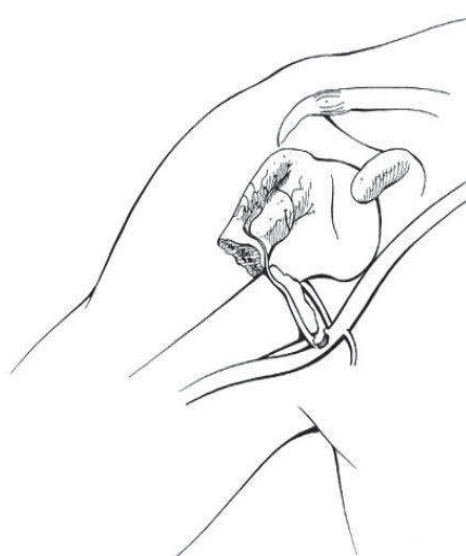


Figure 123. Mécanisme des lésions vasculaires dans les fractures non engrenées de l'extrémité supérieure de l'humérus.



Figure 124. Pseudarthrose d'une fracture à 2 fragments

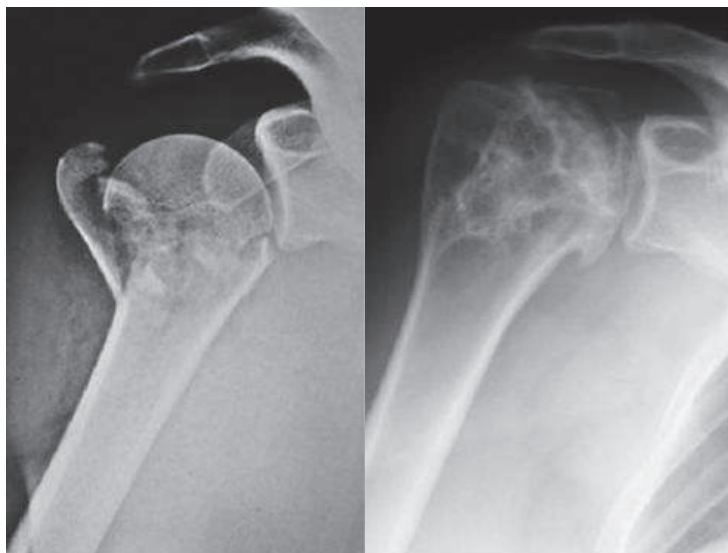


Figure 125. Ostéonécrose de la tête humérale 3 ans après une fracture à 3 fragments chez un sujet de 42 ans

## II. EVOLUTION DES FRACTURES DE LA CLAVICULE

Le recul de nos patients était de 2 mois dans 50% des cas, de 3 mois dans 12,5% des cas, de 6 mois dans 21% des cas, d'un an dans 4,2% des cas et 12,5% des cas ont été perdus de vue.

### 1- Evolution favorable

C'est l'évolution habituelle des fractures simples de la clavicule traitées orthopédiquement. La consolidation osseuse survient en 6 à 8 semaines avec un cal vicieux dans la majorité des cas, mais sans retentissement majeur. Dans notre série, 41,7% des cas ont évolué favorablement après traitement orthopédique, 8,3% des cas après traitement chirurgical et 37,5% des cas ont présenté des complications.

### 2- Les complications

20,8% des cas ont évolué vers des complications dans notre série.

#### 2-1 Immédiates

- **Cutanées** : l'ouverture est rare à la différence des lésions d'éraflures qui témoignent de la nature du traumatisme initial. Le revêtement cutané est en revanche souvent menacé par un fragment claviculaire interne acéré, ce qui peut amener à réduire le foyer chirurgicalement si la menace n'a pu être levée.

Le un tiers de nos patients a présenté des écorchures et les ecchymoses suite aux chutes sur le moignon de l'épaule.

- **Vasculaires** : l'atteinte des vaisseaux sous-claviers, notamment de la veine, reste rare après fracture de la clavicule pour Howard <sup>238</sup> (14 cas). Ali Khan <sup>238</sup> retrouve cette complication une seule fois sur 20 fractures, de même que Tse <sup>238</sup>. La lésion artérielle se manifeste rarement par un hématome, plus souvent par l'abolition du pouls radial. La persistance du pouls ou sa modification par comparaison au côté opposé ne vont cependant pas à l'encontre du diagnostic de rupture en raison de la richesse de la circulation collatérale à ce niveau. Le refroidissement et la pâleur du membre ainsi que les signes neurologiques déficitaires sont d'apparition plus tardive. Comme dans toute fracture, la recherche de ces complications doit être systématique, d'autant que le sujet peut être inconscient ou en état de choc. L'échodoppler et l'artériographie, faits sans délai, vont préciser la lésion puis guider la réparation vasculaire. Dans les cas vus et traités rapidement, la récupération complète peut être espérée et les redoutables séquelles liées à l'ischémie, voire l'amputation du membre, évitées.

- **Neurologiques** : les lésions tronculaires sont rares chez l'adulte et toujours attribuées à un traumatisme violent. Les lésions plexiques semblent plus fréquentes (quatre cas sur 20 fractures pour Ali Khan <sup>238</sup>). Ces complications neurologiques peuvent accompagner une atteinte vasculaire et doivent être dépistées par un examen minutieux, rendu malaisé par les conditions de l'urgence.

- **L'atteinte du dôme pleural** par le fragment claviculaire interne déplacé est une complication classique et rare <sup>238</sup> responsable d'un emphysème sous-cutané, d'un pneumothorax (3 %) ou d'un hémithorax (1 %). Cette complication justifie pleinement l'auscultation systématique du thorax et une radiographie pulmonaire de face au moindre doute lors de toute fracture de la clavicule.

Cette complication a été retrouvée dans 8,3% dans notre série et s'intégrait dans le cadre du syndrome de l'impaction thoracique.

- **L'épaule ballante** : (Figure 127) L'association d'une fracture du col de la scapula et d'une fracture de la clavicule parfois remplacée par une luxation de l'une des extrémités entraîne une instabilité de la ceinture scapulaire. Ces lésions peu signalées jusqu'à présent, risquent d'être méconnues lorsqu'elles s'intègrent dans le contexte d'un polytraumatisme. Pour Rikli <sup>238</sup>, cette association serait retrouvée dans 17 à 27 % des fractures de la scapula, plus fréquemment par Leung.<sup>238</sup>

- **Les luxations** associées à une fracture de la clavicule sont très exceptionnelles. Deux luxations sterno-claviculaires à déplacement antérieur ont été rapportées.

Dans notre série, cette association concernait une patiente qui a consulté pour une luxation sterno-claviculaire associée à une fracture du tiers interne de la clavicule.

Le fragment claviculaire libéré s'est accompagné, dans l'une des observations, de l'atteinte partiellement résolutive du plexus brachial. L'association à une luxation acromio-claviculaire de type IV serait plus courante : quatre cas pour Wurtz <sup>238</sup>, mais risquerait d'être méconnue.

Dans notre série, 12,5% des cas présentaient des luxations acromio-claviculaires stade II de Julliard associées à des fractures du tiers externe de la clavicule.

– **Les complications générales** s'observent si le traumatisme en cause est violent.

Elles constituaient 12,5% des cas dans notre série. Les traumatismes associés des membres ont été retrouvés dans 16,7% des cas, les complications musculo-tendineuses représentaient 12,5% des cas sous forme de lésions de la coiffe des rotateurs (conflit sous-acromial).

## 2-2 **Secondaires**

– **Complications vasculaires** : L'anévrisme de l'artère sous-clavière se constitue quelques jours après l'accident à la suite d'une rupture partielle de l'artère, il se manifeste par la présence d'une masse battante sous la clavicule avec diminution du pouls radial. L'artériographie du membre supérieur confirme le diagnostic de l'anévrisme. La thrombose de la veine sous-clavière se manifeste par œdème du membre supérieur, le diagnostic est confirmé par l'échodoppler et la phlébographie.

– **Complications infectieuses** : Secondaire à une fracture ouverte non traitée ou à une infection post-opératoire en cas d'ostéosynthèse d'une fracture de la clavicule.

Elles représentaient 4,2% des cas dans notre série sans anomalies de la consolidation.

– **Déplacements secondaires** : Secondaires aux fractures de la clavicule non ou mal traitées orthopédiquement ou en cas d'ostéosynthèse insuffisante avec démontage de matériel.

Dans notre série, les déplacements secondaires ont été observés dans 8,3% des cas à la suite d'un traitement chirurgical par embrochage des fractures du tiers externe de la clavicule associées à des luxations acromio-claviculaires.

Un cas de luxation sterno-claviculaire incoercible associée à une fracture du tiers interne de la clavicule a été observé.

### 2-3 Tardives

Les publications concernant les résultats à long terme des fractures de la clavicule sont très rares. La consolidation est constamment obtenue sans séquelle fonctionnelle dans l'étude de Sankarankutty <sup>238</sup> portant sur 100 fractures simples traitées par bandage. Cependant, aucun moyen de contention à notre disposition ne permet une réduction anatomique : le cal reste longtemps visible sous la peau mais va se remodeler progressivement, ne justifiant que très exceptionnellement un traitement chirurgical. On retiendra les complications tardives suivantes :

- Le cal vicieux : (Figure 129) fréquent dans les fractures déplacées traitées orthopédiquement, s'atténue légèrement au fil des années en raison du remodelage osseux. Il peut être responsable d'un aspect inesthétique de l'épaule (saillie visible du cal, raccourcissement de l'épaule par comparaison au côté opposé) ou devenir douloureux par englobement des fines branches du plexus cervical superficiel qui cheminent en avant de la clavicule. Un volumineux cal peut aussi être responsable d'un syndrome du défilé cervico-thoracique.

Cette complication constituait 20,8% des cas dans notre série, elle secondaire à des fractures très déplacées et traitées orthopédiquement par bandage en anneaux claviculaires.

- La pseudarthrose de la clavicule (Figure 126) est rare après traitement orthopédique malgré l'insuffisance des moyens de contention à notre disposition.

On admet qu'elle complique l'évolution de ces fractures dans 0,1 à 0,9 % des cas. En seraient plus particulièrement responsables l'ouverture du foyer, l'importance du déplacement en relation avec la gravité du traumatisme initial, une durée d'immobilisation trop courte. La pseudarthrose est souvent citée après fracture itérative de la clavicule (7/33 pour Wilkins <sup>238</sup>). Pour de nombreux auteurs, le traitement chirurgical se compliquerait d'un fort taux de pseudarthrose : de 3,7 à 4,6 % des cas selon les séries. L'étude de Zenni, portant sur 25 abord chirurgicaux <sup>238</sup>, ne retrouve cependant pas cette plus grande fréquence. Dans la littérature, la pseudarthrose après traitement orthopédique se voit dans 0.3% à 15%. <sup>165,107,239,240</sup> Rowe et Neer rapportent 1% dans leur série, White et al. rapportent 13% de non-union surtout dans les traumatismes à haute énergie. <sup>240</sup>

La pseudarthrose de la clavicule se signale par des douleurs, une gêne à la fonction de l'épaule, un aspect inesthétique ou une compression du paquet vasculo-nerveux (quatre fois sur 19 pour Jupiter <sup>238</sup>, deux fois sur 33 pour Wilkins <sup>238</sup>).

L'analyse des lésions est facilitée par l'incidence radiologique de Riemer <sup>238</sup> : côté lésé en abduction de 135°, rayon incident centré sur l'épaule, incliné vers le bas. On obtient ainsi une incidence perpendiculaire aux clichés standards permise par la rotation automatique de la clavicule.

Le scanner peut être utile pour mieux préciser la déformation tandis que les signes de compression peuvent faire réclamer un électromyogramme (EMG) ou une artériographie dynamique. La pseudarthrose survient le plus souvent au tiers moyen de la clavicule, soit à la jonction mal vascularisée des deux courbures, plus exceptionnellement dans les localisations externes (3/109 pour Trojan <sup>238</sup>). Elle ne semble pas avoir été rapportée après fracture du tiers interne. Elle peut être atrophique, de traitement malaisé, ou hypertrophique, de meilleur pronostic.

- Les fractures itératives sont rares (2 % pour Rowe <sup>238</sup>). (Figure 128)

Il n'existe aucun argument permettant de dire qu'une fracture de la clavicule consolidée reste fragile, car on retrouve constamment un traumatisme responsable de la fracture itérative.

À l'origine du syndrome du défilé cervico-thoracique, on retrouve une cause traumatique dans 40 % des cas <sup>238</sup>. La symptomatologie est connue : soit brutale correspondant à un accident embolique, soit plus pernicieuse marquée par l'association, à des degrés divers, de signes neurologiques (douleurs, paresthésies, dysfonctionnement de la main) pouvant porter sur le territoire cubital ou médian, de troubles artériels (sensation de refroidissement et pâleur du membre supérieur lors de l'élévation du bras) et de manifestations veineuses (gonflement, impression de lourdeur). Dans ces formes, le diagnostic peu évident sera étayé par un EMG, précédé d'un échodoppler et d'une artériographie dynamique pour permettre d'apprécier le type et le siège de la lésion. Les complications artérielles peuvent se manifester très tardivement (deux des quatre cas rapportés par Cormier sont survenus 24 et 29 ans après le traumatisme initial <sup>238</sup>). Un cal hypertrophique aligné ou une pseudarthrose, peuvent entraîner de telles lésions et se compliquer d'une sténose sous-clavière avec dilatation post-sténotique. Une ulcération intimale peut survenir, responsable de complications thromboemboliques graves.

- La Raideur de l'épaule se manifeste par une diminution des mouvements actifs et passifs de l'épaule. Elle se voit surtout chez les personnes âgées et a plusieurs causes dont la principale est l'insuffisance ou l'absence de la rééducation de l'épaule après un traitement orthopédique ou chirurgical de la fracture de la clavicule. Elle se voit aussi après une immobilisation prolongée de l'épaule et dans un syndrome algodystrophique.

Dans notre série, cette complication touchait 16,7% des cas pour les causes déjà citées en plus d'une arthrose acromio-claviculaire retrouvée dans 8,3% des cas.

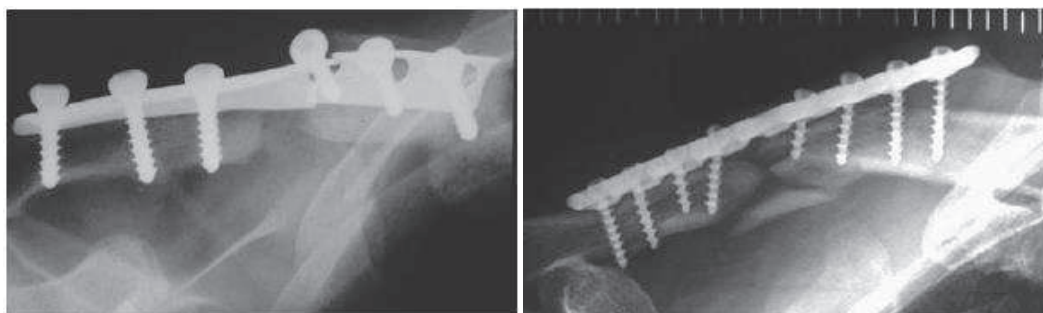


Figure 126. Pseudarthrose de la clavicule avec cassure de la plaque et démontage

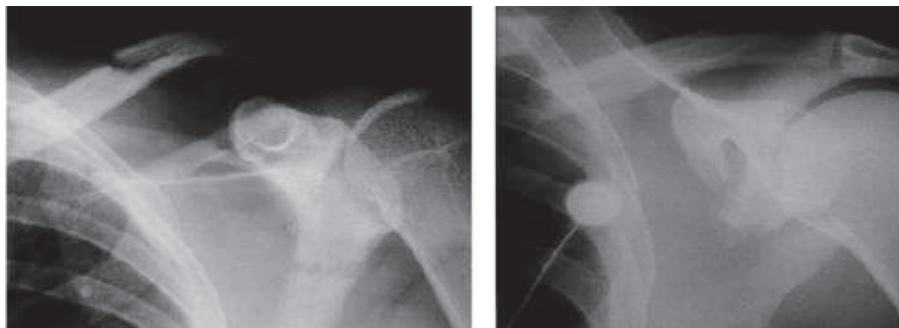


Figure 127. Epaule ballante  
Fracture de la clavicule, luxation acromio-claviculaire et fracture du col de la scapula

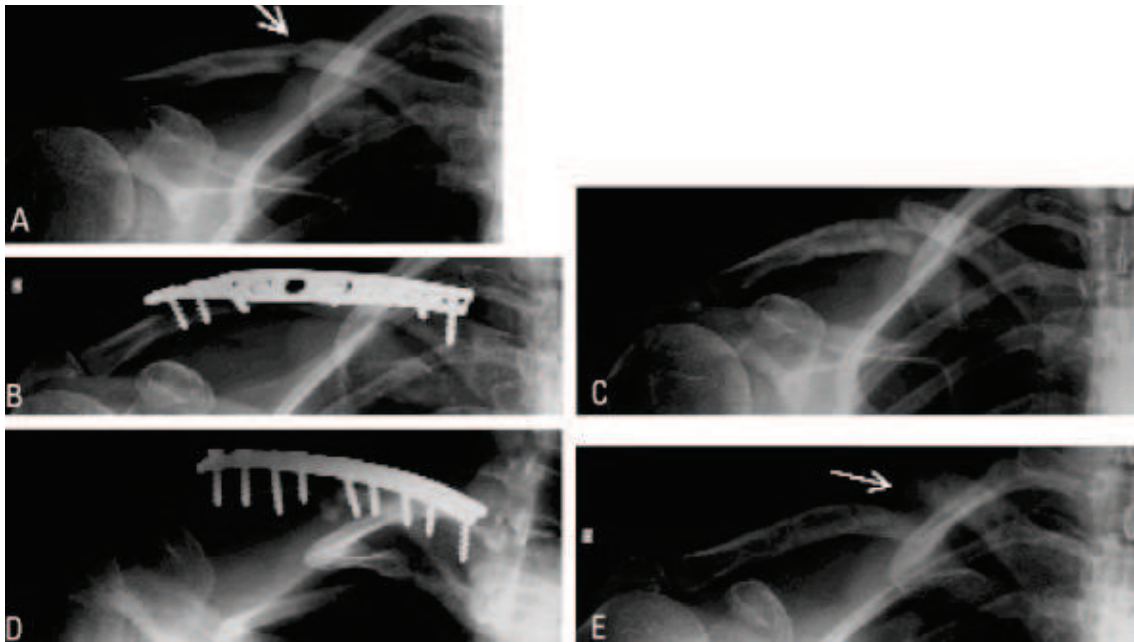


Figure 128. Fractures itératives de la clavicule

A. Fracture simple du tiers moyen B. Ostéosynthèse par plaque C. Refracture après ablation du matériel D. Nouvelle ostéosynthèse avec greffe osseuse E. Récidive fracturaire après ablation du matériel, consolidation progressive avec cal visible.



Figure 129. Cal vicieux d'une fracture du tiers moyen de la clavicule (flèche)

### III. EVOLUTION DES FRACTURES DE LA SCAPULA

Le recul de nos patients victimes de fractures de la scapula était de 3 mois dans 60% des cas, d'un an dans 13,3% des cas et 26,7% des cas ont été perdus de vue.

#### 1 – Evolution favorable

Les fractures non articulaires et les fractures articulaires simples et bien réduites évoluent favorablement si le traitement indiqué est convenable et suivi

d'une rééducation efficace. Habituellement, la fracture de la scapula est consolidée en 6 à 8 semaines.

60% des cas ont évolué favorablement après traitement orthopédique et 13,3% des patients après traitement chirurgical dans notre série.

## 2- Les complications

### 2-1 Immédiates

Elles sont fréquentes et doivent être systématiquement recherchées.

- Cutanées : Les fractures ouvertes sont rares et secondaires la plupart du temps à une blessure par arme à feu.

Elles représentaient 26,7% des cas dans notre série en rapport avec un traumatisme direct violent.

- Vasculo-nerveuses : Les traumatismes de la cavité glénoïde sont souvent associés à des complications vasculo-nerveuses dues à la violence de l'impact et à la proximité du plexus brachial et des vaisseaux axillaires.<sup>241</sup> Alnot insiste sur l'importance d'un examen neurologique de départ précis et répété.<sup>108</sup> Les complications nerveuses peuvent être tronculaires, La lésion du plexus brachial peut être partielle ou totale et se manifeste par une anesthésie ou un déficit dans le territoire des nerfs lésés, la lésion du nerf sus-scapulaire a été décrite par Neer pour une fracture de la base du processus coracoïde. Des lésions vasculaires intéressant les artères sous-clavière, axillaire ou humérale ont été rapportées.

- Osseuses ou articulaires : Une fracture de la clavicule homolatérale a été retrouvée dans 25 à 40 % des cas, dans 6,7% des cas dans notre série. Une luxation acromio-claviculaire est souvent associée à une fracture de l'apophyse coracoïde. Un conflit antérieur consécutif à un cal vicieux de ce processus et des lésions du bourrelet glénoïdien ont été rapportées par Aulicino.<sup>238</sup> Ce conflit a été objectivé

dans 6,7% des cas dans notre série où une fracture du tiers externe de la clavicule, de l'apophyse coracoïde ont été associées à une disjonction acromio-claviculaire stade II de Julliard.

- **Thoraciques** : Elles sont d'aspect et de gravité divers. Les fractures costales sont retrouvées dans 40 à 50 % des cas. Les épanchements thoraciques, pneumothorax et hémithorax, ont été rapportés dans 20 à 55 % des cas après fracture de la scapula, notamment lorsque cette fracture siège du côté gauche et lorsqu'il s'agit d'une fracture du corps de la scapula. Le pneumothorax peut se manifester dès l'entrée mais aussi plus tardivement jusqu'à la 72e heure, quel que soit le type de la fracture. Les données de l'auscultation et une saturation artérielle basse en oxygène constatée lors de l'admission doivent faire pratiquer des clichés pulmonaires durant les 3 premiers jours afin de dépister cette complication ; ils obligent dans tous les cas à un drainage thoracique et ne laissent aucune séquelle. Un emphysème sous-cutané ou une contusion pulmonaire devront aussi être recherchés.

Dans notre série, 8,3% des cas ont été admis aux urgences avec un syndrome de l'impaction thoracique avec contusions pulmonaires et hémopneumothorax de faible abondance ayant régressé spontanément.

- **Générales** : La violence du traumatisme explique que les fractures de la scapula s'intègrent dans le cadre de polyfracturés ou de polytraumatisés. Les lésions neurochirurgicales telles que fractures de la voûte crânienne, contusion cérébrale et hématomes intracrâniens sont retrouvées dans 35 % des cas. Ces traumatismes associés sont responsables d'une mortalité importante : 2 à 14,3 % selon les séries, dans la nôtre les complications générales ont été observées dans 26,7% des cas à la suite de traumatismes à haute énergie. On a également noté le cas de plaie scapulaire profonde avec fracture de l'épine et section des muscles qui s'y insèrent.

## 2-2 Secondaires et tardives

Les séquelles des fractures de la scapula sont rarement citées. On décrit :

- Des luxations incoercibles en l'absence de réduction d'une fracture de la partie antéro-inférieure de la cavité glénoïde <sup>238</sup> ou du tubercule sous-glénoïdien <sup>238</sup>, elles représentaient 13,3% des cas dans notre série par désinsertion du bord inférieur du bourrelet glénoïdien avec des luxations récidivantes de l'épaule associées.

- Une raideur articulaire est surtout notée dans les fractures articulaires opérées ou les fractures du col traitées orthopédiquement.<sup>238</sup> Pour prévenir cette raideur, Hardegger propose la mobilisation systématique de l'épaule sous anesthésie générale dans les 4 à 6 semaines postopératoires ; cette complication était présente dans 6,7% des cas dans notre série ayant disparu après rééducation fonctionnelle.

- La pseudarthrose est une complication rare, non quantifiable pour Goss <sup>238</sup> du fait du faible pourcentage de fracture de la cavité glénoïde opérée, elle intéresse surtout l'apophyse coracoïde et l'acromion.

- Le dysfonctionnement de la coiffe des rotateurs a été signalé par Ada<sup>238</sup> : les fractures du col modifient le bras de levier de la coiffe et altèrent la biomécanique de l'épaule. Elles sont responsables de douleurs sous-acromiales. De tels phénomènes sont notés dans les fractures déplacées de l'épine de la scapula et dans les traumatismes musculaires locaux par infiltration hémorragique post-traumatique, cette complication représentait 13,3% des cas dans notre série.

- Les craquements de l'articulation scapulo-thoracique sont retrouvés lors des mouvements de l'épaule dans les cals vicieux secondaires aux fractures déplacées du corps de la scapula (un cas dans notre série), ou dans certains cals

hypertrophiques siégeant dans la fosse sous-épineuse ou sur les côtes ; dans notre série, cette complication touchait 6,7% des cas suite au cal vicieux du corps de la scapula.

- Le déplacement secondaire d'une fracture de la scapula intéresse particulièrement les fractures instables traitées orthopédiquement, telles que les fractures du col de la scapula et les fractures de l'acromion.

- Les complications vasculaires tardives : Un anévrisme de l'artère sous-clavière secondaire à une fracture de la scapula a été rapporté par McGahan <sup>238</sup> ; ou également thrombose de la veine axillaire.

- on ne mésestimera pas enfin la survenue, à distance de l'accident, d'une arthrose post-traumatique liée à la mauvaise réduction d'une fracture articulaire.

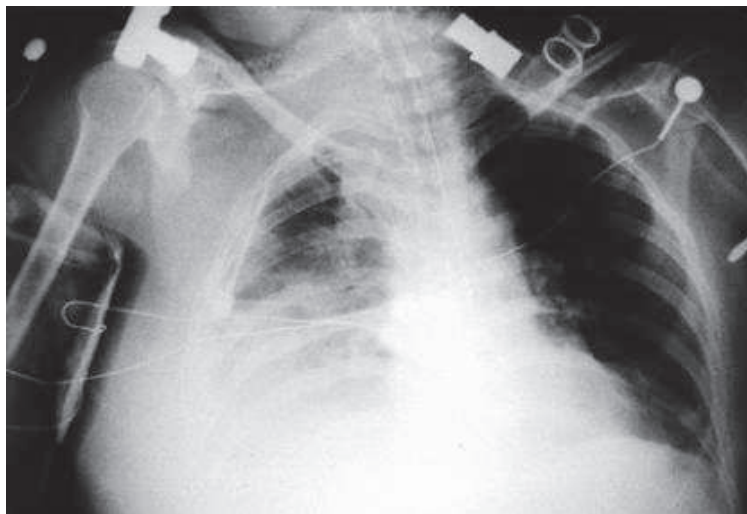


Figure 130. Radiographie du thorax chez un polytraumatisé objective une fracture du col de la scapula, fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus

#### IV. EVOLUTION DES LUXATIONS DE L'EPAULE

1- L'évolution est favorable en cas d'une réduction orthopédique avant la sixième heure d'une luxation pure. L'immobilisation de l'épaule doit prendre une durée suffisante en fonction de l'âge et de l'activité du blessé. Elle sera suivie d'une

rééducation passive, puis active de l'épaule jusqu'à l'obtention d'une épaule fonctionnelle et indolore. Dans notre série, le recul de 2 mois dans 63% des cas, de 3 mois dans 14,5% des cas, de 6 mois dans 5% des cas, d'un an dans 5% des cas et enfin de 2 ans dans 4,5% des cas. 66,5% ont évolué favorablement après traitement orthopédique (réduction orthopédique sous anesthésie avec immobilisation suivies de rééducation fonctionnelle), 0,8% des cas après réduction chirurgicale suivi de rééducation fonctionnelle, 7,9% étaient perdus de vue et enfin 24,8% ont évolué vers des complications.

## **2- Les Complications :**

Dans notre série, 24% de nos patients ont évolué vers des complications.

### **2-1 Immédiates:**

- **Cutanées :** rares, après traumatisme direct sur l'épaule, elles représentaient 7% des cas dans série.

- **Nerveuses :** La recherche des complications nerveuses est systématique, elles sont d'autant plus fréquentes que le patient est âgé et qu'il est vu tardivement après la luxation (> 12 heures). Elles intéressent surtout le nerf axillaire (0,4% dans notre série) et, dans une moindre mesure, les autres nerfs du plexus brachial. Elles doivent être recherchées non pas tant par une hypoesthésie du moignon de l'épaule dans le cadre de la paralysie du nerf axillaire, peu évidente, que par une paralysie du muscle deltoïde, facile à mettre en évidence par un défaut de contraction active du muscle lors des tentatives d'abduction. Elles doivent être consignées par écrit devant témoins avant tout geste thérapeutique. Il faut toujours prévenir le blessé d'un éventuel déficit neurologique initial afin qu'il ne soit pas imputé abusivement aux manœuvres de réduction de la luxation.

- **Vasculaires:** plus rares, elles n'ont pas de particularité diagnostique ou thérapeutique. Elles se voient parfois dans les fractures associées aux luxations.

Elles sont l'apanage des traumatismes majeurs de l'épaule (impaction, élongation) dans un contexte de polytraumatisme. Comme dans toute atteinte vasculaire traumatique il ne faut pas attendre l'ischémie pour agir.

Dans le cas d'une luxation d'épaule, la rapidité de la réduction autorise d'attendre celle-ci pour juger du pouls et discuter de l'artériographie. Dans tous les cas la surveillance du pouls doit être répétée en raison du risque de thrombose secondaire en cas de contusion initiale.

- Osseuses : Les complications osseuses sont très fréquentes, les fractures du rebord antéro-inférieur de la glène (figure 132) et les encoches de la tête vont retentir sur la stabilité ultérieure ou immédiate de l'épaule.

*Les fractures du trochiter* (figure 131), fréquentes avant 15 ans et après 30 ans, moins souvent associée à une récurrence, correspondent à un arrachement de la coiffe qui emporte son insertion osseuse plutôt que de se déchirer. Le plus souvent le fragment retrouve sa place lorsque l'on réduit la luxation. Cette éventualité impose cependant une immobilisation suffisante de l'épaule, en cas de persistance d'un déplacement, la reposition chirurgicale s'impose.

*La fracture de la tête humérale réalise la luxation-fracture de la tête humérale*, elle est rare et grave et se voit surtout chez le sujet âgé. La radiographie fait le diagnostic, précise le niveau de la fracture (col chirurgical le plus souvent), recherche une comminution de la tête humérale. Le traitement comporte la réduction par manœuvre externe sous anesthésie générale; en cas d'échec, la reposition et l'ostéosynthèse sont réalisées à foyer ouvert; chez le sujet âgé, lorsque la tête a perdu toutes ses attaches tissulaires, un remplacement prothétique est justifié.

*Fracture-enfoncement du bord postérieur de la tête humérale* (figure 133) : C'est l'encoche de Malgaigne ou "Hill-Sachs lesion". L'enfoncement à la partie

postérieure de la tête est lié à l'impact de la face postérieure de la tête contre le bord antéro-inférieur de la glène, cette lésion, très fréquente, n'est pas toujours importante et sa mise en évidence radiologique peut nécessiter des clichés de face avec humérus en forte rotation interne. Lorsque l'encoche est notable, elle favorise la luxation récidivante. Les encoches majeures réalisent la déformation en hachette de la tête humérale.

*Les fractures de l'apophyse coracoïde ou du col de la scapula sont rares.*

Dans notre série, la présence d'encoches céphaliques représentait 9,5% des cas à l'origine de luxations récidivantes de l'épaule et les complications osseuses (fractures du trochiter, de l'extrémité supérieure de l'humérus et de la cavité glénoïde) ont été observées dans 3,7% des cas.

- **Rupture de la coiffe des rotateurs**: favorisée par l'âge au-delà de 40 ans ou une luxation érecta. Les lésions de la coiffe sont contemporaines de la luxation mais guérissent en règle générale avec l'immobilisation. Sinon les séquelles se manifestent au moment de la rééducation: surtout sous l'aspect d'une rééducation anormalement longue et douloureuse, rarement sous l'aspect typique de rupture étendue de la coiffe qui associe un déficit d'abduction active, un déficit de rotation externe active, avec deux signes négatifs importants: conservation de la mobilité passive et absence de déficit neurologique. L'arthrographie ou, mieux, l'IRM précisent le diagnostic et permettent d'orienter le traitement.

Dans notre série, cette complication a été observée chez un patient de 52 ans victime d'une chute sur le moignon de son épaule droite ayant occasionnée une luxation postérieure de l'épaule (voir photos dans matériels et méthodes).

- **Incoercibilité** : récurrence immédiate de la luxation, en général liée à une fracture importante de la glène. Elle représentait 1,6% des cas dans notre série.

- **Irréductibilité** : fracture d'une tubérosité, encastrement de la tête humérale dans la glène, luxation intra-articulaire de la longue portion du biceps, interposition capsulaire.

Elle représentait 1,2% des cas dans notre série et nous a obligé à une réduction sanglante.

## 2-2 **Secondaires** :

- **L'algodystrophie** : Le tableau clinique typique associe des douleurs d'allure inflammatoire avec souffrance nocturne, une atteinte de la main réalisant le classique syndrome "épaule-main", l'installation de la raideur au fur et à mesure que la douleur s'estompe. Le bilan radiographique standard montre une ostéoporose diffuse ou typique "mouchetée", l'interligne articulaire est toujours intact; la scintigraphie montre une hyperfixation non spécifique et arthrographie opaque montre une réduction de la capacité articulaire. Le traitement consiste à lutter contre la douleur, les médicaments "étiologiques" (thyrocalcitonine, bêtabloquants) sont d'une efficacité contestée, et à mobiliser l'épaule d'une façon douce et prolongée pour lutter contre la raideur.

3,3% de nos patients ont connu un syndrome algodystrophique et se sont améliorés sous traitement médical et fonctionnel.

- **La raideur de l'épaule** : se traduit, à distance, par une perte de mobilité active et passive. Elle est fréquente, mais d'importance variable, elle peut être la conséquence: d'une immobilisation trop prolongée, d'une rééducation négligée, d'un syndrome algodystrophique et d'une souffrance de coiffe non traitée. Son traitement est surtout préventif par immobilisation minimale, rééducation précoce et bien conduite et traitement de la douleur. Lorsque la raideur est installée: la mobilisation prudente de l'épaule sous anesthésie permet de libérer des adhérences ; l'arthrolyse chirurgicale n'est envisagée qu'après échec du traitement médical prolongé.

Dans notre série, 7,8% des cas ont évolué vers une raideur de l'épaule. L'une des causes des raideurs était le conflit sous-acromial engendré par la butée osseuse de Latarjet dans 0,8% des cas, la lutte contre la raideur a consisté en une rééducation active et prolongée et en une mobilisation sous anesthésie générale dans les 0,8% des cas après échec de la rééducation.

### 2-3 Tardives :

- **Capsulite rétractile**: surtout chez le patient au-delà de 40 ans, en cas de rééducation « agressive », de fracture de la grosse tubérosité.

- **Instabilité chronique de l'épaule**: Les classifications des instabilités d'épaule sont nombreuses :

Patte <sup>242</sup> distinguait les *luxations récidivantes des épaules douloureuses instables*, qui regroupent les subluxations et les épaules douloureuses pures par accident d'instabilité passé inaperçu, la symptomatologie dans ces deux derniers cas est en rapport avec une lésion de la sangle capsulo-ligamentaire antérieure par "hyper-utilisation", sont surtout concernés les sportifs de compétition dont le sport nécessite l'"armer" du bras (abduction-rotation externe), dans tous ces tableaux cliniques on retrouve la positivité du test d'appréhension: la mise du bras en rotation externe-abduction forcée provoque l'appréhension du patient et lui évoque ses symptômes.

Rowe <sup>243</sup> reconnaît cinq catégories d'instabilité en fonction des données cliniques (traumatique, atraumatique, volontaire ou involontaire) et des données étiopathogéniques (laxité chronique). Il décrit en 1981 le syndrome du bras mort (dead arm syndrom) qui, pour lui, serait l'équivalent de subluxation.<sup>244</sup>

Neer <sup>245</sup> classe les luxations récidivantes en trois grandes catégories : atraumatique, traumatique, acquise (traumatismes mineurs répétés).

La Luxation récidivante de l'épaule est la complication principale. Il faut savoir qu'elle entre dans le cadre plus large de l'instabilité antérieure chronique de l'épaule. La confirmation d'au moins deux épisodes de luxations vraies, confirmées par des radiographies ou ayant nécessité une réduction par un tiers, est nécessaire pour parler de luxations récidivantes. Quelques études, et en particulier celle de Simonet et Cofield avaient démontré qu'après deux récurrences, les chances d'une stabilisation spontanée étaient quasi nulles et qu'un traitement chirurgical s'imposait. Il faut rechercher la notion de premier épisode, en préciser la nature (traumatique ou non) et les modalités du traitement (réduction par un tiers ou non, avec ou sans anesthésie générale, avec ou sans immobilisation). L'existence d'un premier épisode non traumatique doit faire rechercher une hyperlaxité constitutionnelle. Comme lors du premier épisode, il faut rechercher, par l'interrogatoire, les éléments qui ont pu favoriser la récurrence : l'âge jeune, avec un risque de récurrence > 50 % chez les jeunes de moins de 25 ans, l'existence d'une lésion de Malgaigne de grande taille et pour certains, l'hyperlaxité constitutionnelle, se traduisant par un premier épisode de luxation pour un geste non traumatique.

L'examen physique est orienté vers la recherche d'une amyotrophie et l'appréciation de la mobilité active dans les différents secteurs de mobilité, l'existence de cicatrice large témoigne d'anomalies constitutionnelles des tissus. L'examineur mesure ensuite les amplitudes passives et recherche des points douloureux. Un testing de la coiffe des rotateurs et du deltoïde est systématique. Le troisième temps consiste à réaliser des tests pour rechercher une instabilité et une laxité de l'épaule. Le mouvement luxant associe abduction et rotation externe, la mise de l'épaule dans cette position forcée réalise :

*Le test d'appréhension ou signe de l'armé* (figure 134) qui est positif en cas d'instabilité antérieure : Le patient est en position assise, l'examineur est placé

derrière lui, saisit le coude en portant le bras en abduction-rotation externe, l'autre main de l'examineur est placée sur l'épaule, les doigts en avant et le pouce en arrière, le test s'effectue en accentuant doucement la rotation externe et la rétropulsion tandis que le pouce imprime une poussée vers l'avant, l'appréhension est immédiatement ressentie par le patient qui grimace.

*Le test de recentrage de Jobe (« relocation test »)* (figure 135) qui consiste à rechercher une appréhension en abduction-rotation externe, en position couchée. Lorsque l'examineur imprime une pression d'arrière en avant, le patient exprime une appréhension, ou une douleur en cas d'instabilité antérieure. Cette appréhension ou cette douleur disparaissent quand l'examineur repousse la tête vers l'arrière.

L'examen clinique permet également de mettre en évidence une laxité par :

*Le tiroir antérieur* (figure 136) qui peut être réalisé de deux manières ; selon Rodineau, sur un patient penché vers l'avant, ou sur un sujet assis selon Rockwood, l'examen doit être bilatéral et comparatif. Le test est positif lorsqu'il existe une excursion anormale de la tête, un craquement ou un ressaut. Une légère translation antérieure est physiologique lorsqu'elle s'accompagne d'un arrêt dur. Il est réalisé lorsque le test d'appréhension est négatif. Il s'agit d'un test mixte qui déclenche une appréhension lorsqu'il existe une instabilité, et qui permet d'apprécier la laxité antérieure en cas de subluxation asymptomatique.

*Hyperlaxité inférieure (« sulcus sign » de Neer)* (figure 137) : La recherche d'une laxité inférieure est systématique. Le patient est assis avec le bras relâché le long du corps. L'examineur tire le membre vers le bas. L'existence d'une subluxation inférieure, marquée par l'apparition d'un sillon sous-acromial, témoigne d'une laxité inférieure toujours bilatérale.

Dans notre série, les luxations récidivantes représentaient 16,5% de toutes les luxations de l'épaule à 2, 3, 4, 5 et plus de 5 épisodes survenaient respectivement dans 2,1% ; 5% ; 4,1% ; 1,6% et 3,7% des cas. 73,7% des patients consultant pour des luxations récidivantes de l'épaule étaient âgés de moins de 35 ans et 65,8% des luxations étaient secondaires à un simple mouvement des activités quotidiennes.

Il faut distinguer les luxations récidivantes par instabilité post-traumatique vraie de l'instabilité constitutionnelle conséquence d'une hyperlaxité constitutionnelle.

*L'instabilité post-traumatique* qui est liée à la non-cicatrisation capsulo-ligamentaire antérieure ou aux lésions osseuses de la glène. Elle ne concerne que l'épaule initialement luxée et la récurrence se fait dans la même direction que la lésion initiale. L'examen clinique retrouve, en plus du test d'appréhension, un tiroir antérieur unilatéral, l'imagerie retrouve souvent une érosion du pôle inférieur de la glène et une encoche de Malgaigne. Les examens avec produits de contraste et l'arthroscopie mettent en évidence le décollement capsulo-ligamentaire ; le traitement chirurgical est efficace dans la prévention des récurrences, il ne doit être proposé que lorsque les récurrences sont fréquentes. Les innombrables interventions proposées peuvent se grouper en deux techniques: celle de Bankart répare les parties molles (réinsertion de la capsule et du bourrelet au rebord glénoïdien et rétention du muscle sous-scapulaire) et celle de Latarjet place une butée osseuse en avant de la glène barrant la sortie à la tête humérale.

*L'instabilité constitutionnelle* est la conséquence d'une hyperlaxité constitutionnelle. Les luxations surviennent sans traumatisme ou à la suite d'un traumatisme insignifiant et touchent surtout des femmes jeunes. L'examen clinique met en évidence une laxité des deux épaules. La laxité est souvent

multidirectionnelle. L'imagerie ne met pas en évidence de poche de Bankart. Les interventions chirurgicales classiques se sont avérées très décevantes car la pathologie se situe au niveau du tissu péri-articulaire. Il faut surtout proposer au patient un programme de rééducation et de musculation prolongé. En cas d'échec de la rééducation, la chirurgie consistera surtout à retendre la capsule articulaire.

- **La luxation ancienne ou négligée de l'épaule** est une luxation qui n'a pas été réduite durant les deux premières semaines, elle s'accompagne de modifications anatomiques cicatricielles qui s'opposent à la réduction par méthodes non sanglantes. Ces luxations sont moins douloureuses, mais se présentent avec une abduction irréductible du bras. A l'inspection, l'épaule est amyotrophique, les mouvements de l'épaule luxée sont limités. On distingue :

*Luxation ancienne antérieure* qui est exceptionnelle aujourd'hui, elle ne se voit que sur des terrains défavorisés (démence sénile). Si la tolérance fonctionnelle est bonne, on peut la négliger. Sinon, la reposition nécessite une réduction sanglante difficile.

*Luxation ancienne postérieure* qui se voit plusieurs semaines après un traumatisme étiqueté contusion de l'épaule, le sujet est toujours en rotation interne fixée. La radiographie de face et de profil confirme le diagnostic. Le traitement est sanglant par reposition de la tête après libération des brides, stabilisation de la tête.

Dans notre série, les luxations anciennes antérieures représentaient 4,5% des cas dont les 2/3 ont bénéficié d'une réduction sanglante.

- **Nécrose de la tête humérale** est secondaire à une réduction tardive de la luxation de l'épaule et elle se manifeste par une douleur mécanique de l'épaule avec diminution de ses mouvements. Cette nécrose évolue vers une arthrose globale de l'épaule. La radiographie de l'épaule montre une opacité au niveau de la tête

humérale, suivie d'un aplatissement de cette tête, puis d'une irrégularité de l'interligne articulaire.

Un cas de nécrose de la tête humérale a été constaté dans notre série chez une patiente âgée de 96 ans suite à une luxation négligée de plus d'un mois et qui a évolué vers l'arthrose de l'épaule.

- **Arthrose de l'épaule** est l'évolution obligatoire d'une nécrose de la tête humérale, d'une fracture-luxation de l'épaule et de tout traumatisme grave de l'épaule. Elle se manifeste par une douleur mécanique de l'épaule avec une impotence fonctionnelle partielle puis totale. La radiographie de l'épaule montre une diminution de l'interligne articulaire, un épaissement de l'os sous-chondral, des géodes et des ostéophytes.

Dans notre série, 0,4% des cas ont évolué vers l'arthrose de l'articulation scapulo-humérale.



Figure 131. Radiographie de face.

Luxation antéro-interne avec fracture du trochiter par cisaillement à partir de l'encoche de Malgaigne.



Figure 132. Fracture de la glène

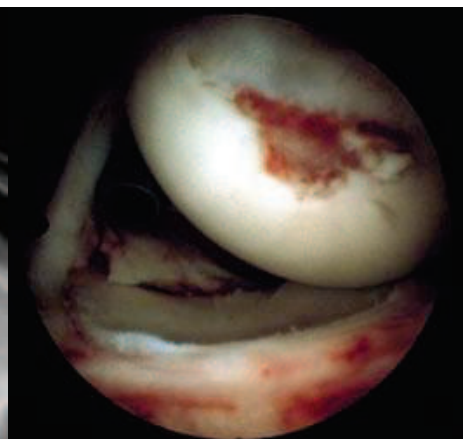


Figure 133. Lésions cartilagineuses de la tête, dites de passage visibles en arthroscopie



Figure 134. Test d'appréhension ou signe de l'armé

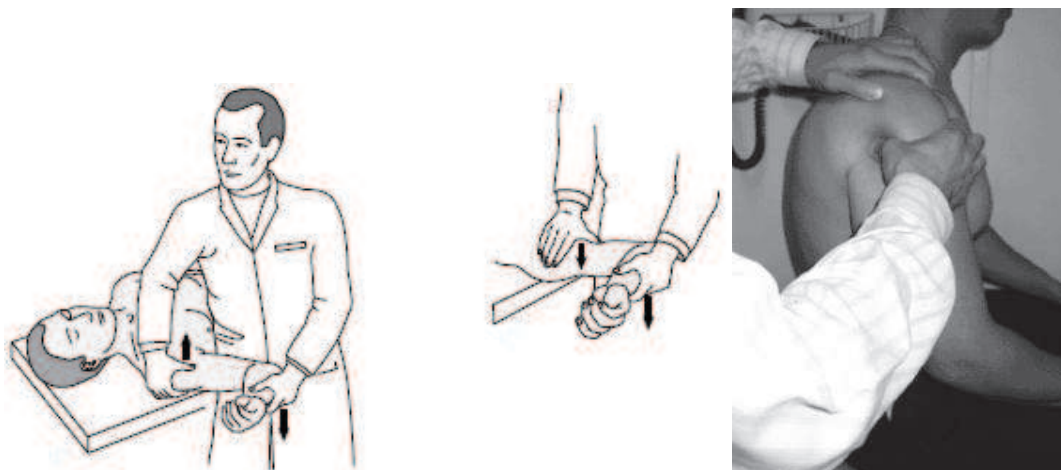


Figure 135. Test de recentrage de Jobe

Figure 136. Signe du tiroir antérieur



Figure 137. Hyperlaxité inférieure (« sulcus sign » de Neer)

## V. EVOLUTION DES DISJONCTIONS ACROMIO-CLAVICULAIRES

Un tiers de nos patients avaient un recul de 2 mois, d'un mois dans 6,7% des cas, de trois mois dans 20%, d'un an dans 26,7% des cas et enfin de deux ans dans 13,3% des cas.

L'évolution dépend de l'importance des lésions :

- La cicatrisation des lésions est possible si la clavicule est maintenue en bonne position pendant un délai suffisant : 4 à 6 semaines.

Un tiers de nos patients a évolué favorablement après traitement orthopédique, un tiers après traitement chirurgical et enfin un tiers a évolué vers des complications.

- Si la réduction et la contention sont insuffisantes, la clavicule reste en position de subluxation ce qui peut avoir des inconvénients sur la fonction de l'épaule. Cela peut diminuer la force et aussi provoquer des douleurs, surtout pour les gros efforts, ou la pratique des sports.

- Il faut savoir néanmoins que beaucoup de sujets qui présentent une luxation séquellaire, n'ont aucune gêne, mais le traitement de ces cas anciens est difficile et les résultats sont aléatoires.

L'incidence réelle des séquelles, en l'absence de traitement, reste diversement appréciée.

**1- Les complications immédiates :** cutanées à type d'ecchymoses et écorchures, vasculaires par lésion de l'artère et de la veine sous-clavière réalisant respectivement un tableau d'ischémie aiguë et de phlébite du membre supérieur, nerveuses par lésion total ou partielle du plexus brachial, osseuses par des fractures associées lorsque le traumatisme est violent et enfin générales peuvent s'observer comme tout traumatisme de l'épaule. Dans notre série, les complications cutanées représentaient, les complications nerveuses 13,3% des cas, les complications osseuses 20% des cas (fractures du tiers externe de la clavicule), les complications musculo-tendineuses dans 73,3% des cas sous forme de déchirure de la sangle

aponévrotique trapézo-deltoïdienne dans 46,7% des cas et sous forme de conflit sous-acromial par lésions de la coiffe des rotateurs dans les cas restants, enfin les complications générales représentaient 6,7% des cas (traumatisme crânien et des membres).

**2- Les complications secondaires** sont surtout représentées par la *phlébite du membre supérieure* et le *déplacement secondaire* d'une luxation mal fixée chirurgicalement, cette dernière complication représentait 13,3% dans notre série avec démontage de matériel d'ostéosynthèse.

**3- Les complications tardives** : des *douleurs vives* de l'épaule par incarceration d'un fragment du ménisque peuvent être rencontrées. La raideur intéressait 26,7% de nos patients, elle était secondaire aux douleurs générées par le conflit sous-acromial et aux déplacements secondaires avec démontage de matériel d'ostéosynthèse.

A côté de cette complication, *l'arthrose de l'articulation acromio-claviculaire* en rapport avec une détérioration du cartilage des surfaces articulaires en cas de luxations stades IV, V et VI selon Rockwood constitue une complication très gênante pour le patient. Dans notre série, l'arthrose de l'articulation acromio-claviculaire représentait 13,3% des cas. Et enfin, les *luxations séquelleaire chroniques*, leur prise en charge est difficile. Dans notre série, cette complication représentait 12,5% des patients.

## **VI. EVOLUTION DES LUXATIONS STERNO-CLAVICULAIRES**

**1- L'évolution favorable** concerne surtout la luxation sterno-claviculaire antérieure, cette évolution se fait vers l'indolence et la récupération de la fonction de l'épaule si un traitement fonctionnel a été bien entrepris. Seul le problème esthétique par saillie osseuse sous-cutanée peut gêner le traumatisé. Le recul

moyen chez nos patients était de quatre mois et demi et seul un patient a répondu favorablement au traitement orthopédique, le préjudice esthétique était présent chez tous nos malades.

**2- Les complications immédiates** (Figure 138) sont représentées surtout par la compression des organes du médiastin tels que les vaisseaux, les nerfs, l'œsophage et la trachée à cause du déplacement postérieur de la clavicule dans les luxations sterno-claviculaires postérieures. Les formes à déplacement postérieur sont potentiellement graves, mais stables par opposition aux formes antérieures.

**3- Les complications secondaires** sont représentées par :

- **La récurrence secondaire** de la luxation sterno-claviculaire antérieure.
- **Les complications de décubitus** lorsque le blessé est obligé de garder le lit pour d'autres traumatismes associés.

**4- Les complications tardives**

- **Les luxations anciennes**, méconnues ou négligées habituellement antérieures, sont irréductibles. Leurs conséquences sont essentiellement esthétiques, plus rarement fonctionnelles marquées par une *raideur douloureuse*. Un cas de luxation antérieure ancienne évoluant depuis 5 mois a été rapporté dans notre série. Les luxations sterno-claviculaires postérieures anciennes sont exceptionnelles.

- **La luxation sterno-claviculaire récidivante** est surtout antérieure et se voit souvent chez les hyperlaxes. Dans notre série, la récurrence est survenue chez une jeune patiente de 17 ans présentant une luxation sterno-claviculaire antérieure associée à une fracture du tiers interne de la clavicule qui a consolidé en cal vicieux. Par ailleurs cette patiente a gardé une raideur douloureuse de l'épaule.

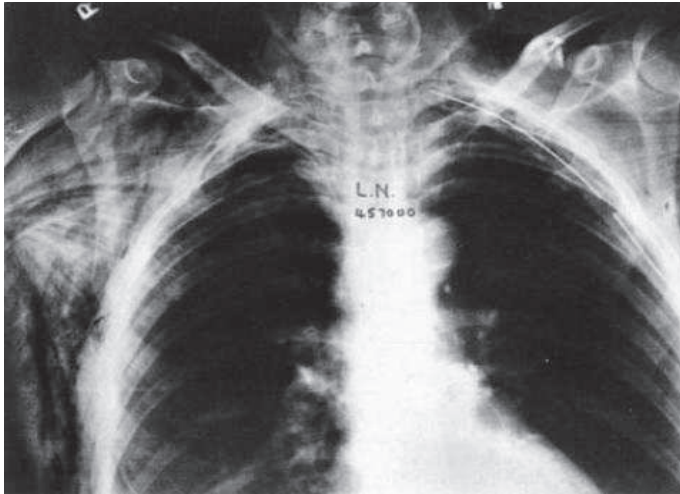


Figure 138. Complications de la luxation sterno-claviculaire gauche.

Lacération de la trachée est responsable d'un emphysème sous cutané important.

## **VII. EVOLUTION DES LUXATIONS DE LA SCAPULA**

*Le pronostic vital* peut être en jeu, elle résulte souvent d'un traumatisme direct à haute énergie, les complications sont globalement immédiates et graves :

1- **Les complications ostéo-articulaires** sont quasi-constantes : Fractures des côtes, de l'extrémité supérieure de l'humérus, de la clavicule et de la scapula ; dislocations gléno-humérale, acromio-claviculaire et sterno-claviculaire.

2- **Les complications vasculo-nerveuses** sont souvent graves par rupture des pédicules axillaire ou sous-clavier et du plexus brachial.

3- **Les complications musculo-tendineuses** sont fréquentes par des déchirures sévères de la sangle musculaire scapulaire.

4- **Les complications pleuro-parenchymateuses** à type d'emphysème sous-cutané, de pneumothorax, d'hémithorax ou de contusions pulmonaires.

## **VIII. EVOLUTION DES PLAIES DE L'ÉPAULE**

L'évolution des plaies de l'épaule dépend du terrain, des circonstances du traumatisme, de la topographie des plaies et des éléments lésés.

Généralement les plaies survenant chez des sujets jeunes non tarés, de topographie superficielle, à distance des éléments vasculo-nerveux ; vues, traitées précocément et bien suivies évoluent favorablement avec récupération de la fonction normale de l'épaule. Les plaies touchant les sujets âgés, multi-tarés ; de localisations profondes avec atteinte des éléments vasculo-nerveux ; négligées mal traitées et suivies évoluent souvent vers des complications.

Généralement les plaies à bords nets par objets tranchants lors des accidents de travail, accidents domestiques sont de bon pronostic alors que les plaies déchiquetées avec pertes de substance importantes suite à des accidents graves de guerre, accidents de chasse sont de très mauvais pronostic.

Dans notre série, le recul était de 3 semaines dans 30,4% des cas, d'un mois dans 39,1% des cas, de 2 mois dans 17,4% des cas, de 3 mois dans 4,3% et enfin de 2 ans dans 4,3% des cas. 74% des cas ont bien évolué après réparation chirurgicale des plaies, alors que 21,7% des cas ont évolué vers des complications.

**1- Les complications cutanées**, sont représentées par :

*Les nécroses secondaires* aux grands décollements cutanés importants post-traumatiques ou post-opératoires pour l'exploration de ces plaies, ainsi que par *l'infection du tissu cutané*, et les *cicatrices rétractiles inesthétiques* dans les pertes de substances cutanées importantes.

Ces complications survenaient dans 4,3% des cas sous forme de nécrose cutanée secondaire à un décollement cutané post-traumatique dans notre série, dans 4,3% sous l'aspect de cicatrices inesthétiques.

**2- Les complications sont vasculo-nerveuses**

L'agent traumatisant peut toucher aussi bien les artères que les veines avec des lésions complètes ou partielles mettant en jeu le pronostic vital du membre traumatisé. Selon les dégâts vasculaires occasionnés par le traumatisme, plusieurs tableaux cliniques peuvent se voir : Etat de choc hémorragique par le saignement actif, ischémie aigue du membre supérieur, ischémie secondaire du membre après intervalle libre de quelques jours ou semaines, phlébite du membre supérieur.

A côté des traumatismes vasculaires, le plexus brachial peut être également touché dans ses troncs primaires ou dans ses branches nerveuses réalisant divers tableaux cliniques selon l'importance des lésions allant de simples troubles sensitifs dans un territoire bien défini à la paralysie totale du membre avec déficit sensitivomoteur de tout le membre. La récupération nerveuse est aléatoire allant de la récupération complète après des mois voire des années à la cicatrisation incomplète avec des *séquelles neurologiques*. En l'absence d'amélioration neurologique après une durée de 6 mois, il est recommandé de demander un EMG pour la starification des lésions neurologiques selon Sedon et Sunderland et pour la précision du territoire atteint.

Dans notre série, les complications nerveuses correspondaient à une évolution séquellaire tolérable du plexus brachial dans 8,7% des cas et une lésion du nerf axillaire dans 4,3% des cas. Les complications vasculaires représentaient 8,7% des cas par la section complète de l'artère axillaire réalisant un état de choc hémorragique et un syndrome d'ischémie aigue du membre supérieur.

**3- Les complications ostéo-articulaires** réalisent les fractures-luxations ouvertes de l'épaule. Les complications ostéo-articulaires représentaient 3% de tous les traumatismes de l'épaule et correspondaient aux fractures ouvertes déjà traitées dans le chapitre « les aspects cliniques des traumatismes de l'épaule ».

**4- Les complications musculo-tendineuses et ligamentaires** concernent la sangle musculaire scapulaire et les ruptures tendineuses de la coiffe des rotateurs. Elles correspondent au retard de cicatrisation avec faiblesse musculaire et à l'amyotrophie si les muscles ne sont pas sollicités, ces complications sont à l'origine de déficit des mouvements de l'épaule surtout l'abduction et la rotation interne. Les complications musculo-tendineuses étaient observées dans 40% des cas dans notre série.

**5- Les complications générales** survenaient dans 8,7% des cas à suite de traumatisme à haute énergie.

**6- Les complications septiques** peuvent se voir si la plaie est négligée et non traitée précocément allant de l'infection cutanée superficielle à l'arthrite septique de l'épaule voire un état de choc septique survenant souvent sur des terrains particuliers immunodéprimés. Les complications infectieuses ont touché 13% des cas à la suite de plaies négligées et mal parées.

**7- Les raideurs de l'épaule:** Les adhérences péri-articulaires et les rétractions musculo-tendineuses peuvent compromettre la fonction de l'épaule et être à *l'origine de raideurs douloureuses.*

## **IX. EVOLUTION DES LESIONS DE LA COIFFE DES ROTATEURS**

Dans notre série, le recul de 3 semaines dans 4,2% des cas, d'un mois dans 4,2% des cas, de 2 mois dans 25% des consultants, de 3 mois dans 16,7%, de 6 mois dans 8,3% des patients, d'un an dans 20,8% des blessés, de 2 ans dans 25% des cas. On peut distinguer 2 catégories de malades dans notre série : un groupe de patients avec recul au long court et qui présentait des lésions tendineuses anciennes généralement dégénératives et un second groupe correspondait aux ruptures récentes de la coiffe des rotateurs.

La bonne cicatrisation était la règle chez 29,2% des patients qui ont bénéficié d'une réparation chirurgicale de leur coiffe rompue suivie de rééducation fonctionnelle active et prolongée et d'une libération chirurgicale du conflit-sous acromial. 16,7% des cas ont également répondu favorablement au traitement médical et orthopédique suivi de rééducation fonctionnelle de leurs traumatismes associés (luxations de l'épaule, luxations acromio-claviculaires) aux lésions de la coiffe des rotateurs. Dans 50% des cas, la cicatrisation était aléatoire.

**1- Les complications immédiates** étaient représentées par :

- *Les complications cutanées* à type d'ecchymoses, d'écorchures et de plaies profondes ont été observées dans 8,3% des cas traumatisés de la coiffe.

- *Les complications neurologiques* souvent par lésions du nerf axillaire plus rarement par atteinte du plexus brachial, ont été observées dans 12,5% des cas.

- *Les complications musculo-tendineuses* étaient fréquentes, correspondant surtout aux plaies musculaires profondes, à la rupture de la sangle trapézo-deltaïdienne lors des disjonctions acromio-claviculaires atteignant 87,5% des cas.

- *Les fractures-luxations* de l'épaule et les luxations acromio-claviculaires associées étaient rencontrées dans 12,5% des cas.

- *Les complications d'ordre général* associées aux lésions de la coiffe des rotateurs touchaient 4,2% des cas.

**2- Les complications secondaires** correspondaient surtout à l'évolution des traumatismes associées :

- *Les déplacements secondaires* des fractures du tiers externe de la clavicule et les disjonctions acromio-claviculaires fixées par des broches étaient générateurs de conflit mécanique à l'origine des lésions de la coiffe des rotateurs.

- *Les complications septiques* suites aux plaies profondes négligées et mal suivies étaient présentes dans 4,2% des cas.

### **3- Les complications tardives**

- 12,5% des patients ont consulté pour des *luxations récidivantes de l'épaule*.

- *Le cal vicieux* survenant à la suite des déplacements des fractures de la clavicule constituait un autre facteur contributif au conflit mécanique. Cette complication représentait 8,3% des lésions de la coiffe des rotateurs.

- *La raideur de l'épaule* représentait à elle seule 46% des complications tardives des lésions de la coiffe des rotateurs dans notre série, 21% de ces raideurs étaient secondaires au douleurs sous-acromiales très gênante par le contact répété entre l'extrémité proximale des clous centromédullaires utilisés pour l'ostéosynthèse des fractures de la diaphyse humérale et la coiffe des rotateurs après de longues années d'évolution, les autres causes de raideur chez les traumatisés de la coiffe des rotateurs dans notre série étaient représentées par les luxations négligées de l'épaule et de l'acromio-claviculaire ainsi qu'au non-respect du programme de rééducation prescrit.

- *L'arthrose de l'articulation acromio-claviculaire* consécutive à une luxation ancienne de l'acromio-claviculaire représentait 16,7% des cas.

- *Les séquelles neurologiques et esthétiques* étaient présentent chez 12,5% des cas. Elles se voyaient essentiellement dans les suites de plaies de l'épaule.

# PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE DES TRAUMATISMES DE L'EPAULE

## I. TRAITEMENT DES FRACTURES DE L'EXTREMITÉ SUPÉRIEURE DE L'HUMERUS

### 1- Buts

- Obtenir une consolidation osseuse de la fracture en position normale.
- La restitution complète et indolore de la fonction de l'épaule. Le traitement idéal doit autoriser une mobilisation précoce de l'épaule.

### 2- Moyens

Les méthodes vont du traitement orthopédique au remplacement prothétique, parfois total, en passant par différents types d'ostéosynthèse. De nouvelles ostéosyntheses dédiées à type de clous proximaux et de plaques verrouillées ainsi que des prothèses humérales pour fracture sont disponibles depuis quelques années. Mais le nombre des propositions thérapeutiques témoigne toujours des difficultés rencontrées. Il est en fait difficile de trouver un compromis entre une mobilisation précoce et une consolidation effective en bonne position des tubérosités.

#### 2-1 Moyens orthopédiques (figure 140)

La réduction par manipulations externes se fait plus facilement sous anesthésie générale. Elle vise le plus souvent à engrener une fracture extra-articulaire. En effet, la réduction des fractures articulaires déplacées par ce procédé est plus aléatoire. L'immobilisation s'adresse à tous les types de fractures et à toutes les étapes thérapeutiques: soit comme unique traitement d'une fracture peu

ou pas déplacée, soit après réduction d'une fracture déplacée, ou encore après traitement sanglant.

– **L'immobilisation** (figure 141) permet de calmer les douleurs et d'éviter les déplacements secondaires. Sa durée est fonction du type de lésion: brève (quelques jours) dans les formes bien engrenées, dans les ostéosynthèses solides et après prothèses; 3 semaines dans la plupart des cas. La contention des fractures est assurée habituellement par un Mayo Clinic ou un bandage de type Dujarier. L'immobilisation par Mayo Clinic à l'aide d'un jersey tubulaire est facile. Malheureusement, elle est peu stricte et trop permissive. Son inconvénient majeur est la rétropulsion provoquée par le poids du bras en décubitus dorsal, source possible de déplacement secondaire. Cette méthode est utilisable temporairement lors de l'accueil aux urgences avant le transfert en chirurgie. Confier la contention orthopédique à un simple Mayo Clinic ne se conçoit que si la fracture est engrenée. Nous lui préférons le bandage par Dujarier dans lequel on peut inclure un coussin d'abduction. Cette immobilisation est effectuée par de larges bandes Velpeau® renforcées après un contrôle radiographique de la réduction par des bandes collantes, voire une protection en résine selon l'observance thérapeutique attendue eu égard au terrain. Des bandages du même type avec système Velcro® sont disponibles dans le commerce. Ils sont plus confortables et ont l'avantage mais aussi l'inconvénient d'être amovibles. Le positionnement de l'humérus est guidé par l'alignement de la fracture et une longue attelle plâtrée partant du bord spinal de l'omoplate peut aider à maintenir cet alignement sous Dujarier. Une légère adduction de l'épaule est souvent souhaitable pour lutter contre le déplacement qui se fait en règle avec une crosse antéro-interne dans les fractures du col chirurgical.

– **Le plâtre pendant brachio-antibrachio-palmaire pondant** utilisé dans les fractures diaphysaires n'aligne que précairement les fractures en position assise et

n'immobilise pas de façon satisfaisante l'épaule. Comme chez l'enfant, de façon plus coercitive, certains utilisent encore des attelles d'abduction de type appareillage de Pouliquen, voire un plâtre thoraco-brachial, pour immobiliser en élévation d'environ 70° dans le plan de la scapula. Ces appareillages, qui ont le mérite d'éviter l'enraidissement en adduction et de faciliter ainsi la rééducation ultérieure, sont souvent générateurs de compression cutanée ou nerveuse, notamment du nerf ulnaire au coude.

- **La traction continue** par broche trans-cubitale, qui impose une immobilisation stricte au lit, a été en pratique abandonnée.

- **La réduction** d'une luxation associée à une fracture, simple en cas de luxation antéro-interne avec fracture du trochiter ; est beaucoup plus difficile, aléatoire et dangereuse lorsqu'une fracture comportant un fragment céphalique est engrenée ; voire illusoire en cas de fracture avec tête désengrenée. Si elle est tentée, elle doit être réalisée à trois personnes. Dans les fractures isolées, cette réduction est le plus souvent obtenue par une traction discrète dans l'axe du bras, celui-ci étant à 30° à 50° d'abduction. Il faut souvent y associer une pression sur le foyer de fracture et une antépulsion du bras pour réduire le déplacement en extension du fragment épiphysaire. (Figure 139)

*Dans les luxations fractures antérieures* : Si la fracture est engrenée, il est licite de tenter une réduction orthopédique.

*Dans les luxations-fractures postérieures* : la réduction est tentée sur un patient en décubitus dorsal par traction en adduction et en légère rotation externe, un aide refoule vers l'avant le fragment céphalique.

- **Le traitement fonctionnel** : La rééducation est un complément indispensable à toute modalité thérapeutique. Elle sera d'abord passive puis active.

Elle sera le plus précoce possible et durera souvent plusieurs mois. En pratique, elle consiste en une mobilisation douce après une courte période d'immobilisation dès la disparition de la douleur: au bout de quelques jours, si la fracture est engrenée, s'il y a eu ostéosynthèse ou si une prothèse a été posée; au bout de 3 semaines dans la plupart des autres cas.

## **2-2 Moyens chirurgicaux**

### **2-2-1 Installation du malade**

En décubitus dorsal, ventral, latéral, ou procubitus (beach chair).

### **2-2-2 Réduction chirurgicale**

- Dans les fractures isolées : En cas d'échec de réduction orthopédique ou en cas d'irréductibilité de la fracture, on peut être amené à pratiquer une ouverture a minima par voie delto-pectorale du foyer en cas de choix d'une ostéosynthèse indirecte, ou opter pour une ostéosynthèse directe qui permet une réduction à ciel ouvert.

- Dans les fractures-luxations antérieures : L'irréductibilité, le plus souvent par interposition du long biceps ou du trochiter, ainsi que le désengrènement de la fracture, imposent l'abord du foyer de fracture. En cas de luxation-fracture désengrenée, nous conseillons l'abord d'emblée par voie delto-pectorale.

- Dans les fractures-luxations postérieures : En cas d'échec de la réduction orthopédique, il est nécessaire d'avoir recours à une réduction à ciel ouvert par voie delto-pectorale.

### **2-2-3 Voies d'abord**

- Voie delto-pectorale : (Figures 142-145) Elle reste la voie la plus utilisée pour aborder l'articulation scapulo-humérale. Elle s'étend classiquement du relief

du processus coracoïde au « V » deltoïdien, après ouverture du tissu sous-cutané, ce dernier doit être décollé de principe afin de pouvoir repérer soigneusement la veine céphalique, élément clef de la traversée du sillon deltopectoral. La veine est le plus souvent facile à localiser si la recherche est faite, l'épaule étant en abduction. L'ouverture du sillon se fait sans difficulté après avoir récliné la veine en dehors. Une fois le deltoïde et le pectoral clivés, l'abord peut se faire en trans-fracturaire tel que Neer <sup>246</sup> et Bigliani <sup>247</sup> l'ont décrit. La voie delto-pectorale permet toutes les interventions sur l'extrémité supérieure de l'humérus.

- Voie supéro-externe : L'incision débute au bord antérieur de l'articulation acromio-claviculaire, longe le bord antérieur de l'acromion puis descend vers la pointe du V deltoïdien sur 4 cm. La peau et le tissu sous-cutané sont décollés du muscle deltoïde sur 1 cm. Celui-ci est clivé à partir de l'angle antéro-externe de l'acromion dans l'axe de ses fibres sur 4 cm afin de ne pas léser le nerf circonflexe. La bourse sous-deltoïdienne est excisée. Le ligament acromio-coracoïdien peut être conservé. En cas de fractures des tubérosités, l'abord fracturaire en trans-tubérositaire est aussi possible. Cette voie est la voie élective des fractures des tubérosités. Elle peut être utilisée pour certaines ostéosynthèses directes ne nécessitant qu'un jour limité sur l'extrémité supérieure de l'humérus. D'autres voies sont employées comme la voie trans-deltoïdienne antéro-externe (figure 145 bis), la voie trans-acromiale, la voie delto-trapézienne ou les voies postérieures, mais elles n'offrent qu'un accès limité à la diaphyse, barrée par le nerf axillaire.

#### **2-2-4 Techniques chirurgicales**

Il faut opposer les ostéosynthèses classiques à foyer ouvert et celles plus récentes à foyer fermé ou à abord réduit.

- Ostéosynthèses à foyer ouvert : L'abord du foyer doit être le moins traumatique possible en préservant la vascularisation des fragments osseux et notamment celui porteur du segment céphalique. Les sections musculaires et surtout capsulaires doivent être évitées ou réduites au strict minimum. Il faut également proscrire les ostéotomies tuberculaires qui dévascularisent le fragment céphalique. La règle pour exposer le foyer est d'écarter les fragments osseux en respectant les parties molles qui s'y insèrent. Dans les fractures céphalo-tuberculaires, l'abord du fragment céphalique est intertubérositaire en écartant les deux tubérosités séparées l'une de l'autre. Les fragments osseux, souvent fragiles et refendus doivent être manipulés avec précaution à l'aide de fil tracteur temporaire.

a) Ostéosynthèses. Plusieurs types d'ostéosynthèse sont utilisés depuis la synthèse a minima par ostéo-sutures au fil non résorbable jusqu'à la plaque épiphysaire à vis verrouillées ou ses dérivés (clous-plaques ou lames-plaques de petite taille), en passant par les cercles, broches, haubans, vis, agrafes ou clous. Ces ostéosynthèses peuvent être diversement associées.<sup>248</sup>

Citons encore l'ostéosynthèse par implant Bilboquet proposée par Doursounian <sup>227</sup> transformable en prothèse humérale en cas de nécrose ou l'ostéosynthèse sans matériel par enchevillement diaphyso-épiphysaire à l'aide d'un greffon iliaque (Vandenbussche <sup>249</sup>).

Un enclouage centromédullaire antérograde peut être pratiqué par un court abord antéro-externe trans-deltaïdien, à travers la coiffe des rotateurs, en connaissant son retentissement possible sur la mobilité de l'épaule. Un soin particulier doit être de mise pour la coiffe tant dans son abord que sa réparation, précédée d'un abondant lavage pour minimiser la survenue d'ossification. Enfin, le clou doit être suffisamment enfoncé pour ne pas faire saillie intra-articulaire immédiate ou secondaire dans l'espace sous-acromial, ce qui peut se produire

malgré un contrôle radiographique de face et de profil apparemment correct. Initialement réalisé à l'aide de clou de Postel ou de Rush, il a été amélioré par l'apparition récente de clous centromédullaires dédiés, dits « pour humérus proximal », permettant un verrouillage proximal comme distal rendu aisé par l'ancillaire (clous Telegraph<sup>®</sup>, proximal femoral nail [PFN], Targon<sup>®</sup>, S2<sup>®</sup>, Polarus<sup>®</sup>). (Figure 151)

Une plaque mise par voie delto-pectorale permet également d'assurer le raccordement épiphyso-diaphysaire. Son positionnement en hauteur ne doit pas venir faire conflit avec l'acromion lors de l'abduction. Son point faible est la prise parfois très médiocre des vis spongieuses dans l'os épiphysaire, avec un fréquent recul des vis à distance (Figure 150). Pour cette raison, sont disponibles depuis quelques années des plaques à vis verrouillées (Surfix<sup>®</sup>, LCP<sup>®</sup>). Elles assurent par un montage monobloc stable, notamment en raison du caractère non parallèle des vis, une meilleure tenue mécanique dans les contraintes en flexion et en rotation que les plaques classiques. Initialement, ces plaques étaient à vis mono-axiales, parfois convergentes. Il est parfois utile de recourir à des plaques à vis poly-axiales, dont l'angulation des vis épiphysaires est modifiable pour adapter la fixation selon les traits fracturaires. La rigidité du montage obtenu permet une reprise plus précoce de la rééducation. Comme les plaques classiques, elles exposent à l'issue intra-articulaire de vis trop longues.

*b) Arthroplasties humérales.* (Figure 152)

*b1) Prothèse humérale simple scellée.* C'est le recours ultime en cas d'ostéosynthèse impossible techniquement ou de fracture exposant à un risque de nécrose important. La reconstruction humérale doit être la plus exacte possible. Ceci nécessite le rétablissement de la longueur humérale, une rétroversion prothétique

correcte, le rétablissement de la largeur épiphysaire, une fixation prothétique stable et une ostéosynthèse solide des tubérosités entre elles et à la diaphyse.<sup>222</sup>

Dans une arthroplastie humérale simple pour fracture, le pronostic fonctionnel est à la consolidation des tubérosités. Les principales causes d'échecs de ces arthroplasties sont en effet les migrations, les cals vicieux et pseudarthroses des tubérosités.

Depuis plusieurs années sont apparues de nouvelles prothèses humérales simples dites « pour fracture », spécialement dessinées dans le but de diminuer ces trois complications.

Le résultat fonctionnel d'une arthroplastie en traumatologie semble dépendre beaucoup plus du choix de la taille et du positionnement de l'implant (réglage optimal de la hauteur et de la rétroversion de l'implant) et de la qualité de l'ostéosynthèse des tubérosités, soit en pratique de l'expérience de l'opérateur, que du design ou de la modularité de l'implant.

Certaines lésions associées nécessitent des gestes spécifiques comme la suture d'une rupture de coiffe, le cerclage d'une extension diaphysaire de la fracture, voire un geste vasculaire dans d'exceptionnelles lésions artérielles. Dans une fracture-luxation, il est logique de pratiquer l'ostéosynthèse d'une fracture de la glène, la suture d'une déchirure capsulaire ou la réinsertion d'un décollement capsulo-périosté, afin de réduire le risque de luxation postopératoire.

*b2) Prothèse totale inversée de l'épaule.* Sa place dans l'arsenal thérapeutique est encore en cours d'évaluation et n'est pas définitivement codifiée. Initialement proposée en cas d'échec des prothèses humérales simples <sup>250</sup>, la prothèse inversée est dans certaines écoles une indication de première intention chez le sujet âgé. <sup>251,252</sup> L'incertitude du scellement à long terme de la métaglène

doit contrebalancer les bons résultats initiaux en termes d'élévation globale active et doit inciter à la prudence chez les sujets jeunes.

- Ostéosynthèses à foyer fermé ou abord réduit : Elles minimisent le risque infectieux et évitent l'abord du foyer et ses conséquences (perte de l'hématome fracturaire, dévascularisation des fragments, adhérences postopératoires des parties molles).

Pratiquées sous amplificateur de brillance, ces interventions sont difficiles techniquement, et nécessitent un contrôle radioscopique de la réduction et de la bonne position du matériel. Elles comportent une réduction le plus souvent manuelle mais parfois à l'aide de crochets, spatules ou poinçons introduits en percutanée, puis une fixation par brochage percutané direct ou brochage rétrograde ascendant. La stabilité du foyer fracturaire obtenue peut être insuffisante pour permettre une mobilisation précoce, surtout en rotation. Une immobilisation complémentaire est habituellement nécessaire. En cas de difficultés techniques de réduction ou d'ostéosynthèse fragile, il faut savoir convertir pour aborder la fracture et ne pas s'obstiner à rester à foyer fermé. (Figure 149)

a) Ostéosynthèse à minima par broches. Certains ont proposé récemment le brochage direct percutané à l'aide de plusieurs broches croisées dans l'espace pour assurer une relative stabilité.<sup>29, 253, 254, 255</sup> D'autres remplacent ces broches par des vis canulées. (Figure 146)

b) Embrochage ascendant rétrograde. Pratiqué à l'aide de plusieurs broches divergentes en « palmier » dans l'épiphyse, il a connu une période de mode. Plusieurs techniques d'introduction des broches ont été décrites. Par le coude, Vichard a recommandé un double abord par l'épitrochlée et l'épicondyle, et Hackethal un abord médian sus-olécranien (figure 148). Les deux peuvent retentir sur la mobilité du coude et notamment limiter l'extension. L'abord à la pointe du V

deltoïdien proposé par Kapandji met à l'abri de cet inconvénient (figure 147). En revanche, il semble plus difficile d'obtenir une bonne divergence épiphysaire des broches, en raison du trajet moins direct des broches qui « rebondissent » sur la corticale interne. Enfin, il expose en cas d'abord trop postérieur à la lésion du nerf radial, lors de la pose des broches comme de leur ablation. Le blocage insuffisant des rotations et le risque trop fréquent de saillie des broches par le foyer et/ou dans l'articulation, a favorisé le développement des techniques d'enclouage moderne.

### **2-3 Rééducation**

Sa qualité est aussi importante que le geste chirurgical pour le résultat fonctionnel final. La difficulté tient au compromis à trouver entre mobilisation précoce et absence de démontage d'une ostéosynthèse, notamment des tubérosités.

Après une mode encore récente de mobilisation précoce à tout prix, responsable de déplacement secondaire, la tendance actuelle est à la mobilisation de l'épaule en passif uniquement jusqu'à obtention de la consolidation. Une rééducation précoce et agressive peut être néfaste dans les ostéosyntheses a minima ou insuffisamment stables, en raison du risque de déplacement secondaire.

Il en est de même pour les arthroplasties humérales où les modalités de la rééducation sont fonction de la solidité de l'ostéosynthèse tuberculaire.

Chaque fois qu'une ostéosynthèse paraît insuffisante, la rééducation est débutée plus tardivement, après une période d'immobilisation.

L'idéal est de rééduquer passivement l'épaule le plus tôt possible, dans des secteurs de mobilité précisés par l'opérateur en fonction de la stabilité de l'ostéosynthèse. Elle commence par les exercices pendulaires de type Neer. 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 passives 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.

Les exercices actifs sont différés jusqu'à constatation radiographique de la consolidation, soit habituellement à 4-8 semaines selon l'âge et le capital osseux du patient.

Des exercices d'étirement et de renforcement musculaire sont alors débutés.

Les exercices quotidiens peuvent être poursuivis jusqu'au sixième mois, pour minimiser les déficits résiduels de mobilité ou de force.

Cette rééducation idéale est à moduler selon le terrain. L'observance thérapeutique de certains patients très âgés ou à l'état général et/ou intellectuel altéré doit inciter à la plus grande prudence et faire temporiser la rapidité de récupération au prix d'une raideur résiduelle pratiquement inéluctable.

### **3- Les indications**

Les indications sont fonction du type fracturaire mais également de l'âge et plus encore du capital osseux. Même si chaque cas reste un cas particulier, on oppose traditionnellement les sujets de moins de 65 ans et/ou ayant un bon capital osseux, chez qui le traitement est le plus souvent conservateur, à ceux de plus de 65 ans et/ou ostéoporotiques, chez qui se discute parfois traitement conservateur ou arthroplastie. Il faut probablement considérer un troisième type de patient particulièrement fragile au-delà de 85 ans et/ou en très mauvais état général et/ou ayant une contre-indication opératoire.

Les indications peuvent raisonnablement redevenir moins ambitieuses, en laissant une très large place au traitement orthopédique en raison d'une demande fonctionnelle quasi nulle et du risque opératoire.

Chercher à établir un arbre décisionnel codifié est actuellement encore impossible pour certaines fractures complexes, tant les traitements sont nombreux

et différents de concept et à adapter au terrain, comme à l'expérience du chirurgien. Si certaines innovations techniques récentes semblent a priori faciliter l'approche thérapeutique, les résultats montrent encore globalement qu'aucun traitement ne fait l'objet d'un consensus définitif.

### **3-1 Fractures extra-articulaires**

#### **3-1-1 Fractures tuberculaires**

- Fractures du tubercule majeur ou trochiter : L'indication dépend de l'importance du déplacement supérieur ou postérieur, difficilement appréciable sur une seule incidence radiographique.

Le traitement est orthopédique en cas de déplacement nul ou faible, classiquement inférieur à 10mm. La position d'immobilisation doit théoriquement être en abduction et rotation externe pour éviter une traction sur l'insertion osseuse des muscles de la coiffe. Des radiographies de contrôle sont nécessaires en raison du risque de déplacement secondaire. En cas de déplacement initial ou secondaire de plus de 10mm, une ostéosynthèse par un abord direct trans-deltaïdien externe est indiquée.

Le choix du matériel est conditionné par le caractère mono- ou pluri-fragmentaire de la fracture. Un volumineux fragment monobloc et solide se prête au vissage avec rondelle. En cas de fragment refendu et de fragilité osseuse, la tenue des vis est précaire et il est difficile de fixer le fragment, parfois limité à une simple écaille corticale amincie par l'ostéoporose.

Un laçage transosseux au fil non résorbable, au besoin appuyé sur une vis bicorticale plus bas située est une technique plus sûre qu'une simple ostéo-suture. La pose d'ancre de réinsertion peut également être une solution.

L'immobilisation dans le plan de la scapula pour soulager la suture est nécessaire pendant 3 à 4 semaines.

- Fractures du tubercule mineur ou trochin : L'ostéosynthèse par voie delto-pectorale, par vissage direct le plus souvent, est la règle en raison de l'importance du déplacement. Elle est possible même tardivement.

### 3-1-2 Fractures sous-tuberculaires

- Fractures sous-tuberculaires isolées : La grande majorité de ces fractures, souvent engrenées et peu déplacées, est traitée orthopédiquement par une immobilisation courte de 3 semaines, permettant de débiter la rééducation sur un cal encore non mature afin d'éviter un enraidissement de l'épaule.<sup>256</sup> L'ostéosynthèse est indiquée en cas de non alignement orthopédique, de fracture à grand déplacement, de complication artérielle, chez les polytraumatisés et en cas de traumatisme étagé du membre supérieur. *L'ostéosynthèse par plaque épiphysaire* permet une réduction anatomique mais elle nécessite un os spongieux de bonne qualité. Du ciment permet d'améliorer la tenue des vis mais cette technique ne saurait être utilisée que chez des sujets âgés. Les plaques sont particulièrement indiquées chez le sujet jeune. L'orientation et la longueur de chaque vis doivent être irréprochables. *L'enclouage antérograde* semble plus sûr en cas de fragilité osseuse. Le matériel est introduit au pôle supérieur de la tête humérale pour éviter un refend dans le trochiter par une courte incision de la coiffe après un abord externe trans-deltoïdien. Le clou doit être suffisamment enfoui pour éviter tout conflit supérieur. L'existence récente de clous proximaux dédiés facilite cette ostéosynthèse. L'enclouage fasciculé rétrograde, à foyer fermé sous contrôle radioscopique, reste une technique difficile.

- Fractures sous-tuberculaires et du tubercule majeur : La fracture du trochiter complique l'ostéosynthèse de la fracture sous-tuberculaire. Les enclouages descendants ne doivent pas écarter le trochiter. L'embrochage fasciculé devient inopérant en raison du risque d'effraction de broche par le trochiter. La plaque

épiphyse doit fixer les deux fractures ou être associée à une ostéosynthèse distincte du trochiter.

- Fractures sous-tuberculaires et du tubercule mineur : La fracture du tubercule mineur ne complique pas l'ostéosynthèse sous-tuberculaire mais justifie une ostéosynthèse complémentaire du trochin.

### **3-2 Fractures articulaires**

#### **3-2-1 Fractures du col anatomique**

Dans les rares formes engrenées, le traitement orthopédique est d'autant plus légitime que le contact est important. Le traitement doit être en revanche chirurgical en cas de déplacement important (fractures désengrenées et fractures-luxations). Chez le sujet âgé, le risque de nécrose céphalique incite à l'arthroplastie humérale simple d'emblée. Chez le sujet jeune, l'ostéosynthèse paraît licite malgré le risque majeur de nécrose. Une arthroplastie de seconde intention peut être pratiquée en raison de la préservation des tubérosités.

#### **3-2-2 Fractures céphalo-tuberculaires**

Les indications balancent entre traitement conservateur par ostéosynthèse et arthroplastie humérale. Elles sont fonction de l'âge et du risque de nécrose céphalique, dépendant du type fracturaire.

##### **- Âge :**

Les résultats fonctionnels des prothèses ne sont pas toujours bons <sup>257</sup> et leur avenir menacé d'usure de la glène, de rupture secondaire de la coiffe, voire de descellement. Ces incertitudes incitent à les réserver à des patients de plus de 65 ans et à traiter les sujets jeunes par ostéosynthèse, au prix d'un risque élevé de nécrose céphalique. Celle-ci, en effet, peut être bien tolérée, sous réserve d'une réduction épiphysaire exacte. <sup>258</sup> Cette attitude doit cependant être nuancée. D'une part, le respect des impératifs techniques qui sont maintenant codifiés permet

d'espérer de meilleurs résultats fonctionnels. D'autre part, l'ostéosynthèse n'est pas dénuée de complications : cal vicieux et raideur qui compliquent une reprise par prothèse dont le résultat est moins bon que celui d'une prothèse de première intention. <sup>259</sup>

– Type fracturaire :

Le recours à la prothèse peut se justifier dans ces fractures par le risque élevé de nécrose céphalique. La nécrose peut compliquer l'évolution d'une fracture engrenée de type II ou même I, mais encore plus celle des fractures désengrenées des types III et IV. La nécrose céphalique est radiologiquement visible avant 36, voire 24 mois mais elle peut n'être que partielle et surtout son retentissement fonctionnel est variable. Parfois invalidante, elle est souvent compatible avec une fonction acceptable lorsque la réduction épiphysaire à consolidation est bonne et lorsque l'effondrement n'est pas massif. Son évolution à très long terme est mal connue, mais se fait vraisemblablement vers l'omarthrose avec enraidissement progressif de l'épaule.

a) Fractures peu ou faiblement déplacées en valgus. Les fractures du type I, très peu ou non déplacées, relèvent d'une simple immobilisation dans un bandage de Dujarier pendant 3 semaines. Le traitement des fractures du type II est très discuté.

Le traitement orthopédique a le mérite de la simplicité, diminue pour certains le risque de nécrose céphalique en laissant la tête impactée, mais il laisse persister les déplacements céphalique et tuberculaire.

Sont en faveur du traitement chirurgical les fractures dont l'angle d'inclinaison frontale du fragment céphalique est inférieur à 20°, le déplacement du tubercule majeur supérieur à 5 mm, ou celui du trochin supérieur à 10mm. Les rares fractures engrenées en varus sont de mauvais pronostic et grevées d'un taux de nécrose

élevé. Il paraît licite de rétablir l'anatomie chez les sujets jeunes et de recourir d'emblée à la prothèse chez les sujets âgés.

*b) Formes désengrenées et luxées.* Le traitement orthopédique est dépassé, hormis chez le sujet très âgé ou en mauvais état général en sachant les résultats objectifs sont mauvais. Le traitement chirurgical est le plus souvent nécessaire. La difficulté est de choisir entre ostéosynthèse et arthroplastie. Chez le sujet jeune ou à l'os solide, l'ostéosynthèse paraît légitime sous réserve d'une réduction satisfaisante.

La mauvaise tenue du matériel et la plus grande complexité des fractures chez les sujets âgés ostéoporotiques, auxquelles s'ajoute un risque élevé de nécrose céphalique incite à l'arthroplastie chez les sujets âgés.

### **3-3-3 Fractures issues des encoches céphaliques**

#### **- Fractures céphalo-métaphysaires secondaires aux luxations antérieures :**

Le maintien de la vascularisation justifie une ostéosynthèse qui est la règle. Il n'existe pas d'indication d'arthroplastie dans ces fractures.

- Fractures céphalo-métaphysaires secondaires aux luxations postérieures : En cas de luxation irréductible ou de déplacement inacceptable après réduction, l'intervention s'impose par voie delto-pectorale avec section du subscapularis à proximité de son insertion, sauf en cas de fracture du trochin qui est un équivalent de cette section. Après réduction du fragment céphalique luxé en arrière selon une manœuvre de « démonte-pneu », le vissage est souvent possible, sauf en cas de fracture du col chirurgical associée, où la plaque est le plus souvent nécessaire.

L'encoche céphalique des luxations postérieures, quasi constante est une véritable fracture-tassement. Elle peut nécessiter à elle seule un traitement chirurgical. Les indications dépendent de l'importance de l'encoche (Gerber <sup>260</sup>,

Vandenbussche <sup>261</sup>). En cas d'encoche intéressant moins de 30 % de la surface articulaire, la réduction orthopédique est suffisante, elle est suivie d'une immobilisation en rotation neutre pendant 4 semaines. De 30 % à 50 %, le traitement est chirurgical et conservateur : relèvement avec éventuel comblement par de l'os spongieux, suture du subscapularis dans l'encoche selon McLaughlin ou vissage du trochin dans l'encoche selon Neer et Hawkins. Un fragment d'allogreffe fémorale vissée pourrait être nécessaire en cas de destruction complète d'un croissant ostéo-cartilagineux mais rares destructions céphaliques de plus de 50 %, qu'une arthroplastie humérale peut être nécessaire. Dans cette éventualité, il faut veiller à ce que la rétroversion ne dépasse pas 20° pour minimiser le risque de luxation postérieure postopératoire.

Les tentatives de réduction des luxations postérieures pures exposent au risque de fracture issue de l'encoche du segment céphalique incarcerated derrière la glène. Il peut même exister un trait de refend céphalique non déplacé que nous avons déjà observé sur une tomodensitométrie, et qui favorise à l'évidence cette complication. C'est pourquoi il est préférable de réduire à foyer ouvert si l'importance de l'encoche, appréciée par le scanner, a conduit à une indication chirurgicale.

Dans notre série, 74% de nos patients ont été traités orthopédiquement, 4% ont bénéficié d'une réduction sous anesthésie générale de fractures non engrenées à deux fragments et à trois fragments (1% des cas traité orthopédiquement par contre-indication anesthésique au traitement chirurgical); le traitement orthopédique a échoué dans 2% par le déplacement secondaire des fractures, la contention a été réalisée par bandage Dujarier dans 51,4% des cas traités orthopédiquement pendant 4 semaines pour des fractures engrenées chez des sujets jeunes, le traitement fonctionnel a été l'attitude thérapeutique de choix pour

48,6% des patients de plus de 55 ans traités orthopédiquement et qui présentaient des fractures engrenées de l'extrémité supérieure de l'humérus, il a consisté en une immobilisation de courte durée de 2 semaines suivie de rééducation fonctionnelle planifiée.

Le traitement chirurgical à foyer fermé a été réalisé dans 7% des cas pour des fractures sous-tubérositaires non engrenées : 3% par embrochage direct associé à une contention coude au corps, 2% par embrochage de Kapandji et enfin 2% par embrochage de Hacketal, les suites étaient marquées par un déplacement secondaire, migration des broches et pseudarthrose aseptique dans 2% des cas. 25% des cas ont bénéficié d'un traitement chirurgical à foyer ouvert : 13% par plaque vissée en T, 6% par plaque en L, 1% par plaque simple demi tube, le vissage simple dans 3% des cas, ostéo-sutures dans 2% des cas, l'incoercibilité et l'irréductibilité ont nécessité une réduction sanglante des fractures-luxations récentes dans 4% des cas et désarticulation du membre supérieur dans un 1% des cas.

La voie d'abord était antérieure delto-pectorale dans 26% des cas pour l'ostéosynthèse interne et la réduction sanglante des fractures-luxations ; antéro-externe trans-deltoïdienne dans 4% des cas pour l'ostéosynthèse du trochiter ; sus-olécranienne dans 2% des cas et par le V deltoïdien dans 2% des cas pour les embrochages respectifs de Hacketal et Kapandji.

Dans 22% des cas, l'indication chirurgicale était indiquée d'emblée, dans 4% des cas le traitement chirurgical a été indiqué secondairement après déplacement secondaire et pseudarthrose aseptique et enfin dans 4% des cas, le traitement chirurgical a été indiqué pour l'ostéosynthèse des fractures du trochiter restant déplacés après réduction orthopédique des luxations gléno-humérales.

Une collection purulente de l'épaule avec ostéoarthrite compliquant une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus consolidée a nécessité son drainage

chirurgical par abord delto-pectoral avec curetage osseux localisé et réalisation de prélèvements bactériologiques et mise sous antibiotiques adaptées dans un cas.

Le traitement des pseudarthroses aseptique dans 2% des cas a consisté en une ablation des broches centromédullaires et des fils d'acier avec enclouage centromédullaire verrouillé et autogreffe osseuse dans 1% des cas, une ablation de broches déplacée et ostéosynthèse par plaque vissée ; quant au traitement de la pseudarthrose septique dans 1% des cas a consisté en un premier temps à l'éradication de l'infection par un parage minutieux du foyer fracturaire, prélèvements bactériologiques et antibiothérapie adaptée et puis à l'ostéosynthèse par plaque vissée et autogreffe osseuse dans un deuxième temps.

La correction du cal vicieux résultant d'un déplacement sous traitement orthopédique et s'accompagnant d'une limitation importante des mouvements de l'épaule a été réalisée dans 1% des cas par ostéotomie du cal et l'ostéosynthèse par plaque en T. 3% des cas ont bénéficié d'une réduction sanglante de luxations négligées de l'épaule, les plaies à distance ont été suturées dans 3% des cas, l'ablation de matériel (démontage et raideur) a été réalisée chez 2% des malades. La lutte contre la raideur de l'épaule a nécessité un programme de rééducation fonctionnelle active et prolongée dans 9% des cas, la fixation du foyer de fracture par des points transosseux associée à l'ablation des broches a été indiquée dans 1% des cas (os ostéoporotique) et enfin 10% d'un traitement des fractures associées (7% des cas traités chirurgicalement et 3% des cas traités orthopédiquement).

63% de nos patients ont suivi une rééducation de l'épaule dans le cadre du traitement fonctionnel chez les sujets âgés, après traitement orthopédique et chirurgical.



Figure 139

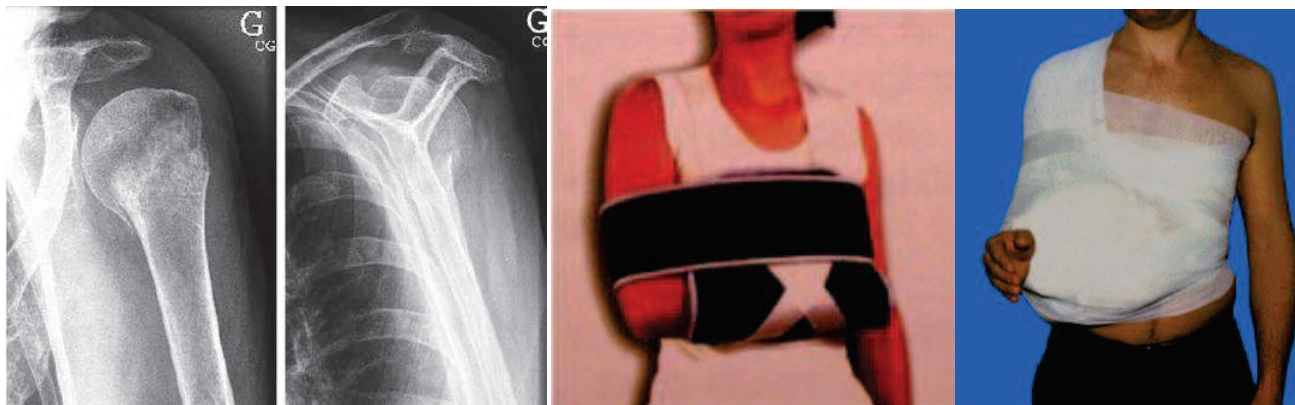


Figure 140. Traitement orthopédique d'une fracture sous-tubérositaire peu déplacée : consolidation acquise sur radiographies standards

Figure 141. Contention type Dujarier



Figure 142. Marquage des repères pour l'abord delto-pectoral

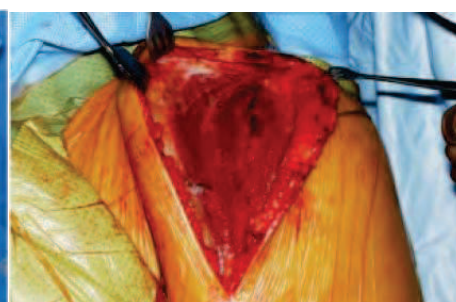


Figure 143. Mise en évidence du sillon delto-pectoral



Figure 144. Mise en évidence du subscapulaire qui sera incisé



Figure 145. Ouverture de la capsule permet d'individualiser la tête humérale

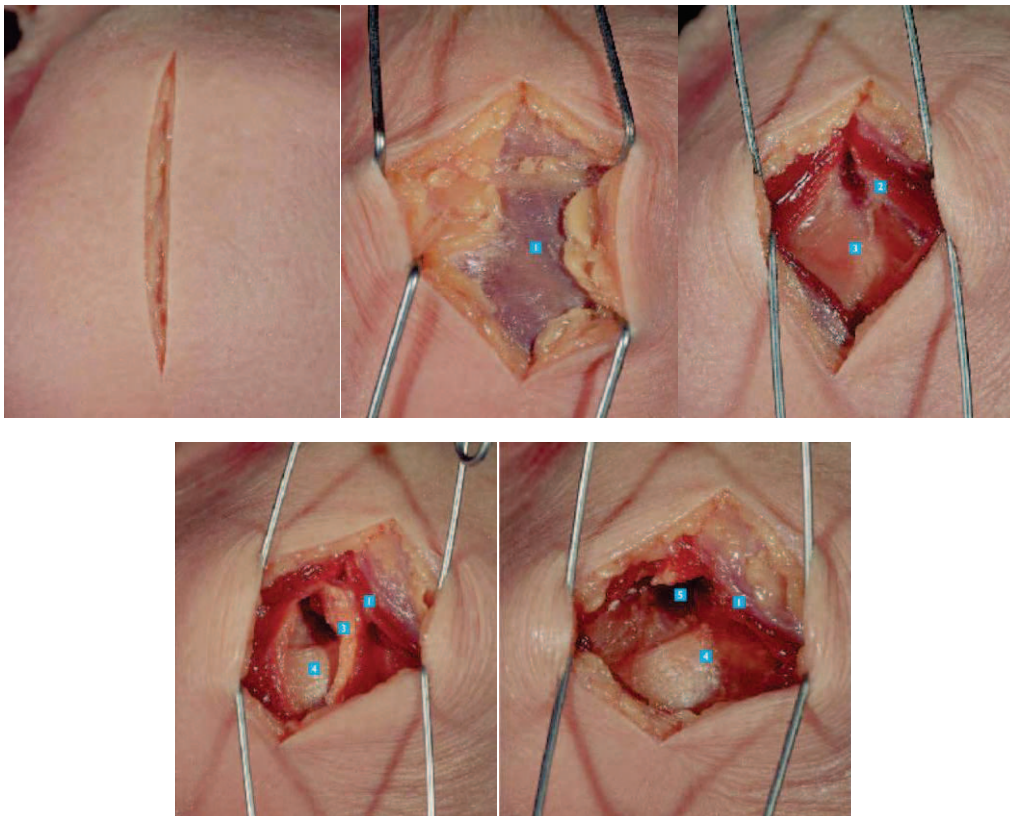


Figure 145 bis. Voie d'abord trans-deltoïdienne.  
 1. Deltoïde ; 2. Deltoïde incisé ; 3. Bourse sous-deltoïdienne ; 4. Coiffe des rotateurs ; 5. Espace sous acromial



Figure 146. Fracture comminutive sous-tubérositaire non engrenée traitée par embrochage direct avec bonne évolution.



Figure 147. Fracture sous-tubérositaire non engrenée traitée par embrochage centromédullaire ascendant type Kapandji.

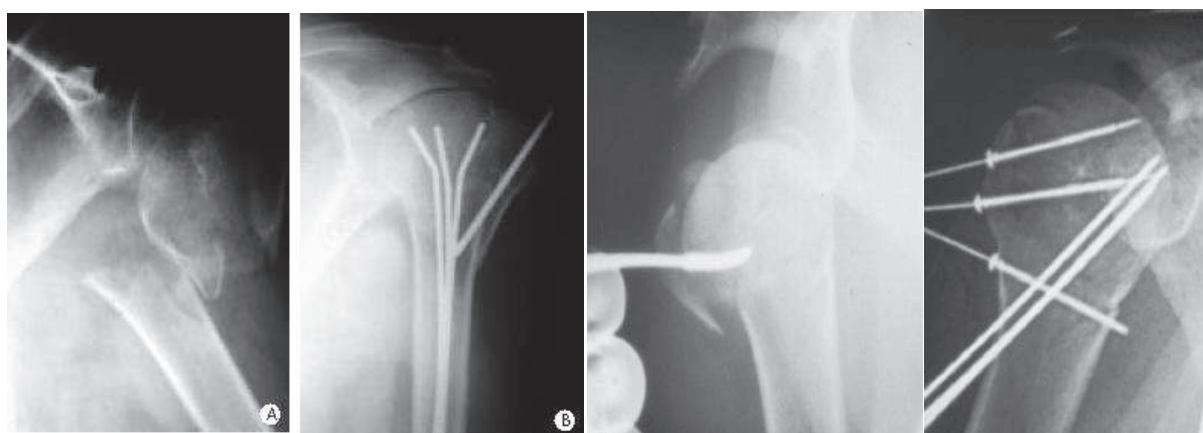


Figure 148. Fracture sous-tuberculaire et du tubercule majeur. Ostéosynthèse mixte par brochage centromédullaire ascendant de type Hackethal et brochage percutané du trochiter.

Figure 149. Vissage percutané à foyer fermé d'une fracture à 4 fragments.

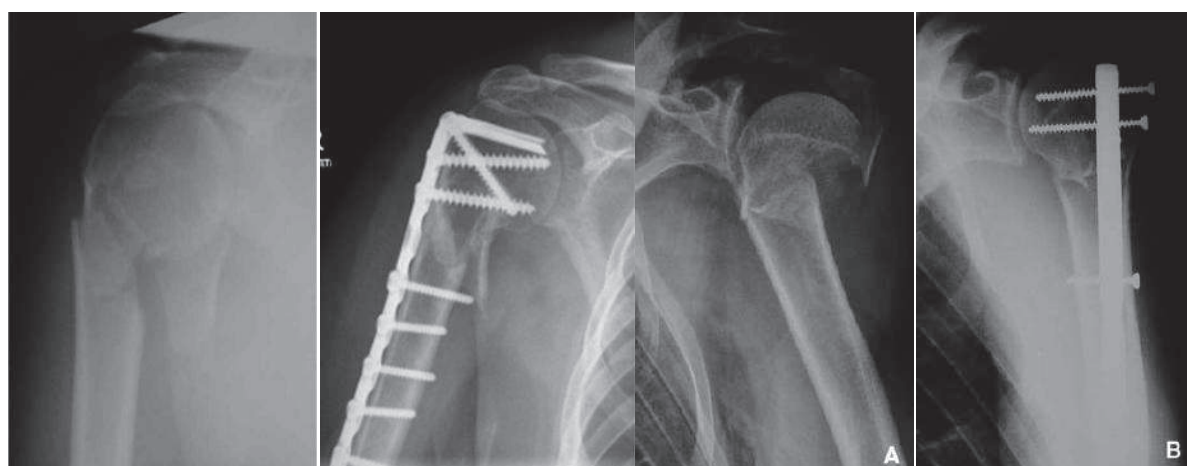


Figure 150. Fracture comminutive de l'humérus proximal traitée par plaque vissée

Figure 151. Traitement par enclouage dédié (Telegraph®) d'une fracture sous-tubérositaire associée à une fracture du trochiter (A, B).



Figure 152. Fracture à 4 fragments chez un sujet âgé traitée par arthroplastie humérale type Neer avec bonne évolution après 6 mois.

## **II. TRAITEMENT DES FRACTURES DE LA CLAVICULE**

### **1- Buts**

- Obtenir la consolidation osseuse de la fracture de la clavicule.
- Récupérer une épaule fonctionnelle, indolore et non déformée.

### **2- Moyens**

Le traitement habituel des fractures de la clavicule est non opératoire, basé sur une contention de la racine du membre supérieur, plus à visée antalgique qu'à une réelle réduction du foyer de fracture. Les auteurs anciens faisaient état d'une proportion de consolidation des fractures de la clavicule de quasiment 100 % avec une récupération fonctionnelle ad integrum dans la totalité des cas.<sup>99,100</sup> En fait, les séries plus récentes font état de deux séquelles potentiellement handicapantes (la pseudarthrose et les cals vicieux) et discutent l'indication thérapeutique en fonction de la localisation fracturaire.<sup>103,262</sup>

#### **2-1 Traitement orthopédique**

##### **2-1-1 Réduction**

Elle est obtenue en mettant l'épaule en rétropulsion, en haut et en arrière.

##### **2-1-2 La contention** (Figures 153,154)

– Elle se fait par bandes en 8 : La contention de la fracture de la clavicule se fait par des bandes dessinant le chiffre huit qui partent d'une épaule à l'autre correctement placés sur une peau axillaire protégée avec possibilité de resserrage régulier. C'est la méthode de Watson Jones. Son avantage est de garder le bras libre alors que ses inconvénients sont l'inconfort du patient, le besoin fréquent de réajuster la position des bandes, des lésions cutanées surtout si les bandes sont trop serrées, l'œdème du membre supérieur et le risque de pseudarthrose.<sup>263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270</sup>

– Contention par des anneaux : Elle se fait par deux anneaux placés chacun au niveau de la racine de chaque bras puis unis entre eux au niveau du dos de façon à mettre les épaules en rétropulsion, en haut et en arrière.

– Bandage coude au corps : Cette contention immobilise la clavicule traumatisée en contenant le coude au corps. Ces trois contentions sont maintenues pendant six semaines.

## **2-2 Traitement chirurgical**

### **2-2-1 Anesthésie et installation**

Il s'agit le plus souvent d'une anesthésie générale, car les anesthésies locorégionales ne permettent pas toujours une analgésie suffisante à la clavicule en raison de sa situation proximale. L'installation peut se faire en décubitus dorsal ou mieux en position demi-assise.

### **2-2-2 Voies d'abord** (Figures 155-157)

L'incision cutanée est donc le plus généralement horizontale, suivant la direction de la clavicule, soit en regard d'elle, soit au-dessus ou en dessous d'elle.

### 2-2-3 Ostéosynthèses des fractures récentes du tiers moyen de la clavicule

3 types d'ostéosynthèse sont possibles.

- Plaques vissées : (Figure 158) C'est le moyen d'ostéosynthèse le plus utilisé pour les fractures du tiers moyen de la clavicule.

L'abord du foyer se fait en sous-périosté, en évitant néanmoins tous les dépériostages inutiles. Si le curetage du foyer de fracture est nécessaire pour obtenir une réduction anatomique, il faut éviter d'aggraver les lésions et ne pas dépérioster les fragments intermédiaires.

La réduction manuelle ou sur la plaque fixée sur l'un des deux fragments osseux est souvent possible. Un chevauchement important impose toutefois l'usage de daviers placés de part et d'autre de la fracture et qui sont très utiles en particulier pour corriger le raccourcissement par chevauchement des fragments.

La plaque utilisée doit être malléable pour pouvoir être pliée ou chantournée afin de s'adapter au mieux à la forme de la clavicule et être de section concave pour épouser l'os, les plaques ayant une section en tiers de tube ou en demi-tube sont particulièrement adaptées à l'anatomie de la clavicule.

Il est préférable de ne pas placer la plaque directement en regard de l'incision cutanée sur la face supérieure ou le bord antérieur de la clavicule, mais de la décaler vers le bas en situation antéro-inférieure ou vers le haut en situation postéro-supérieure. Certains préfèrent la mettre sur la face inférieure car elle est mieux protégée et gêne moins, mais sa pose est alors malaisée, voire dangereuse.

Le vissage doit respecter les règles habituelles de l'ostéosynthèse. Il faut utiliser des vis corticales soit de 3,5 mm, soit de 4,5 mm en fonction de la plaque utilisée, vis corticales qui nécessitent un taraudage préalable. Il faut prendre garde à

ne pas laisser s'échapper la mèche ou le tarot au-delà de la deuxième corticale, vu la proximité des éléments vasculo-nerveux sous-jacents. Le montage idéal doit comporter la prise de six corticales de part et d'autre du foyer de fracture, c'est-à-dire trois trous de part et d'autre.

Un montage stable autorise une mobilisation rapide de l'épaule après quelques jours d'immobilisation coude au corps à titre antalgique. En revanche, toute activité physique importante est interdite jusqu'à consolidation.

- Ostéosynthèses axiales centromédullaires : (Figure 161) De très nombreux systèmes d'embrochage ont été décrits. On peut utiliser les broches de Kirschner ou des broches filetées comme la broche de Knowles qui exposent à moins de migration.

Trois techniques de mise en place sont possibles: *A foyer fermé en percutané*, de dehors en dedans ou de dedans en dehors, *à foyer ouvert de dehors en dedans* et *à foyer ouvert par va-et-vient*.

a) Technique d'embrochage à foyer fermé percutané. Après une réduction approximative manuelle, une ou deux broches sont introduites dans le fragment latéral et sont amenées au-delà du foyer de fracture dans le fragment proximal pour assurer une meilleure tenue à la broche. Elle doit être fichée dans le fragment médial, si possible en se plantant dans sa corticale. L'extrémité externe de la broche doit être impérativement recourbée pour éviter toute migration et faciliter son ablation ultérieure, à consolidation.

La technique à foyer fermé de dedans en dehors, défendue par Lengua et Nuss<sup>272</sup> en 1987, semble plus sûre vis-à-vis des éléments vasculo-nerveux sous-claviers. Elle doit se faire impérativement sous contrôle radioscopique. Ils utilisent une seule broche de 1,7 à 2,5 mm de diamètre, légèrement incurvée qu'ils

introduisent dans le fragment claviculaire médial à 2–3 cm du renflement interne de la clavicule. La broche est introduite à la main à l'aide d'un porte-clou d'Ender et sa progression est suivie par un contrôle scopique pour éviter toute fausse route. L'intervention se termine en recourbant à angle droit la broche à son point d'introduction interne.

b) Technique d'embrochage à foyer ouvert de dehors en dedans ou en va-et-vient. Dans ce cas, le foyer de fracture a été abordé et la réduction a été faite. Il est alors possible d'introduire à l'extrémité externe de la clavicule ou en transacromial une broche montée sur moteur dont la progression est suivie à travers le foyer de fracture. La broche est ensuite fichée dans le fragment interne et l'extrémité externe au point d'introduction recourbée pour éviter toute migration. Pour éviter toute fausse route, d'autres auteurs comme Béguin <sup>273</sup> préfèrent utiliser la technique du va-et-vient en cathétérissant le canal médullaire du fragment distal de dedans en dehors de façon à faire ressortir la broche en arrière de l'acromion puis, au travers d'une courte contre-incision cutanée, la broche qui doit si possible être filetée peut alors être réintroduite de dehors en dedans, passer le foyer et être plantée dans le fragment proximal avec son pas de vis.

– Ostéosynthèses par fixateur externe : C'est un montage qu'il faut connaître car il peut être très utile dans certains contextes, comme une fracture ouverte ou en cas de lésion vasculo-nerveuse associée car il est de réalisation rapide. Un fixateur de petite taille dont il existe de nombreux modèles sur le marché est utilisé. Trois fiches filetées sont suffisantes de part et d'autre du foyer de fracture. Leur mise en place doit être prudente pour éviter de dérapier sur la corticale dense de l'os et il faut absolument éviter de faire dépasser les pointes des fiches à la face postérieure de la clavicule.

#### 2-2-4 Ostéosynthèse des fractures du tiers externe de la clavicule

- Brochage simple : (Figure 160) Deux ou trois broches sont introduites de dehors en dedans pour les fractures du tiers externe, en percutané, le point d'introduction pouvant être dans le fragment latéral ou pouvant se faire à l'acromion, les broches venant alors ponter l'articulation acromio-claviculaire. Ce montage simple et pouvant se faire à foyer fermé n'offre pas une stabilité excellente.

- Brochage-haubanage : (Figure 162) Il est en général préféré, mais nécessite l'abord du foyer de fracture qui est externe. Après incision horizontale et réduction du foyer de fracture, deux broches sont introduites sur 45 à 50 mm, l'une en situation antérieure, l'autre en situation postérieure. Les deux extrémités externes sont recourbées. Un tunnel osseux antéropostérieur est réalisé à la mèche de 3,2 mm dans le fragment proximal et dans ce tunnel est introduit un fil métallique qui passe en 8 au-dessus du foyer de fracture et est amarré sur les deux broches recourbées.

- Vissage : (Figure 159) Le vissage se fait de dehors en dedans et impose en général de ponter l'articulation acromio-claviculaire, ce qui est très agressif pour cette articulation. Il peut être associé à un haubanage.

- Vissage coraco-claviculaire : (Figure 159) Il s'agit d'une technique défendue par Balmer et Gerber.<sup>271</sup> et qui agit indirectement sur la fracture en permettant une stabilisation du fragment proximal instable qui est réduit par un vissage de haut en bas de celui-ci à la coracoïde. Un trou de 3,5 mm est foré à travers la clavicule en direction de la coracoïde, puis une vis AO malléolaire de 40 à 45 mm de long est placée à travers ce trou et va permettre de réduire le fragment proximal en l'abaissant vers la coracoïde. La vis doit être impérativement ôtée 6 à 9 semaines plus tard. En cas de perte de substance osseuse, une greffe complémentaire immédiate est recommandée.

- Résection de l'extrémité externe de la clavicule : Cette technique est en général utilisée pour les arthropathies acromio-claviculaires et certaines instabilités. Elle peut être utile dans les fractures comminutives de type III de Neer. Par une courte incision horizontale centrée sur l'articulation acromio-claviculaire, 1 cm de clavicule est réséqué à la scie oscillante. Une stabilisation de la clavicule restante n'est en général pas nécessaire, la résection portant sur le segment de clavicule situé en-dehors des ligaments coracoclaviculaires.

### **2-3 La rééducation**

C'est un moyen thérapeutique essentiel pour aboutir à une épaule mobile, fonctionnelle, stable et indolore. Elle est utilisée pendant la contention orthopédique par des contractions isométriques des muscles de l'épaule et après l'ablation de la contention orthopédique par des mouvements passifs puis actifs. Après le traitement chirurgical, la rééducation doit être précoce, elle est passive au début puis active. Elle doit être prolongée jusqu'à la récupération de la mobilité totale de l'épaule.

## **3- Indications**

### **3-1 Fractures du tiers moyen**

Le traitement non opératoire est le traitement de référence des fractures du tiers moyen à condition bien sûr qu'il n'existe pas d'indication formelle à la chirurgie.<sup>274</sup> La contention de l'épaule se fait par bandage en 8 ou en anneaux pour une durée de 6 à 8 semaines, certains auteurs proposent une immobilisation de 4 semaines par anneau, relayée par une simple écharpe pendant 15 jours si la mobilisation du cal ne réveille aucune douleur, la contention est prolongée dans le cas contraire.

La consolidation clinique précède toujours la fusion radiologique, c'est donc sur des critères avant tout cliniques qu'il faut s'appuyer. Cette prise en charge, couplée à une bonne observance thérapeutique du patient, garantit plus de 90 % de résultats satisfaisants.

Le traitement chirurgical est indiqué en cas de fractures ouvertes, d'atteintes vasculo-nerveuses, d'atteinte bilatérale associée à un volet thoracique antérieur, ou dans le cadre d'une épaule flottante. Il mérite d'être discuté dans les situations qui prédisposent à des séquelles fonctionnelles ou à une pseudarthrose<sup>162, 163,262</sup> : traumatismes à haute énergie associés, raccourcissement supérieur ou égal à 20 mm, absence de contact cortical entre les extrémités fracturaires, et un degré élevé de comminution.

Le montage de référence pour la plupart des auteurs est une fixation par plaque et vis avec au moins six corticales de part et d'autre du foyer de fracture par un abord direct du foyer. Ce montage permet un contrôle des rotations et de la longueur de la clavicule. Une rééducation immédiate est possible en postopératoire.

Beaucoup moins utilisé, le clou de Knowles est un compromis entre l'ostéosynthèse par plaque et ses complications classiques (infection, risque de pseudarthrose, ablation secondaire et fracture itérative, cicatrice) et l'embrochage centromédullaire, trop fragile et exposant aux complications de la mobilisation du matériel.<sup>109</sup>

Le fixateur externe ne trouve ses indications que dans le cadre de délabrement important des parties molles (fractures ouvertes et traumatismes balistiques). Dans tous les cas, le patient doit être informé de façon claire des risques inhérents aux différentes techniques et notamment du risque infectieux en cas de traitement chirurgical.

### **3-2 Fractures du tiers externe**

La prise en charge de ces fractures s'appuie sur la classification de Neer.<sup>106</sup>

#### **3-2-1 Les fractures du type I**

Les plus communes, ne s'accompagnent d'aucune rupture des ligaments coraco-claviculaires. Elles sont stables, et leur traitement est exclusivement conservateur.

#### **3-2-2 Les fractures du type III**

Sont elles aussi caractérisées par l'intégrité des ligaments coraco-claviculaires. Le traitement est orthopédique, mais l'irradiation du trait de fracture dans l'articulation acromio-claviculaire nécessite une surveillance plus prolongée pour dépister la survenue d'une arthropathie acromio-claviculaire parfois douloureuse.<sup>275</sup> Comme pour les fractures du groupe I, la contention est une immobilisation coude au corps, pour une durée effective de 3 à 6 semaines.

#### **3-2-2 Les fractures de type II**

sont sujettes à discussion. Les ligaments coraco-claviculaires rompus sont à l'origine du déplacement et de la grande fréquence des pseudarthroses.<sup>105, 106, 275, 276</sup>

Intuitivement, la pseudarthrose est un argument en faveur de l'indication chirurgicale, mais Nordqvist <sup>276</sup> rapporte que trois quarts d'entre elles sont totalement asymptomatiques et Kona <sup>277</sup> note 25 % de complications iatrogènes après traitement chirurgical. Cependant, Neer <sup>106</sup> et Eskola <sup>283</sup> rapportent des résultats excellents avec le traitement chirurgical. Ainsi, il semble recommandable d'opérer ces fractures uniquement en cas de déplacement important pour réduire l'ascension claviculaire, stabiliser le foyer de fracture et éventuellement réparer les ligaments coraco-claviculaires rompus.

Les procédés d'ostéosynthèse sont soit un haubanage prenant ou non l'articulation acromio-claviculaire, soit un vissage trans-acromio-claviculaire. La

suture des ligaments n'est pas indispensable puisque le ligament acromio-claviculaire est intact et assure la stabilité articulaire après consolidation de la fracture. Un cas particulier est représenté par l'arrachement de la plaque coracoïdienne : dans ce cas, un vissage ou un cerclage du fragment sont indiqués si la taille du fragment le permet.<sup>278</sup> Le traitement chirurgical est le seul à restaurer une anatomie proche de la physiologie, mais il expose à plus de complications que le traitement fonctionnel. Il ne doit donc être réservé qu'aux déplacements importants.

### **3-3 Fractures du tiers interne**

Elles posent un problème plutôt d'ordre diagnostique que thérapeutique. Le traitement est non opératoire pour la majorité des auteurs. Si un abord chirurgical est nécessaire, toute stabilisation par broche est à proscrire du fait des complications majeures liées aux migrations de matériel.

### **3-4 Traitement des complications des fractures de la clavicule** <sup>279</sup>

#### **3-4-1 Pseudarthrose**

C'est la complication la plus fréquemment rencontrée <sup>280, 281, 282, 283, 284, 285, 286</sup> bien que sa fréquence soit rare : de 1 à 5 % suivant les séries. Le traitement chirurgical s'impose et comporte un abord habituel de la clavicule, une excision du foyer de pseudarthrose et un avivement des deux surfaces fracturaires avant la mise en place d'une plaque en compression. L'adjonction de greffes cortico-spongieuses n'est pas indispensable dans les formes hypertrophiques, mais toujours nécessaire dans les formes atrophiques.

#### **3-4-2 Complications vasculo-nerveuses** <sup>287, 288, 289, 290, 291</sup>

Les plaies vasculaires associées à une fracture de la clavicule sont une indication formelle à un traitement chirurgical d'emblée. L'utilisation d'un fixateur externe peut être, dans ces cas, fort utile.

### **3-4-3 Cals hypertrophiques** <sup>280, 292, 293,294</sup>

Il peut être indiqué de réaliser une réduction d'un cal osseux hypertrophique soit pour des raisons esthétiques, soit en raison de compression vasculo-nerveuse. Par une courte incision horizontale sous le cal hypertrophique et non en regard, on pratique cette réduction sans difficulté particulière à l'aide d'une scie oscillante plutôt qu'un ciseau frappé.

### **3-4-4 Ostéites**

Toujours post-chirurgicales, elles nécessitent en général deux temps opératoires : le premier pour nettoyer et cureter le foyer infectieux après assèchement et le second pour le rétablissement d'une continuité osseuse à l'aide d'une greffe cortico-spongieuse, il faut se souvenir dans ces cas-là de l'intérêt d'un fixateur externe.

### **3-4-5 Arthrose acromioclaviculaire**

Elle peut être la séquelle d'une fracture de type III de Neer de l'extrémité externe de la clavicule. C'est une excellente indication d'une résection du centimètre externe de la clavicule, soit à foyer ouvert par une courte incision centrée sur l'acromioclaviculaire, soit sous arthroscopie.

Dans notre série, 29,2% des cas ont bénéficié d'un traitement orthopédique par bandage en anneaux claviculaires pour des fractures du tiers moyen déplacées, une simple immobilisation par écharpe membre en adduction et rotation interne pour des fractures de la clavicule non déplacées dans 29,2% des cas et dans 25% des

cas le bandage type Dujarier était indiqué pour les fractures du tiers externe. La durée d'immobilisation était de 4 semaines dans 30% des patients traités orthopédiquement, prolongée à 6 semaines dans 30% des cas des patients jeunes, elle a été limitée à 3 semaines dans 5% des cas traités orthopédiquement et à 2 semaines dans 35% des patients âgés.

Le traitement chirurgical a été indiqué pour les fractures du tiers externe de la clavicule type 2 et 3 de Neer, les fractures ouvertes et les fractures du tiers moyen très déplacées et menaçant la peau dans 27,2% des cas : embrochage-haubanage dans 12,5% des cas, embrochage centromédullaire dans 8,3% des cas et réparation des éléments ligamentaires et de la sangle aponévrotique trapézo-deltoïdienne dans 6,4% des cas. Les voies d'abord utilisées étaient supéro-externe et moyenne sus-claviculaire chez nos patients. 8,3% des cas présentant un conflit sous-acromial et d'arthrose de l'acromio-claviculaire ont bénéficié d'une résection sous-acromiale, d'une cléidectomie externe et acromioplastie avec arthrodèse de l'acromio-claviculaire. Une collection purulente sur une fracture de clavicule consolidée sans signes d'ostéite a été drainée chirurgicalement par une incision en regard de la clavicule, avec prélèvement bactériologique et mise sous antibiotiques à large spectre. 16,7% des cas ont été traités pour des fractures associées des membres : traitement orthopédique dans 12,5% des cas et chirurgical dans 4,2% des cas. La réparation des plaies à distance a été réalisée dans 4,2% des cas. L'ablation de broches dans 8,3% des cas et enfin une rééducation fonctionnelle active et prolongée pour lutter contre les raideurs de l'épaule dans 8,3% des cas. 79% des patients ont suivi un programme de rééducation mené dans des centres de kinésithérapie.

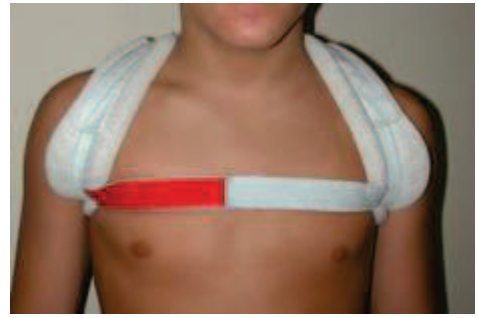
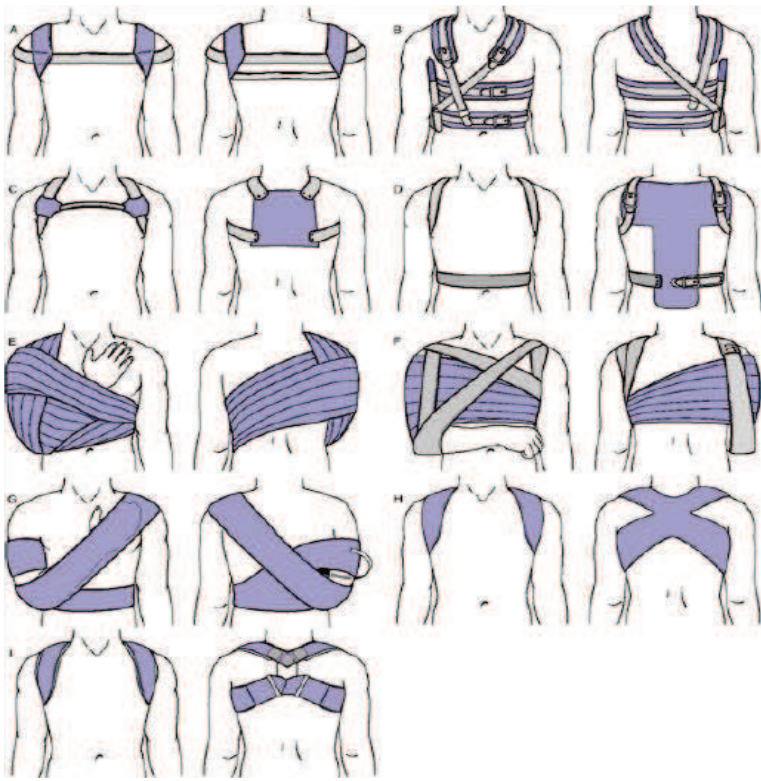


Figure 154. Bandage en anneaux claviculaires.

Figure 153. Les bandes utilisées pour la contention des fractures de la clavicule. A. Support de Pharham B. Système de Bohler C. Support de Taylor D. Support anonyme E. Bandage de Velpeau F. Bandage de Velpeau modifié G. Bandage de Sayre modifié H. Bandage de Billington I. Bandage en 8.



Figure 155. Abord direct sur la clavicule

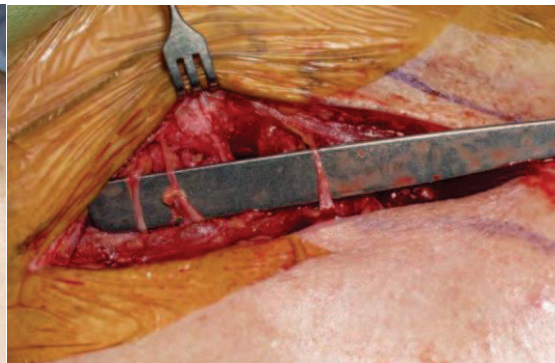


Figure 156. Dissection douce avec préservation des nerfs supra-claviculaires

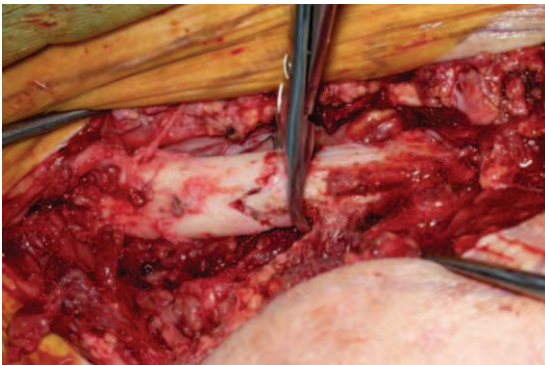


Figure 157. Réduction de la fracture.



Figure 158. Ostéosynthèse par plaque vissée

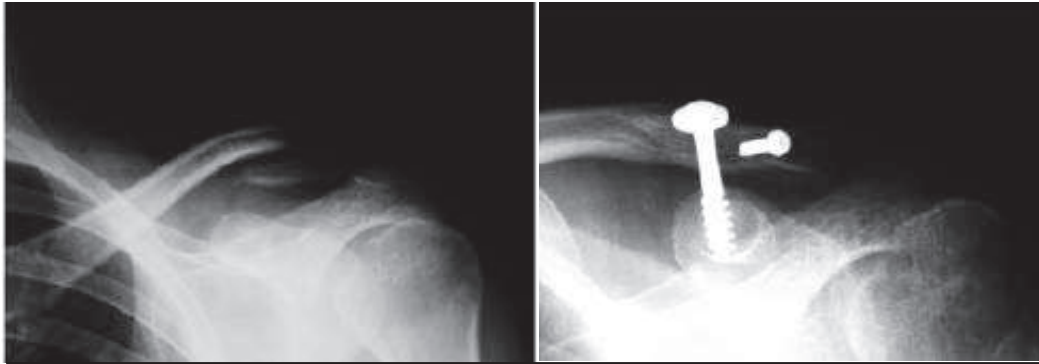


Figure 159. Fracture du tiers externe de la clavicle type II de Neer traitée par vissage direct du fragment fracturé associé à un vissage coraco-claviculaire.

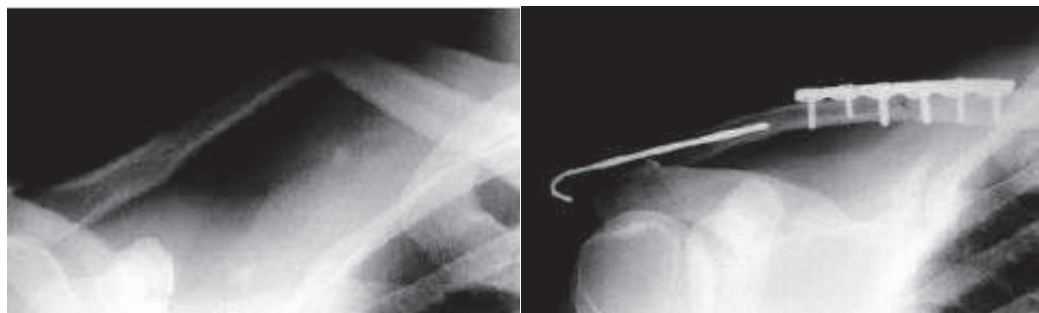


Figure 160. Fracture du tiers moyen très déplacée de la clavicle traitée par plaque vissée associée à une luxation acromio-claviculaire traitée par embrochage centromédullaire.

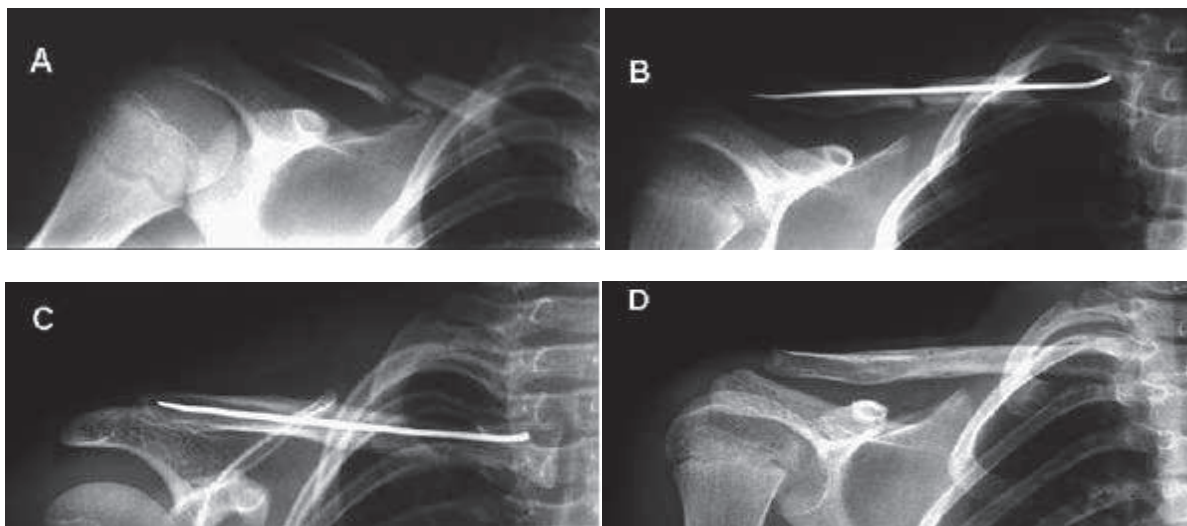


Figure 161. A. Fracture du tiers moyen de la clavicle B. Traitée par embrochage axial C. consolidation 6 semaines après D. Ablation de la broche centromédullaire.



Figure 162. Fracture du tiers externe de la clavicule type II de Neer traitée par embrochage-haubanage.

### **III. TRAITEMENT DES FRACTURES DE LA SCAPULA**

#### **1- Buts**

- Obtenir un os consolidé à morphologie normale.
- Récupérer une épaule fonctionnelle, indolore et stable.

#### **2- Moyens**

La prise en charge thérapeutique des fractures de la scapula est essentiellement orthopédique et parfois chirurgicale. Les indications sont encore controversées pour certaines lésions, notamment les fractures isolées du col de la scapula.

##### **2-1 Traitement orthopédique**

##### **3-2-3 Méthode fonctionnelle**

Abstention de toute manœuvre de réduction et mobilisation afin d'obtenir un remodelage articulaire. La mobilisation est entreprise après une courte période d'immobilisation antalgique, selon l'importance des lésions associées. Cette modalité thérapeutique peut être envisagée lorsqu'il existe des lésions thoraciques graves contre-indiquant l'utilisation d'un Desault.

##### **3-2-4 Traitement orthopédique conservateur**

Le traitement orthopédique est indiqué dans 90 % des fractures de la scapula notamment les fractures extra-articulaires ou les fractures articulaires peu ou pas déplacées. Il consiste en une immobilisation dans un dispositif maintenant le coude au corps (attelle à velcros, Desault, Dujarier) pendant une durée minimale de 3 à 6 semaines en moyenne, volontiers raccourcie pour les patients âgés permettant d'obtenir l'indolence.

Une fois la phase douloureuse passée, une kinésithérapie pendulaire, puis une mobilisation douce et progressive de l'épaule peuvent être débutées. Certains auteurs conseillent le port d'une simple écharpe pendant 3 à 5 jours, suivi d'emblée d'une rééducation fonctionnelle, passive puis active, sous couvert de traitements anti-inflammatoire et antalgique adaptés.

Au terme de 6 à 8 semaines de traitement, la consolidation est en général acquise. La reprise des activités peut être autorisée, avec en parallèle la poursuite d'une physiothérapie jusqu'au recouvrement d'une fonctionnalité complète de l'épaule. En cas de doute sur la consolidation ou de douleurs inexplicables, un scanner peut être nécessaire.

### **3-3 Traitement chirurgical**

Le traitement chirurgical s'adresse aux fractures articulaires, comminutives, déplacées. Elles posent le problème d'une part de l'accès souvent délicat à des zones profondément enfouies sous les muscles et d'autre part des rares zones suffisamment solides pour une bonne fixation. Quatre localisations présentent un stock osseux suffisant pour une bonne tenue du matériel <sup>295</sup> (Fig. 16) : le col, l'acromion prolongé par l'épine, le pilier et l'apophyse coracoïde.

#### **3-3-1 Anesthésie**

Elle est générale avec intubation et ventilation assistée, compte tenu de la fréquence des lésions associées, de l'inconfort du décubitus latéral ou ventral.

### **3-3-2 Voies d'abord**

- Abords postérieurs : (Figure 163) L'installation du patient se fait en décubitus latéral, en décubitus ventral. Plusieurs voies d'abord postérieures ont été décrites :

a) Abord postérieur de Judet. (Figure 165) Cette voie nécessite une désinsertion de la fosse sous-épineuse de dedans en dehors à partir du bord spinal de la scapula. L'incision pratiquée représente un L inversé dont la branche horizontale suit le bord de l'épine et dont la branche verticale descend au bord spinal de la scapula jusqu'à l'angle inférieur de cette dernière.

b) Abord postérieur de Brodsky.<sup>296</sup> (Figure 166) Cet abord vertical débute 1 cm en dedans du rebord postéro-externe de l'acromion et se prolonge sur une dizaine de centimètres vers le pli postérieur de l'aisselle.

c) Abord postérieur de Dupont et Evrard.<sup>297</sup> passe en arrière du muscle latissimus dorsi et entre les muscles teres minor et major. Il permet la synthèse du pilier de la scapula.

d) Abord de Codman.<sup>298</sup> (figure 164), arciforme, à concavité inféro-médiale, débute à la partie moyenne de l'épine, 1 cm au-dessous d'elle, et se prolonge latéralement vers le bord postérieur de l'acromion. Le cheminement jusqu'à la capsule postérieure est le même que celui décrit pour la voie de Brodsky<sup>296</sup>. Cette voie permet d'obtenir une bonne exposition du bord postérieur de la cavité glénoïdale et sur la partie supérieure du pilier de la scapula.

- Dangers des abords postérieurs : <sup>299</sup> Ils concernent les pédicules vasculo-nerveux circonflexe et sus-scapulaire.

- Abords antérieurs :

a) L'installation du patient. Elle se fait en position demi-assise maintenue par deux contre-appuis (céphalique, thoracique homolatéraux), une sangle large mise en place au niveau du bassin empêche l'opéré de glisser vers le bas de la table. Un appui-bras est positionné le long du corps de façon à économiser un aide et à détendre le plan antérieur de l'épaule par une flexion modérée. Le bras doit rester mobilisable pendant l'intervention. L'épaule est dégagée latéralement du bord de la table afin d'assurer une exposition confortable au chirurgien. Un billot est placé sous l'omoplate afin d'horizontaliser et de maintenir le corps de la scapula pendant l'intervention. La tête du patient est maintenue en rotation controlatérale et inclinaison latérale.

b) Abord delto-pectoral. La voie d'abord antérieure delto-pectorale classique donne accès au processus coracoïde et à la glène dans sa partie antérieure. L'exposition peut être étendue en antéro-supérieur. Pour Butters <sup>300</sup>, le quart distal ou la portion antérieure de la clavicule peut être réséqué afin de réaliser une synthèse oblique en bas et en arrière de la glène si nécessaire (fracture de types II et III selon Ideberg).

- Dangers de l'abord antérieur : <sup>299</sup> Ils concernent les pédicules circonflexe et musculo-cutané.

### **2-2-3 Moyens d'ostéosynthèse**

L'ostéosynthèse est confiée à des plaques suffisamment malléables (plaque tiers de tube, plaque à reconstruction petit et gros fragments, plaque mini-

fragment) pour être moulées sur les reliefs osseux de la scapula après réduction du foyer de fracture. Un vissage compressif, direct ou en rappel, peut être associé à l'aide d'une visserie spongieuse ou corticale. Le col, le processus coracoïde, le pilier et l'épine de la scapula permettent généralement d'obtenir une bonne tenue de l'ostéosynthèse.

### **3- Indications**

#### **3-1 Fracture du corps de la scapula**

La fracture du corps de la scapula, rarement déplacée, relève d'un traitement orthopédique. Même si une réduction semble nécessaire, elle n'est quasiment jamais réalisée car elle a un intérêt fonctionnel limité. L'évolution en général satisfaisante serait moins bonne en cas de fracture déplacée avec écart inter-fragmentaire supérieur à 10 mm pour Nordqvist et Petersson<sup>301</sup>. Si une ostéosynthèse est décidée, il faut aborder prioritairement la scapula en arrière avec trois objectifs : obtenir une exposition suffisante des différents reliefs osseux pour la mise en place adaptée du matériel d'ostéosynthèse, limiter les traumatismes des muscles de la coiffe des rotateurs, éviter toutes lésions et complications vasculo-nerveuses (nerfs supra-scapulaire et axillaire). Les rares complications du traitement orthopédique sont les suivantes :

-*Cal osseux exubérant* nécessitant une rééducation fonctionnelle importante, voire une régularisation chirurgicale du cal afin d'éliminer tout accrochage avec le gril costal.

-*Désaxation de l'angle externe* par consolidation d'une fracture trans-spinale en position vicieuse et raccourcissement important du moignon de l'épaule s'il existe une fracture de la clavicule associée.

-*Compression du nerf sus-scapulaire*, nécessitant une exploration chirurgicale.

### **3-2 Fracture du col de la scapula (Figure 168)**

Le traitement d'une fracture non déplacée, isolée, du col est orthopédique. Le résultat est satisfaisant.

L'ostéosynthèse est toujours difficile à réaliser et l'indication chirurgicale, qui est pratiquée par un abord postérieur avec réduction sanglante et mise en place d'une plaque vissée (tiers de tube, plaque à reconstruction, plaque mini-fragment) s'appuyant sur le pilier latéral de la scapula, ne doit être retenue que dans des cas extrêmes décrits par Ada <sup>112</sup>, tels qu'une translation interne du massif articulaire glénoïdien supérieure à 10 mm, une angulation du fragment glénoïdien supérieure à 40 ° quel que soit le plan ou une fracture de la clavicule associée .<sup>116</sup>

Hormis la présence d'un déplacement important compromettant la cinématique articulaire ultérieure de l'épaule, un traitement orthopédique <sup>116</sup> est indiqué. Dans cette perspective, De Palma <sup>302</sup> a proposé de réaliser une réduction par manœuvres externes à l'aide d'une traction trans-olécranienne.

### **3-3 Fracture du processus coracoïde (Figure 169)**

La fracture isolée du processus coracoïde, de types 1 à 3 selon la classification de Eyres <sup>119</sup>, relève d'un traitement orthopédique.

Les types 4 et 5 déplacés sont d'indication chirurgicale, dans le cas où la fracture du processus coracoïde est associée à une luxation acromio-claviculaire stade I/II de Patte, la majorité des auteurs rapportent de bons résultats par traitement orthopédique.<sup>303</sup>

Pour une luxation acromio-claviculaire stade III/IV, les attitudes les plus diverses sont proposées dans la littérature : traitement orthopédique, stabilisation isolée de l'acromio-claviculaire, stabilisation de l'acromio-claviculaire et du processus coracoïde associé, fixation isolée du processus coracoïde.

Les moyens d'ostéosynthèse recommandés sont le vissage pour le processus coracoïde et le haubanage pour la lésion acromio-claviculaire, la résection du fragment peut être envisagée, à condition de réinsérer le tendon conjoint.<sup>304</sup>

Le décollement épiphysaire, possible jusqu'à l'âge de 16 ans, se situe à la base du processus coracoïde et est généralement peu déplacé, accessible à un traitement orthopédique.

### **3-4 Fracture de l'acromion et de l'épine (Figure 170)**

Non déplacée, cette fracture bénéficie d'un traitement orthopédique.

Une fracture déplacée doit en revanche être traitée chirurgicalement. Un abord supérieur direct permet d'effectuer la réduction et l'ostéosynthèse peut être pratiquée afin d'éviter la survenue d'un conflit acromial secondaire à une consolidation en position vicieuse. Cette ostéosynthèse est réalisée au moyen d'un embrochage-haubanage ou d'un vissage compressif si la direction du trait de fracture le permet. Seul un fragment de petite taille peut être réséqué.

### **3-5 Fracture de la glène (Figure 167)**

La fracture déplacée de la cavité glénoïde doit être traitée chirurgicalement si elle concerne le rebord antérieur ou postérieur de la glène, soit les type 1a et 1b de la classification d'Ideberg <sup>120</sup>, avec un fragment de taille supérieure au tiers de la surface articulaire de la glène. Le risque d'instabilité gléno-humérale est en effet important en cas de traitement non opératoire. <sup>299</sup> Pour De Palma <sup>302</sup> et Gagey <sup>306</sup>,

un fragment de plus de 25 % de la surface articulaire, déplacé de plus de 10 mm, serait une indication de réduction et de fixation chirurgicale.<sup>302,303,306</sup> Pour Ideberg<sup>307,308</sup>, une réduction instable ou la persistance d'une subluxation serait une indication formelle d'ostéosynthèse. Bauer<sup>309</sup> décrit une réparation arthroscopique pour ces fractures, ainsi que pour le type 6 d'Ideberg. Cependant, sur une série présentée par Scheibel<sup>310</sup> de 15 fractures du rebord antérieur de la glène, inférieure à 25 %, la réduction est anatomique pour trois cas seulement. Le traitement est également chirurgical, pour les autres types décrits par Ideberg, si l'on objective une marche d'escalier articulaire supérieure à 4mm. L'intérêt est de limiter la survenue d'une incongruence articulaire gléno-humérale, pourvoyeuse d'omarthrose.

Le mode de fixation des fragments est à envisager selon leur nombre et leur taille (vissage, brochage). Les fractures de type II et III peuvent être abordées par voie antérieure ou antéro-supérieure<sup>303,308</sup> afin de réaliser une réduction et une ostéosynthèse par vissage compressif, ou brochage simple oblique en bas et en dehors ou en haut et en dedans.

Pour Ideberg<sup>308</sup>, le type IV nécessite le plus souvent un traitement orthopédique, associé éventuellement à des manœuvres de réduction externes. La persistance d'un déplacement médial important de la partie supérieure de la scapula pourrait toutefois nécessiter un abord postérieur pour réaliser une ostéosynthèse par plaque. En résumé, les fractures de glène relevant d'un traitement orthopédique sont les fractures non déplacées et le type 6 d'Ideberg. Cette dernière peut en effet consolider grâce à un remodelage autour de la tête humérale.

80% de nos patients ont bénéficié d'un traitement orthopédique avec immobilisation type Dujarier pendant une durée de 4 semaines dans 66,7% des patients traités orthopédiquement, de 3 semaines dans 8,3% des cas et enfin le

traitement était fonctionnel chez des sujets âgés de plus de 55 ans (immobilisation pendant 2 semaines suivie de rééducation fonctionnelle de l'épaule) dans 25% des cas immobilisés. Dans 6,7% des cas, a été réalisée une fixation par des points transosseux avec réparation de la sangle musculaire scapulaire d'une fracture ouverte de l'épine en prolongeant l'incision sur le trajet de la plaie selon la voie scapulaire postérieure de Judet et par abord antérieur delto-pectoral, une désinsertion du bourrelet glénoïdien à la suite d'une luxation antéro-interne de l'épaule a nécessité son ancrage sur la glène par des points transosseux. 6,7% des cas ont bénéficié d'une butée osseuse selon la technique de Latarjet pour luxation récidivante de l'épaule associée. L'ostéosynthèse des autres fractures a été réalisée dans 6,7% des cas. Les deux tiers des patients fracturés de la scapula ont bénéficié d'un complément de rééducation de l'épaule.



Figure 163. Voie d'abord postérieure pour l'ostéosynthèse des fractures de la cavité glénoïde



Figure 164. Variante de l'abord postérieur décrit par Codman permettant d'exposer plus aisément la partie supérieure de la scapula.

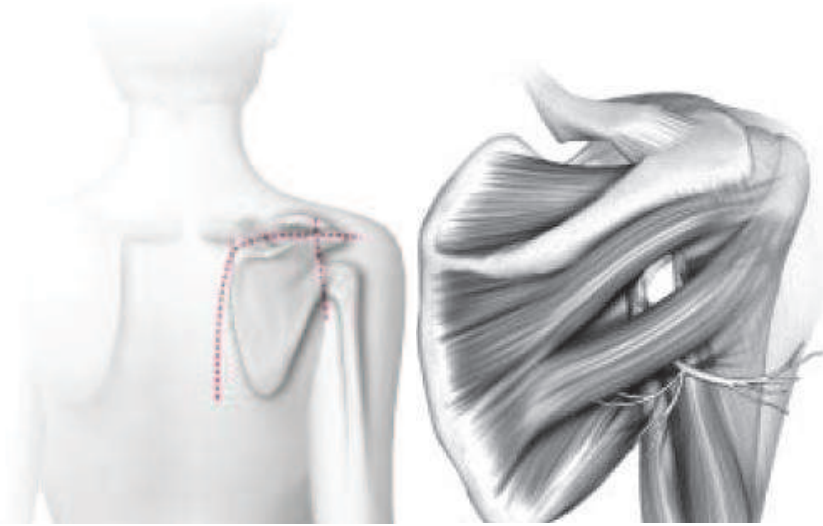


Figure 165. Voie d'abord postérieure de l'épaule donnant accès à l'écaillé, au pilier et dans une moindre mesure au col de la scapula.

Figure 166. Abord postérieur décrit par Brodsky et al. Discision du muscle deltoïde entre les faisceaux moyen et postérieur, éventuelle désinsertion de l'épine et cheminement entre les muscles teres minor et infraspinus.

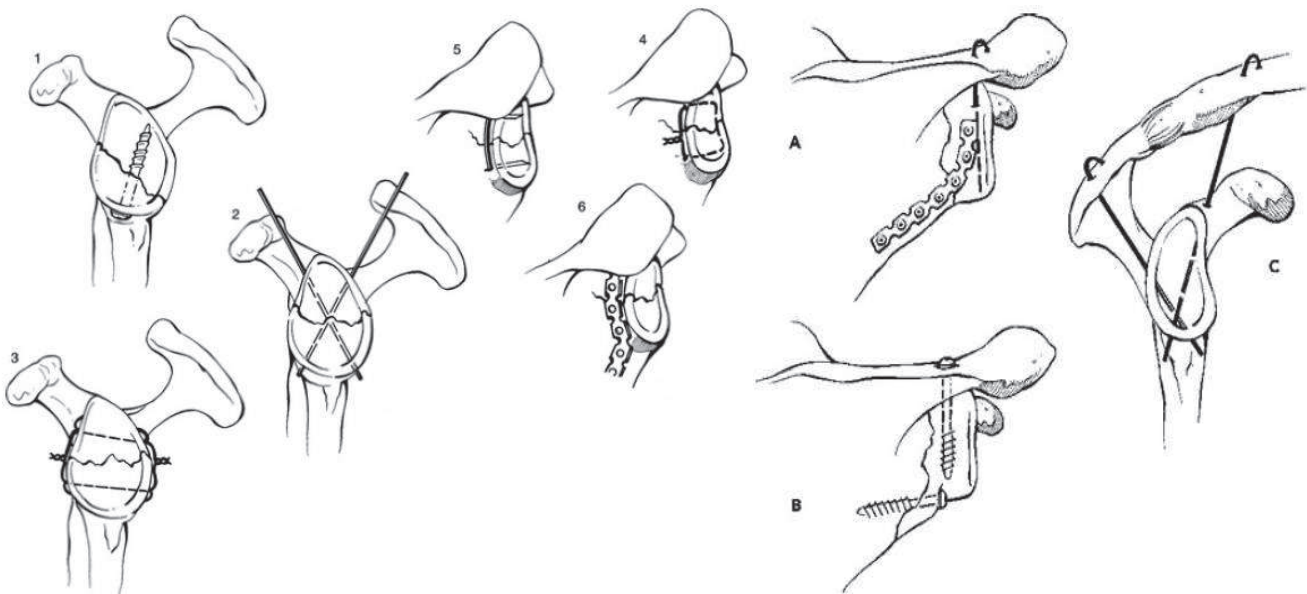


Figure 167. Les différents procédés chirurgicaux de fixation des fractures de la cavité glénoïde. 1. Vis à compression inter fragmentaire ; 2. Broches de Kirchner ; 3. Brochage et cerclage ; 4. Cerclage ou ostéo-sutures ; 5. Agrafes ; 6. Plaque vissée.

Figure 168. Les différents procédés chirurgicaux de fixation des fractures du col de la scapula. A. Plaque malléable 3,5mm B. Vis à compression 3,5mm ; C. Broches de Kirchner.

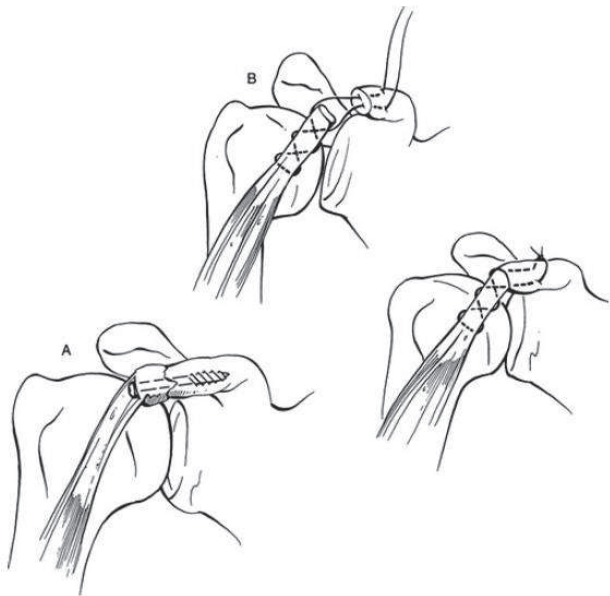


Figure 169. Procédés chirurgicaux de fixation des fractures du processus coracoïde. A. Vis à compression ; B. résection des fragments du processus coracoïde et suture direct du tendon conjoint.

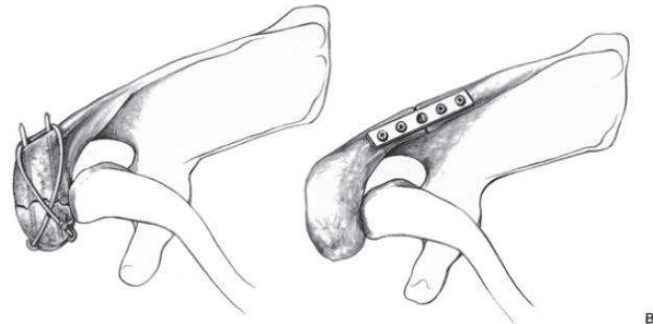


Figure 170. Procédés chirurgicaux de stabilisation des fractures de l'acromion

## **IV. TRAITEMENT DES LUXATIONS DE L'ÉPAULE**

### **1- Buts**

- Rétablir l'anatomie de l'articulation scapulo-humérale.
- Obtenir une épaule fonctionnelle, stable et indolore.
- Eviter les complications telles la nécrose de la tête humérale et la luxation récidivante de l'épaule.

### **2- Moyens**

#### **2-1 Traitement orthopédique**

##### **2-1-1 Réduction de la luxation de l'épaule**

La réduction est d'autant plus aisée à réaliser qu'elle est faite précocement. Elle se fait par manœuvres externes, soit sans anesthésie; soit avec prémédication; soit sous anesthésie générale brève. Il existe de multiples méthodes de réduction. Le

point important est d'exercer, sans brutalité, une traction régulière et persistante du bras. Le but n'est pas de vaincre par la force un obstacle anatomique mais d'obtenir un relâchement musculaire qui, associé à la traction, permet la réintégration de l'articulation.

- Dans les luxations antérieures : (Figure 171)

Il existe deux grands types de manœuvres de réduction.

Le premier et le plus ancien correspond aux techniques de traction avec contre-appui axillaire. La technique d'Hippocrate, utilisant le pied de l'opérateur placé dans l'aisselle, doit être évitée car traumatisante. Le contre-appui est obtenu de façon moins traumatisante par un champ placé autour du thorax, par le dos d'une chaise sur un patient assis, ou par le plan de la table sur un patient en décubitus ventral.

Le deuxième type de manœuvre consiste à mobiliser l'épaule dans une position qui conduit à une réduction spontanée. Les divers procédés utilisant mise en abduction, mise en rotation externe, appui direct sur la tête, ne visent qu'à augmenter le rendement du relâchement musculaire et de la traction dans l'axe du membre.

La technique de Milch consistant à placer le bras en abduction à 150°, en repoussant la tête humérale d'une main, puis à ramener le membre en rotation interne coude au corps, est très utilisée.

La technique de Kocher consistant à amener le coude en dedans, puis à porter le bras en rotation externe, est plus douloureuse et traumatisante. La réduction doit s'effectuer sur un malade détendu et rassuré.

La technique par relâchement se pratique sur un blessé conscient, non anesthésié, étendu en décubitus ventral et portant à la main un objet lourd pendant 10 à 20 minutes. Cette situation entraîne un relâchement des muscles de l'épaule, ce qui permet de réduire facilement la tête humérale en la poussant en haut et en dedans dans le creux axillaire.

- Dans les luxations postérieures :

Les principes sont les mêmes, la manœuvre classique est réalisée sous anesthésie générale par traction dans l'axe en adduction en imprimant progressivement une poussée directe d'arrière en avant sur la tête humérale et une légère rotation externe.

- Dans les luxations erecta :

La réduction se fait par traction dans l'axe du membre. A chaud, une tentative douce sans anesthésie est légitime, en cas d'échec la réduction est aisément obtenue sous anesthésie générale, grâce au relâchement musculaire.

- En cas de fracture associée :

La présence d'une *fracture du trochiter* ne modifie pas les manœuvres de réduction et, en règle générale, le fragment réintègre plus ou moins sa place.

La présence d'une *fracture du col* impose les plus grandes précautions lors de la réduction qui doit se faire en relâchement complet, donc sous anesthésie, en accompagnant la tête humérale lors des manœuvres pour éviter qu'elle se désolidarise de la diaphyse. Le patient doit être prévenu des risques de réduction sanglante en cas d'échec.

La présence d'une pastille osseuse témoignant de l'arrachement capsulo-ligamentaire au pôle inférieur de *la glène* est fréquent et ne nécessite pas de geste

particulier. Mais une grosse fracture de la glène expose à la récurrence et à l'instabilité chronique et nécessite sa reposition chirurgicale.

Un examen clinique doit être systématique, après réduction, pour vérifier la présence des pouls et contrôler l'absence de complications neurologiques. Toute anomalie doit être consignée dans le dossier médical.

Dans tous les cas, une radiographie simple de face au moins doit être réalisée immédiatement après la réduction. Elle permet de vérifier la restitution de l'interligne articulaire, et de détecter des fractures associées qui ne sont pas toujours visibles sur les clichés en position de luxation : fracture de glène ou fracture du tubercule majeur.

### 2-1-2 Immobilisation

La plupart des auteurs proposent une immobilisation coude au corps en rotation interne par écharpe de Dujarier ou de Mayo en position de rotation neutre pour une durée de 3 semaines, avec limitation de la rotation interne jusqu'à la 6<sup>ème</sup> semaine pour les luxations postérieures, mais l'unanimité n'est pas acquise sur le type d'appareillage et la durée d'immobilisation. En cas de fracture du trochiter, le bandage de Dujarier se fait avec un coussin d'abduction sous le coude. Plusieurs études<sup>338, 339,340</sup> démontrent que l'immobilisation est souhaitable pour une durée de 3 semaines. Pourtant, Hovelius<sup>341</sup> ne retrouve pas de différence dans la survenue de récurrence entre les patients immobilisés par une simple écharpe, les patients immobilisés de façon stricte et les patients non immobilisés. Le but de l'immobilisation est d'obtenir une cicatrisation des formations capsulo-ligamentaires antérieures. Dans ce sens, il paraît logique de proposer, comme Simonet<sup>342</sup>, une immobilisation stricte de 6 semaines chez les patients jeunes moins de 20 ans. En revanche, la durée d'immobilisation peut être réduite à deux semaines et moins stricte chez les sujets de plus de 30 ans<sup>343,344</sup> compte tenu du

risque de capsulite rétractile. Pour Itoi <sup>345,346</sup>, le décollement capsulo–ligamentaire antérieur est maintenu par la position en adduction rotation interne, du fait de la détente du muscle subscapulaire et de l'hémarthrose. Il confirme la disparition du décollement et la réduction des lésions en rotation externe par une étude IRM, et démontre l'intérêt théorique, qui reste à confirmer cliniquement, d'une immobilisation en rotation externe.

## **2-2 Traitement chirurgical**

Consiste à réduire chirurgicalement la luxation de l'épaule en effectuant une arthrotomie et en traitant la cause de l'irréductibilité ou de l'incoercibilité de la luxation.

### **2-2-1 Voie d'abord**

La voie d'abord delto–pectorale est la voie habituelle de la chirurgie à ciel ouvert de l'instabilité antérieure.

### **2-2-2 Anesthésie**

L'intervention est le plus souvent réalisée sous anesthésie générale avec une hypotension contrôlée. Le contrôle de la douleur peut être assuré par bloc interscalénique ou un cathéter placé avant l'intervention. L'intervention est possible sous anesthésie locorégionale isolée.

### **2-2-3 Installation**

L'intervention est réalisée le plus souvent en position demi–assise, qui favorise le drainage de la plaie durant l'intervention, mais le décubitus dorsal strict est possible. Si un vissage est nécessaire, il est important de positionner la scapula dans un plan frontal en plaçant un appui sur le bord spinal. Un appui–bras permet de stabiliser le membre supérieur durant l'intervention. Le patient est placé au bord

de la table de manière à ce que le moignon de l'épaule soit libre et que la tête humérale puisse être écartée vers l'arrière.

#### **2-2-4 L'incision cutanée**

Débute habituellement 5 mm au-dessus du processus coracoïde et descend verticalement en direction du pli cutané de l'aisselle. Elle est plus verticale que l'incision delto-pectorale classique pour que l'abord soit tangentiel au plan de la glène.

#### **2-2-5 Abord articulaire**

Le plan musculaire superficiel est exposé. On repère le sillon delto-pectoral, espace graisseux, séparant le deltoïde du grand pectoral qui sont dissociés sur toute la hauteur de l'incision jusqu'au plan profond et écartés à l'aide d'écarteurs atraumatiques. Un écarteur contre-coudé est placé au-dessus de l'apophyse coracoïde permettant d'individualiser en abduction-rotation externe le ligament coraco-acromial en dehors, le tendon conjoint en bas et le tendon du petit pectoral en dedans. Le fascia clavi-pectoral est incisé le long du bord latéral du tendon conjoint et du bord antérieur du ligament coraco-acromial. Le tendon conjoint est récliné en dedans par un écarteur mousse. La bourse sous-acromiale est ouverte. Le membre supérieur est placé en rotation latérale pour exposer le subscapulaire. L'abord de la capsule se fait par section verticale du tendon du subscapulaire à mi-chemin entre l'insertion osseuse et la portion musculaire.

#### **2-2-6 Techniques chirurgicales**

– En cas de fracture associée : On fixe la fracture par des vis, des broches de Kirschner ou par la plaque vissée, puis on réduit la tête humérale en la remettant en face de la cavité glénoïde.

- En cas d'incarcération d'un fragment osseux, de la capsule, ou du tendon : On enlève l'incarcération et on fixe le fragment osseux s'il est de grande taille, sinon on l'enlève s'il est de petite taille.

- Le traitement chirurgical des instabilités de l'épaule : Il existe de nombreuses techniques de stabilisation pour traiter une instabilité de l'épaule. Le but de tous les gestes proposés est d'obtenir le taux le plus faible de récurrence, avec le moins de complications possibles et avec une technique reproductible.

a) Méthodes chirurgicales pour le traitement des instabilités antérieures de l'épaule

a1) Réinsertions du labrum et du ligament gléno-huméral inférieur

*Intervention de Bankart.* (Figure 172) Elle consiste à réaliser une réinsertion du décollement capsulo-labral antérieur par des points transosseux sur le rebord glénoïdien. Il s'agit donc d'une intervention qui s'adresse directement à la lésion, et dont l'objectif est une restitution ad integrum de l'anatomie initiale. La difficulté essentielle de l'intervention, telle qu'elle était décrite initialement, était la réalisation des points transosseux sur le rebord glénoïdien. Certains ont donc proposé l'utilisation de vis, de rivets, d'agrafes, ou encore de sutures trans-glénoïdiennes. La technique a été largement facilitée par le développement d'ancres métalliques. L'intervention de Bankart est logique et efficace lorsqu'il existe une véritable lésion de Bankart, mais elle est insuffisante lorsqu'il existe une hyperlaxité inférieure associée, acquise ou constitutionnelle, et lorsque la lésion de Bankart est absente. Elle est discutable en présence d'une fracture de la glène.<sup>355, 356</sup>

*Technique d'agrafage.* C'est une des premières techniques appliquées à l'arthroscopie. Les résultats sur la stabilité étaient variables selon les séries, avec un taux de récurrences de 15 à 33 % d'après Nelson.<sup>357</sup> Le problème essentiel était représenté par des migrations du matériel dans 15 % des cas dans la série de Lane,

et un taux de reprise pour douleur de 38 % dans la série de la SFA.<sup>358</sup> L'utilisation d'agrafage métallique est actuellement abandonnée.

*Sutures trans-glénoïdiennes.* Il s'agit de la technique développée par Caspari<sup>359</sup> puis par Morgan<sup>360</sup>, qui utilise un fil passé au travers de la glène, qui est ensuite serré en arrière. Au vu des résultats de la littérature, les techniques arthroscopiques utilisant des sutures trans-glénoïdiennes donnent des résultats inférieurs aux techniques à ciel ouvert, en particulier chez les sujets jeunes, sportifs, ou lorsqu'il existe une hyperlaxité.

*Chevilles résorbables.* Le principe est semblable à celui utilisé dans les agrafages, mais les chevilles résorbables permettent d'éviter les complications mécaniques rencontrées avec les agrafes. Le complexe capsulo-labral est remis en tension par traction, puis fixé au rebord antérieur de la glène après avivement.

*Sutures appuyées sur ancrés.* Le principe est basé sur l'utilisation d'ancres métalliques ou résorbables qui permettent de réinsérer le complexe capsulo-labral après avoir remis en tension le ligament gléno-huméral inférieur.

#### a2) Butées osseuses (Figure 173)

Les butées extra-articulaires avaient pour objectif de fermer la poche de décollement antérieure en basculant la coracoïde après ostéotomie de son pied. Il s'agissait de l'intervention de Trillat, qui donnait de bons résultats sur la stabilité<sup>65</sup> mais un taux élevé d'arthrose. Les butées intra-articulaires sont utilisées pour améliorer la stabilité en augmentant la surface glénoïdienne. La technique de Latarjet a été, pendant longtemps, la technique de référence en France, et est équivalente à la technique de Bristow des Anglo-Saxons. Les modifications apportées par Patte permettent d'assurer un triple verrouillage antérieur : osseux grâce à la butée, capsulaire grâce à la suture du lambeau capsulaire externe, et

musculaire par un effet de hamac sur le subscapulaire. L'analyse des résultats montre un faible taux de récurrences (3 % dans la série de la SOFCOT <sup>58</sup>). Les résultats à long terme montrent un maintien du résultat fonctionnel à plus de 10 ans, avec une incidence de l'arthrose équivalente à celle constatée après intervention de Bankart. Dans une série récente à plus de 15 ans de recul, Hovelius <sup>361</sup> confirme que la butée n'est pas plus arthrogène que l'intervention de Bankart. Les butées apparaissent supérieures aux capsulorrhaphies en termes de récupération de la mobilité <sup>361</sup> et en termes de récurrence sur les épaules hyperlaxes (2,5 % de récurrences après butée contre 11,5 % après Bankart <sup>362</sup>).

### a3) Interventions indirectes

Il s'agit d'interventions agissant sur les éléments osseux (ostéotomie de dérotation humérale, ostéotomie de la glène), sur les éléments musculaires (myoplastie du subscapulaire, transfert du coraco-biceps selon Boytchev).

### a4) Retensions capsulaires

Les techniques de retension capsulaires à ciel ouvert ou sous arthroscopie s'adressent au traitement des épaules hyperlaxes ou des instabilités multidirectionnelles.

À ciel ouvert, le but de l'intervention est d'effacer le récessus inférieur, de manière à remettre le ligament gléno-huméral inférieur en tension. Les techniques sont dérivées de celle décrite par Neer et Foster (inferior capsular shift) <sup>355</sup> utilisant une plastie en « T » de la capsule. Elles s'en différencient par la localisation de l'incision et par le positionnement des lambeaux capsulaires. Sous arthroscopie, une remise en tension peut être effectuée selon les mêmes principes ou par capsulorrhaphie thermique (shrinkage). Le principe de la retension capsulaire

thermique est d'induire des modifications histologiques ligamentaires à type de rétraction, par laser ou radiofréquence.

### b) Méthodes chirurgicales pour le traitement des instabilités postérieures de l'épaule

*b1) Complements de l'encoche.* Lorsque l'encoche humérale est volumineuse, elle peut être comblée par relèvement-greffe, transfert du subscapulaire, transfert du tubercule mineur ou allogreffe osseuse.

*b2) Ostéotomies.* (Figure 174) Elles visent à corriger l'orientation des pièces osseuses. Elles concernent la glène (ostéotomie d'ouverture postérieure) ou l'humérus (ostéotomie de dérotation).

*b3) Butées postérieures.* L'objectif est de créer un obstacle au déplacement postérieur de la tête par la mise en place d'un fragment iliaque ou par transposition d'un fragment acromial pédiculé.

*b4) Gestes capsulaires.* Ils visent à réinsérer le labrum détaché ou à retendre la capsule postérieure, à ciel ouvert, ou sous arthroscopie. Les techniques de retension capsulaire thermique peuvent être utilisées.

## **2-3 Place de l'arthroscopie**

Le lavage arthroscopique de l'épaule permet une évacuation et une résorption plus rapide de l'hémarthrose<sup>350</sup> qui favorise, pour certains, la diminution du taux de récurrence à 2 ans.<sup>351, 352</sup> Cependant, dans ces séries, il est difficile de déterminer la part de responsabilité de la rééducation ou de l'immobilisation dans la diminution du taux de récurrence.

La réalisation d'un geste de stabilisation sous arthroscopie après un premier épisode de luxation est discutée. Malgré une immobilisation de 4 semaines, un

programme de rééducation spécifique et une limitation des activités pendant 4 mois, Arciero<sup>353</sup> a retrouvé 80 % de récurrence sur une population de même type, alors que seulement trois patients sur 21 ont récidivé après traitement arthroscopique (14 %) par suture trans-glénoïdienne. Pour l'auteur, la période précoce après la luxation est la plus propice pour obtenir une cicatrisation des lésions après réparation arthroscopique. Deberardino<sup>354</sup> a récemment rapporté les résultats d'une étude de 49 cas traités par arthroscopie, sur le même type de patients, avec une immobilisation de 4 semaines et une limitation de la rotation externe pendant 6 semaines, 88% des épaules étaient stables au recul moyen de 37 mois sans aucune complication péri-opératoire. Pour l'auteur, une stabilisation arthroscopique peut être proposée chez les sujets jeunes et sportifs. La réalisation de ces gestes arthroscopiques précoces reste très discutée compte tenu des résultats obtenus après lavage simple<sup>351,352</sup>, après traitement conservateur<sup>349</sup> ou après rééducation adaptée.<sup>347, 348</sup>

## **2-4 Rééducation**

La rééducation est statique durant l'immobilisation, par contraction isométrique du deltoïde et dynamique à l'ablation de l'immobilisation. Sa durée dépend de l'âge et des lésions associées. L'évolution des luxations non compliquées traitées en urgence, correctement immobilisées et rééduquées, est favorable. La mise en route d'une rééducation spécifique est un élément important dans la prévention des récurrences. Elle est basée sur la récupération des amplitudes articulaires, un renforcement musculaire des rotateurs internes de l'épaule et un travail proprioceptif. Une rééducation stricte, appliquée à des jeunes patients, a permis à Aronen<sup>347</sup> d'abaisser le taux de récurrence à 25 % à 35 mois de recul, tandis que Yoneda<sup>348</sup> a ramené ce taux à 17 % grâce à des exercices spécifiques avec limitation de l'abduction. Pour Saragaglia<sup>349</sup>, le respect ou non d'un programme de

rééducation est hautement corrélé au risque de récurrence. Pour Simonet <sup>342</sup>, la reprise trop précoce des activités sportives est un des éléments déterminants de la récurrence chez les sujets de moins de 30 ans.

### **3- Indications**

#### **3-1 Dans les luxations antérieures de l'épaule**

##### **3-1-1 Les luxations ou subluxations antérieures habituelles pures**

Relèvent d'abord d'un traitement orthopédique avec une rééducation adaptée, qui permettent la disparition des symptômes dans la majorité des cas <sup>363</sup>. Pour Kuroda <sup>364</sup>, un des éléments essentiels du traitement est l'adaptation de la pratique sportive avec la suppression des sports sollicitant l'épaule dans la position luxante (sport de lancer par exemple). Pour l'auteur, le traitement chirurgical ne doit être envisagé qu'après au moins 2 ans de traitement orthopédique, si l'épaule reste douloureuse ou si les épisodes de subluxation se répètent dans les activités quotidiennes.

##### **3-1-2 Les luxations volontaires**

Relèvent d'un traitement de rééducation, et éventuellement d'une prise en charge psychiatrique. Le traitement chirurgical peut se discuter, avec la plus grande prudence, dans les formes devenues secondairement involontaires.

##### **3-1-3 En cas de luxation irréductibles ou incoercible**

La réduction doit être chirurgicale : On effectue une arthrotomie et on traite la cause de l'irréductibilité ou l'incoercibilité de la luxation.

##### **3-1-4 En cas de fractures-luxation de l'épaule**

- S'il s'agit d'une fracture déplacée du trochiter : la réduction orthopédique suffit très souvent à réduire la tête humérale luxée et en même temps le fragment trochitérien. Si le fragment reste déplacé, il faut le fixer par une ou deux vis après avoir réduit la tête humérale.

- S'il s'agit d'une fracture du bord antérieur de la cavité glénoïde : la conduite dépend du volume du fragment. Si le fragment est petit, on doit l'extraire, mais s'il est volumineux, il faut l'ostéosynthéser pour éviter l'incoercibilité ou la récurrence de la luxation de l'épaule.

- S'il s'agit d'une fracture du col chirurgical ou anatomique ou de la diaphyse humérale : la réduction ne peut avoir lieu que si la fracture est ostéosynthésée.

### **3-1-5 Le traitement des luxations ou subluxations récidivantes sans hyperlaxité**

Fait appel, selon les habitudes du chirurgien, à la technique de Bankart ou aux butées, avec des résultats équivalents à long terme.<sup>58, 352, 358,361</sup> Les résultats des techniques arthroscopiques permettent de proposer ces techniques entre des mains expérimentées.

### **3-1-6 Dans les formes associées à une hyperlaxité**

Le traitement orthopédique doit toujours être entrepris avant d'envisager un geste chirurgical. Le traitement chirurgical, utilisant des techniques conventionnelles (butée ou Bankart), expose à un taux de récurrence de 40 % dans la série de Walch <sup>365</sup> et 44 % d'instabilité résiduelle lors du symposium de la SOFCOT 1999 <sup>362</sup>. De la même manière, l'hyperlaxité est considérée comme un facteur de mauvais pronostic du traitement arthroscopique.<sup>366,367</sup> La réalisation de geste capsulaire spécifique visant à réduire la distension inférieure à ciel ouvert ou sous arthroscopie semble donner de meilleurs résultats.<sup>356,367,368</sup> Dans le contexte d'hyperlaxité, les

interventions par butée ont donné des résultats meilleurs que les interventions de Bankart ou les stabilisations sous arthroscopie lors de l'étude multicentrique de la SOFCOT. Pour Gartsman <sup>369</sup>, la réalisation d'un geste de fermeture de l'intervalle des rotateurs permet de réduire la laxité inférieure et d'améliorer les résultats des interventions stabilisatrices. Les résultats obtenus par la chirurgie arthroscopique, associant geste de stabilisation antérieure et retension capsulaire thermique, sont encourageants.<sup>370, 371</sup>

### **3-1-7 Les épaules douloureuses pures par accident d'instabilité passées inaperçues**

Posent surtout un problème diagnostique. Lorsque les lésions sont confirmées, le problème rejoint celui des sublaxations avec les mêmes précautions en cas d'hyperlaxité.

Après 40 ans, le résultat après traitement chirurgical est influencé négativement par l'existence de douleurs associées à l'instabilité, d'une arthrose préopératoire, même peu importante, et par l'absence de pratique sportive. En revanche, l'existence d'une rupture de la coiffe des rotateurs n'est pas péjorative, à condition que le geste chirurgical comprenne une réinsertion de la coiffe.<sup>372</sup>

Les critères habituels de réparabilité de la coiffe doivent être pris en compte : âge du patient, taille et étendue de la lésion, dégénérescence graisseuse du muscle. Les résultats du symposium de la SOFCOT, en 1999, ont confirmé l'attitude proposée par Walch en 1987 <sup>273</sup> : avant 60 ans le traitement doit comporter de préférence une réparation de la coiffe associée à un geste de stabilisation, après 60 ans une intervention stabilisatrice isolée par butée aboutit à un résultat satisfaisant dans 90 % des cas.

Les reprises chirurgicales après échec d'une première intervention donnent des résultats satisfaisants dans 60 à 90 % des cas. Dans toutes les séries, les résultats sont meilleurs dans les récurrences traumatiques unidirectionnelles antérieures.<sup>245, 374,375</sup> Le taux d'échec augmente avec le nombre d'interventions réalisées auparavant.<sup>374</sup> Le pronostic d'une intervention stabilisatrice itérative, après échec d'une stabilisation arthroscopique, est bon.<sup>242, 245</sup>

### **3-2 Dans les luxations postérieures de l'épaule**

#### **3-2-1 Dans les luxations postérieures aiguës traumatiques**

La réduction sous anesthésie générale doit toujours être tentée avec immobilisation par bandage Dujarier.

- Si la luxation est associée à une fracture du tubercule mineur ou à une fracture du col huméral : une réduction sanglante avec ostéosynthèse est réalisée. *Si la luxation est irréductible*, le problème s'apparente à celui d'une luxation invétérée.

- Lorsque la luxation est incoercible ou si la taille de l'encoche est supérieure à 30 % de la surface humérale, un abord chirurgical est souhaitable par voie delto-pectorale, pour réaliser un relèvement-greffe de la zone impactée. D'autres proposent de réaliser un transfert du sub-scapulaire ou du tubercule mineur<sup>390</sup>, comme dans les luxations invétérées.

#### **3-2-2 Pour les luxations postérieures invétérées**

l'abstention thérapeutique peut être proposée chez les patients âgés ou à faible demande fonctionnelle. La réduction orthopédique peut être tentée jusqu'à 6 semaines. Au-delà, une réduction sanglante est réalisée, avec comblement de l'encoche par transfert du sub-scapulaire ou du tubercule mineur pour les encoches

inférieures à 40 %, par allogreffe ou prothèse lorsque l'encoche est plus volumineuse.

### **3-2-3 Les luxations récidivantes involontaires**

Elles sont traitées par butée postérieure ou par capsulorrhaphie postérieure. Le geste chirurgical doit comporter une remise en tension du ligament gléno-huméral inférieur en cas d'hyperlaxité inférieure associée.

### **3-2-4 Les sublaxations ou luxations postérieures habituelles volontaires**

relèvent d'une prise en charge psychiatrique, et représentent une contre-indication au traitement chirurgical.

### **3-2-5 Dans les sublaxations ou luxations postérieures habituelles involontaires**

Le traitement fonctionnel est décevant <sup>376</sup> et le traitement chirurgical est préférable pour les formes traumatiques. Dans les formes atraumatiques et chez les sujets hyperlaxes, le traitement fonctionnel est entrepris dans un premier temps avec 50 à 80 % de bons résultats <sup>376</sup>. Le traitement chirurgical n'est proposé qu'après échec du traitement fonctionnel, et doit traiter l'hyperlaxité.

### **3-2-6 L'épaule douloureuse pure**

Survient à la suite d'un accident d'instabilité postérieure fruste et pose surtout un problème diagnostique. En cas de lésions labrales postérieures isolées, un débridement simple peut être réalisé. Dans tous les cas, le traitement fonctionnel doit être proposé. En cas d'échec et de lésions avérées d'instabilité postérieure, une stabilisation par butée ou capsulorrhaphie postérieure peut être proposée.

Dans notre série, 92,2% des cas ont bénéficié d'une réduction orthopédique sous anesthésie générale de leur luxation avec contention par bandage type Dujarier en rotation interne. La durée d'immobilisation dépendait de l'âge de nos patients, elle était de 2 semaines dans 27,6% des sujets âgés de plus de 55 ans, de 3 semaines dans 67,1% des jeunes patients de plus de 20 ans et de 6 semaines chez 5,3% des patients traités orthopédiquement de moins de 20 ans.

Le traitement chirurgical avait des indications précises : la réduction sanglante a été réalisée pour les fractures-luxations récentes instables et irréductibles dans 1,6% des cas, la même proportion des luxations irréductibles et incoercibles a concerné des sujets âgés et a été traitée orthopédiquement ; les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus ont été traitées par vissage du trochiter dans 1,2% des cas, plaque demi-tube dans un cas et plaque en T pour une fracture céphalo-tuberculaire de Kocher à trois fragments.

Les voies d'abord étaient trans-deltoïdienne pour l'ostéosynthèse du trochiter et delto-pectorale dans les autres cas.

9,5% des cas ont bénéficié d'une butée osseuse selon Latarjet pour des luxations récidivantes antérieures de l'épaule, le traitement des fractures associées des membres a été indiqué dans 3,3% des cas (orthopédique dans 0,4% des cas et chirurgical dans 2,9% des cas), la réduction chirurgicale des luxations négligées a été réalisée dans 1,6% des cas avec stabilisation par broche scapulo-humérale dans un cas, réinsertion de la capsule et du bourrelet glénoïdien dans 0,8% des cas , l'ablation de matériel a été réalisée dans 1,2% des cas (ablation des broches claviculaires, ablation des vis et rondelles pour les butées de Latarjet), la raideur causée par la butée osseuse a nécessité une mobilisation de l'épaule sous anesthésie générale à côté de l'ablation de matériel dans 0,8% des cas. 7% des

patients qui présentaient certaines luxations négligées irréductibles, les syndromes algodystrophiques compliqués de raideurs douloureuses, ont bénéficié d'une rééducation fonctionnelle active et prolongée jusqu'à la récupération de la fonction de l'épaule. Un programme de rééducation bien planifié a été respecté par 75,6% des cas.

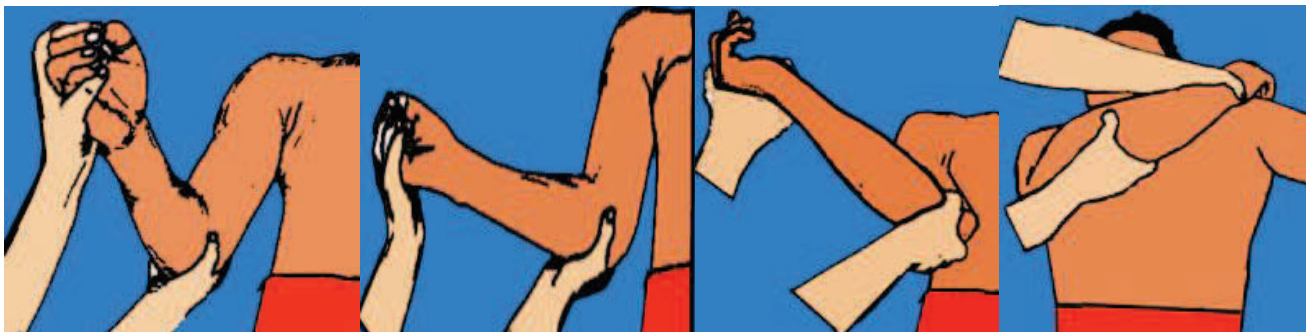


Figure 171. Technique de réduction progressive d'une luxation de l'épaule

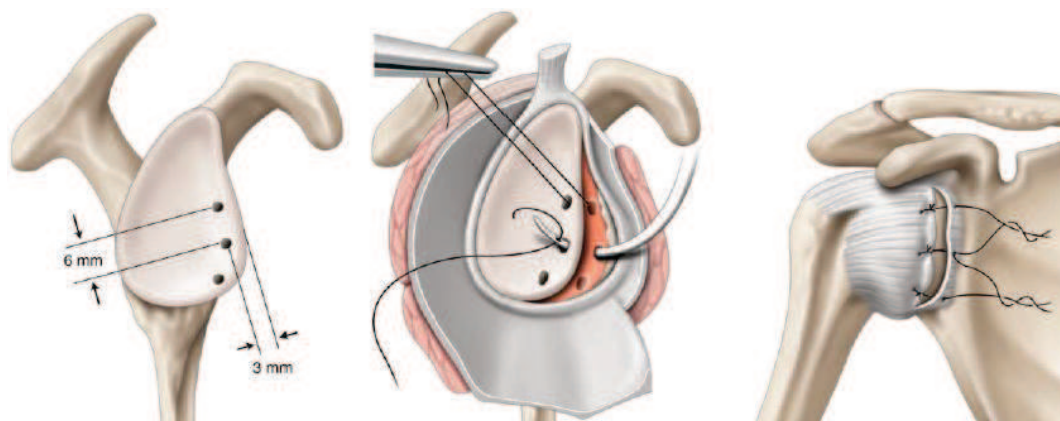


Figure 172. Technique de Bankart. Après préparation des orifices de passage des fils ; passage des points transosseux et suture première du lambeau capsulaire externe, puis passage des points dans le lambeau capsulaire interne.

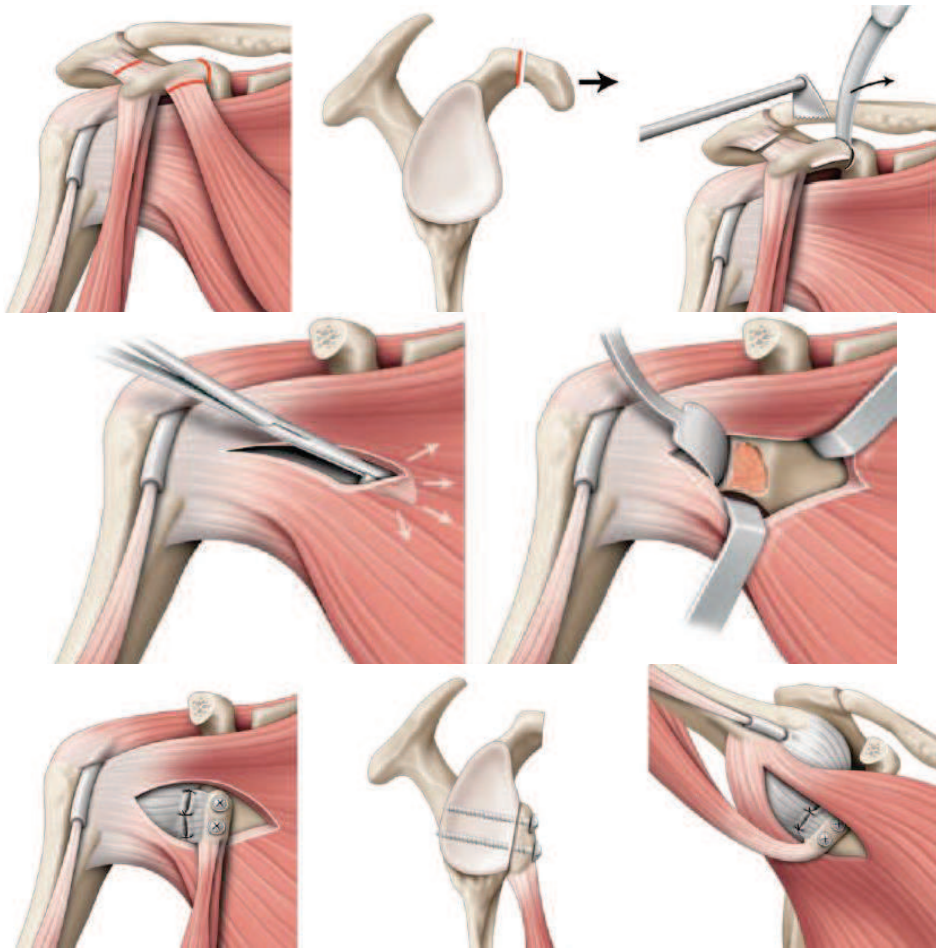


Figure 173. Technique de la butée de Patte

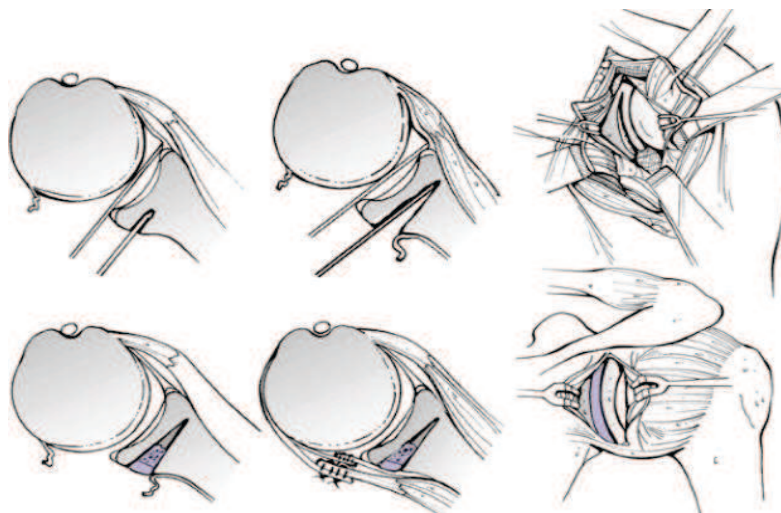


Figure 174. Ostéotomie postérieure de la glène

## **V. TRAITEMENT DES DISJONCTIONS ACROMIO-CLAVICULAIRES**

La multitude des traitements décrits pour traiter une luxation acromio-claviculaire témoigne du fait qu'aucun d'entre eux ne fait l'unanimité et explique qu'il n'y ait pas de consensus actuel dans la prise en charge des luxations acromio-claviculaires. Le traitement actuel s'enrichit de l'apport de l'arthroscopie qui permet de traiter ces lésions par la réfection des ligaments coraco-claviculaires sous endoscopie.<sup>242,311</sup> La prise en charge des luxations acromio-claviculaires peut être orthopédique ou chirurgicale.

### **1- Buts**

- Réduire la luxation acromio-claviculaire.
- Obtenir une épaule fonctionnelle, stable et indolore.

### **2- Moyens**

#### **2-1 Traitement orthopédique**

Urist <sup>172</sup> décrivait plus de trente appareillages (écharpes, bandages coude au corps, bandages utilisant des bandes d'élastoplastes...etc). Le but est d'éviter la chute du bras sous l'effet de la pesanteur, ce que permet de réaliser l'attelle de Kenny Howard. Il est également possible de réaliser des strapping, à condition que ceux-ci soient effectués dans les règles de l'art. Il faut notamment éviter la survenue de toute lésion cutanée qui contre-indiquerait un traitement chirurgical si celui-ci s'avérait nécessaire du fait de l'insuffisance du traitement orthopédique. Cette contention dure 3 à 6 semaines, elle sera suivie d'une rééducation de l'épaule jusqu'à l'obtention d'une épaule fonctionnelle, stable et indolore. Globalement, les résultats rapportés avec ce traitement orthopédique sont bons à court terme, peut-être un peu moins à plus long terme.

## 2-2 Traitement chirurgical

Les buts de ce traitement sont de réduire la luxation acromio-claviculaire, d'assurer le maintien de la réduction et de réparer les ligaments.

### 2-2-1 Anesthésie

L'anesthésie pratiquée comme pour l'ostéosynthèse de la clavicule peut être générale ou locorégionale (bloc interscalénique associé à un bloc cervical superficiel). Une antibiothérapie prophylactique peut être pratiquée à l'induction, compte tenu de la présence de matériel d'ostéosynthèse.

### 2-2-2 Installation

L'intervention chirurgicale est pratiquée en position demi-assise afin de faciliter l'exposition et la fixation des structures acromio-claviculaires et coraco-claviculaires. L'épaule est latéralisée. Deux contre-appuis (temporal et thoracique) peuvent être mis en place selon la morphologie du patient (cou court, petite taille) pour contribuer à la bonne exposition du champ opératoire sans craindre la mobilisation intempestive de l'épaule. Le bras est libre, reposant éventuellement sur un appui-bras le long du corps. L'opérateur se place à l'aplomb de l'articulation acromio-claviculaire, ou sterno-claviculaire, un aide peut se tenir à droite de l'opérateur (épaule droite) si l'instrumentiste est placée en face (du côté gauche du patient), sinon il se tient à sa gauche et l'instrumentiste à sa droite.

### 2-2-3 Voies d'abord (Figures 175-179)

L'incision pratiquée est conditionnée par la technique chirurgicale utilisée et par les habitudes du chirurgien :

- Un abord cutané vertical, dit en « épaulette » : Réalisé dans l'axe des lignes de Langer, permet d'obtenir un meilleur résultat esthétique. Cette incision est

pratiquée en dedans de l'articulation acromio-claviculaire. Les chefs deltoïdiens antérieur et moyen sont désinsérés de la clavicule et de l'acromion a minima, puis écartés afin d'exposer l'articulation acromio-claviculaire et les structures ligamentaires coraco-claviculaires. Selon la technique choisie, le ligament acromio-coracoïdien peut être individualisé et désinséré de l'acromion afin de réaliser une ligamentoplastie. Au cours de la fermeture, l'opérateur prend soin de réinsérer le deltoïde au périoste claviculaire.

- Une incision longitudinale ou en S italique : À la partie supérieure ou antérieure de la clavicule et de l'articulation acromio-claviculaire, peut aussi être pratiquée. La chape delto-trapézienne est alors incisée jusqu'au périoste claviculaire afin d'exposer les moyens d'union acromio-claviculaires. Au cours de la fermeture, la chape delto-trapézienne est restaurée avec soins. La réparation de ces structures musculo-aponévrotiques conditionne pour une part la qualité de la stabilisation acromio-claviculaire.

#### **2-2-4 Réduction chirurgicale**

La réduction peut se faire par des manœuvres externes ou lors de l'abord, notamment en cas d'incarcération. Cette réduction doit s'accompagner la plupart du temps d'un nettoyage des lésions acromio-claviculaires et notamment des résidus méniscaux. Parfois, notamment en cas d'intervention tardive, une résection de l'extrémité distale de la clavicule peut être nécessaire.

#### **2-2-5 Techniques chirurgicales**

- Brochage-haubanage selon Julliard et Bèzes : (Figure 180B, 181)

Il est réalisé le plus souvent par un abord longitudinal, afin d'exposer avec plus de facilité le bord latéral de l'acromion et la partie latérale de la clavicule.

L'ouverture de la chape est complétée afin d'exposer l'articulation acromio-claviculaire. Les fragments méniscaux sont régularisés. La clavicule peut ensuite être réduite au moyen d'une pointe carrée ou d'un davier. Une ou deux broches de 20/10 transfixient l'articulation par un point d'entrée acromial postéro-latéral. La mise en place d'un hauban permet de rigidifier le montage et de diminuer les risques de migration. La réparation des ligaments coraco-claviculaires vient compléter la réduction et le maintien de l'articulation acromio-claviculaire. Neviasser<sup>312</sup> propose de n'utiliser qu'une broche transfixiant l'articulation acromioclaviculaire afin de limiter le dommage des surfaces articulaires. Le brochage-haubanage est une technique simple dont les complications (migration de matériel) peuvent être redoutables.

- Ligamentoplastie selon Cadenat modifiée Augereau : (Figure 182)

L'abord pratiqué est une *incision en épaulette*. Le ligament acromio-coracoïdien est disséqué et désinséré au ras de l'acromion. Le ligament ainsi obtenu est tubulisé à l'aide d'un fil non résorbable dont les deux chefs sortent au niveau de sa tranche de section. Un tunnel vertical est réalisé à l'aide d'une mèche de 8mm. La réduction est alors maintenue par deux broches de 12 dixièmes, introduites en percutané à partir de l'acromion et fichées de part et d'autre du tunnel dans les corticales de la clavicule. Le ligament est alors introduit de bas en haut dans le tunnel claviculaire et les fils de réinsertion sont noués autour de la clavicule en dedans de lui en tension maximale. D'autres auteurs<sup>313,314</sup> pratiquent cette intervention par un *abord en S italique*. De La Caffinière<sup>313</sup> utilise un lambeau capsulo-périosté quadrangulaire à base acromiale pour renforcer l'amarrage claviculaire d'un ligament acromio-coracoïdien gracile ou de longueur insuffisante.

- Ligamentoplastie et renfort prothétiques : (Figure 180A)

La solidité immédiate du montage permet de se passer de toute fixation complémentaire et autorise une mobilisation précoce. Les prothèses ligamentaires utilisées sont en polyester ou polypropylène. L'abord pratiqué est transverse ou vertical en regard de la coracoïde. Le ligament est passé autour de la coracoïde en arrière de l'insertion du petit pectoral. Mansat réalise un trajet en 8 autour de la clavicule, le ligament étant noué à lui-même.

- Vissage selon Bosworth : (Figure 180C)

L'originalité de la technique décrite par Bosworth <sup>315,316</sup> est de maintenir la réduction de la luxation par un vissage coraco-claviculaire. Par ailleurs, une ligamentoplastie au ligament acromio-coracoïdien est réalisée. La vis utilisée peut être de type spongieux ou malléolaire. Pour Rockwood <sup>317</sup>, le vissage doit être pratiqué à la base du processus coracoïde tout en s'assurant de l'amarrage de la vis dans la corticale antéro-inférieure de ce dernier. Une broche guide peut avantageusement être utilisée, associée à une visserie canulée. Cette technique peut être réalisée en percutané sous scopie <sup>318</sup>, mais sans ligamentoplastie ou ligamentorrhaphie.

- Technique de Weaver-Dunn modifiée : (Figure 183)

Cette technique associe une résection de 2 cm de l'extrémité distale de la clavicule et un transfert de l'extrémité coracoïdienne du ligament acromio-coracoïdien dans le canal médullaire de la clavicule. Rockwood <sup>317</sup> préfère associer à cette résection un vissage coraco-claviculaire et le transfert de l'extrémité acromiale du ligament acromio-coracoïdien au contact de la tranche de section.

- Technique de Dewar et Barrington : <sup>320</sup> (Figure 184)

Elle consiste en un transfert de la pointe de la coracoïde sur laquelle sont conservées les insertions du petit pectoral et du coraco-brachial. Après avivement

de la face antérieure de la clavicule à l'aplomb de la coracoïde, le fragment coracoïdien est fixé au moyen d'une vis. Cette technique a été modifiée par Glorion qui propose de fixer la pointe de la coracoïde à la face inférieure de la clavicule par un vissage en rappel afin d'éliminer la saillie antérieure coracoïdienne. Cette technique doit être utilisée en seconde intention compte tenu des lyses et arrachages de la pointe de la coracoïde observés.

#### **2-2-6 Soins postopératoires**

Une attelle maintenant la position coude au corps est mise en place pour une durée de 3 à 6 semaines. L'immobilisation est volontiers de 6 semaines après un vissage coraco-claviculaire compte tenu de la plus grande fréquence d'arrachage du matériel coraco-claviculaire.

#### **2-2-7 Complications**

Comme pour toute intervention chirurgicale, les complications observées sont générales (cicatrice inesthétique, infection, complications thromboemboliques, etc.) et spécifiques au geste réalisé. Les complications spécifiques à la stabilisation chirurgicale d'une luxation acromio-claviculaire sont liées, pour la plupart, à la présence de matériel.

*Le risque de migration de matériel* (broche, vis coraco-claviculaire) est limité par la réalisation d'un hauban et l'ablation précoce.

*Le bris de matériel* (broche, vis acromio-claviculaire) peut être observé précocement compte tenu de l'importance des sollicitations.

*Une ostéolyse* plus ou moins évolutive peut être observée sur le trajet intra-osseux ou sus-claviculaire des ligaments prothétiques et de leurs éléments de fixation.

*Une fracture du quart externe de la clavicule* peut survenir secondairement à la réalisation de tunnels intra-osseux (ligamentoplastie, orifice de vis).

Les lésions acromio-claviculaires secondaires au traumatisme peuvent évoluer pour leur propre compte malgré la réalisation d'une intervention chirurgicale bien conduite. Il s'agit d'une *arthrose acromio-claviculaire*, d'une ostéolyse du quart externe de la clavicule, d'un syndrome douloureux acromio-claviculaire persistant ou d'ossifications coraco-claviculaires. Ces dernières semblent plus fréquentes après tentative de ligamentorrhaphie coraco-claviculaire, mais n'ont que peu de retentissement clinique en général.

### **2-3 Résultats**

Dans une méta-analyse réalisée en 1998 et concernant 1 172 cas de stade 3 ou plus (selon Rockwood), Phillips <sup>321</sup> a noté que 88 % des patients traités orthopédiquement et 87 % des patients traités chirurgicalement avaient un résultat satisfaisant. En fait, le résultat était à peu près identique en ce qui concerne la douleur, un peu meilleur en ce qui concerne la mobilité et la force pour les patients traités orthopédiquement. Il y avait plus de complications infectieuses chez ceux ayant été traités chirurgicalement mais beaucoup plus de déformations résiduelles chez ceux traités orthopédiquement. En ce qui concerne la force, dans une étude prospective plus récente, Schlegel <sup>322</sup> a montré qu'il n'y avait aucune différence entre les deux groupes en ce qui concerne les tests isométriques mais que 17 % des patients traités orthopédiquement avaient une diminution de la force à la presse sans que cela soit ressenti par les patients.

### **2-4 Rééducation**

La rééducation est entreprise entre les troisième et sixième semaines postopératoires selon la durée d'immobilisation préconisée. Cette rééducation vise à

récupérer les amplitudes de mobilité de l'épaule. Jusqu'à l'ablation du matériel, les amplitudes sont volontairement limitées à 90° pour l'élévation antérieure et l'abduction afin de prévenir la survenue d'un démontage ou d'un bris de matériel compte tenu de l'importance des sollicitations acromio-claviculaires. L'ablation du matériel est pratiquée 6 à 8 semaines après l'intervention chirurgicale de stabilisation acromio-claviculaire. La reprise des activités professionnelles doit être envisagée à la douzième semaine pour un travailleur manuel. De même, la reprise des activités sportives avec contact (rugby, judo) ne peut pas avoir lieu avant le troisième mois postopératoire.

### **3- Indications**

#### **3-1 Type I de Rockwood ou stade 1 de Patte**

Un traitement fonctionnel est adopté, comportant une écharpe simple à titre antalgique et des soins de rééducation débutés dès les premiers jours.

#### **3-2 Type II de Rockwood ou stade 2 de Patte**

De même, un traitement fonctionnel peut être adopté selon l'importance des douleurs et les possibilités de coopération du patient. Une écharpe simple ou une attelle maintenant le coude au corps peut être utilisée pour une durée de 1 à 3 semaines. La rééducation est débutée dès que la symptomatologie douloureuse le permet.

#### **3-3 Type III de Rockwood ou stade 3 de Patte**

Les indications thérapeutiques sont controversées. Un traitement orthopédique, comportant une immobilisation coude au corps pour une durée de 3 à 6 semaines suivie de soins de rééducation, permettrait d'obtenir une reprise des activités professionnelles plus précoce selon l'étude prospective de Larsen et al.<sup>323</sup>

À terme, le bénéfice fonctionnel comparé entre traitements chirurgical et orthopédique n'est pas significativement différent. Pour d'autres auteurs, une stabilisation chirurgicale doit être retenue chez le jeune athlète, le travailleur de force ou le patient exerçant une activité professionnelle sollicitant l'élévation de l'épaule et chez le sujet âgé très actif.

### **3-4 Types IV et V de Rockwood ou stade 4 de Patte**

La plupart des auteurs recommandent une réparation chirurgicale des lésions. Patte retient le morphotype du patient comme élément de décision : « le sujet maigre à clavicule saillante et sangle delto-trapézienne fragile » bénéficie d'un traitement chirurgical.

### **3-5 Type VI de Rockwood**

Ces rares lésions décrites dans la littérature sont traitées chirurgicalement.

### **3-6 Lésions anciennes de l'articulation acromio-claviculaire**

Longtemps asymptomatiques, elles ne requièrent que rarement un traitement. Toutefois, l'association d'une luxation ou subluxation chronique et d'une symptomatologie douloureuse de l'articulation acromio-claviculaire sensibilisée par l'adduction horizontale forcée peut faire porter l'indication d'un traitement chirurgical après échec d'un traitement médical (anti-inflammatoires non stéroïdiens, infiltrations).

La présence d'une *arthrose acromio-claviculaire* associée à une entorse ou une disjonction conditionne la *résection du centimètre externe de la clavicule* qui peut être pratiquée par voie sanglante ou arthroscopique.<sup>324</sup>

*Les luxations chroniques et instables* de l'articulation acromio-claviculaire sont traitées par la technique de Weaver-Dunn.

Dans notre série, 26,7% des cas ont bénéficié d'une réduction pour le stade II de Julliard en appuyant directement sur l'extrémité externe de la clavicule et strapping de l'épaule, l'immobilisation par bandage de Velpeau a concerné 53,3% des cas. La durée d'immobilisation était de 3 semaines dans 75% des cas, de 2 semaines dans 25% des cas traités orthopédiquement.

Les deux tiers de nos patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical, l'incision était longitudinale antéro-supérieure en regard de l'articulation acromio-claviculaire et les moyens d'ostéosynthèse étaient variables : plaque vissée fixant l'articulation acromio-claviculaire dans 6,7%, laçage dans 13,3%, vissage dans 13,3% (vissage de l'articulation acromio-claviculaire et vissage coraco-claviculaire) embrochage-haubanage de l'acromio-claviculaire dans 13,3% des cas.

Un cas d'arthrose acromio-claviculaire avec conflit sous-acromial a bénéficié d'une résection de l'extrémité acromiale associée à une cléidectomie et acromioplastie. L'arthrodèse acromio-claviculaire avec résection de la fibrose et avivement des surfaces articulaires a été réalisée chez un patient qui présentait une disjonction acromio-claviculaire ancienne de 8 mois. L'ablation de matériel était nécessaire dans 20% des cas à la suite d'un démontage des vis et des broches. Enfin dans un tiers des cas compliqués de raideurs articulaires la rééducation fonctionnelle active et prolongée était la méthode de choix pour la récupération des amplitudes articulaires. 80% des cas ont bénéficié d'une rééducation planifiée de l'épaule après traitement orthopédique et chirurgical.



Figure 175. Abord longitudinal parallèle à l'acromio-claviculaire

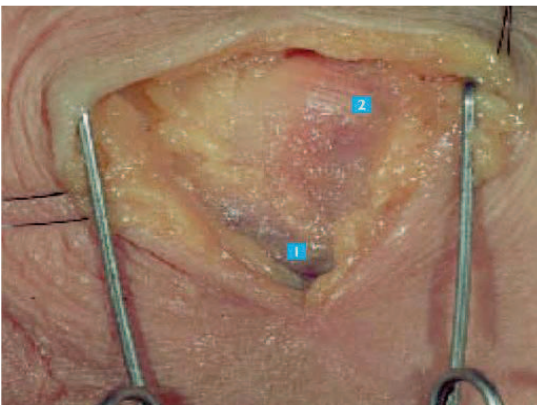


Figure 176. 1. Deltoïde ; 2. Capsule

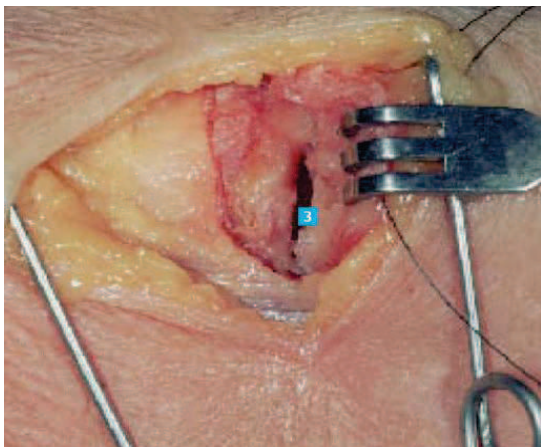


Figure 177. 3. Articulation acromio-claviculaire

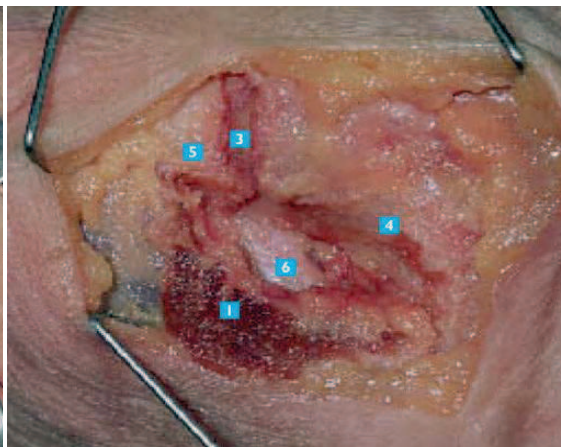


Figure 178. 4. Clavicule ; 5. Acromion ; 6. Ligament coraco-acromial

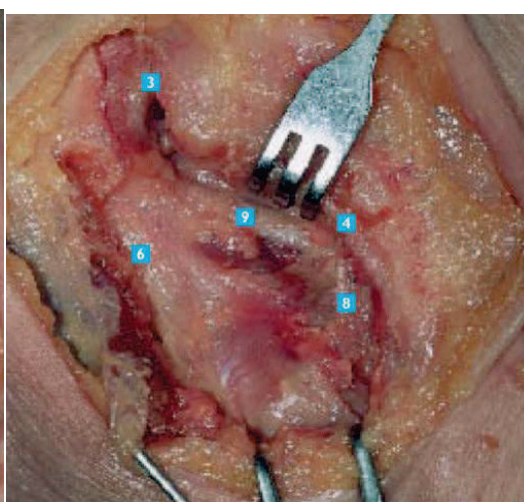
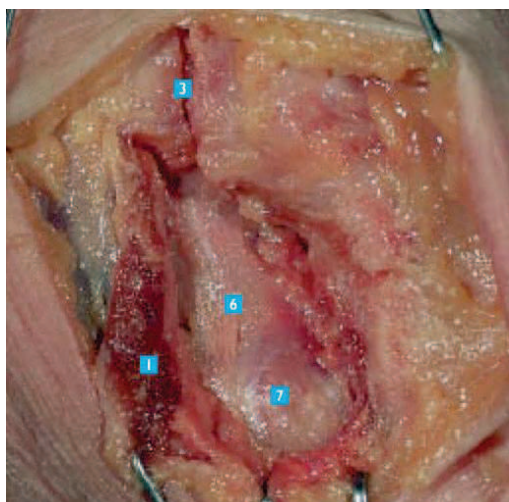


Figure 179. 7. Processus coracoïde ; 8. Ligament coraco-claviculaire ; 9. Ligament coraco-acromial

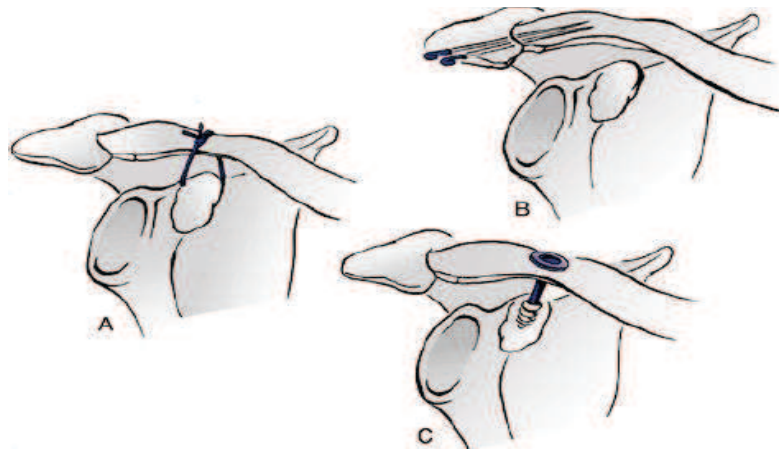


Figure 180. Les différents procédés chirurgicaux pour la stabilisation de l'acromio-claviculaire. A. Ligamentoplastie coraco-claviculaire ; B. Embrochage coraco-claviculaire ; C. Vissage coraco-claviculaire selon Bosworth.

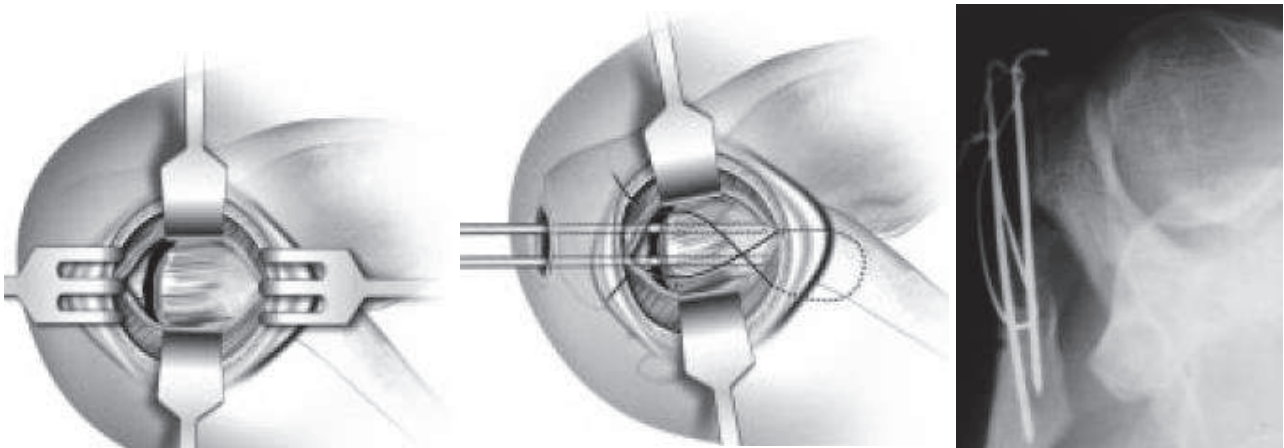


Figure 181. Technique de brochage-haubanage selon Julliard et Bèzes

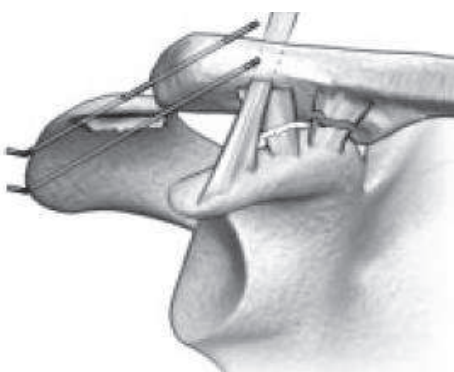


Figure 182. Ligamentoplastie acromio claviculaire type Cadenat

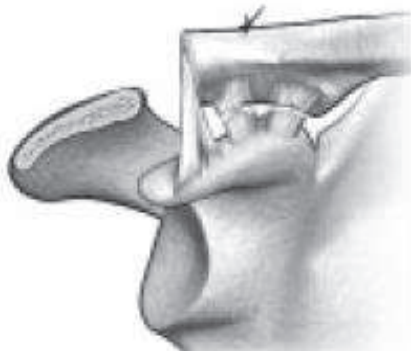


Figure 183. Technique de Weaver-Dunn



Figure 184. Technique de Dewar et Barrington

## **VI. TRAITEMENT DES DISJONCTIONS STERNO-CLAVICULAIRES**

### **1- Buts**

- Réduire la luxation sterno-claviculaire.
- Obtenir une épaule fonctionnelle et indolore.

### **2- Moyens**

#### **2-1 Traitement orthopédique** (Figure 185)

La réduction orthopédique est indispensable en cas de luxations vraies antérieure et postérieure. Elle se fait par des manœuvres externes.

Les moyens d'immobilisation varient selon les stades de la disjonction sterno-claviculaire (écharpe, bandage coude au corps, anneaux claviculaires ou bandage en 8 de chiffre, épaule en rétropulsion).

#### **2-2 Traitement chirurgical**

##### **2-2-1 Anesthésie**

L'anesthésie pratiquée est une anesthésie générale avec intubation, prenant en considération le risque de complication vasculaire ou pleuro-pulmonaire. De même que pour le traitement chirurgical des luxations acromio-claviculaires, une antibiothérapie prophylactique peut être pratiquée à l'induction compte tenu de la présence de matériel d'ostéosynthèse.

##### **2-2-2 Installation**

- Dans la perspective d'une réduction par manœuvres externes, le patient est installé sur table en décubitus dorsal, un contre-appui thoracique est placé du côté homolatéral à la lésion de façon à pouvoir réaliser une traction forte sur le bras en abduction. L'épaule est latéralisée afin de réaliser sans difficulté une extension si

cette manœuvre s'avère nécessaire. S'il s'agit d'une luxation rétrosternale, un billot est placé entre les omoplates de façon à obtenir une rétropulsion facilitant les manœuvres de réduction.

– Pour une intervention chirurgicale, le patient est installé en *position demi-assise modérée*, le rachis cervical est porté en inclinaison latérale, rotation controlatérale à la lésion et extension afin d'exposer le champ opératoire le plus largement. L'opérateur se tient du côté opéré. L'aide se place du côté controlatéral et l'instrumentiste à droite de l'opérateur pour une épaule gauche.

### 2-2-3 Voie d'abord (Figure 187)

L'incision, arciforme, s'étend du tiers interne de la clavicule à la portion verticale du manubrium sternal sur une longueur de 5 cm environ. Après exposition de l'articulation sterno-claviculaire, la capsule articulaire est ouverte en H afin de ménager deux lambeaux capsulo-périostés médial et latéral. À la partie inférieure du champ, le muscle grand pectoral est désinséré à la demande. De même, le chef sternal du muscle sterno-cléido-mastoïdien est désinséré à la partie supérieure du champ afin d'exposer la partie supérieure du manubrium si nécessaire.

### 2-2-4 Techniques chirurgicales <sup>325,326</sup>

– Capsulorrhaphie : (Figure 187)

Un abord arciforme à convexité supéro-médiale est réalisé en regard de l'articulation sterno-claviculaire. La luxation est réduite à l'aide d'un davier et une arthrotomie est réalisée, permettant de pratiquer une résection méniscale à la demande. Les structures capsulaires et ligamentaires (ligament costo-claviculaire) sont réparées si possible. La capsulorrhaphie peut être protégée par un brochage temporaire sterno-claviculaire ou un cerclage costo-claviculaire. Ce dernier expose

à la survenue de complications pleuro-pulmonaires lors du passage autour de la première côte. Par ailleurs, l'opérateur prend soin de recourber l'extrémité latérale des broches et d'utiliser des broches filetées de préférence afin de limiter le risque de migration du matériel.

- Technique de Jackson Burrows : <sup>327</sup> (Figure 188)

Le tendon du muscle sous-clavier est utilisé pour réaliser une ligamentoplastie costo-claviculaire par une incision arciforme. L'insertion costale de ce dernier peut être disséquée sur 5 à 6 cm vers la clavicule. Un tunnel de 4 à 5 mm de diamètre est pratiqué à la face antérieure du bord médial de la clavicule. Afin de s'éloigner des structures pleurales postérieures, l'orifice inférieur du tunnel est réalisé au bord antérieur de la clavicule. Après avoir passé le tendon dans le tunnel claviculaire et réduit la luxation, le transplant est suturé à lui-même en tension.

- Technique de Booth et Roper :

Il s'agit d'une ligamentoplastie costo-claviculaire <sup>317</sup> pratiquée à l'aide d'une bandelette tendino-périostée du sterno-cléido-mastoïdien. Un abord vertical est réalisé en regard de l'articulation sterno-claviculaire et du manubrium sternal. L'articulation et la première côte sont exposées par désinsertion du grand pectoral à sa partie supéro-médiale. L'insertion sternale du sterno-cléido-mastoïdien est désinsérée avec une bandelette périostée sternale sur une longueur de 10 à 15 cm et 1 cm de large. Cette bandelette tendino-périostée est passée autour de la partie médiale de la première côte en sous-périosté en prenant soin de ne pas léser les structures pleurales en arrière. Un tunnel vertical réalisé à la partie médiale de la clavicule permet le passage de la bandelette qui est suturée à elle-même en tension.

- Résection arthroplastie de l'extrémité médiale de la clavicule :

L'intervention est pratiquée par un abord arciforme à convexité supéro-médiale. L'arthrotomie transverse est poursuivie sur le bord antérieur de la partie médiale de la clavicule et la partie supérieure du manubrium sternal. Le périoste est disséqué soigneusement afin de réaliser une tubulisation de ce dernier au cours de la fermeture et de préserver le ligament costo-claviculaire lorsqu'il est intact. La résection de l'extrémité médiale de la clavicule est préparée par la réalisation d'un méchage en « timbre-poste » obliquement de haut en bas et de dehors en dedans. Si le ligament costo-claviculaire est absent, il est nécessaire de stabiliser l'extrémité médiale de la clavicule par un cerclage costo-claviculaire.

### **3- Indications**

#### **3-1 En cas d'entorse de l'articulation sterno-claviculaire, c'est-à-dire de traumatisme de stade I**

on traite par une écharpe pendant dix jours.

#### **3-2 En cas de subluxation de l'articulation sterno-claviculaire, c'est-à-dire de traumatisme de stade II**

on traite par un bandage en 8 mettant les deux épaules en rétropulsion comme dans le traitement d'une fracture de la clavicule. Ne doivent être retenues comme indications chirurgicales que les subluxations récidivantes, involontaires et symptomatiques. La stabilisation chirurgicale de ces lésions peut être réalisée par une technique de Burrows ou de Booth et Roper.

#### **3-3 En cas de luxations récentes de l'articulation sterno-claviculaire**

##### **3-3-1 Dans les disjonctions sterno-claviculaires antérieures**

La réduction orthopédique (Patte) est pratiquée par traction en abduction dans l'axe du bras et en légère rétropulsion du moignon de l'épaule. Conjointement, l'aide exerce une pression antérieure sur la partie interne de la clavicule. En revanche, la stabilité de cette réduction est mauvaise et la disjonction récidive, en général, dès qu'on relâche la pression. Le maintien de la réduction par un bandage en 8 pour une durée de six semaines est possible mais pas toujours très efficace. Les luxations antérieures de l'articulation sterno-claviculaire étant globalement bien tolérées, c'est malgré tout ce traitement orthopédique qui est retenu le plus souvent, notamment pour Rockwood <sup>73</sup> et pour de Jong <sup>328</sup>. D'autres auteurs <sup>325,329</sup> réalisent une stabilisation chirurgicale par capsulorrhaphie ou intervention de Burrows.

### **3-3-2 Dans les disjonctions sterno-claviculaires postérieures**

La réduction en urgence par manœuvres externes, plus difficile, est admise par tous les auteurs. Un tiers des tentatives de réduction seraient un échec. Pour Selesnick, la réduction orthopédique a d'autant plus de chances de réussir qu'elle est réalisée précocement (dans les 48 premières heures).

Le patient doit être anesthésié, intubé et perfusé. Il n'est pas inutile de s'assurer de la présence d'un chirurgien thoracique ou vasculaire à proximité <sup>329</sup>.

La technique consiste à installer le patient en décubitus dorsal avec un coussin sous la colonne thoracique. Ce coussin sert de billot. Il faut repousser le moignon de l'épaule vers l'arrière, un aide faisant contre-appui sur l'autre épaule. La position du bras est classiquement en abduction, mais il semble préférable de laisser le bras le long du corps en extension et en exerçant une traction sur celui-ci <sup>331</sup>. Si malgré la réalisation de cette technique la réduction n'est pas obtenue, il est possible d'utiliser une pince à champ, fixée dans la clavicule de façon percutanée et

permettant d'exercer une traction de l'extrémité claviculaire vers l'avant. (Figure 186)

La plupart du temps, *la réduction obtenue est stable*. On peut alors se contenter d'un traitement orthopédique avec un bandage en 8 de chiffre, épaule en rétropulsion pendant 6 semaines. Le contrôle de la réduction doit être fait par la réalisation d'un scanner ou d'une échographie.

Si la *réduction ne peut pas être obtenue ou si elle est instable*, ce qui est plus fréquemment le cas lorsque le diagnostic est tardif, une intervention peut être nécessaire compte tenu du risque de survenue de complications engageant le pronostic vital. L'installation est identique à celle nécessaire à la réduction. Le champage doit permettre une mobilisation facile du membre supérieur. La voie d'abord doit pouvoir être agrandie rapidement en cas de problèmes peropératoires.

La réduction est alors effectuée à ciel ouvert. Si elle est stable, il est possible de s'en tenir là. Si elle est instable, la stabilisation chirurgicale peut être obtenue par la réalisation d'une capsulorrhaphie ou d'une intervention de Burrows. L'idéal est d'obtenir avec cette ligamentoplastie une stabilité suffisante <sup>332</sup> pour se passer d'une fixation temporaire par broches compte tenu des risques majeurs inhérents à la migration de ce matériel et parfois responsable de complications dramatiques : décès, migration intrapulmonaire, intracardiaque. <sup>333-35</sup>

### 3-4 Dans les luxations anciennes

Il s'agit de luxations antérieures le plus souvent et exceptionnellement d'une luxation postérieure négligée. Symptomatiques, elles constituent l'indication électorale d'une résection arthroplastique de l'extrémité médiale de la clavicule.

### 3-5 Soins postopératoires

Le traitement chirurgical est complété par une immobilisation en rétropulsion à l'aide d'anneaux claviculaires pour les luxations postérieures et d'une attelle coude au corps pour les luxations antérieures. La rééducation est débutée entre la quatrième et la sixième semaine selon l'importance des douleurs et la solidité du montage.

### **3-6 Dans les luxations bipolaires de la clavicule**

Le traitement rapporté est orthopédique sans tentative de réduction de la luxation sterno-claviculaire. Les auteurs <sup>317, 336,337</sup> s'accordent sur le bon résultat fonctionnel du traitement orthopédique. Toutefois, la persistance de douleurs acromio-claviculaires peut faire pratiquer une intervention stabilisatrice de type Weaver-Dunn, en négligeant la disjonction sterno-claviculaire antérieure rarement symptomatique.<sup>317</sup> Toutefois, l'existence d'une luxation sterno-claviculaire postérieure nécessite une réduction sanglante en cas d'échec des manœuvres externes.

Tous nos patients ont bénéficié d'une réduction de leur luxation antérieure par traction abduction et rétropulsion suivie d'une immobilisation par bandage en anneaux claviculaires et rééducation fonctionnelle. La durée d'immobilisation était de 3 semaines chez 2 patients d'un âge avancé et de 6 semaines chez une jeune fille de 17 ans. La rééducation fonctionnelle prolongée a été préconisée chez une patiente présentant une luxation sterno-claviculaire antérieure ancienne compliquée de raideur douloureuse.

Les deux tiers des cas ont suivi un programme de rééducation après le traitement orthopédique des luxations sterno-claviculaires. Hormis le préjudice esthétique, l'évolution était favorable.

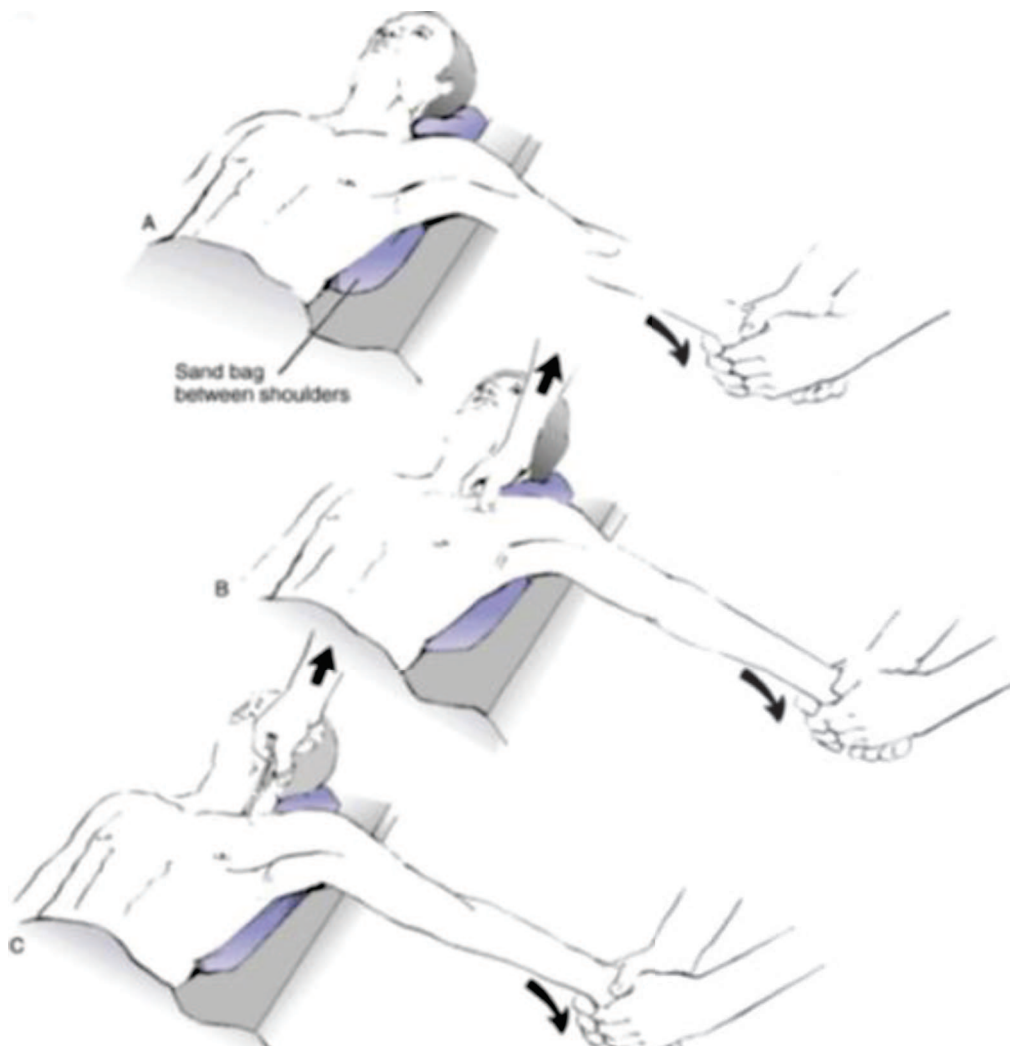


Figure 185. Technique de réduction en abduction

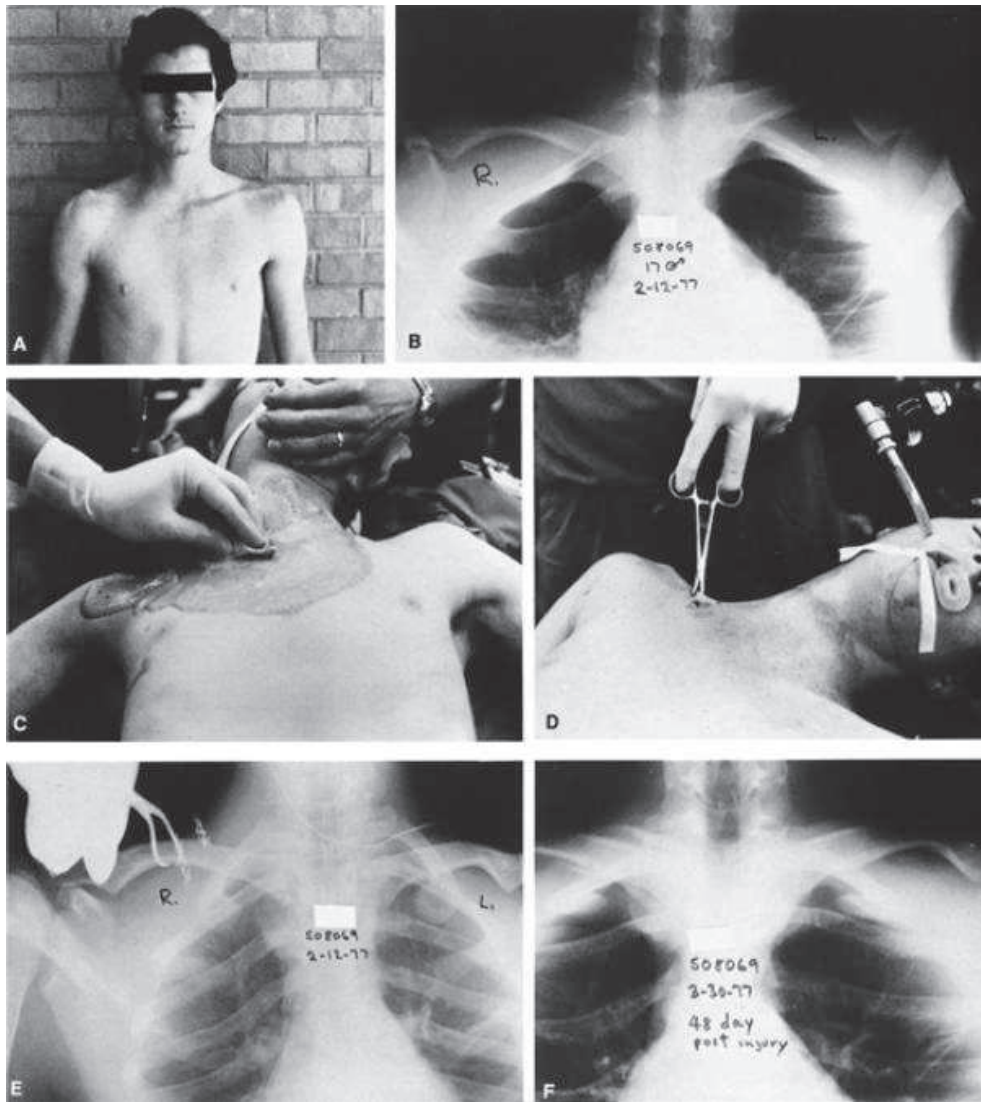


Figure 186. Luxation postérieure de la sterno-claviculaire droite. A. luxation sterno-claviculaire droite chez un jeune de 16 ans consultant aux urgences après un traumatisme direct sur la clavicule droite ; B. Radiographie du thorax confirme la luxation ; C. impossibilité de réduction orthopédique ; D. réduction chirurgicale par traction de la clavicule en avant à l'aide d'une pince à champs ; E, F. Contrôles radiologiques immédiat et lointain satisfaisants.

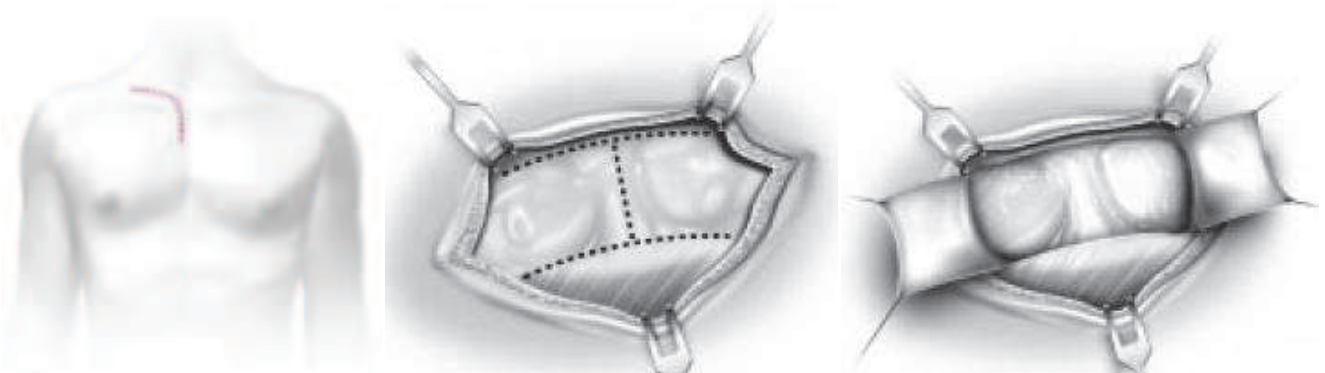


Figure 187. Abord de l'articulation sternoclaviculaire ; réalisation d'un lambeau en H et exposition de l'articulation.



Figure 188. Ligamentoplastie costo-claviculaire à l'aide d'une bandelette tendino-aponévrotique

## **VII. TRAITEMENT DES LUXATIONS DE LA SCAPULA**

Dans la luxation intra-thoracique, la réduction orthopédique est obtenue aisément par la mise en abduction du bras et une pression directe sur la scapula. Une immobilisation de 3 à 6 semaines est recommandée dans les cas simples. Ebraheim conseille la prise en charge de ces patients selon trois séquences :

- 24 premières heures : exploration artériographique du membre supérieur et chirurgie d'urgence, consistant en une synthèse première des fractures, réparation vasculaire et exploration du plexus brachial avec suture nerveuse, si possible.

- Durant les 15 premiers jours, la sévérité des lésions peut obliger à une amputation (4 fois sur les 26 cas rapportés par Ebraheim) ou à une arthrodèse de l'épaule en cas de lésions plexiques irréparables.

- Plus tardivement, des transferts tendineux pourront être réalisés à la demande afin de récupérer une mobilité de l'épaule ou du coude.

## **VIII. TRAITEMENT DES PLAIES DE L'ÉPAULE**

La sanction est toujours chirurgicale consistant à réparer les différents plans touchés ; cutané, aponévrotique, musculotendineux, ligamentaire et vasculo-nerveux néanmoins le traitement médical doit toujours être associé au traitement chirurgical par l'injection de sérum et de vaccin antitétaniques, l'administration

d'antibiotiques à visée prophylactique ou curative selon l'état de la plaie et enfin la prise de traitement antalgique.

Le traitement chirurgical commence toujours par l'exploration des plaies, la détermination de leur degré de souillure et la réalisation d'un éventuel parage chirurgical.

Le deuxième temps consiste à réparer les éléments vasculo-nerveux soit par sutures termino-terminales des deux bouts ou en ayant recours à des greffes veineuses et nerveuses en cas de perte de substances.

La réparation du plan musculo-aponévrotique consiste à bien affronter les berges sectionnés pour une meilleure cicatrisation et un bon résultat fonctionnel.

L'arrachement de la coiffe des rotateurs est traité souvent par fixation du trochiter par vissage ou embrochage.

Dans les plaies négligées le traitement est très lourd nécessitant des drainages d'abcès, des fistulectomies et des curetages osseux en cas d'ostéite confirmée avec éventuels greffes osseuses après disparition des stigmates de l'infection et recouvrement des pertes de substances par des lambeaux musculo-cutanés.

Enfin la rééducation de l'épaule est un complément indispensable pour la récupération de la fonction de l'épaule.

Dans notre série, la suture cutanée pour les plaies superficielles a concerné 17,4% des cas, dans 30,4% des cas, on a procédé à la réparation du plan musculo-aponévrotique, la coiffe des rotateurs a été réparée dans 34,8% des cas et enfin les éléments vasculo-nerveux ont été réparés dans 13% des cas (section de l'artère humérale réparée par un greffon veineux prélevé de la veine saphène interne). Tous nos patients ont bénéficié d'une immobilisation complémentaire par simple écharpe

coude au corps pendant 2 semaines. L'évolution des plaies négligées vers des abcès collectés a nécessité un drainage chirurgical, prélèvement bactériologique et mise sous antibiotiques adaptés dans 34,7% des cas avec curetage osseux suite à une ostéite en regard du trochiter.

74% de nos patients ont suivi un programme de rééducation fonctionnelle de l'épaule.

## **IX. TRAITEMENT DES LESIONS DE LA COIFFE DES ROTATEURS**

### **1- Buts**

- Réparation et cicatrisation de la coiffe des rotateurs.
- Obtenir une épaule fonctionnelle et indolore.

### **2- Moyens**

#### **2-1 Traitements médicaux**

##### **2-1-1 Traitements médicamenteux**

Le traitement symptomatique, associant antalgiques, anti-inflammatoires non stéroïdiens, voire corticothérapie orale, est adapté au tableau clinique.

##### **2-1-2 Mise au repos et adaptation fonctionnelle**

L'économie articulaire avec adaptation de l'activité quotidienne et mise au repos articulaire est capitale. En règle générale, l'utilisation des bras au-dessus de l'horizontal ainsi que les mouvements répétés, même de faibles amplitudes, sont à proscrire.

##### **2-1-3 Rééducation**

La rééducation a plusieurs objectifs en fonction du tableau clinique.<sup>377</sup> Devant une épaule enraidie ou en période postopératoire, la récupération des amplitudes

articulaires est l'objectif prioritaire. Cette récupération est facilitée par un travail doux, passif et non douloureux. La balnéothérapie a un effet décontractant grâce à l'eau chaude (35 °C) et facilite l'ensemble des mouvements grâce à la poussée d'Archimède. L'auto-rééducation quotidienne, selon un protocole simple d'auto-étirements, favorise la récupération des amplitudes articulaires. Il faut se méfier de l'effet nociceptif de la douleur, source d'enraidissement, lors d'une rééducation forcée. La rééducation peut avoir un objectif précis en fonction de la pathologie présentée (travail en décoaptation, rodage articulaire). Dans un deuxième temps, en particulier chez le sportif, une rééducation proprioceptive et spécifique précède la récupération du geste sportif.

#### **2-1-4 Infiltrations**

Les infiltrations de dérivés cortisoniques ont fait la preuve de leur intérêt dans le traitement des épaules douloureuses.<sup>378</sup> Leur efficacité est renforcée par la réalisation sous contrôle scopique, voire échographique.<sup>379</sup> Conflit sous-acromial, épanchement bursal, rupture partielle superficielle, tendinopathie calcifiante sont des indications d'infiltrations guidées de l'espace sous-acromial. Pathologie du biceps, rupture partielle profonde, voire transfixiante, arthrose au début sont des indications d'infiltrations guidées gléno-humérales.

#### **2-1-5 Ondes de choc extracorporelles**

Elles sont proposées pour le traitement des tendinopathies. Le principe d'action repose sur la stimulation des processus de réparation tendineuse par le biais de l'angiogenèse ou la fragmentation des calcifications. Les contre-indications sont rares : troubles de coagulation, plaie locale, stimulateur cardiaque et grossesse.

#### **2-1-6 Ponction-lavage-aspiration (PLA)**

La PLA consiste à évacuer la calcification par l'injection de sérum sous pression dans la calcification préalablement repérée sous scopie. Une importante quantité de matériel calcique retiré au cours de la ponction est un facteur de bon pronostic. Une injection de corticoïdes est réalisée en fin de procédure dans l'espace sous-acromial.<sup>381</sup> La raideur articulaire est une contre-indication relative à la PLA. Les ultrasons et la radiothérapie anti-inflammatoire sont d'intérêt discuté.

## 2-2 Traitements chirurgicaux

### 2-2-1 Chirurgie réparatrice

Le principe de la chirurgie réparatrice permet de traiter la lésion de façon étiologique afin de retrouver un état anatomique antérieur.

- Acromioplastie : Initialement proposée par Neer comme traitement spécifique du conflit sous-acromial <sup>381</sup>, elle est actuellement réalisée sous arthroscopie.<sup>377</sup> Geste de décompression, l'acromioplastie trouve ses indications dans le traitement du conflit sous-acromial ou des tendinopathies de la coiffe (rompue ou non). Elle peut être associée à la résection du centimètre externe de la clavicule lorsqu'il existe une arthrose acromio-claviculaire symptomatique.

- Réparation tendineuse : Rapportée initialement par Codman, codifiée par McLaughlin, la réinsertion tendineuse, associée le plus souvent à une acromioplastie, bénéficie aujourd'hui des progrès de l'arthroscopie en simplifiant les suites postopératoires. Les résultats sont similaires à ceux de la chirurgie à ciel ouvert en termes de cicatrisation tendineuse.<sup>382</sup> Les facteurs conditionnant la qualité de la cicatrisation tendineuse sont l'âge, l'état général du patient, un éventuel tabagisme <sup>383</sup>, le mode de début, la taille de la rupture et surtout une dégénérescence musculaire de stade 2 ou plus.<sup>384</sup> Une rééducation agressive peut

être source de rupture itérative. Les séquelles à type de manque de force et fatigabilité sont observées lorsqu'il existe une dégénérescence musculaire.

### 2-2-2 Chirurgie palliative

La chirurgie palliative s'applique lorsque les possibilités de réparation sont dépassées.

– Débridement arthroscopique : Le débridement tendineux sous arthroscopie est un geste purement symptomatique visant à retrouver l'indolence.<sup>384</sup> Il s'adresse aux ruptures massives non réparables douloureuses après échec du traitement médical. Walch<sup>385</sup> souligne l'intérêt de la ténotomie du long biceps chez des patients âgés. L'association d'une acromioplastie est discutée.<sup>386</sup>

– Plasties et transferts tendineux : Les transferts tendineux s'adressent aux ruptures non réparables responsables d'un déficit fonctionnel actif. L'intérêt de l'avancement tendino-musculaire (supra et/ou infraspinatus) et du lambeau deltoïdien reste discuté. Le transfert du grand dorsal a été proposé face aux ruptures postéro-supérieures pour récupérer la rotation externe active déficitaire. Gerber<sup>387</sup> souligne la nécessité de la présence d'un subscapularis fonctionnel et rapporte des résultats encourageants mais inconstants. Les lambeaux du trapèze supérieur et du grand pectoral ont été proposés en cas de rupture non réparable isolée du subscapularis.

– Prothèse totale inversée : La prothèse totale inversée est le traitement de choix de l'arthrose excentrée avec rupture massive de la coiffe des rotateurs transformant le pronostic des cuff tear arthropathies.<sup>388</sup> Réservée actuellement aux patients âgés de plus 70 ans, elle permet une récupération fonctionnelle autorisant une vie quotidienne active.

## 3- Indications

### **3-1 Tendinopathies non rompues non calcifiantes**

La première étape du traitement est toujours médicale avec infiltrations radioguidées. La littérature confirme le bien-fondé de l'acromioplastie dans cette indication.<sup>389</sup>

### **3-2 Tendinopathies rompues : ruptures partielles**

Le traitement initial est médical avec infiltrations radioguidées sous-acromiales ou gléno-humérales suivant la localisation de la lésion.

Le traitement chirurgical est discuté en fonction de la lésion et du contexte. Devant une lésion modérée de stade I, l'acromioplastie est proposée après échec du traitement médical. Devant une lésion de stade II, débridement tendineux ou réparation tendineuse peuvent être proposés soit d'emblée en cas de lésion traumatique ou en fonction du niveau sportif, soit après échec du traitement conservateur en fonction du contexte. Pour les lésions significatives de stade III, en particulier si la lésion est traumatique, la solution chirurgicale est logique d'emblée en fonction du contexte. L'acromioplastie isolée est insuffisante et la réparation tendineuse sous arthroscopie se justifie permettant d'observer les meilleurs résultats tant sur la douleur que sur la récupération de la force.<sup>389</sup>

Le jeune âge, la nature traumatique, le niveau sportif et la localisation bursale de la lésion sont autant de facteurs orientant vers le traitement chirurgical. La localisation articulaire en particulier chez un adulte d'âge mûr, la notion d'accident du travail sont au contraire des arguments peu chirurgicaux. Dans le cadre d'une pathologie par hyper-utilisation comme le conflit glénoïdien postérieur chez un sportif d'armée, la réparation tendineuse est insuffisante si le conflit persiste. La prise en charge de ce conflit doit faire partie du traitement aboutissant parfois à

l'arrêt du geste sportif incriminé. Le traitement des lésions purement intra-tendineuses reste discuté.

### **3-3 Tendinopathies rompues : ruptures transfixiantes**

Les critères de choix des indications du traitement des ruptures transfixiantes dans la coiffe des rotateurs sont multiples. Ils sont issus de l'interrogatoire (âge, état général, tabagisme, activité sportive, activité professionnelle, motivation), de l'examen clinique (raideur articulaire, déficit de mobilité active) et du bilan paraclinique (taille de la lésion et surtout dégénérescence musculaire).

Si la lésion est réparable et le contexte favorable, l'indication de réparation est proposée afin de retrouver l'indolence et une fonction articulaire proche de la normale. La récupération de la force dépend de la taille de la rupture et du retentissement musculaire initial.

Si la lésion est réparable et le contexte défavorable, le traitement est médical puis chirurgical palliatif sous arthroscopie. Le traitement médical de première intention reste systématique chez les patients les plus âgés. La notion d'activité professionnelle doit orienter la décision vers la réparation tendineuse.

Si la lésion n'est pas réparable, le traitement médical est toujours proposé en première intention. En cas d'échec, un débridement tendineux et/ou une acromioplastie sont proposés suivis de l'adaptation de la gestuelle quotidienne et des efforts. L'existence d'un déficit spécifique de la mobilité active peut faire proposer un transfert tendineux si le contexte est favorable.

Enfin, la prothèse totale inversée est réservée aux ruptures massives de la coiffe des rotateurs qui présentent une dégradation articulaire soit arthrosique, soit aiguë dans le cadre d'une cuff tear arthropathy.

Dans notre série, 41,7% des cas ont bénéficié d'un bandage type Dujarier (la lésion de la coiffe des rotateurs s'intègre dans le cadre d'un traumatisme associé de l'épaule), la durée d'immobilisation était variable selon l'âge et le degré du traumatisme de la coiffe des rotateurs, elle était de 2 semaines dans 20% des cas traités orthopédiquement et de 3 semaines dans 80% des cas.

Le vissage du trochiter était indiqué dans 8,3% des cas et la réparation des ruptures de la coiffe des rotateurs par agent tranchant était réalisée dans un tiers des cas, le débridement de la coiffe des rotateurs a été réalisé dans 16,7% des cas et l'ablation de matériel (clou centromédullaire de l'humérus, plaques vissées, vis et broches) responsable d'un conflit sous-acromial dans 37,5% des cas. La raideur douloureuse a nécessité une rééducation fonctionnelle active et prolongée encadrée par un kinésithérapeute dans 25% des cas.

Les séances de rééducation étaient un complément indispensable aux traitements des lésions de la coiffe des rotateurs respecté dans 62,5% des cas.

## **CONCLUSION**

Les traumatismes de l'épaule constituent un motif fréquent de consultation aux urgences dans notre pratique quotidienne, ils revêtent divers aspects épidémiologiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques et évolutifs. Les luxations gléno-humérales représentent le chef de file des traumatismes de l'épaule.

Sur le plan épidémiologique, la fréquence des traumatismes varie avec l'âge du blessé, certains d'entre eux touchent avec prédilection l'adulte jeune comme les luxations de l'épaule d'autres sont plus fréquentes chez les sujets âgés comme les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Les circonstances du traumatisme

sont stéréotypées, soit par chute sur le membre supérieur ou par chute sur l'épaule, beaucoup plus rarement par mouvement anormal.

Sur le plan clinique, le blessé de l'épaule se présente dans une attitude classique et caractéristique du traumatisé du membre supérieur, l'examen clinique du blessé doit être méthodique, doux et dirigé selon la nature du traumatisme en commençant généralement par l'inspection et la palpation de l'axe claviculaire qui est superficiel, c'est-à-dire la jonction sterno-claviculaire, la clavicule et la jonction acromio-claviculaire suivie de l'examen de la scapula et enfin l'examen de l'extrémité supérieure de l'humérus à la recherche d'éventuels déformations caractéristiques ou des points douloureux ; les amplitudes articulaires sont analysées par l'étude des mobilités passives et actives pour la mise en évidence des lésions osseuses mais aussi musculo-tendineuses. Un examen loco-régional s'impose axé essentiellement sur l'examen vasculo-nerveux pour ne pas passer à côté d'une lésion vasculo-nerveuse pouvant mettre en jeu le pronostic fonctionnel et vital du membre traumatisé et enfin un examen général surtout si le traumatisme de l'épaule s'intègre dans le cadre d'un traumatisme à haute énergie pour ne pas passer à côté d'une lésion pouvant mettre en jeu le pronostic vital du malade. Une simple contusion de l'épaule doit rester un diagnostic d'élimination après avoir éliminé les principales urgences traumatologiques.

Sur le plan radiologique, la radiographie standard de face et de profil centrée sur la zone concernée est l'examen complémentaire initial de choix en traumatologie de l'épaule ; le scanner est très utile pour une analyse précise de certaines fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, de certaines complications des luxations de l'épaule et dans les rares luxations sterno-claviculaires et les fractures de la scapula ; en cas d'atteinte des parties molles, l'arthrographie de l'épaule a été

pendant longtemps l'examen clé ; à présent, de nouvelles méthodes d'imagerie prennent le relais, ce sont l'arthroscanner, l'échographie et surtout l'IRM.

Sur le plan thérapeutique, les traumatismes des organes mettant en jeu le pronostic vital dans le cadre d'un polytraumatisme doivent passer au premier plan. Le traitement des traumatismes de l'épaule peut se faire dans le cadre de l'urgence ou en différé aussi bien qu'il soit orthopédique ou chirurgical. La finalité du traitement des traumatismes de l'épaule est l'obtention d'une épaule fonctionnelle, stable et indolore. Cette finalité ne peut être accomplie qu'après un programme de rééducation fonctionnelle de l'épaule bien encadré par un kinésithérapeute.

Une bonne prise en charge précoce diagnostique et thérapeutique des traumatismes de l'épaule implique une évolution favorable avec récupération complète de la fonction de l'épaule, alors que tout retard dans la prise en charge ou toute démarche diagnostique et thérapeutique incomplète et défectueuse et devant la complexité du traumatisme, engendre des complications à court, moyen et à long terme.

## **RESUME**

L'étude des différents aspects épidémiologiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques et évolutifs des traumatismes de l'épaule est capitale, elle permet dans notre contexte, d'améliorer la prise en charge aux urgences en acquérant des réflexes qui nous permettent d'agir précocément dans les règles de l'art, afin d'éviter l'évolution vers des complications qui peuvent mettre en jeu le pronostic vital et fonctionnel du membre traumatisé. La finalité de ce processus est d'avoir une épaule fonctionnelle, stable et indolore.

Nous avons mené une étude rétrospective dans le service de traumatologie-orthopédie au CHU Ibn Sina de Rabat et portant sur une série de 374 patients admis aux urgences et au service sur rendez-vous d'hospitalisation sur une durée de 8 ans allant du premier janvier 2003 au 31 décembre 2010, nous avons recensé 406 traumatismes de l'épaule répartis de la manière suivante : les luxations de l'épaule (54,3%), les luxations acromio-claviculaire (3,4%), les luxations sterno-claviculaires (0,7%), les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus (22,4%), les fractures de la clavicule (5,4%), les fractures de la scapula (3,4%), les lésions de la coiffe des rotateurs (5,4%) et enfin les plaies de l'épaule (5,2%).

Sur le plan épidémiologique, l'âge moyen de nos patients était de 43 ans, la tranche d'âge entre 16 et 35 ans représente 47,3% des cas avec une prédominance masculine dans 69,3% des cas. 75,4% de nos patients ont consulté dans les 24 heures qui ont suivies le traumatisme avec un séjour intra-hospitalier de 24 heures. L'épaule droite était traumatisée dans 55,3% des cas et l'atteinte bilatérale dans 0,8% des cas. Les circonstances du traumatisme étaient stéréotypées dans notre série mais les étiologies étaient dominées par la notion de chute de sa hauteur dans 46,3% des cas avec impact direct sur l'épaule dans 73,5% des cas.

Sur le plan clinique, 75,4% de nos patients ont consulté pour douleur et impotence fonctionnelle du membre traumatisé, 39,3% présentaient des antécédents médico-chirurgicaux. A l'inspection, l'attitude du traumatisé du membre supérieur était caractéristique du traumatisé de l'épaule chez 90% des cas, la déformation de l'épaule était présente dans 84,5% des cas, l'œdème dans 23% des cas, les lésions cutanées dans 33% des cas, les signes infectieux dans 2% des cas. Les douleurs exquises à la palpation et à la mobilisation ont été objectivées dans 96,5% des cas, les signes de luxation de l'épaule dans 62,6% des cas avec des signes évocateurs d'instabilité dans 12% des cas et les mobilités passive et active étaient limitées dans

93% des cas. L'examen loco-régional et général a objectivé des lésions neurologiques dans 1,6% des cas et vasculaires dans 0,8% des cas, des traumatismes associés des membres dans 6,3% des cas, un état hémodynamique instable dans 1,3% des cas, un traumatisme crânien dans 2% des cas et enfin un traumatisme thoracique dans le cadre du syndrome de l'impaction du moignon de l'épaule dans 1,1% des cas.

Sur le plan radiologique, presque tous nos patients ont bénéficié d'une radiographie de l'épaule de face et profil transthoracique, les autres incidences radiologiques comme les profil axillaire et le profil de la scapula étaient de réalisation difficile à cause de la douleur; dans 8,8% des cas, d'autres radiographies standards ont été réalisées à côté des incidences de l'épaule, l'échographie de l'épaule a été réalisée dans 2,4% des cas pour l'exploration des lésions de la coiffe des rotateurs mais surtout pour analyser éventuelles collections post-traumatiques, la TDM de l'épaule dans 8,3% pour l'analyse précise des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, des fractures de la scapula ainsi que devant une luxation de l'épaule irréductible ou incoercible. Dans notre série, les traumatismes de l'épaule sont dominés par les luxations gléno-humérales, la variété antéro-interne sous-coracoïdienne représente à elle seule 55,6% des cas ; les autres luxations étaient rares, les luxations acromio-claviculaires stade III de Julliard étaient les plus pris en charge dans notre formation, les luxations sterno-claviculaires étaient toutes antérieures. Les fractures à 2 fragments représentaient le 1/5 des fractures de l'extrémité supérieures de l'humérus ; les fractures du tiers moyen de la clavicule constituaient la variété la plus dominante ; pour les fractures de la scapula, la glène était la plus touchée, souvent en association avec des luxations de l'épaule.

Le recul moyen de patients était de 3 mois et 3 semaines, 55% des cas ont bien évolué sous traitement orthopédique, 11% après traitement chirurgical et 24% ont présentés des complications.

Les complications immédiates étaient dominées par les complications cutanées en rapport avec un impact direct sur l'épaule ; le syndrome algodystrophique par immobilisation prolongée de l'épaule et absence de rééducation fonctionnelle, constituait la complication secondaire la plus fréquente, les autres complications occupaient une place non négligeables dans notre série, notamment les complications septiques à la suite d'un traumatisme ouvert de l'épaule ou en post-opératoire, les déplacements secondaires sous traitement orthopédique ou après ostéosynthèse insuffisante. Les instabilités de l'épaule survenaient essentiellement chez les sujets de moins de 35 ans à la suite d'un mouvement brutal, les raideurs douloureuses touchaient souvent les sujets de plus de 56 ans par absence de rééducation fonctionnelle. Ces deux complications constituaient les complications tardives les plus fréquentes dans notre série.

Le traitement orthopédique était préconisé dans 75% des cas par réduction des fractures et luxations de l'épaule avec contention coude au corps type Dujarier suivie de rééducation fonctionnelle prolongée jusqu'à la récupération de la fonction de l'épaule, le traitement chirurgical a consisté surtout à des ostéosyntheses internes solides par des plaques vissées pour les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus, à la réparation des plaies de l'épaule, à l'ostéosynthèse des autres fractures des membres et aux butées osseuses selon la technique de Latarjet pour les luxations récidivantes de l'épaule.

La réussite du traitement orthopédique et chirurgical des traumatismes de l'épaule ne peut se concevoir qu'après un programme de rééducation bien menée

impliquant les motivations personnelles des patients et l'encadrement par le kinésithérapeute. Ce programme a été réalisé chez 73% des cas dans notre série avec des résultats fonctionnels satisfaisants.

## **ABSTRACT**

The study of the various epidemiological, clinical, radiological, therapeutically and evolutionary aspects of the shoulder traumatism is capital, in our context, it allows us to well manage all the situations in emergency by acquiring reflexes which enable us to act precociously, in order to avoid the evolution towards complications which can lead to serious vital and functional problems of the traumatized member. The finality of this process is to have a functional, stable and painless shoulder.

We led a retrospective study in the service of orthopedic surgery of university hospital Ibn Sina in Rabat and bearing on a series of 374 patients who consult in emergency and in our service during 8 years, from January first, 2003 to December 31, 2010, we listed 406 traumatisms of the shoulder distributed as follows : dislocations of the shoulder (54,3%), acromioclavicular dislocations (3,4%), sternoclavicular dislocations (0,7%), fractures of the upper end of the humerus (22,4%), fractures of the clavicle (5,4%), fractures of the scapula (3,4%), lesions of the rotator cuff (5,4%) and finally wounds of the shoulder (5,2%).

Epidemiologically, the Middle Age of our patients was 43 years, the age bracket between 16 and 35 years in 47,3% with a male prevalence in 69,3% . 75,4% of our patients consulted in the 24 hours which followed the traumatism and stayed 24 hours in our service for surveillance. The right shoulder was traumatized in 55,3%, the bilateral traumatism in 0,8%. The circumstances of the traumatism were stereotyped in our series, the etiologies were dominated by falls of the injured person of its height in 46,3% with a direct impact over the shoulder in 73,5%.

Clinically, 75,4% of our patients consulted for pain and functional disability of the shoulder, 39,3% presented medico-surgical antecedents. For inspection, the form of the traumatized of the upper limb was characteristic in 90%, the deformation of the shoulder was present in 84,5%, the edema in 23%, the cutaneous lesions in 33%, the infectious signs in 2%. The pains provocation after palpation and motion were objectified in 96,5%, 62,6% presented dislocation of the shoulder symptoms beside a shoulder instability in 12%, passive and active motions were very limited in 93%. The loco-regional and general examination objectified neurological injuries in 1,6% and vascular lesions in 0,8%, 6,3% presented other member traumatism, 1,3% were hemodynamically unstable, brain traumatism were typically present in 2%, and finally chest traumatism as impaction of the shoulder stump syndrome were diagnosed in 1,1%.

On the radiological, in almost all our patients we made anteroposterior and trans-thoracic profile radiographs of the traumatized shoulder, the other radiological reviews such as axillary and scapula profile were often difficult to achieve in the traumatized because they were painful of a standard radiography anteroposterior and profile transthoracic, in 8,8%, other standard radiographs were made beside radiographs of the shoulder, the ultrasound of the shoulder was made in 2,4% to explore rotator cuff disease but especially to explore all posttraumatic collections of the shoulder, the TDM of the shoulder was made in 8,3% to well analyze the fractures of the upper end of the humerus, the fractures of the scapula like the globoid cavity fractures and also made to explain some irreducible and unstable dislocations of the shoulder. In our series, the traumatism of the shoulder are dominated by glenohumeral dislocation, the anteromedial dislocation infracoracoid of shoulder variety represented 55,6%; the other dislocations were rare, the acromioclavicular dislocation of stage III of Julliard classification were

frequent and treated by making open reduction and nail fixation completed by orthopedic immobilization, the sternoclavicular dislocations were all anterior. The two parts fractures represented 20% of all fractures of the upper end of the humerus; the fractures of the middle third of the clavicle were the most representative variety. For the fractures of the scapula, the glenoid cavity was fractured often in partnership with glenohumeral dislocations.

The average retreat of patients was 3 months and 3 weeks, 55% evolved well under orthopedic treatment, 11% after surgical one and 24% presented complications. The immediate complications were dominated by the cutaneous ones in connection with an direct impact over the shoulder; the Sudeck syndrome or reflex sympathetic dystrophy due to long immobilization of the shoulder and absence of functional rehabilitation, represented the most frequent secondary complication, other complications occupied a place considerable in our series, particularly the septic complications which occurred after an open traumatism of the shoulder or in post-operative and secondary displacements under orthopedic treatment or after insufficient osteosynthesis. Shoulder instability occurred primarily at the subjects of less than 35 years following a brutal movement; the painful stiffness often touched the subjects of more than 56 years per absence of functional rehabilitation. These two complications constituted the late complications most frequent in our series. The orthopedic treatment was recommended in 75% by reduction of the fractures and dislocations of the shoulder and immobilization using Dujarier bandage followed by functional rehabilitation until the recovery of the function of the shoulder, the surgical treatment consisted especially on a solid internal osteosynthesis using plates screwed for the fractures of the upper end of the humerus, the repair of the wounds of the shoulder, the osteosynthesis of the other fractures and Latarjet technique used for treating shoulder instability.

The success of any orthopedic and surgical treatment of shoulder traumatism can be conceived only after a regular program of rehabilitation implying personal motivations and the framing by the kinesitherapist. This program was applied in 73% in our series with satisfactory functional results.

## ملخص

إن دراسة مختلف المظاهر الوبائية السريرية الإشعاعية العلاجية و التطورية لإصابات الكتف أمر ضروري ، تساعدنا على تحسين الخدمات الطبية لمصابي الكتف بالمستعجلات وذلك من خلال تطوير ردود فعل سريعة وهادفة من أجل تفادي المضاعفات التي قد تؤدي إلى فقدان الطرف العلوي. إن الهدف الرئيسي من خلال هذا التوجه هو الحصول على كتف وظيفية مستقرة وغير مؤلمة.

أجرينا دراسة استعادية في قسم جراحة العظام والمفاصل بمستشفى ابن سينا في الرباط ، وتخص 374 مريضا تم إدماجهم في قسمنا وفي قسم المستعجلات ، امتدت لمدة ثماني سنوات اعتبارا من فاتح يناير 2003 إلى 31 ديسمبر 2010 ، حددت خلالها 406 حالة إصابة في الكتف ، موزعة على النحو التالي : خلوع المنكب (54.3%) ، الخلع الأخرمية الترقوية (3.4%) ، الخلع القصية الترقوية (0.7%) ، كسور المشاشة العليا من العضد (22.4%) ، كسور الترقوة (5.4%) ، كسور عظم اللوح الكتفي (3.4%) ، آفات الكفة المدورة (5.4%) وجروح الكتف (5.2%).

على المستوى الوبائي ، بلغ متوسط عمر المرضى 43 سنة ، والفئة العمرية بين 16 و 35 تمثل 47.3% من الحالات مع هيمنة الذكور في 69.3% من الحالات. 75.4% من المرضى ولجو قسم المستعجلات في ظرف لا يتعدى 24 ساعة بعد الصدمة مع إبقائهم تحت المراقبة لمدة 24 ساعة. الكتف الأيمن أصيب في 55.3% من الحالات بينما شكلت إصابة الكتفين معا 0.8% من الحالات. كانت ظروف الصدمة متنوعة من بين الأسباب الرئيسية لإصابات الكتف السقوط من أعلى القامة بنسبة بلغت 46.3% من الحالات، الآلية المباشرة كانت مسيطرة ومثلت نسبة 73.5% من الحالات.

على المستوى السريري ، 75.4% من المرضى شكوا من آلام حادة إضافة إلى عجز وظيفي كامل على مستوى الطرف العلوي ، كانت ل 39.3% من المرضى سوابق طبية وجراحية . عند المعاينة، 90% من الحالات ولجو قسم المستعجلات في هيئة متميزة تسمى هيئة المرضوخ في طرفه العلوي ، تشوه الكتف كان موجودا عند 84.5% من الحالات ، وذمة وتورم في 23% من الحالات، الإصابات الجلدية في 33% من الحالات ، وعلامات العدوى في 2% من الحالات. آلام عند جس وتحريك الكتف المصابة تمت ملاحظتها في 96.5% من الحالات ، علامات خلع الكتف في 62.6% من الحالات مع وجود علامات تدل على عدم الاستقرار في 12% من الحالات

محدودا في 93 ٪ من الحالات. عند الفحص المحلي والجهوي، تمت استعراض وكان التحرك السلبي والنشط 1.6 ٪ حالة إصابة عصبية و 0.8 ٪ حالة إصابة الأوعية الدموية، إصابة الاطراف الاخرى في 6.3 ٪ من الحالات، دورة دموية غير مستقرة في 1.3 ٪ من الحالات ، إصابة في الدماغ تمت ملاحظتها في 2 ٪ من الحالات وأخيرا صدمات الصدر التي تدخل في اطار متلازمة تكديس قمة الكتف في 1.1 ٪ من الحالات.

على المستوى الإشعاعي، جميع المرضى استفادوا من صور اشعاعية للكتف ذات وقوع وجهي ووقوع منكبي جانبي ، اما الوقوعات الإشعاعية الأخرى مثل الوقوع الجانبي الابطي والوقوع الجانبي للعظم الكتفي كان من الصعب إنجازها بسبب الام ، وفي 8.8 ٪ من الحالات ، تم إجراء صور إشعاعية أخرى ، وأما الفحص بالصدى للكتف الصابة فقد تم إجراؤه في 2.4 ٪ من الحالات لأجل دراسة آفات الكفة المدورة ولكن أيضا من أجل تحليل التجمعات السائلة الناجمة عن الصدمات ، سكانير الكتف تم إنجازه لدى 8.3 ٪ من أجل الدراسة المدققة لكسور المشاشة العليا من العضد، كسور اللوح الكتفي وأيضا في حالة استحالة إرجاع خلع المفصل الكتفي العضدي وفي حالة تكرار الخلع أنيا بعد إرجاعه.

في دراستنا ، يهيمن على إصابات الكتف، الخلع الحقاني العضدي ، ويشكل الخلع المنكبي الامامي الإنسي تحت الغرابوي وحده نسبة 55.6 ٪، أما حالات الخلع الأخرى كانت قليلة، شكلت المرحلة الثالثة للخلع الأخرمي التروقي الحالات الأكثر علاجا في مصلحتنا، جميع حالات الخلع القصية الترقوية كانت أمامية. الكسور ذات شذفتين تمثل خمس كسور المشاشة العليا من العضد. شكلت كسور الثلث الأوسط لعظم الترقوة الحالة السائدة. بخصوص كسور عظم اللوح الكتفي، الحقة كانت الأكثر إصابة مرفقة في غالب الأحيان بخلوع الكتف.

تمت متابعة المرضى في مدة متوسطة تقارب 3 أشهر و 3 أسابيع، مع تطور إيجابي خص 55 ٪ من الحالات بعد العلاج التقويمي، 11 ٪ بعد الجراحة، بينما عرف 24 ٪ مضاعفات.

وقد هيمنت المضاعفات الجلدية على باقي المضاعفات الفورية وذلك راجع للآلية المباشرة للصدمات، شكلت متلازمة سودك أو متلازمة الحثل المؤلم بعد احتواء الكتف لمدة طويلة أكثر المضاعفات الثانوية تمثيلية ، واحتلت المضاعفات الأخرى مكانة لابأس بها في دراستنا، خاصة المضاعفات الإنتانية بعد إصابة مفتوحة للكتف أو بعد العملية الجراحية، و لوحظت التزحزحات الثانوية بعد العلاج التقويمي أو بعد عملية إستبدال غير كافية، أما عدم استقرار الكتف فقد أصابت على وجه الخصوص المرضى الأقل من 35 سنة بعد إصابات خفيفة كالحركات اللاإرادية ، التصلبات المؤلمة أصابت الأشخاص الأكثر من 56 سنة بسبب قلة الترويض الطبي. هذه المضاعفات كانت سائدة في سلسلتنا.

تم اعتماد العلاج التقويمي لدى 75 ٪ من الحالات عن طريق الإرجاع التقويمي للكسور والخلوع إضافة إلى احتواء المنكب نوع دوجاربييه متبوعا بالترويض الطبي إلى حين استرجاع وظيفة الكتف، اما العلاج الجراحي فقد اعتمد على عمليات إستبدال داخلية وصلبة باستعمال الصفائح الملولبة لتقويم كسور المشاشة العليا للعضد ،

خياطة جروح الكتف، إستبدال كسور الأطراف ووضع الحاصرة المفصالية حسب تقنية لاتارجيت لعلاج خلوع الكتف المتكررة.

إن نجاح العلاج التقويمي والجراحي لرضوخ الكتف يقتضي برنامجا مكثفا من الترويض الوظيفي، وذلك لا يمكن أن يتم إلا بالحوافز الشخصية للمرضى وتحت إشراف طبيب أو تقني مختص في الترويض الطبي. هذا البرنامج هم 73 % من الحالات في سلسلتنا مع الحصول على نتائج وظيفية مرضية.

## REFERENCES

1. Traité de traumatologie – Fractures et luxations des membres – Tome I : Membre supérieur 2<sup>ème</sup> édition – Pr Mustapha Mahfoud.
2. Fractures and dislocations of the upper limb – Volume 1 – Mustapha Mahfoud. MD.
3. Encyclopédie Médico–Chirurgicale (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur.
4. Encyclopédie Médico–Chirurgicale (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales.
5. Encyclopédie Médico–Chirurgicale (Elsevier, Paris), Radiodiagnostic.
6. Campus numérique de la faculté de médecine Paris 7 – module orthopédie.
7. Impact internat – Traumato–Orthopédie 1999.
8. Anatomie. Topographique, descriptive et fonctionnelle. 3a : Le membre supérieur Bouchet A., Cuilleret J 2<sup>ème</sup> édition.
9. Cours Orthopédie – Sémiologie – Traumatologie Pr Jean–Luc Lerat – Chapitre 2 : Membre supérieur.
10. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition 2007.
11. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition 2006.
12. Chapman's Orthopaedic Surgery, 3rd Edition 2001.
13. Imaging of the Shoulder – Techniques and Applications Springer 2006.
14. Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Fractures, 2nd Edition 2006.
15. Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Relevant Surgical Exposures, 1st Edition 2008.
16. Atlas of Orthopaedic Surgical Exposures Thieme New York Stuttgart 2000.

# BIBLIOGRAPHIE

1. Bengner V, Johnell O, Redlund-Johnell I. Changes in the incidence of fracture of the upper end of the humerus during a 30 years period. A study of 2125 fractures. *Clin Orthop* 1988 ; 231 : 179–182.
2. Bigliani LU, Flatow EL, Pollock RG. Fractures of the proximal humerus. In: Rockwood and Green's fractures in adults, 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996.
3. Norris TR. Fractures of the proximal humerus and dislocations of the shoulder. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, eds. *Skeletal trauma*. Philadelphia: WB Saunders, 1992:1201–1290.
4. Cave EF. Shoulder girdle injuries. In: *Fractures and other injuries*. Chicago: Year Book, 1958.
5. Hulke JW. *Injuries of the upper extremity*. New York: William Wood, 1879.
6. Buhr AJ, Cooke AM. Fracture patterns. *Lancet* 1959;1:531–536.
7. Garraway WM, Stauffer RN, Kurland LT, et al. Limb fractures in a defined population. Frequency and distribution. *Mayo Clin Proc* 1979;54:701–707.
8. Horak J, Nilsson B. Epidemiology of fractures of the upper end of the humerus. *Clin Orthop* 1975;112:250–253.
9. Lind T, Kroner K, Jensen J. The epidemiology of fractures of the proximal humerus. *Arch Orthop Trauma Surg* 1989;108:285–287.
10. Razemon JP, Baux S. Fractures and fracture-dislocations of the upper extremity of the humerus. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1969;55:387–496.
11. Rose SH, Melton LJ, Morrey BF, et al. Epidemiologic features of humeral fractures. *Clin Orthop* 1982;64:24–30.
12. Broker FHL, Burbain T. Ultrasonic diagnosis of separation of the proximal humeral epiphysis in the newborn. *J Bone Joint Surg Am* 1990;72:187–191.
13. Dameron TB, Reibel DB. Fractures involving the proximal humeral epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg Am* 1969;51:289–297.
14. Fraser RL, Haliburton RA, Barber JR. Displaced epiphyseal fractures of the proximal humerus. *Can J Surg* 1967;10:427–430.
15. Hawkins RJ, Neer CS II, Pianta RM, Mendoza FX. Locked posterior dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1987;69:9–18.
16. Zuckerman JD, Buchalter JS. Shoulder injuries. In: Zuckerman JD, ed. *Comprehensive care of orthopaedic injuries in the elderly*. Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1990:307.

17. Aitken AP. End results of fractures of the proximal humeral epiphysis. *J Bone Joint Surg Am* 1936;18:1036-1041.
18. Alpert SW, Ben-Yishay A, Koval KJ, Zuckerman JD. Proximal humerus. In: Green WS, ed. *Fractures and dislocations: a manual of orthopaedic trauma*. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia 1994:48-53.
19. Wang P Jr, Koval KJ, Lemman W, Strongwater A, Grant A, Zuckerman JD. Case report: Salter-Harris type III fracture-dislocation of the proximal humerus. *J Pediatr Orthop* 1997;B6(3):219-222.
20. Saunders JO, Rockwood CA Jr, Curtis RJ. Fracture dislocations of the humeral shaft and shoulder. In: Rockwood CA Jr, Wilkins KE, Beaty JH, eds. *Fractures in children*, 4th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996:905-1019.
21. 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) : 121-188.
22. Horak J, Nilsson BE. Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus. *Clin Orthop* 1975; 112: 250-253.
23. Hawkins RJ, Kiefer GN. Internal fixation techniques for proximal humeral fractures. *Clin Orthop* 1987; 223: 77-85.
24. Hersche O, Gerber C. Iatrogenic displacement of fracture dislocations of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br* 1994; 76: 30-33.
25. Baron JA, Barrett J, Malenka D, et al. Racial difference in fracture risk. *Epidemiology* 1994;5:42-47.
26. Kristiansen B, Barfod G, Bredesen J, et al. Epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1987; 58: 75-77.
27. Nordqvist A, Petersson CJ. Incidence and causes of shoulder girdle injuries in an urban population. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 4:107-112.
28. Rose SH, Melton LJ, Morrey BF, Ilstrup DM, Riggs LB. Epidemiologic features of humeral fractures. *Clin Orthop* 1982;168:24-30.
29. Hutten D, Duparc J, Olivier H, Anract PH, Fitoussi F. Les prothèses dans les traumatismes complexes récents et anciens de l'épaule. *Chirurgie* 1991 ; 117 : 460-468.
30. Jensen GF, Christiansen C, Boesen J, et al. Relationship between bone mineral content and frequency of postmenopausal fractures. *Acta Med Scand* 1983;213:61-63.
31. Kristiansen B, Christensen SW. Fractures of the proximal end of the humerus caused by convulsive seizures. *Injury* 1984;16:108-109.

32. Cuomo F. Proximal humerus fractures in the elderly: instructional course lecture #247. Presented at the American Academy of Orthopaedic Surgeons Annual Meeting, San Francisco, CA, February 14, 1997.
33. Bechtol CO. Biomechanics of the shoulder. *Clin Orthop* 1980;(146):37–41.
34. Beckman TA. A case of simultaneous luxation of both ends of the clavicle. *Acta Chir Scand* 1934;56:156–163.
35. Capicotto PN, Heiple KG, Wilber JH. Midshaft clavicle nonunions treated with intramedullary Steinmann pin fixation and onlay bone graft. *J Orthop Trauma* 1994;8:88–93.
36. Bateman JE. *The shoulder and neck*. Philadelphia: W.B. Saunders, 1978.
37. Beatty OA. Chylothorax: case report. *J Thoracic Surg* 1936;6:221–225.
38. Heppenstall RB. Fractures and dislocations of the distal clavicle. *Orthop Clin North Am* 1975;6(2):477–486.
39. Neer CS. Fracture of the distal clavicle with detachment of the coracoclavicular ligaments in adults. *J Trauma* 1963;3:99–110.
40. Young TB, Wallace WA. Conservative treatment of fractures and fracture–dislocations of the upper end of the humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1985; 67:373–377.
41. Caldwell JA, Smith J. Treatment of unimpacted fractures of the surgical neck of the humerus. *Am J Surg* 1936;31:141–144.
42. Kocher MS, Dupre MM, Feagin JA Jr. Shoulder injuries from alpine skiing and snowboarding. Aetiology, treatment and prevention. *Sports Med* 1998;25(3):201–211.
43. Kocher MS, Feagin JA Jr. Shoulder injuries during alpine skiing. *Am J Sports Med* 1996;24(5):665–669.
44. Kocher MS, Waters PM, Micheli LJ. Upper extremity injuries in the paediatric athlete. *Sports Med* 2000;30(2):117–135.
45. Nordqvist A, Petersson C. Fracture of the body, neck or spine of the scapula. *Clin Orthop* 1992;283:139.
46. Nordqvist A, Petersson C. Fracture of the body, neck or spine of the scapula. *Clin Orthop* 1992; 283:139.
47. Nordqvist A, Petersson C, Redlund–Johnell I. The natural course of lateral clavicle fracture: 15 (11–21) year follow–up of 110 cases. *Acta Orthop Scand* 1993;64:87–91.
48. Nordqvist A, Petersson CJ. Shoulder injuries common in alcoholics. An analysis of 413 injuries. *Acta Orthop Scand* 1996;67:364–366.

49. Nordqvist A, Redlund-Johnell I, von Scheele A, Peetersson CJ. Shortening of clavicle after fracture. Incidence and clinical significance, a 5-year follow-up of 85 patients. *Acta Orthop Scand* 1997;68:349-351.
50. Nowak J, Mallmin H, Larsson S. The aetiology and epidemiology of clavicular fractures. A prospective study during a two-year period in Uppsala, Sweden. *Injury* 2000;31:353-358.
51. Bernard RN Jr, Haddad RJ Jr. Enchondroma of the proximal clavicle. An unusual cause of pathologic fracture-dislocation of the sternoclavicular joint. *Clin Orthop* 1982;239:241.
52. Dambrain R, Raphael B, Dhem A, et al. Radiation osteitis of the clavicle following radiotherapy and radical neck dissection of head and neck cancer. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol* 1990;33:65-70.
53. Newell ED. Review of over 2,000 fractures in the seven years. *South Med J* 1927;20:644-648.
54. Wilson PD, ed. *Experience in the Management of Fractures and Dislocations (Based on an Analysis of 4390 Cases)* by Staff of the Fracture Service MGH, Boston. Philadelphia: JB Lippincott; 1938.
55. Armstrong CP, Vanderspuy J. The fractured scapula: importance in management based on a series of 62 patients. *Injury* 1984;15:324-329.
56. McGahan JP, Rab GT. Fracture of the acromion associated with axillary nerve deficit. *Clin Orthop* 1980;147:216-218.
57. Thompson DA, Flynn TC, Miller PW, et al. The significance of scapular fractures. *J Trauma* 1985;25:974-977.
58. Gazielly D. Résultats des butées coracoïdiennes réalisées en 1995 : à propos de 89 cas. *Rev Chir Orthop* 2000 ; 86 (suppl1) : 103-106.
59. Genin J. Prise en charge de la luxation glénohumérale par les médecins de stations de sports d'hiver. *J Traumatol Sport* 2001 ; 18 : 113-122.
60. Gerber C. Chronic, locked anterior and posterior dislocations. In: Warner JP, Iannotti JP, Gerber C eds. *Complex and revision problems in shoulder surgery*. Philadelphia: Lippincott-Raven, 1997: 99-113.
61. Gerber C. Instabilités postérieures de l'épaule. In : Duparc J éd. *Conférence d'enseignement de la SOFCOTn°40*. Paris : Expansion Scientifique Française, 1991 : 223-246.
62. Gerber C, Ganz R. Clinical assessment of instability of the shoulder. With special reference to anterior and posterior drawer tests. *J Bone Joint Surg Br* 1984; 66: 551-556.
63. Gerber C, Ganz R, Vinh TS. Glenoplasty for recurrent posterior shoulder instability. An anatomic reappraisal. *Clin Orthop* 1987; 216: 70-79.

64. Gerber C, Lambert SM. Allograft reconstruction of segmental defects of the humeral head for the treatment of chronic locked posterior dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 376–382.
65. Gerber C, Terrier F, Ganz R. The Trillat procedure for recurrent anterior instability of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br* 1988; 70: 130–134.
66. Gleyze P, Habermeyer P. Arthroscopic aspects and chronologic outcome of lesions of the labro–ligament complex in post–traumatic antero–inferior instability of the shoulder. A prospective study of 91 cases. *Rev Chir Orthop* 1996; 82: 288–298.
67. Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre– and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop* 1994; 304: 78–83.
68. Patte D. Les luxations traumatiques des articulations acromio–claviculaires et sterno–claviculaires. In : Conférences d'enseignement 1987 (Cahier d'enseignement de la Sofcot, n 28). Paris : Elsevier ; 1987. p. 133–57.
69. Thelen E, Rehn J. Acromioclavicular sprengungen – Ergebnisse nach operativer und Konservativer Versorgung in 162 Fälle. *Unfallheilkunde* 1976; 79: 417–22.
70. Larsen E, Bjerg–Bielsen A, Christensen P. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective controlled randomised study. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A: 552–5.
71. Larsen E, Petersen V. Operative treatment of chronic acromioclavicular dislocation. *Injury* 1987; 18: 55–6.
72. O'Brien SJ, Pagnani JP, Fealy S, McGlynn SR, Wilson JB. The active compression test: A new and effective test for diagnosing labral tears and acromial joint abnormality. *Am J Sports Med* 1998; 26: 610–3.
73. Rockwood CA, Williams GR, Young DC. Disorders of the acromioclavicular joint. In: Rockwood and Matsen (Eds.). *The Shoulder*, 2d ed. Philadelphia: WB Saunders; 1998. p. 483–553.
74. Rockwood CA. Subluxations and dislocations about the shoulder: Injuries to the acromioclavicular joint. In : Rockwood CA, Green DP (Eds.). *Fractures in adults*. Philadelphia: JB Lippincott; 1984.
75. Rowe CR, Marble HC. Shoulder girdle injuries. In: Cave EF (Ed) : *Fractures and other injuries*. Chicago: Year Book Publishers; 1958. p. 254.
76. Cox JS. The fate of the acromioclavicular joint in athletic injuries. *Am J Sports Med* 1981; 9: 50–3.
77. Wallace WA. Sporting injuries to the shoulder. *J R Coll Surg Edinb* 1990; 35 suppl: 21–6.
78. Nettles JL, Linscheid R. Sternoclavicular dislocations. *J Trauma* 1968;8:158–164.

79. Mehta JC, Sachdev A, Collins JJ. Retrosternal dislocation of the clavicle. *Injury* 1973;5:79–83.
80. Heinig CF. Retrosternal dislocation of the clavicle: early recognition, x-ray diagnosis, and management [Abstract]. *J Bone Joint Surg Am* 1968;50:830.
81. Omer GE. Osteotomy of the clavicle in surgical reduction of anterior sternoclavicular dislocation. *J Trauma* 1967;7:584–590.
82. Waskowitz WJ. Disruption of the sternoclavicular joint: an analysis and review. *Am J Orthop* 1961;3:176–179.
83. Nettrour LF, Krufty LE, Mueller RE, Raycroft JF. Locked scapula: Intrathoracic dislocation of the inferior angle. *J Bone Joint Surg Am* 1972; 54: 413–416.
84. Cooper DE, O'Brien SJ, Warren RF. Supporting layers of the glenohumeral joint. An anatomic study. *Clin Orthop* 1993;289:144–155.
85. Yamanaka K, Fukuda H, Hamada K, Nakajima T. Histology of the supraspinatus tendon with reference to rotator cuff tear. In: Gazielly D, Gleyze P, Thomas T, editors. *The cuff*. Paris: Elsevier; 1997. p. 15–8.
86. Tempelhof S, Rupp S, Seil R. Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders. *J Shoulder Elbow Surg* 1999; 8:296–9.
87. Sher JS, Uribe JW, Posada A, Murphy BJ, Zlatkin MB. Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77:10–5.
88. Nové-Josserand L, Walch G, Adeleine P, Courpron P. Étude du vieillissement naturel de l'épaule. Étude clinique et radiographique d'une population de personnes âgées. *Rev Chir Orthop* 2005;91:508–14.
89. Neer CS. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1983;173:70–7.
90. Jakob RP, Kristiansen T, Mayo K, et al. Classification and aspects of treatment of fractures of the proximal humerus. In: Bateman JE, Welsh RP, eds. *Surgery of the shoulder*. Philadelphia: BC Decker, 1984.
91. Wentworth ET. Fractures involving the shoulder. *NY J Med* 1940;40:1282.
92. Horak J, Nilsson B. Epidemiology of fractures of the upper end of the humerus. *Clin Orthop* 1975;112:250–253.
93. Greeley PW, Magnuson PB. Dislocation of the shoulder accompanied by fracture of the greater tuberosity and complicated by spinatus tendon injury. *JAMA* 1934;102:1835–1838.
94. Rowe CR. Prognosis in dislocations of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1956;38:957.
95. Schweiger G, Ludolph E. Fractures of the shoulder joint. *Unfall chirurg* 1980;6:51–56.

96. Muller ME, Allgower M, Schneider R, et al. Manual of internal fixation. Techniques recommended by the AO-ASIF group, 3rd ed. Berlin: Springer-Verlag, 1991.
97. Neer CS II. Displaced proximal humeral fractures: part I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 1970;52:1077-1089.
98. Hutten D, Duparc J, Fleure P, Candelier G. Traitement conservateur des fractures articulaires, In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 56. Paris : Expansion scientifique française, 1996 : 88-103.
99. Allman Jr. FL. Fractures and ligamentous injuries of the clavicle and its articulation. *J Bone Joint Surg Am* 1967; 49:774-84.
100. Neer 2nd CS. Fractures of the distal third of the clavicle. *Clin Orthop Relat Res* 1968; 58:43-50.
101. Robinson CM. Fractures of the clavicle in the adult. Epidemiology and classification. *J Bone Joint Surg Br* 1998;80:476-84.
102. Nordqvist A, Petersson CJ. Incidence and causes of shoulder girdle injuries in an urban population. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 4:107-12.
103. Maynou C, Mestdagh H. Fractures de la clavicule. In: Duparc J, editor. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Paris: Expansion Scientifique Française; 1995.
104. Conwell HE. Fractures of the clavicle: a simple fixation dressing with a summary of the treatment and results attained in ninety-two cases. *JAMA* 1928; 90:838-839.
105. Eskola A, Vainionpaa S, Myllynen P, et al. Outcome of clavicular fracture in 89 patients. *Arch Orthop Trauma Surg* 1986; 105:337-338.
106. Neer CS. Fractures about the shoulder. In: Rockwood CA Jr, Green DP, eds. Philadelphia: J.B. Lippincott Co., 1984:707-713.
107. Rowe CR. An atlas of anatomy and treatment of midclavicular fractures. *Clin Orthop* 1968;58:29-42.
108. Cummings CW, First R. Stress fracture of the clavicle after a radical neck dissection. *Plast Reconstr Surg* 1975;55:366-367.
109. Lester CW. The treatment of fractures of the clavicle. *Ann Surg* 1929;89:600-606.
110. Craig VE. Fractures of the clavicle. In: Rockwood CJ, Matsen FA, editors. The shoulder. Philadelphia: WB Saunders; 1998. p. 428-82.
111. Postacchini F, Gumina S, De Santis P, Albo F. Epidemiology of clavicle fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2002; 11:452-6.
112. Ada JR, Miller ME. Scapular fractures. Analysis of 113 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1991;269:174-80.

113. Marra G, Stover M. Glenoid and scapular body fractures. *Curr Opin Orthop* 1999;10:283–8.
114. Zdravkovic D, Damholt VV. Comminuted and severely displaced fractures of the scapula. *Acta Orthop Scand* 1974; 45:60–65.
115. Thompson DA, Flynn TC, Miller PW, et al. The significance of scapular fractures. *J Trauma* 1985;25:974–977.
116. Hardegger FH, Simpson LA, Weber BG. The operative treatment of scapular fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1984; 66:725–31.
117. Toro JB, Helfet DL. Surgical management of the floating shoulder. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2004; 5:116–21.
118. Arts V, Louette L. Scapular neck fractures; an update of the concept of floating shoulder. *Injury* 1999; 30:146–8.
119. Eyres KS, Brooks A, Stanley D. Fractures of the coracoid process. *J Bone Joint Surg Br* 1995;77:425–8.
120. Ideberg R, Grevsten S, Larsson S. Epidemiology of scapular fractures. Incidence and classification of 338 fractures. *Acta Orthop Scand* 1995; 66:395–7.
121. Rockwood CJ, Williams GR, Young D. Disorders of the acromioclavicular joint. In: Rockwood CJ, Matsen FA, editors. *The shoulder*. Philadelphia: WB Saunders; 1998. p. 483–553.
122. Julliard R. Recent dislocation of the acromio-clavicular joint (author's transl). *Ann Chir* 1976; 30:957–66.
123. Tossy JD, Mead NC, Sigmond HM. Acromioclavicular separations: useful and practical classification for treatment. *Clin Orthop Relat Res* 1963; 28:111–9.
124. Clark RL, Milgram JW, Yawn DH. Fatal aortic perforation and cardiac tamponade due to a Kirschner wire migrating from the right sternoclavicular joint. *South Med J* 1974; 67:316–8.
125. Rockwood CJ, Wirth MA. Disorders of the sternoclavicular joint. In: Rockwood CJ, Matsen FA, editors. *The shoulder*. Philadelphia: WB Saunders; 1998. p. 555–609.
126. Bateman JE. Nerve injuries about the shoulder in sports. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49(4):785–792.
127. Leffert RD, Seddon HJ. Infraclavicular brachial plexus injuries. *J Bone Joint Surg* 1965;47B:9–22.
128. Seddon HJ. Nerve lesions complicating certain closed bone injuries. *JAMA* 1947;135:691–694.
129. Scarpa FJ, Levy RM. Pulmonary embolism complicating clavicle fracture. *Conn Med* 1979;43:771–773.

130. Yates AG, Guest D. Cerebral embolism due to an ununited fracture of the clavicle and subclavian thrombosis. *Lancet* 1928;2:225.
131. Andermahr J, Greb A, Hensler T, et al. Pneumonia in multiple injured patients: a prospective controlled trial on early prediction using clinical and immunological parameters. *Inflamm Res* 2002;51(5):265–272.
132. Andermahr J, Hensler T, Sauerland S, et al. [Risk factors for the development of pneumonia in multiple injured patients. Results of a prospective clinical trial]. *Unfallchirurg* 2003;106(5):392–397.
133. Rowe CR. An atlas of anatomy and treatment of midclavicular fractures. *Clin Orthop* 1968;58:29–42.
134. Fischer RP, Flynn TC, Miller PW, et al. Scapular fractures and associated major ipsilateral upper-torso injuries. *Curr Concepts Trauma Care* 1985;1:14–16.
135. Imatani RJ. Fractures of the scapula: a review of 53 fractures. *J Trauma* 1975;15:473–478.
136. Wilbur MC, Evans EB. Fractures of the scapula: an analysis of forty cases and review of literature. *J Bone Joint Surg Am* 1977;59:358–362.
137. Nunley RL, Bedini SJ. Paralysis of the shoulder subsequent to comminuted fracture of the scapula: rationale and treatment methods. *Phys Ther Rev* 1960;40:442–447.
138. Stein RE, Bono J, Korn J, et al. Axillary artery injury in closed fracture of the neck of the scapula: a case report. *J Trauma* 1971;11:528–531.
139. Wurtz LD, Lyons FA, Rockwood CA Jr. Fracture of the middle third of the clavicle and dislocation of the acromioclavicular joint. A report of four cases. *J Bone Joint Surg [Am]* 1992; 74:133–137.
140. Meislin RJ, Zuckerman JD, Nainzadeh N. Type III acromioclavicular joint separation associated with late brachial plexus neurapraxia. *J Orthop Trauma* 1992;6:370–372.
141. Worman LW, Leagus C. Intrathoracic injury following retrosternal dislocation of the clavicle. *J Trauma* 1967; 7:416–23.
142. Tricoire JL, Colombier JA, Chiron P, Puget J, Utheza G. Posterior sternoclavicular luxation. A propos of 6 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1990; 76:39–44.
143. Sanders JO, Lyons FA, Rockwood Jr. CA. Management of dislocations of both ends of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72:399–402.
144. Brooks AL, Hennings GD. Injury to the proximal clavicular epiphysis (proceedings). *J Bone Joint Surg Am* 1972; 54:1347–8.

145. Jerosch J, Riemer R, Schoppe R. Asymptomatic chronic anterior posttraumatic dislocation in a young male patient. *J Shoulder Elbow Surg* 1999; 8: 492–494.
146. Rowe CR, Zarins B: Chronic unreduced dislocations of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64:494–505.
147. Hill NA, McLaughlin HL: Locked posterior dislocation simulating a “frozen shoulder. *J Trauma* 1963; 3:225–234.
148. Veysi VT, Mittal R, Agarwal S, Dosani A, Giannoudis PV. Multiple trauma and scapula fractures: so what? *J Trauma* 2003; 55:1145–7.
149. Damschen DD, Cogbill TH, Siegel MJ. Scapulothoracic dissociation caused by blunt trauma. *J Trauma* 1997;42:537–540.
150. Schaeffer T, Leroux JL. L'examen de l'épaule dégénérative. *Rev Rhum Mal Ostéoartic* 1996;63(suppl):15SP–21SP.
151. Jobe FW, Jobe C. Painful athletic injuries of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1983; 173:117–24.
152. Walch G, Boulahia A, Calderone S, Robinson AH. The “dropping” and “hornblower” signs in evaluation of rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg Br* 1998; 80:624–8.
153. Gerber C, Hersche O, Farron A. Isolated rupture of the subscapularis tendon. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78:1015–23.
154. Farin PU, Jaroma H. The bicipital groove of the humerus: sonographic and radiographic correlation. *Skeletal Radiol* 1996; 25 : 215–219.
155. Scott J, Erickson MD. High resolution imaging of the musculoskeletal system. *Radiology* 1997; 205: 593–618.
156. Habibian A, Stauffer A, Resnick D, Reicher MA, Rafii M, Kellerhouse L et al. Comparison of conventional and computed arthrography with MR Imaging in the evaluation of the shoulder. *J Comput Assist Tomogr* 1989; 13: 968–975.
157. Zlatkin MB, Iannotti JP, Roberts MC, Esterhai JL, Dalinka MK, Kressel HY et al. Rotator cuff tears: diagnostic performance of MR Imaging. *Radiology* 1989; 172: 223–229.
158. Castagno AA, Shuman WP, Kilcoyne RF, Haynor DR, Morris ME, Matsen FA. Complex fractures of the proximal humerus: role of CT in treatment. *Radiology* 1987; 165: 759–762.
159. Bloom MH, Obata WG. Diagnosis of posterior dislocation of the shoulder with use of Velpeau axillary and angle-up roentgenographic views. *J Bone Joint Surg Am* 1967;49:943–949.

160. Brems-Dalgaard E, Davidsen E, Sloth C. Radiographic examination of the acute shoulder. *Eur J Radiol* 1990;11:10-14.
161. McLaughlin HL. Posterior dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1952;34:584-590.
162. Nowak J, Holgersson M, Larsson S. Can we predict long-term sequelae after fractures of the clavicle based on initial findings? A prospective study with nine to ten years of follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 2004; 13:479-86.
163. Robinson CM, Court-Brown CM, McQueen MM, Wakefield AE. Estimating the risk of nonunion following nonoperative treatment of a clavicular fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86:1359-65.
164. Patte D. Les luxations traumatiques des luxations acromio- et sterno claviculaires. In: Duparc, editor. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1987. p. 133-57.
165. Neer CS. Nonunion of the clavicle. *JAMA* 1960;172:1006-1011.
166. McAdams TR, Blevins FT, Martin TP, De Coster TA. The role of plain films and computed tomography in the evaluation of scapular neck fractures. *J Orthop Trauma* 2002;16:7-11.
167. Vanarthos WJ, Ekman EF, Bohrer SP. Radiographic diagnosis of acromioclavicular joint separation without weight bearing: Importance of internal rotation of the arm. *Am J Radiol* 1994; 162: 120-2.
168. Thelen E, Rehn J. Acromioclavicular sprengungen - Ergebnisse nach operativer und konservativer Versorgung in 162 Fälle. *Unfallheilkunde* 1976; 79: 417-22.
169. Julliard R. A propos des disjonctions acromio-claviculaires récentes. *Ann Chir* 1976; 30: 957-66.
170. Yap JL, Curl LA, Kvitne RS, McFarland EG. The value of weighted views of the acromioclavicular joint. Result of a survey. *Am J Sports Med* 1999; 27 : 806-9.
171. Keats TE, Pope TL. The acromioclavicular joint: normal variation and the diagnosis of dislocation. *Skeletal Radiol* 1988; 17: 159-62.
172. Urist R. Complete dislocation of the acromioclavicular joint. *J Bone Joint Surg* 1963 ; 45A : 1750-3.
173. Petersson CJ, Redlund-Johnell I. Radiographic joint space in normal acromioclavicular joints. *Acta Orthop Scand* 1983 ; 54 : 431-3.
174. Bossart PJ, Joyce SM, Manaster BJ, Packer SM. Lack of efficacy of weighted radiographs in diagnosing acute acromioclavicular separation. *Ann Emerg Med* 1988; 17: 20-4.

175. Sim E, Schwarz N, Höcker K, Berzlanovich A. Repair of complete acromioclavicular separations using acromioclavicular–hook plate. *Clin Orthop Rel Res* 1995; 314: 134–42.
176. Cook DA, Heiner JP. Acromioclavicular joint injuries. *Orthop Rev* 1990; 19: 510–6.
177. Bannister GC, Wallace WA, Stableforth PG, Hutson. A classification of acute acromioclavicular dislocation: a clinical, radiological and anatomical study. *Injury* 1992; 13: 194–6.
178. Yanagisawa K, Hamada K, Gotoh M, Miyazaki S, Fukuda H. Postero inferior acromioclavicular dislocation with supraspinatus tear. *Clin Orthop Rel Res* 1998; 353: 134–7.
179. Glorion B, Delplace J. Traitement chirurgical des luxations acromio–claviculaires par la technique de Dewar–Barrington. *Rev Chir Orthop* 1973; 59: 667–79.
180. Neer CS. *Shoulder reconstruction*. Philadelphia: WB Saunders; 1990.
181. Waldorp JI, Norwood LA, Alvarez RG. Lateral roentgenographic projections of the acromioclavicular joint. *Am J Sports Med* 1981; 9: 337–41.
182. Sluming VA. A comparison of the methods of distraction for stress examination of the acromioclavicular joint. *Br J Radiol* 1995; 68: 1181–4.
183. Sluming VA. Technical note: Measuring the coraco clavicular distance with ultrasound – a new technique. *Br J Radiol* 1995; 68: 189–93.
184. Fenkl R, Gotzen L. Die sonographische Diagnostik beim verletzten Akromioklavikulargelenk. Ein standardisiertes Untersuchungsverfahren. *Unfallchirurg* 1992; 95: 393–400.
185. Matter HP, Gruber G, Harland U. Möglichkeiten der sonographischen Diagnostik bei Akromioklavikulargelenk–Veletzungen typ Tossy III im Vergleich mit gehaltenen Röntgenaufnahmen. *Sportverl Sportschad* 1995; 9: 14–20.
186. Erickson SJ, Kneeland JB, Komorowski RA, Knudson GJ, Carrera GF. A case report. Post–traumatic osteolysis of the clavicle: MR features. *J Comput Assist Tomogr* 1990; 14: 835–7.
187. Heinig CF. Retrosternal dislocation of the clavicle: early recognition, x–rays, diagnosis and management. *J Bone Joint SurgAm* 1968; 50:830.
188. Fery A, Leonard A. Trans sternal sternoclavicular projection. Diagnostic value in sternoclavicular dislocations (author’s transl). *J Radiol* 1981; 62:167–70.
189. Hobbs DW. Sternoclavicular joint: a new axial radiographic view. *Radiology* 1968; 90:801.
190. Cope R. Dislocations of the sternoclavicular joint. *Skeletal Radiol* 1993; 22:233–8.
191. Siddiqui AA, Turner SM. Posterior sternoclavicular joint dislocation: the value of intra–operative ultrasound. *Injury* 2003; 34:448–53.

192. Pearsall A, Bonsell S, Heitman RJ, Helms C, Osbahr D, Speer K. Radiographic findings associated with symptomatic rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg* 2003; 12:122–7.
193. Nové-Josserand L, Edwards TB, O'Connor DP, Walch G. The acromiohumeral and coracohumeral intervals are abnormal in rotator cuff tears with muscular fatty degeneration. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 433:90–6.
194. Bigliani LU, Morrison DS, Aprile EW. The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans* 1986; 10:228.
195. Teefey SA, Rubin DA, Middleton WD, Hildebolt CF, Leibold RA, Yamaguchi K. Detection and quantification of rotator cuff tears. Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86:708–16.
196. Blum A, Boyer B, Regent D, Simon JM, Claudon M, Mole D. Direct coronal view of the shoulder with arthrographic CT. *Radiology* 1993; 188:677–81.
197. Bernageau J. Roentgenographic assessment of the rotator cuff. *Clin Orthop* 1990; 254:87–91.
198. Kijowski R, Farber JM, Medina J, Morrison W, Ying J, Buckwalter K. Comparison of fat-suppressed T2-Weighted fast spin echo sequence and modified STIR sequence in the evaluation of the rotator cuff tendon. *Am J Roentgenol* 2005; 185:371–8.
199. Schaefer O, Winterer J, Lohrmann C, Laubenberger J, Reichelt A, Langer M. Magnetic resonance imaging for supraspinatus muscle atrophy after cuff repair. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 403:93–9.
200. Fuchs B, Weishaupt D, Zanetti M, Hodler J, Gerber C. Fatty degeneration of the muscles of the rotator cuff: assessment by computed tomography versus magnetic resonance imaging. *J Shoulder Elbow Surg* 1999; 8:599–605.
201. Toyoda H, Ito Y, Tomo H, Nakao Y, Koike T, Takaoka K. Evaluation of rotator cuff tears with magnetic resonance arthrography. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 439:109–15.
202. Gerber C, Meyer DC, Schneeberger AG, Hoppeler H, von Rechenberg B. Effect of tendon release and delayed repair on the structure of the muscles of the rotator cuff: an experimental study in sheep. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86:1973–82.
203. Tanner MW, Cofield RH. Prosthetic arthroplasty for fractures and fracture-dislocations of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res* 1983; 179:116–28.
204. Thalhammer G, Platzer P, Oberleitner G, Fialka C, Greitbauer M, Vecsei V. Angular stable fixation of proximal humeral fractures. *J Trauma* 2009; 66:204–10.

205. Greiner S, Kaab MJ, Haas NP, Bail HJ. Humeral head necrosis rate at mid-term follow-up after open reduction and angular stable plate fixation for proximal humeral fractures. *Injury* 2009; 40:186-91.
206. 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 [corrected].
207. Mihara K, Tsutsui H, Suzuki K, Makiuchi D, Nishinaka N, Yamaguchi K. New intramedullary nail for the surgical neck fracture of the proximal humerus in elderly patients. *J Orthop Sci* 2008;13:56-61.
208. Linhart W, Ueblacker P, Grossterlinden L, Kschowak P, Briem D, Janssen A, et al. Antegrade nailing of humeral head fractures with captured interlocking screws. *J Orthop Trauma* 2007; 21:285-94.
209. Meier RA, Messmer P, Regazzoni P, Rothfischer W, Gross T. Unexpected high complication rate following internal fixation of unstable proximal humerus fractures with an angled blade plate. *J Orthop Trauma* 2006; 20:253-60.
210. Koukakis A, Apostolou CD, Taneja T, Korres DS, Amini A. Fixation of proximal humerus fractures using the PHILOS plate: early experience. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 442:115-20.
211. Burton DJ, Wells G, Watters A, Schilders E, Venkateswaran B. Early experience with the PlantTan Fixator Plate for 2 and 3 part fractures of the proximal humerus. *Injury* 2005; 36:1190-6.
212. Fankhauser F, Boldin C, Schippinger G, Haunschmid C, Szyszkowitz R. A new locking plate for unstable fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 430:176-81.
213. Robinson CM, Page RS. Severely impacted valgus proximal humeral fractures. Results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85:1647-55.
214. Adedapo AO, Ikpeme JO. The results of internal fixation of three- and four-part proximal humeral fractures with the Polarus nail. *Injury* 2001; 32:115-21.
215. Hintermann B, Trouillier HH, Schafer D. Rigid internal fixation of fractures of the proximal humerus in older patients. *J Bone Joint Surg Br* 2000; 82:1107-12.
216. Esser RD. Treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus with a modified cloverleaf plate. *J Orthop Trauma* 1994;8: 15-22.
217. Kristiansen B, Christensen SW. Plate fixation of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1986; 57:320-3.

218. Hawkins RJ, Bell RH, Gurr K. The three-part fracture of the proximal part of the humerus. Operative treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68:1410-4.
219. Riemer BL, D'Ambrosia R. The risk of injury to the axillary nerve, artery, and vein from proximal locking screws of humeral intramedullary nails. *Orthopedics* 1992; 15:697-9.
220. Visser CP, Coene LN, Brand R, Tavy DL. Nerve lesions in proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 2001; 10:421-7.
221. Giannoudis P. Early management of proximal humeral fractures with hemiarthroplasty: a systematic review. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90:1407-13.
222. Boileau P, Krishnan SG, Tinsi L, Walch G, Coste JS, Mole D. Tuberosity malposition and migration: reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg* 2002; 11:401-12.
223. Kontakis G, Koutras C, Tosounidis T, Giannoudis P. Early management of proximal humeral fractures with hemiarthroplasty: a systematic review. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90:1407-13.
224. Egol KA, Ong CC, Walsh M, Jazrawi LM, Tejwani NC, Zuckerman JD. Early complications in proximal humerus fractures (OTA Types 11) treated with locked plates. *J Orthop Trauma* 2008; 22:159-64.
225. Bufquin T, Hersan A, Hubert L, Massin P. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of three- and four-part fractures of the proximal humerus in the elderly: a prospective review of 43 cases with a short-term follow-up. *J Bone Joint Surg Br* 2007; 89:516-20.
226. 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.
227. Doursounian L, Grimberg J, Cazeau C, Jos E, Touzard RC. A new internal fixation technique for fractures of the proximal humerus—the Bilboquet device: a report on 26 cases. *J Shoulder Elbow Surg* 2000; 9: 279-88.
228. Connor PM, Flatow EL. Complications of internal fixation of proximal humeral fractures. *Instr Course Lect* 1997; 46:25-37.
229. 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.
230. Cruess RL. Experience with steroid-induced avascular necrosis of the shoulder and etiologic considerations regarding osteonecrosis of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1978; 130:86-93.

231. 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.
232. Resch H, Beck E, Bayley I. Reconstruction of the valgus-impacted humeral head fracture. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 4:73–80.
233. Edelson G, Safuri H, Salami J, Vigder F, Militianu D. Natural history of complex fractures of the proximal humerus using a three-dimensional classification system. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17:399–409.
234. Wijnman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers EL, Marti RK. Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84:1919–25.
235. Norris TR, Green A, McGuigan FX. Late prosthetic shoulder arthroplasty for displaced proximal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg* 1995; 4:271–80.
236. Tauber M, Karpik S, Matis N, Schwartz M, Resch H. Shoulder arthroplasty for traumatic avascular necrosis: predictors of outcome. *Clin Orthop Relat Res* 2007; 465:208–14.
237. Cuny C, Scarlat MM, Irrazi M, Beau P, Wenger V, Ionescu N, et al. The Telegraph nail for proximal humeral fractures: a prospective four-year study. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17:539–45.
238. Traumatismes de la ceinture scapulaire. 14-035-A-10 (1998) © 1998 Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS – Tous droits réservés. EMC est une marque des Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS.
239. Hill JM, McGuire MH, Crosby LA. Closed treatment of displaced middle-third fractures of the clavicle gives poor results. *J Bone Joint Surg* 1997; 79B:537–539.
240. White RR, Anson PS, Kristiansen T. Adult clavicle fractures: relationship between mechanism of injury and healing. *Orthop Trans* 1989; 13:514–515.
241. Chadwick EK, Van Noort A, Van der Helm FC. Biomechanical analysis of scapular neck malunion—a simulation study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2004; 19:906–12.
242. Lafosse L. Traitement arthroscopique de l'instabilité glénohumérale antéro-inférieure. Démembrement des lésions, indications, technique et résultats. In : Christel P, Landreau PH éd. *Perspectives en arthroscopie*. Paris: Springer-Verlag, 2001: 38–45.
243. Le Huec JC, Schaeffer T, Moinard M, Kind M, Diard F, Dehais J et al. Traumatic tear of the rotator interval. *J Shoulder Elbow Surg* 1996 ; 5 : 41–46.

244. Lee SB, Kim KJ, O'Driscoll SW, Morrey BF, An KN. Dynamic glenohumeral stability provided by the rotator cuff muscles in the mid-range and end-range of motion. A study in cadavera. *J Bone Joint Surg Am* 2000 ; 82 : 849–857
245. Levine WN, Arroyo JS, Pollock RG, Flatow EL, Bigliani LU. Open revision stabilization surgery for recurrent anterior glenohumeral instability. *Am J Sports Med* 2000; 28: 156–160.
246. Neer CS, McIlven SJ. Remplacement de la tête humérale avec reconstruction des tubérosités et de la coiffe dans les fractures déplacées à quatre fragments. Résultats actuels et techniques. *Rev Chir Orthop* 1988 ; 74 (suppl II) : 32–40.
247. Compito CA, Self EB, Bigliani LU. Arthroplasty and acute shoulder trauma: reasons for success and failure. *Clin Orthop* 1994 ; 307 : 18–26.
248. Gerber C. Ostéosynthèse des fractures articulaires de l'extrémité supérieure de l'humérus. In: Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°80. Paris: Expansion Scientifique Française; 2003. p. 89–103.
249. Vandebussche E, Peraldi P, Naouri JF, Rougereau G, Augereau B. Four part valgus impacted fractures of the upper extremity of humerus: ilium graft reconstruction. Apropos of 8 cases. *Rev Chir Orthop* 1996; 82:658–62.
250. Levy J, Frankle M, Mighell M, Pupello D. The use of the reverse shoulder prosthesis for the treatment of failed hemiarthroplasty for proximal humeral fracture. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89:292–300.
251. Cazeneuve JF, Cristofari DJ. Grammont reversed prosthesis for acute complex fracture of the proximal humerus in an elderly population with 5 to 12 years follow-up. *Rev Chir Orthop* 2006; 92:543–8.
252. Sirveaux F, Favard L. Reverse prosthesis for acute proximal humerus fracture, the multicentric study. In: Reverse shoulder arthroplasty. Clinical results, complications, revision. Montpellier: Sauramps Médical; 2006. p. 73–80.
253. Gerber C, Hersche O, Warner JJP. Place de l'ostéosynthèse dans les fractures complexes. In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 56. Paris : Expansion scientifique française, 1996 : 105–117.
254. Jaberg H, Jakob R. Percutaneous stabilization of unstable fractures of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74: 508–515.
255. Jakob R, Miniaci A, Anson PS, Jaberg H, Osterwalder A, Ganz R. Four-part valgus impacted fractures of the proximal humerus. *J Bone Joint Surg Br* 1991 ; 73 : 295–298.

256. Lefevre-Colau MM, Babinet A, Fayad F, Fermanian J, Anract P, Roren A, et al. Immediate mobilization compared with conventional immobilization for the impacted nonoperatively treated proximal humeral fracture. A randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89:2582–90.
257. Boileau P, Chuinard C, Le Huec JC, Walch G, Trojani C. Proximal humerus fracture sequelae: impact of a new radiographic classification on arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res* 2006; 442:121–30.
258. Wiggman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers EL, Marti RK. Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84:1919–25.
259. Kontakis G, Koutras C, Tosounidis T, Giannoudis P. Early management of proximal humeral fractures.
260. Gerber C. L'instabilité postérieure de l'épaule. In: *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°41*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1991. p. 223–49.
261. Vandenbusche E, Augereau B. Luxations et luxations-fractures postérieures de l'épaule. In: *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°56*. Paris: Expansion Scientifique Française; 1996. p. 238–45.
262. McKee MD, Wild LM, Schemitsch EH. Midshaft malunions of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85:790–7.
263. Andersen H. Histochemistry and development of the human shoulder and acromioclavicular joints with particular reference to the early development of the clavicle. *Acta Anat* 1963;55:124–165.
264. Edvardsen P, Odegard O. Treatment of posttraumatic clavicular pseudoarthrosis. *Acta Orthop Scand* 1977;48:456–457.
265. Edvardsen P, Odegard O. Treatment of posttraumatic clavicular pseudoarthrosis. *Acta Orthop Scand* 1977;48:456–457.
266. Fowler AW. Fracture of the clavicle. *J Bone Joint Surg* 1962;44B:440.
267. McCandless DN, Mowbray MAS. Treatment of displaced fractures of the clavicle: sling versus figure-of-eight bandage. *Practitioner* 1979;223:266–267.
268. Piterman L. The fractured clavicle. *Aust Fam Physician* 1982;11:614.
269. Sakellarides H. Pseudoarthrosis of the clavicle: a report of twenty cases. *J Bone Joint Surg* 1961;43A:130–138.
270. Wilkes JA, Hoffer MM. Clavicle fractures in head-injured children. *J Orthop Trauma* 1987;1:55–58.

271. Balmer FT, Gerber C. Coracoclavicular screw fixation for unstable fractures of the distal clavicle. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73: 291–294.
272. Lengua F, Nuss JM, Lechner R, Baruthio J, Veillon F. Traitement des fractures de la clavicule par embrochage à foyer fermé de dedans en dehors sans va-etvient. *Rev Chir Orthop* 1987 ; 73 : 377–380.
273. Béguin JM, Poilvache G. Les fractures de la clavicule. Étude de 17 cas opérés par enclouage centromédullaire. Intérêt de la broche de Knowles. *Acta Orthop Belg* 1984 ; 50 : 758–768.
274. Anderson K, Jensen P, Lauritzen J. Treatment of clavicular fractures. Figure-of-eight bandage vs. a simple sling. *Acta Orthop Scand* 1987; 57:71–4.
275. Favard L, Sicre G, Laulan J. Les fractures du quart externe de la clavicule. *J Traumatol Sport* 1996;13:31–3.
276. Nordqvist A, Petersson C, Redlund-Johnell I. The natural course of lateral clavicle fractures: 15 (11–21) years follow-up of 110 cases. *Acta Orthop Scand* 1993; 64:87–91.
277. Kona J, Bosse MJ, Staeheli JW, Rosseau RL. Type II distal clavicle fractures: a retrospective review of surgical treatment. *J Orthop Trauma* 1990; 4:115–20.
278. Eskola A, Vainionpää S, Patiala H, Rokkanen P. Outcome of operative treatment in fresh lateral clavicular fracture. *Ann Chir Gynaecol* 1987; 76:167–9.
279. Yates DW. Complications of the fractures of the clavicle. *Injury* 1976; 7: 189–193.
280. Connolly JF. Nonunion of the clavicle and thoracic outlet syndrome. *J Trauma* 1989; 29: 1127–1132.
281. David PHP, Luitse JSK, Strating RP, VanderHart CP. Operative treatment for delayed union and nonunion of midshaft clavicular fractures: AO reconstruction plate fixation and early mobilisation. *J Orthop Trauma* 1996; 40: 985–986.
282. Dust WN. Stress fracture of the clavicle leading to nonunion secondary to coracoclavicular reconstruction with Dacron. *Am J Sports Med* 1989; 17: 128–129.
283. Eskola A, Vainionpää S, Myllynen P, Pätäälä H, Rokkanen P. Surgery for ununited clavicular fracture. *Acta Orthop Scand* 1986; 57: 366–367.
284. Herscovici D, Fiennes AG, Allgöwer M. The floating shoulder : ipsilateral clavicle and scapular neck fractures. *J Bone Joint Surg Br* 1992; 74: 362–364.
285. Pyper JB. Nonunion fractures of the clavicle. *Injury* 1978; 9: 268–270. Wilkins RM, Johnston RM. Ununited fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65: 773–778.

286. Wilkins RM, Johnston RM. Ununited fractures of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65: 773–778.
287. Barbier O, Malghem J, Van de Berg B, Rombouts JJ. Injury to the brachial plexus by a fragment of bone after fracture of the clavicle. *J Bone Joint Surg Br* 1997; 79: 534–536.
288. Buscaglia LC. Surgical management of subclavian artery injury. *Am J Surg* 1987; 154: 88–92.
289. Chou NS. Intrathoracic migration of Kirschner wires. *J Formos Med Assoc* 1994; 93: 974–976.
290. Dugdale TW, Fulkerson JP. Pneumothorax complicating a closed fracture of the clavicle. A case report. *Clin Orthop* 1987; 221: 212–214. Matz SO. Brachial plexus neuropraxia complicating a comminuted clavicle fracture in a college football player. Case report and review of the literature. *Am J Sports Med* 1989; 17: 581–583.
291. Matz SO. Brachial plexus neuropraxia complicating a comminuted clavicle fracture in a college football player. Case report and review of the literature. *Am J Sports Med* 1989; 17: 581–583.
292. Kontakis GM. Subcoracoid trapping of the proximal fragment of a fractured clavicle. *J Trauma* 1997; 43: 144–145.
293. Koss SD. Nonunion of a midshaft clavicle fracture associated with subclavian vein compression. A case report. *Orthop Rev* 1989; 18: 431–434.
294. Lusskin R, Weiss CA, Winer J. The role of the subclavius muscle in the subclavian vein syndrome (costoclavicular syndrome) following fracture of the clavicle. *Clin Orthop* 1967; 54: 75–83.
295. Von Schroeder HP, Kuiper SD, Botte MJ. Osseous anatomy of the scapula. *Clin Orthop Relat Res* 2001; 383:131–9.
296. Brodsky JW, Tullos HS, Gartsman GM. Simplified posterior approach to the shoulder joint. A technical note. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69: 773–774.
297. Dupont R, Evrard H. Sur une voie d'accès postérieure de l'omoplate. Son application au traitement des fractures du pilier de cet os, en particulier. *J Chir* 1932 ; 39 : 528–534.
298. Codman EA. Obscure lesions of the shoulder: Rupture of the supraspinatus tendon. *Boston Med Surg J* 1927; 196: 381.
299. Molé D, Walch G. Traitement chirurgical des instabilités de l'épaule. Articulation gléno-humérale. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales — Orthopédie–Traumatologie*, 44–265, 1993: 1–19.
300. Butters KP. The scapula in the shoulder. In: Rockwood CA, Matsen FA eds. *The shoulder*. Philadelphia : WB Saunders, 1990 : 335–366.

301. Nordqvist A, Petersson C. Fracture of the body, neck, or spine of the scapula. Along-term follow-up study. *Clin Orthop Relat Res* 1992; 283: 139-44.
302. De Palma AF. *Surgery of the shoulder*. Philadelphia: JB Lippincott, 1983. Flatow EL, Bigliani LU, April EN. An anatomic study of the musculocutaneous nerve and its relationship to the coracoid process. *Clin Orthop* 1989; 244: 166-171.
303. Bonnel F, Fauré P. Fractures de la scapula. Classification, bases thérapeutiques. In : Conférences d'enseignement de la SOFCOT, Traumatismes récents de l'épaule. Paris : Expansion Scientifique Française, 1997 : 153-164.
304. Benton J, Nelson C. Avulsion of the coracoid process in an athlete. *J Bone Joint Surg Am* 1971; 53: 356-358.
305. Gramstad G, Marra G. Treatment of glenoid fractures. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2002; 3:102-10.
306. Gagey O. Fractures de la scapula. In : Conférences d'enseignement de la SOFCOT, Traumatismes récents de l'épaule. Paris : Expansion Scientifique Française, 1997 : 165-170.
307. Ideberg R, Grevsten S, Larsson S. Epidemiology of scapular fractures (incidence and classification of 338 fractures). *Acta Orthop Scand* 1995; 66: 395-397.
308. Ideberg R, Myrhage R. Fractures of the scapula. In: Watson MS ed. *Surgical disorders of the shoulder*. New York : Churchill Livingstone, 1992.
309. Bauer T, Abadie O, Hardy P. Arthroscopic treatment of glenoid fractures. *Arthroscopy* 2006; 22(569):e1-e6.
310. Scheibel M, Magosch P, Lichtenberg S, Habermeyer P. Open reconstruction of anterior glenoid rim fractures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004; 12:568-73.
311. Wolf EM, Pennington WT. Arthroscopic reconstruction for acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy* 2001; 17:558-63.
312. Neviasser JS. Acromioclavicular dislocation treated by transference of the coracoacromial ligament. *Clin Orthop* 1968; 58: 57.
313. De La Caffinière JY, De La Caffinière M, Lacaze F. Traitement des dislocations acromioclaviculaires au moyen d'une plastie coraco-clavi-acromiale (CCA). *Rev Chir Orthop* 1998 ; 84 : 9-16.
314. Picard F, Montbarbon E, Tourne Y, Charbel A, Saragaglia D. Faut-il suturer les ligaments coraco-claviculaires dans le traitement des disjonctions acromioclaviculaires récentes ? (étude prospective portant sur 30 cas). In : Groupe d'étude de l'épaule et du coude. *Les disjonctions acromioclaviculaires*. Montpellier : Sauramps Medical, 1994.

315. Bosworth BM. Acromioclavicular separation. New method of repair. *Surg Gynecol Obstet* 1941; 73: 866.
316. Bosworth BM. Complete acromioclavicular dislocation. *N Engl J Med* 1949; 224: 221.
317. Rockwood CA, Matsen FA. *The shoulder*. Philadelphia: WB Saunders, 1990: 413–476.
318. Tsou PM. Percutaneous cannulated screw coracoclavicular fixation for acute acromioclavicular dislocation. *Clin Orthop* 1989; 243: 112–121.
319. Weaver JK, Dunn HK. Treatment of acromioclavicular injuries, especially complete acromioclavicular separation. *J Bone Joint Surg Am* 1972; 54: 1187.
320. Dewar FP, Barrington, TW. The treatment of chronic acromioclavicular dislocation. *J Bone Joint Surg Br* 1965 ; 47 : 32.
321. Phillips AM, Smart C, Groom AF. Acromioclavicular dislocation. Conservative or surgical therapy. *Clin Orthop Relat Res* 1998; 353: 10–7.
322. Schlegel TF, Burks RT, Marcus RL, Dunn HK. A prospective evaluation of untreated acute grade III acromioclavicular separations. *Am J Sports Med* 2001; 29:699–703.
323. Larsen E, Bjerg A, Christensen P. Conservative or surgical treatment of acromioclavicular dislocation. A prospective controlled, randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 1986; 68: 552–555.
324. Berkowitz MM, Warren RF, Altchek DW, Carson EW. Arthroscopic acromioclavicular resection. *Oper Tech Sports Med* 1997; 5: 100–108.
325. Tricoire JL, Colombier JA, Chiron P, Puget J, Utheza G. Posterior sternoclavicular luxation. A propos of 6 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1990; 76:39–44.
326. Zucman J, Robinet L, Aubart F. Traitement des luxations sternoclaviculaires. *Rev Chir Orthop* 1978 ; 64 : 35–44.
327. Jackson Burrows M. Tenodesis of sub-clavius in the treatment of recurrent dislocation of the sternoclavicular joint. *J Bone Joint Surg* 1951 ; 33 : 240–243.
328. de Jong KP, Sukul DM. Anterior sternoclavicular dislocation: a longterm follow-up study. *J Orthop Trauma* 1990; 4:420–3.
329. Witvoët J, Martinez B. Traitement des luxations sternoclaviculaires antérieures. À propos de 18 cas. *Rev Chir Orthop* 1982; 68: 311–316.
330. Pyper JB. Nonunion fractures of the clavicle. *Injury* 1978; 9: 268–270.
331. Buckerfield CT, Castle ME. Acute traumatic retrosternal dislocation of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 66:379–85.

332. Spencer Jr. EE, Kuhn JE. Biomechanical analysis of reconstructions for sternoclavicular joint instability. *J Bone Joint Surg Am* 2004; 86: 98–105.
333. Clark RL, Milgram JW, Yawn DH. Fatal aortic perforation and cardiac tamponade due to a Kirschner wire migrating from the right sternoclavicular joint. *South Med J* 1974; 67:316–8.
334. Leonard JW, Gifford Jr. RW. Migration of a Kirschner wire from the clavicle into the pulmonary artery. *Am J Cardiol* 1965; 16:598–600.
335. Liu HP, Chang CH, Lin PJ, Chu JJ, Hsieh HC, Chang JP, et al. Migration of Kirschner wire from the right sternoclavicular joint into the main pulmonary artery. A case report. *Changgeng Yi Xue Za Zhi* 1992;15: 49–53.
336. Gearen PF, Petty W. Panclavicular dislocation. *J Bone Joint Surg Am* (3) 1982 ; 64 : 454–455
- Schechter DC, Gilbert L. Injuries of the heart and great vessels due to pins and needles. *Thorax* 1969; 24:246–53.
337. Thomas CB, Friedman RJ. Ipsilateral sternoclavicular dislocation and clavicle fracture. *J Orthop Trauma* 1989; 3 (4): 179–182.
338. Henri JH, Genung JA. Natural history of glenohumeral dislocation–revisited. *Am J Sports Med* 1982; 10 : 135–137.
339. Kuviluoto O, Pasila M, Jaroma H, Sundholm A. Immobilization after primary dislocation of the shoulder. *Acta Orthop Scand* 1980; 51: 915–919.
340. Rowe C, Sakellarides HT. Factor related to recurrences of anterior dislocation of the shoulder. *Clin Orthop* 1961; 20: 40–48.
341. Hovelius L, Augustini BG, Fredin H, Johansson O, Norlin R, Thorling J. Primary anterior dislocation of the shoulder in young patients. A ten–year prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 1677–1684.
342. Simonet WT, Cofield RH. Prognosis in anterior shoulder dislocation. *Am J Sports Med* 1984; 12: 19–24.
343. Hawkins RJ, Mohtadi NG. Controversy in anterior shoulder instability. *Clin Orthop* 1991; 272: 152–161.
344. Pevny T, Hunter RE, Freeman JR. Primary traumatic anterior shoulder dislocation in patients 40 years of age and older. *Arthroscopy* 1998; 14: 289–294.
345. Itoi E, Hatakeyama Y, Urayama M, Pradhan RL, Kido T, Sato K. Position of immobilization after dislocation of the shoulder. A cadaveric study. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 81: 385–390.

346. Itoi E, Sashi R, Minagawa H, Shimizu T, Wakabayashi I, Sato K. Position of immobilization after dislocation of the glenohumeral joint. A study with use of magnetic resonance imaging. *J Bone Joint Surg Am* 2001; 83: 661–667.
347. Aronen JG, Regan K. Decreasing the incidence of recurrence of first time anterior shoulder dislocations with rehabilitation. *Am J Sports Med* 1984; 12: 283–291.
348. Yoneda B, Welsh RP, McIntosh DL. Conservative treatment of shoulder dislocation in young males. *J Bone Joint Surg Am* 1982; 64: 254–255.
349. Saragaglia D, Picard F, Le Bredonchel T, Moncenis C, Sardo M, Tourne Y. Les instabilités antérieures aiguës de l'épaule : résultats à court terme du traitement orthopédique. *Rev Chir Orthop* 2001 ; 87 : 215–220.
350. Wintzell G, Hovelius L, Wikblad L, Saebo M, Larsson S. Arthroscopic lavage speeds reduction in effusion in the glenohumeral joint after primary anterior shoulder dislocation: a controlled randomized ultrasound study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000; 8: 56–60.
351. Wintzell G, Haglund-Akerlind Y, Nowak J, Larsson S. Arthroscopic lavage compared with nonoperative treatment for traumatic primary anterior shoulder dislocation: a 2-year follow-up of a prospective randomized study. *J Shoulder Elbow Surg* 1999; 8: 399–402.
352. Molé D, Coudane H, Rio B, Quiévreux P, Benazet JP, Frank A et al. Place de l'arthroscopie lors du premier épisode de luxation antéro-interne de l'épaule. *J traumatol Sport* 1996 ; 13 : 20–24.
353. Arciero RA, Wheeler JH, Ryan JB, McBride JT. Arthroscopic Bankart repair versus nonoperative treatment for acute, initial anterior shoulder dislocations. *Am J SportsMed* 1994; 22: 589–594.
354. Deberardino TM, Arciero RA, Taylor DC, Uhorchak JM. Prospective evaluation of arthroscopic stabilization of acute, initial anterior shoulder dislocations in young athletes. Two- to five-year follow-up. *Am J Sports Med* 2001; 29: 586–592.
355. Neer CS 2nd, Foster CR. Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62: 897–908.
356. Pollock RG, Owens JM, Flatow EL, Bigliani LU. Operative results of the inferior capsular shift procedure for multidirectional instability of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 2000; 82: 919–928.
357. Nelson BJ, Arciero RA. Arthroscopic management of glenohumeral instability. *Am J Sports Med* 2000; 28: 602–614.
358. Coudane H, Mole D. Le traitement arthroscopique de l'instabilité antérieure de l'épaule : historique, résultats des études de la SFA. In : Christel P, Landreau PH éd. *Perspectives en arthroscopie*. Paris: Springer-Verlag, 2001:160–163.

359. Caspari RB, Savoie FH. Arthroscopic reconstruction of the shoulder: The Bankart repair. In : McGinty JB ed. Operative arthroscopy. New York: Raven Press, 1991: 507–515.
360. Morgan CD, Bodenstab AB. Arthroscopic Bankart suture repair: Technique and early results. *Arthroscopy* 1987; 3: 111–122.
361. Hovelius LK, Sandstrom BC, Rosmark DL, Saebo M, Sundgren KH, Malmqvist BG. Long-term results with the Bankart and Bristow–Latarjet procedures: recurrent shoulder instability and arthropathy. *J Shoulder Elbow Surg* 2001; 10: 445–452.
362. Kempf JF, Lacaze F, Hila A. Instabilité antérieure de l'épaule et hyperlaxité. *Rev Chir Orthop* 2000; 86(suppl 1) :132–137.
363. Takwale VJ, Calvert P, Rattue H. Involuntary positional instability of the shoulder in adolescents and young adults. Is there any benefit from treatment? *J Bone Joint Surg Br* 2000 ; 82 : 719–723.
364. Kuroda S, Sumiyoshi T, Moriishi J, Maruta K, Ishige N. The natural course of atraumatic shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg* 2001; 10: 100–104.
365. Walch G, Agostini JY, Levigne C, Nove–Josserand L. Luxations récidivantes de l'épaule et instabilité multidirectionnelle. *Rev Chir Orthop* 1995 ; 81 : 682–690.
366. Boileau P, Lafosse L. Traitement arthroscopique de l'instabilité antérieure de l'épaule : analyse critique et synthétique des résultats. In : Christel P, Landreau PH éd. Perspectives en arthroscopie. Paris : Springer–Verlag, 2001 : 180–183.
367. Speer KP, Warren RF, Pagnani M, Warner JJ. An arthroscopic technique for anterior stabilization of the shoulder with a bioabsorbable tack. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 1801–1807.
368. Bak K, Spring BJ, Henderson JP. Inferior capsular shift procedure in athletes with multidirectional instability based on isolated capsular and ligamentous redundancy. *Am J Sports Med* 2000; 28: 466–471.
369. Gartsman GM, Taverna E, Hammerman SM. Arthroscopic rotator interval repair in glenohumeral instability: description of an operative technique. *Arthroscopy* 1999; 15: 330–332.
370. Hawkins RJ, Karas SG. Arthroscopic stabilization plus thermal capsulorrhaphy for anterior instability with and without Bankart lesions: the role of rehabilitation and immobilization. *Instr Course Lect* 2001; 50: 13–15.
371. Mishra DK, Fanton GS. Two-year outcome of arthroscopic bankart repair and electro thermal–assisted capsulorrhaphy for recurrent traumatic anterior shoulder instability. *Arthroscopy* 2001; 17: 844–849.

372. Sonnabend DH. Treatment of primary anterior shoulder dislocation in patients older than 40 years of age. Conservative versus operative. *Clin Orthop* 1994; 304: 74–77.
373. Walch G, Dejour H, Trillat AG. Luxations récidivantes de l'épaule après 40 ans. *Rev Chir Orthop* 1987 ; 73 : 609–616.
374. Rouxel Y, Rolland E, Saillant G. Les récurrences postopératoires : résultats des reprises chirurgicales. *Rev Chir Orthop* 2000 ; 86 (suppl 1) : 137–147.
375. Zabinski SJ, Callaway GH, Cohen S, Warren RF. Revision shoulder stabilization: 2- to 10-year results. *J Shoulder Elbow Surg* 1999; 8: 58–65.
376. Burkhead WZ, Rockwood CA Jr. Treatment of instability of the shoulder with an exercise program. *J Bone Joint SurgAm* 1992; 74: 890–896.
377. Ellman H, Kay SP. Arthroscopic subacromial decompression for chronic impingement. Two to five year results. *J Bone Joint Surg Br* 1991; 73:395–8.
378. Arroll B, Goodyear-Smith F. Corticosteroid injections for painful shoulder: a meta-analysis. *Br J Gen Pract* 2005; 55:224–8.
379. Naredo E, Cabero F, Beneyto P, Cruz A, Mondejar B, Uson J, et al. A randomized comparative study of short-term response to blind injection versus sonographic-guided injection of local corticosteroids in patients with painful shoulder. *J Rheumatol* 2004; 31:308–14.
380. Loew M, Daecke W, Kusnierczak D, Rahmazzadeh M, Ewerbeck V. Shock-wave therapy is effective for chronic calcifying tendinitis of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br* 1999; 81:63–7.
381. Neer CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1972; 54:41–50.
382. Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ, Carles M, Hatzidakis AM, Krishnan SG. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? *J Bone Joint SurgAm* 2005; 87:1229–40.
383. Harryman DT, Hettrich CM, Smith KL, Campbell B, Sidles JA, Matsen FA. A prospective multipractice investigation of patients with full-thickness rotator cuff tears: the importance of comorbidities, practice, and other covariables on self-assessed shoulder function and health status. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85:690–6.
384. Fuchs B, Gilbert MK, Hodler J, Gerber C. Clinical and structural results of open repair of an isolated one-tendon tear of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88:309–16.

385. Walch G, Edwards TB, Boulahia A, Nove-Josserand L, Neyton L, Szabo I. Arthroscopy tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 307 cases. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14:238–46.
386. Gartsman GM. Massive, irreparable tears of the rotator cuff. Results of operative debridement and subacromial decompression. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79:715–21.
387. Gerber C, Maquieira G, Espinosa N. Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88:113–20.
388. Frankle M, Siegal S, Pupello D, Saleem A, Mighell M, Vasey M. The Reverse Shoulder Prosthesis for glenohumeral arthritis associated with severe rotator cuff deficiency. A minimum 2 years follow-up study of sixty patients. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87:1967–705.
389. Nové-Josserand L, Labrique JF, et la Société Française d'Arthroscopie. Traitement arthroscopique des lésions non transfixiantes de la coiffe des rotateurs. *Rev Chir Orthop* 2004; 90(suppl8):3S35–3S48.
390. Hawkins RJ, Neer CS, Pianta RM, Mendoza FX. Locked posterior dislocation of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am* 1987; 69: 9–18.

## REFERENCES DES FIGURES

1. Figure 1. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins Volume 2–Part V–Fractures– 27–Fractures of the Proximal Humerus: Classification, Diagnosis, and Nonoperative Management Figure 27–7 The Salter–Harris classification of physeal fractures of the proximal humerus p842.
2. Figure 2. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins Volume 2–Part V–Fractures– 27–Fractures of the Proximal Humerus: Classification, Diagnosis, and Nonoperative Management. Figure 27–8 The Neer classification of proximal humeral fractures p842.
3. Figures 3–6, 8–11, 19, 25, 87–95, 107–110, 116, 117. Encyclopédie médico-chirurgicale–Appareil locomoteur–Traumatismes de la ceinture scapulaire 14–035–A–10 L. Favard, J. Berhouet, G. Bacle © 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.
4. Figure 7. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins Volume 2–Part V–Fractures– 26–Fractures of the Scapula: Diagnosis and Treatment. Figure 26–1 Incidence of scapular fractures according to region: the scapular body (45%),

the scapular spine (5%), the glenoid neck (25%), the glenoid cavity (10%), the acromial process (8%), and the coracoid process (7%). (From McGahan JP, Rab GT, Dublin A. Fractures of the scapula. J Trauma 1980; 20:880, with permission).

5. Figure 12. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins Volume 2- Chapter 33 - Fractures of the Scapula- FIGURE 33-7 Ideberg classification of glenoid fractures into five types, with comminuted type VI of Goss added. The classification is historical, as decision making is based on displacement of articular component.
6. Figure 13-18. Doursounian L. Luxation de l'épaule. Impact internat, Paris Edinter 1999.
7. Figure 20 et 21. Fascicules d'enseignements en traumatologie-orthopédie J-L Lerat Faculté Lyon-Sud, membre supérieur, sémiologie traumatologie de l'épaule p 121.
8. Figure 22. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins Volume 1 - Chapter 32 - Fractures of the Clavicle. FIGURE 32-12 Skin ecchymosis and tenting are common in displaced midclavicle fractures and may alter treatment.
9. Figures 23, 100-106, 135. Encyclopédie médico-chirurgicale-Appareil locomoteur-instabilités et luxations gléno-humérales- F Sirveaux, D Molé, G Walch. 14-037-A-10 © 2002 Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés.
10. Figure 24. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins Volume 1 - Part II - Glenohumeral Instability - 11 - Diagnosis of Glenohumeral Instability- Figure 11-2 Photograph of a patient (A) before and (B) after dislocating his shoulder posteriorly with asymmetrical muscular contraction p 334.
11. Figure 26. Revue du Rhumatisme monographies (ISSN 1878-6227) 2010 (volume 77) Pathologie de l'épaule p193.
12. Figures 27, 29, 31, 33-37. Fascicules d'enseignements en traumatologie-orthopédie J-L Lerat Faculté Lyon-Sud, membre supérieur, sémiologie traumatologie de l'épaule p 126-127.
13. Figures 28,30 et 32. Maitrise orthopédique n°168-novembre 2007- examen clinique de l'épaule dans la pathologie de la coiffe des rotateurs.
14. Figures 38-74. Encyclopédie médico-chirurgicale - Radiodiagnostic - Imagerie normale du membre supérieur et de la ceinture scapulaire - Anatomie radiologique de l'épaule F Miroux, P Moysan, O Silbermann-Hoffman, A Thivet, B Frot, R Benacerraf. 30-360-A-10 © 1999, Elsevier, Paris.
15. Figures 75-86, 138, 147, 148. Encyclopédie médico-chirurgicale-Appareil locomoteur-Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus- E Vandebussche, D Hutten. 14-038-A-10 © 2000 Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés.

16. Figure 96. Anatomie humaine Netter 2<sup>ème</sup> édition, section VI : membre supérieur, planche 394 : articulation de l'épaule.
17. Figure 97, 98 et 99. Fascicules d'enseignements en traumatologie-orthopédie J-L Lerat Faculté Lyon-Sud, membre supérieur, sémiologie traumatologie de l'épaule p86-87.
18. Figure 111. Revue du Rhumatisme monographies (ISSN 1878-6227) 2010 (volume 77) Pathologie de l'épaule p192.
19. Figures 112, 114. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management , 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins–Volume 2–Part VI – Acromioclavicular and Sternoclavicular Joints –33 – Disorders of the Sternoclavicular Joint: Pathophysiology, Diagnosis, and Management . Figure 33-22 (A) Positioning of the patient for x-ray evaluation of the sternoclavicular joint, as described by Heinig. (B) Heinig view demonstrating a normal relationship between the medial end of the clavicle (C) and the manubrium (M). (From Wirth MA, Rockwood CA. Injuries to the sternoclavicular joint. In: Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD, eds. Fractures in adults. Philadelphia: JB Lippincott, 1996.)
20. Figure 113. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins–Volume 2–Part VI – Acromioclavicular and Sternoclavicular Joints –33 – Disorders of the Sternoclavicular Joint: Pathophysiology, Diagnosis, and Management .Figure 33-23 Positioning of the patient for x-ray evaluation of the sternoclavicular joint, as recommended by Hobbs. (Redrawn with permission from Hobbs DW. The sternoclavicular joint: a new axial radiographic view. Radiology 1968; 90:801.)
21. Figure 115. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins–Volume 2–Part VI – Acromioclavicular and Sternoclavicular Joints –33 – Disorders of the Sternoclavicular Joint: Pathophysiology, Diagnosis, and Management . Figure 33-26 Interpretation of the cephalic tilt x-ray films of the sternoclavicular joints. (A) In the normal person, both clavicles appear on the same imaginary line drawn horizontally across the film. (B) In a patient with anterior dislocation of the right sternoclavicular joint, the medial half of the right clavicle is projected above the imaginary line drawn through the level of the normal left clavicle. (C) If the patient has a posterior dislocation of the right sternoclavicular joint, the medial half of the right clavicle is displaced below the imaginary line drawn through the normal left clavicle.
22. Figures 118-122. Encyclopédie médico-chirurgicale–Appareil locomoteur– Pathologie de la coiffe des rotateurs– L. Nové-Josserand, A. Godenèche, É. Noël, J.-P. Liotard, G. Walch. 14-350-A-10 © 2008 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

23. Figure 123. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins–Volume 2 –Part V –Fractures –30 – Malunions, Nonunions, and Other Complications of Proximal Humerus Fractures. Figure 30–1 A tethered trifurcation forms where the anterior and posterior humeral circumflex vessels and subscapular trunks arise from the axillary artery p 909.
24. Figure 124. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins– Volume 1 – Section Two – Upper Extremity – Chapter 31 – Fractures of the Proximal Humerus Fractures of the Proximal Humerus. FIGURE 31–23 AP x-ray of a nonunion of a proximal humerus fracture p 1181.
25. Figure 125. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins– Volume 1 – Section Two – Upper Extremity – Chapter 31 – Fractures of the Proximal Humerus Fractures of the Proximal Humerus. FIGURE 31–10 A. Valgus–impacted three–part fracture in a 42–year–old patient. B. One year after anatomic reconstruction and removal of hardware. This is a normal joint p1168.
26. Figure 126. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins. Volume 2 –Part V – Fractures – 31 – Fractures of the Clavicle. Figure 31–12 Implant loosening and nonunion are typically related to inadequate plate size and length. (With kind permission from Prof. Klaus Emil Rehm and Dr. Axel Jubel.) p963.
27. Figure 127. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins. Volume 2 –Part V – Fractures – 31 – Fractures of the Clavicle. FIGURE 32–32 A. Non displaced fractures through the clavicle and scapular neck. B. Displaced floating shoulder p1238.
28. Figure 128, 129. Revue médicale Suisse. Prise en charge des fractures de la clavicule et de leurs complications. N°2508 sujet orthopédie.
29. Figure 130. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins– Volume 2 –Chapter 33 – Fractures of the Scapula. FIGURE 33–1 Radiograph of a multiple trauma patient with a fractured scapular neck, associated upper extremity fractures, and pulmonary contusion p1259.
30. Figure 131. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins–Volume 2 – Part VI – Acromioclavicular and Sternoclavicular Joints –33 – Disorders of the Sternoclavicular Joint: Pathophysiology, Diagnosis, and Management. Figure 33–43 Complications of sternoclavicular dislocation. As a result of posterior dislocation of the

sternoclavicular joint, the patient had a lacerated trachea and developed massive subcutaneous emphysema p1042.

31. Figures 132, 133. Fascicules d'enseignements en traumatologie-orthopédie J-L Lerat Faculté Lyon-Sud, membre supérieur, sémiologie traumatologie de l'épaule p102-106.

32. Figures 134, 136, 137. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins- Volume 2 -Chapter 34 - Subluxations and Dislocations about the Glenohumeral Joint p1291-1292.

33. Figures 139, 141. Fascicules d'enseignements en traumatologie-orthopédie J-L Lerat Faculté Lyon-Sud, membre supérieur, sémiologie traumatologie de l'épaule p116.

34. Figure 140, 151. Encyclopédie médico-chirurgicale-Appareil locomoteur-Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. 31-016-B-10 © 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

35. Figures 142-145, 155-158. Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Relevant Surgical Exposures, 1st Edition Copyright ©2008 Lippincott Williams & Wilkins. Section I: Upper extremity-Shoulder.

36. Figure 145 bis, 175-179. Atlas of Orthopaedic Surgical Exposures copyright by Thieme medical publishers, Ink. Section I- Shoulder.

37. Figure 146, 149, 150. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins- Volume 1 - Section Two - Upper Extremity - Chapter 31 - Fractures of the Proximal Humerus Fractures of the Proximal Humerus p1185-1195.

38. Figure 152. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins-Volume 2 - Part V - Fractures - 29 - Hemiarthroplasty for Proximal Humerus Fractures- p902.

39. Figures 153, 154. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins Volume 1 - Chapter 32 - Fractures of the Clavicle p1223.

40. Figures 159, 160. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins Volume 1 - Chapter 32 - Fractures of the Clavicle p1230,1235.

41. Figure 161. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins. Volume 2 -Part V - Fractures - 31 - Fractures of the Clavicle. Figure 31-9 A professional 13-year-old motocross driver had a fall during a contest: (A) preoperative x-ray; (B) postoperative x-ray; (C) x-ray 6 weeks after the operation; and (D) x-ray after hardware removal. One week after the operation, he resumed the training on his motocross. In the second postoperative week, he participated again in a contest and, in the third week, became German

Champion in his division. (Reproduced with permission from the BMJ Publishing Group: Br J Sports Med 2003;37(6):480-483. P957).

42. Figure 162. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins. Volume 2 -Part V - Fractures - 31 - Fractures of the Clavicle. Figure 31-11 (A) A 55-year-old female sustained a comminuted type II fracture of the distal clavicle in a motor vehicle accident. (B) Fixation was achieved using two transacromial Kirschner wires exiting through the thick dorsal cortex of the medial fragment in combination with a tension band wire. (From Browner, Jupiter, Levine, Trafton, eds. skeletal trauma: fractures, dislocations, ligamentous injuries, 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders, 1998.p962).

43. Figures 164-166, 181-184, 187-188. Encyclopédie médico-chirurgicale-Techniques chirurgicales orthopédie-traumatologie- Chirurgie de la ceinture scapulaire- JF Kempf, F Lacaze, F Colin- 44-230 © 1999, Elsevier, Paris.

44. Figures 163. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins- Volume 2 -Chapter 33 - Fractures of the Scapula.

45. Figures 167-170. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins Volume 2-Part V-Fractures- 26-Fractures of the Scapula: Diagnosis and Treatment p3-820-830-832.

46. Figure 180. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins-Volume 2 -Chapter 35 - Acromioclavicular Joint Injuries p1348.

47. Figures 185, 186. Disorders of the Shoulder: Diagnosis and Management, 2nd Edition Copyright ©2007 Lippincott Williams & Wilkins-Volume 2 - Part VI - Acromioclavicular and Sternoclavicular Joints -33 - Disorders of the Sternoclavicular Joint: Pathophysiology, Diagnosis, and Management p1039-1041.

48. Figure 171. Fascicules d'enseignements en traumatologie-orthopédie J-L Lerat Faculté Lyon-Sud, membre supérieur, sémiologie traumatologie de l'épaule p103.

49. Figures 172, 173. Encyclopédie médico-chirurgicale-Techniques chirurgicales orthopédie-traumatologie- Instabilité antérieure chronique de l'épaule : traitement à ciel ouvert- F. Sirveaux, D. Molé, G. Walch. 44-261 © 2007 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

50. Figure 174. Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition Copyright ©2006 Lippincott Williams & Wilkins- Volume 2 -Chapter 34 - Subluxations and Dislocations about the Glenohumeral Joint p1321.

# Serment

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

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

# قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

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

والله على ما أقول شهيد.

جامعة سيدي محمد بن عبد الله  
كلية الطب و الصيدلة بفاس



أطروحة رقم 149/11

سنة 2011

## رضوخ الكتف

### الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 16 دجنبر 2011

من طرف

السيد بدر الناصري

المزداد في 02 شتنبر 1983 بمكناس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

رضخ ، كتف ، خلع ، كسر ، ترويض

### اللجنة

الرئيس	السيد	مصطفى محفوظ
المشرف	السيد	أستاذ في جراحة العظام والمفاصل بمستشفى ابن سينا بالرباط مصطفى محفوظ
أعضاء	السيد	أستاذ في جراحة العظام والمفاصل بمستشفى ابن سينا بالرباط فوزي بوطيب
	السيد	أستاذ في جراحة العظام والمفاصل بمستشفى الحسن الثاني بفاس عبد المجيد لمريني
		أستاذ في جراحة العظام والمفاصل بمستشفى الحسن الثاني بفاس