

UNIVERSITE TOULOUSE III - Paul SABATIER

FACULTE DE MEDECINE

ANNEE 2013

THESE 2013 TOU3 1082

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

le 16 octobre 2013

par

Pierre-Damien QUINTANA

Interne des Hôpitaux

**Fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité
médiale de la clavicule : Analyse d'une série de 35 cas
et revue de la littérature**

Directeur de thèse : Docteur Aloïs ESPIE

JURY

Monsieur le Professeur Pierre MANSAT	Président
Monsieur le Professeur Paul BONNEVIALLE	Assesseur
Monsieur le Professeur Franck ACCADBLED	Assesseur
Monsieur le Docteur Jean-Louis TRICOIRE	Assesseur
Monsieur le Docteur Aloïs ESPIE	Assesseur

UNIVERSITE TOULOUSE III - Paul SABATIER

FACULTE DE MEDECINE

ANNEE 2013

THESE 2013 TOU3 1082

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

le 16 octobre 2013

par

Pierre-Damien QUINTANA

Interne des Hôpitaux

**Fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité
médiale de la clavicule : Analyse d'une série de 35 cas
et revue de la littérature**

Directeur de thèse : Docteur Aloïs ESPIE

JURY

Monsieur le Professeur Pierre MANSAT	Président
Monsieur le Professeur Paul BONNEVIALLE	Assesseur
Monsieur le Professeur Franck ACCADBLED	Assesseur
Monsieur le Docteur Jean-Louis TRICOIRE	Assesseur
Monsieur le Docteur Aloïs ESPIE	Assesseur



TABLEAU du PERSONNEL HU
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} septembre 2012

Professeurs honoraires

Doyen Honoraire	M. LAZORTHES G.	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER
Doyen Honoraire	M. PUEL P.	Professeur Honoraire	M. CARTON
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL	Professeur Honoraire	Mme PUEL J.
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Y.	Professeur Honoraire	M. GOUZI
Doyen Honoraire	M. CHAP H.	Professeur Honoraire associé	M. DUTAU
Professeur Honoraire	M. COMMANAY	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER
Professeur Honoraire	M. CLAUX	Professeur Honoraire	M. PASCAL
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	Mme ENJALBERT	Professeur Honoraire	M. SALVADOR M.
Professeur Honoraire	M. GAYRAL	Professeur Honoraire	M. SOLEILHAVOUP
Professeur Honoraire	M. PASQUIE	Professeur Honoraire	M. BONEU
Professeur Honoraire	M. RIBAUT	Professeur Honoraire	M. BAYARD
Professeur Honoraire	M. SARRASIN	Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE
Professeur Honoraire	M. GAY	Professeur Honoraire	M. FABIÉ
Professeur Honoraire	M. ARLET J.	Professeur Honoraire	M. BARTHE
Professeur Honoraire	M. RIBET	Professeur Honoraire	M. CABARROT
Professeur Honoraire	M. MONROZIES	Professeur Honoraire	M. GHISOLFI
Professeur Honoraire	M. MIGUERES	Professeur Honoraire	M. DUFFAUT
Professeur Honoraire	M. DALOUS	Professeur Honoraire	M. ESCAT
Professeur Honoraire	M. DUPRE	Professeur Honoraire	M. ESCANDE
Professeur Honoraire	M. FABRE J.	Professeur Honoraire	M. SARRAMON
Professeur Honoraire	M. FEDOU	Professeur Honoraire	M. CARATERO
Professeur Honoraire	M. LARENG	Professeur Honoraire	M. CONTÉ
Professeur Honoraire	M. DUCOS	Professeur Honoraire	M. ALBAREDE
Professeur Honoraire	M. GALINIER	Professeur Honoraire	M. PRIS
Professeur Honoraire	M. LACOMME	Professeur Honoraire	M. CATHALA
Professeur Honoraire	M. BASTIDE	Professeur Honoraire	M. BAZEX
Professeur Honoraire	M. COTONAT	Professeur Honoraire	M. ADER
Professeur Honoraire	M. DAVID	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE
Professeur Honoraire	Mme DIDIER	Professeur Honoraire	M. CARLES
Professeur Honoraire	M. GAUBERT	Professeur Honoraire	M. LOUVET
Professeur Honoraire	M. GUILHEM	Professeur Honoraire	M. BONAFÉ
Professeur Honoraire	Mme LARENG M.B.	Professeur Honoraire	M. VAYSSE
Professeur Honoraire	M. BES	Professeur Honoraire	M. ESQUERRE
Professeur Honoraire	M. BERNADET	Professeur Honoraire	M. GUITARD
Professeur Honoraire	M. GARRIGUES	Professeur Honoraire	M. LAZORTHES F.
Professeur Honoraire	M. REGNIER	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE
Professeur Honoraire	M. COMBELLES	Professeur Honoraire	M. CERENE
Professeur Honoraire	M. REGIS	Professeur Honoraire	M. FOURNIAL
Professeur Honoraire	M. ARBUS	Professeur Honoraire	M. HOFF
Professeur Honoraire	M. LARROUY	Professeur Honoraire	M. REME
Professeur Honoraire	M. PUJOL	Professeur Honoraire	M. FAUVEL
Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI	Professeur Honoraire	M. BOCCALON
Professeur Honoraire	M. RUMEAU	Professeur Honoraire	M. FREXINOS
Professeur Honoraire	M. PAGES	Professeur Honoraire	M. CARRIERE
Professeur Honoraire	M. BESOMBES	Professeur Honoraire	M. MANSAT M.
Professeur Honoraire	M. GUIRAUD	Professeur Honoraire	M. ROLLAND
Professeur Honoraire	M. SUC	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT
Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE	Professeur Honoraire	M. CAHUZAC
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA	Professeur Honoraire	M. DELSOL
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE	Professeur Honoraire	Mme ARLET

Professeurs émérites

Professeur GHISOLFI	Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL
Professeur LARROUY	Professeur COSTAGLIOLA
Professeur ALBAREDE	Professeur L. LARENG
Professeur CONTÉ	Professeur JL. ADER
Professeur MURAT	Professeur Y. LAZORTHES
Professeur MANELFE	Professeur H. DABERNAT
Professeur LOUVET	Professeur F. JOFFRE
Professeur SOLEILHAVOUP	Professeur B. BONEU
Professeur SARRAMON	Professeur J. CORBERAND
Professeur CARATERO	Professeur JM. FAUVEL

P.U. - P.H.
 Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ADOUE D.	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR J.	Thérapeutique
M. ARNE J.L. (C.E)	Ophthalmologie
M. ATTAL M. (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU H.	Hématologie
M. BLANCHER A.	Immunologie (option Biologique)
M. BONNEVIALLE P.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie.
M. BOSSAVY J.P.	Chirurgie Vasculaire
M. BROUSSET P. (C.E)	Anatomie Pathologique
M. BUGAT R. (C.E)	Cancérologie
M. CARRIE D.	Cardiologie
M. CHAP H. (C.E)	Biochimie
M. CHAUVEAU D.	Néphrologie
M. CHOLLET F. (C.E)	Neurologie
M. CLANET M. (C.E)	Neurologie
M. DAHAN M. (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DALY-SCHVEITZER N.	Cancérologie
M. DEGUINE O.	O. R. L.
M. DU COMMUN B.	Cancérologie
M. FERRIERES J.	Epidémiologie, Santé Publique
M. FRAYSSE B. (C.E)	O.R.L.
M. IZOPET J.	Bactériologie-Virologie
M. LIBLAU R.	Immunologie
M. LANG T.	Biostatistique Informatique Médicale
M. LANGIN D.	Biochimie
M. LAUQUE D.	Médecine Interne
M. MAGNAVAL J.F.	Parasitologie
M. MALAVALD B.	Urologie
M. MARCHOU B.	Maladies Infectieuses
M. MONROZIES X.	Gynécologie Obstétrique
M. MONTASTRUC J.L. (C.E)	Pharmacologie
M. MOSCOVICI J.	Anatomie et Chirurgie Pédiatrique
Mme MOYALE.	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI F.	Gériatrie
M. OLIVES J.P.	Pédiatrie
M. OSWALD E.	Bactériologie-Virologie
M. PARINAUD J.	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PERRET B. (C.E)	Biochimie
M. POURRAT J.	Néphrologie
M. PRADERE B.	Chirurgie Générale
M. QUERLEU D. (C.E)	Cancérologie
M. RAILHAC J.J. (C.E)	Radiologie
M. RASCOLO.	Pharmacologie
M. RISCHMANN P. (C.E)	Urologie
M. RIVIERE D.	Physiologie
M. SALES DE GAUZY J.	Chirurgie Infantile
M. SALLES J.P.	Pédiatrie
M. SERRE G. (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON N.	Médecine Légale
M. TREMOULET M.	Neurochirurgie
M. VINEL J.P. (C.E)	Hépatogastro-Entérologie

P.U. - P.H.
 2ème classe

Mme BEYNE-RAUZY O.	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BRASSAT D.	Neurologie
M. BUREAU Ch.	Hépatogastro-Entérologie
M. CALVAS P.	Génétique
M. CARRERE N.	Chirurgie Générale
Mme CASPER Ch.	Pédiatrie
M. CHAIX Y.	Pédiatrie
M. COGNARD C.	Neuroradiologie
M. FOURCADE O.	Anesthésiologie
M. FOURNIE B.	Rhumatologie
M. FOURNIÉ P.	Ophthalmologie
M. GEERAERTS T.	Anesthésiologie - réanimation
Mme GENESTAL M.	Réanimation Médicale
Mme LAMANT L.	Anatomie Pathologique
M. LAROCHE M.	Rhumatologie
M. LAUWERS F.	Anatomie
M. LEOBON B.	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. MANSAT P.	Chirurgie Orthopédique
M. MAZIERES J.	Pneumologie
M. MOLINIER L.	Epidémiologie, Santé Publique
M. PARANT O.	Gynécologie Obstétrique
M. PARIENTE J.	Neurologie
M. PATHAK A.	Pharmacologie
M. PAUL C.	Dermatologie
M. PAYOUX P.	Biophysique
M. PAYRASTRE B.	Hématologie
M. PERON J.M.	Hépatogastro-Entérologie
M. PORTIER G.	Chirurgie Digestive
M. RECHER Ch.	Hématologie
M. RONCALLI J.	Cardiologie
M. SANS N.	Radiologie
M. SELVES J.	Anatomie Pathologique
M. SOL J.-Ch.	Neurochirurgie
Mme WEBER-VIVAT M.	Biologie cellulaire

P.U.

M. OUSTRIC S.	Médecine Générale
---------------	-------------------

P.U. - P.H.
Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ABBAL M.	Immunologie
M. ALRIC L.	Médecine Interne
M. ARLET Ph. (C.E)	Médecine Interne
M. ARNAL J.F.	Physiologie
Mme BERRY I.	Biophysique
M. BOUTAULT F. (C.E)	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
M. BUSCAIL L.	Hépatogastro-entérologie
M. CANTAGREL A.	Rhumatologie
M. CARON Ph.	Endocrinologie
M. CHAMONTIN B. (C.E)	Thérapeutique
M. CHAVOIN J.P. (C.E)	Chirurgie Plastique et Reconstructive
M. CHIRON Ph.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
Mlle DELISLE M.B. (C.E)	Anatomie Pathologie
M. DIDIER A.	Pneumologie
M. DURAND D. (C.E)	Néphrologie
M. ESCOURROU J. (C.E)	Hépatogastro-entérologie
M. FOURTANIER G. (C.E)	Chirurgie Digestive
M. GALINIER M.	Cardiologie
M. GERAUD G.	Neurologie
M. GLOCK Y.	Chirurgie Cardio-Vasculaire
M. GRAND A. (C.E)	Epidémiol. Eco. de la Santé et Prévention
Mme HANAIRE H.	Endocrinologie
M. LAGARRIGUE J. (C.E)	Neurochirurgie
M. LARRUE V.	Neurologie
M. LAURENT G. (C.E)	Hématologie
M. LEVADE T.	Biochimie
M. MALECAZE F. (C.E)	Ophthalmologie
Mme MARTY N.	Bactériologie Virologie Hygiène
M. MASSIP P.	Maladies Infectieuses
M. MAZIERES B.	Rhumatologie
M. PESSEY J.J. (C.E)	O. R. L.
M. PLANTE P.	Urologie
M. PUGET J. (C.E.)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. RAYNAUD J-Ph.	Psychiatrie Infantile
M. REME J.M.	Gynécologie-Obstétrique
M. RITZ P.	Nutrition
M. ROCHE H. (C.E)	Cancérologie
M. ROSTAING L.	Néphrologie
M. ROUGE D. (C.E)	Médecine Légale
M. ROUSSEAU H.	Radiologie
M. SALVAYRE R. (C.E)	Biochimie
M. SCHMITT L. (C.E)	Psychiatrie
M. SENARD J.M.	Pharmacologie
M. SERRANO E.	O. R. L.
M. SOULIE M.	Urologie
M. SUC B.	Chirurgie Digestive
Mme TAUBER M.T.	Pédiatrie
M. VELLAS B. (C.E)	Gériatrie

P.U. - P.H.
2ème classe

M. ACCADBLE D. F.	Chirurgie Infantile
M. ACAR Ph.	Pédiatrie
Mme ANDRIEU S.	Epidémiologie
M. BERRY A.	Parasitologie
M. BONNEVILLE F.	Radiologie
M. BROUCHET L.	Chir. Thoracique et cardio-vasculaire
M. BUJAN L.	Uro-Andrologie
Mme BURA-RIVIERE A.	Médecine Vasculaire
M. CHAYNES P.	Anatomie
M. CHAUFOUR X.	Chirurgie Vasculaire
M. CONSTANTIN A.	Rhumatologie
M. COURBON	Biophysique
Mme COURTADE SAIDI M.	Histologie Embryologie
M. DAMBRIN C.	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
M. DE BOISSESON X.	Médecine Physique et Réadaptation
M. DECRAMER S.	Pédiatrie
M. DELABESSE E.	Hématologie
M. DELORD JP.	Cancérologie
M. ELBAZ M.	Cardiologie
M. GALINIER Ph.	Chirurgie Infantile
M. GARRIDO-STÖWHAS I.	Chirurgie Plastique
Mme GOMEZ-BROUCHET A.	Anatomie Pathologique
M. GOURDY P.	Endocrinologie
M. GROLLEAU RAOUX J.L.	Chirurgie plastique
Mme GUIMBAUD R.	Cancérologie
M. KAMAR N.	Néphrologie
M. LAFOSSE JM.	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. LEGUEVAQUE P.	Chirurgie Générale et Gynécologique
M. MARQUE Ph.	Médecine Physique et Réadaptation
Mme MAZEREUW J.	Dermatologie
M. MINVILLE V.	Anesthésiologie Réanimation
M. MUSCARI F.	Chirurgie Digestive
M. OTAL Ph.	Radiologie
M. ROLLAND Y.	Gériatrie
M. ROUX F.E.	Neurochirurgie
M. SALLER L.	Médecine Interne
M. SOULAT J.M.	Médecine du Travail
M. TACK I.	Physiologie
M. VAYSSIERE Ch.	Gynécologie Obstétrique
M. VERGEZ S.	O.R.L.
Mme URO-COSTE E.	Anatomie Pathologique

Professeur Associé de Médecine Générale
Dr VIDAL M.

Professeur Associé en Soins Palliatifs
Dr MARMET Th.

Professeur Associé de Médecine du Travail
Dr NIEZBORALA M.

M.C.U. - P.H.

M. APOIL P. A.	Immunologie
Mme ARNAUD C.	Epidémiologie
M. BIETH E.	Génétique
Mme BONGARD V.	Epidémiologie
Mme COURBON C.	Pharmacologie
Mme CASPAR BAUGUIL S.	Nutrition
Mme CASSAING S.	Parasitologie
Mme CONCINA D.	Anesthésie-Réanimation
M. CONGYN.	Immunologie
M. CORRE J.	Hématologie
M. COULAIS Y.	Biophysique
Mme DAMASE C.	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKYI.	Physiologie
Mme DELMAS C.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme DE-MAS V.	Hématologie
M. DUBOIS D.	Bactériologie-Virologie
Mme DUGUET A.M.	Médecine Légale
Mme DULY-BOUHANICK B.	Thérapeutique
M. DUPUI Ph.	Physiologie
Mme FAUVEL J.	Biochimie
Mme FILLAUX J.	Parasitologie
M. GANTET P.	Biophysique
Mme GENNERO I.	Biochimie
M. HAMDI S.	Biochimie
Mme HITZEL A.	Biophysique
M. JALBERT F.	Stomato et Maxillo Faciale
M. KIRZIN S.	Chirurgie Générale
Mme LAPEYRE-MESTRE M.	Pharmacologie
M. LAURENT C.	Anatomie Pathologique
Mme LE TINNIER A.	Médecine du Travail
M. LOPEZ R.	Anatomie
M. MONTOYA R.	Physiologie
Mme MOREAU M.	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
M. PILLARD F.	Physiologie
Mme PREREM F.	Bactériologie Virologie
Mme PUISSANT B.	Immunologie
Mme RAGAB J.	Biochimie
Mme RAYMOND S.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY F.	Biochimie
Mme SAJNE K.	Bactériologie Virologie
M. SOLER V.	Ophthalmologie
Mme SOMMET A.	Pharmacologie
M. TAFANI J.A.	Biophysique
Mlle TREMOLIERES F.	Biologie du développement
M. TRICOIRE J.L.	Anatomie et Chirurgie Orthopédique
M. VINCENT C.	Biologie Cellulaire

M.C.U. - P.H.

Mme ABRAVANEL F.	Bactério. Virologie Hygiène
Mme ARCHAMBAUD M.	Bactério. Virologie Hygiène
M. BES J.C.	Histologie - Embryologie
M. CAMBUS J.P.	Hématologie
Mme CANTERO A.	Biochimie
Mme CARFAGNA L.	Pédiatrie
Mme CASSOL E.	Biophysique
Mme CAUSSE E.	Biochimie
M. CHASSAING N.	Génétique
Mme CLAVE D.	Bactériologie Virologie
M. CLAVEL C.	Biologie Cellulaire
Mme COLLIN L.	Cytologie
M. DEDOUIT F.	Médecine Légale
M. DE GRAEVE J.S.	Biochimie
M. DELOBEL P.	Maladies Infectieuses
M. DELPLA P.A.	Médecine Légale
M. EDOUARD T.	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Y.	Médecine du travail
Mme ESCOURROU G.	Anatomie Pathologique
Mme GALINIER A.	Nutrition
Mme GARDETTE V.	Epidémiologie
Mme GRARE M.	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme GUILBEAU-FRUGIER C.	Anatomie Pathologique
M. HUYGHE E.	Urologie
Mme INGUENEAU C.	Biochimie
M. LAHARRAGUE P.	Hématologie
M. LAPRIE Anne	Cancérologie
M. LEANDRI R.	Biologie du dével. et de la reproduction
M. MARCHEIX B.	Chirurgie Cardio Vasculaire
Mme MAUPAS F.	Biochimie
M. MIEUSSET R.	Biologie du dével. et de la reproduction
Mme PERIQUET B.	Nutrition
Mme PRADDAUDE F.	Physiologie
M. PRADERE J.	Biophysique
M. RAMI J.	Physiologie
M. RIMAILHO J.	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES M.	Anatomie - Chirurgie orthopédique
M. TKACZUK J.	Immunologie
M. VALLET P.	Physiologie
Mme VEZZOSI D.	Endocrinologie
M. VICTOR G.	Biophysique
M. BISMUTH S.	M.C.U. Médecine Générale

Maîtres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr MESTHÉ P.
 Dr STILLMUNKES A.
 Dr BRILLAC Th.
 Dr ABITTEBOUL Y.

Dr ESCOURROU B.
 Dr BISMUTH M.
 Dr BOYER P.

A NOTRE PRESIDENT DE JURY,

Monsieur le Professeur Pierre MANSAT

Professeur des universités

Praticien hospitalier

Chirurgien orthopédique et traumatologique

Vous nous faites l'honneur de présider ce jury de thèse, acceptez pour cela nos plus sincères remerciements.

Soyez certain de notre profonde estime.

A NOS JUGES,

Monsieur le Professeur Paul BONNEVIALLE

Professeur des universités

Praticien hospitalier

Chirurgien orthopédique et traumatologique

Tous nos remerciements pour votre participation à ce jury.

Monsieur le Professeur Franck ACCADBLED

Professeur des universités

Praticien hospitalier

Chirurgie infantile

Merci pour votre accueil et vos conseils lors de mon passage dans votre service.

Tous nos remerciements pour votre participation à ce jury.

Monsieur le Docteur Jean-Louis TRICOIRE

Maître de conférences des universités

Praticien hospitalier

Chirurgie orthopédique et traumatologique

Tous nos remerciements pour votre participation à ce jury.

Monsieur le Docteur Aloïs ESPIE

Chef de clinique

Chirurgie orthopédique et traumatologique

Merci de m'avoir proposé et accordé ta confiance pour la réalisation de ce travail. Merci encore pour tout le temps que tu y as consacré et pour tes corrections éclairées. Sois sûr de ma profonde reconnaissance.

REMERCIEMENTS

Un grand merci à toutes les personnes qui m'ont soutenu, encouragé et poussé pendant la réalisation de cette thèse. Vous trouverez par le biais de ce travail le témoignage de ma profonde reconnaissance.

**Fracture - décollement épiphysaire de
l'extrémité médiale de la clavicule :
Analyse d'une série de 35 cas
et revue de la littérature**

TABLE DES MATIERES

1. Introduction	p. 8
2. Rappels anatomiques, biomécaniques et cliniques	p. 9
2.1. Articulation sternoclaviculaire	
2.2. Eléments du médiastin en rapport avec l'extrémité médiale de la clavicule	
2.3. Ossification de la clavicule	
2.4. Biomécanique des traumatismes de la région sternoclaviculaire	
2.4.1. Mécanisme lésionnel direct	
2.4.2. Mécanisme lésionnel indirect	
2.4.3. Description anatomique de la fracture-décollement épiphysaire	
2.5. Symptômes cliniques	p. 13
2.5.1. Symptômes habituels	
2.5.2. Complications	
2.5.2.1. Généralités	
2.5.2.2. Lésions vasculaires	
2.5.2.3. Autres complications	
3. Matériel et méthode	p. 16
3.1. Description	
3.2. Critères d'inclusion	
3.3. Critères d'exclusion	
3.4. Constitution de la série de patients	
3.5. Recueil de données	p. 17
3.5.1. Caractéristiques du traumatisme	
3.5.1.1. Circonstances et type de traumatisme	
3.5.1.2. Mécanisme lésionnel	
3.5.2. Bilan diagnostique	
3.5.2.1. Age du patient au moment du traumatisme	
3.5.2.2. Signes cliniques évocateurs du diagnostic	
3.5.2.3. Complications initiales	
3.5.2.4. Sens du déplacement de la fracture	

3.5.2.5.	Efficacité du bilan médical initial (examen clinique + radiographies standards) dans l'élaboration du diagnostic	
3.5.2.6.	Délai entre le traumatisme et le diagnostic	
3.5.2.7.	Examens d'imagerie complémentaires	
3.5.3.	Prise en charge chirurgicale	
3.5.3.1.	Lieu de prise en charge	
3.5.3.2.	Délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale	
3.5.3.3.	Réduction fermée par manœuvres externes au bloc opératoire sous anesthésie générale	
3.5.3.4.	Constatations per-opératoires	
3.5.3.5.	Techniques chirurgicales	
3.5.3.6.	Niveau d'expérience du chirurgien	
3.5.3.7.	Type et durée d'immobilisation	
3.5.3.8.	Complications per-opératoires et post-opératoires précoces	
3.6.	Bilan clinique au recul	p. 18
3.6.1.	Délai entre traumatisme et révision	
3.6.2.	Complications à distance et séquelles	
3.6.3.	Symptômes et signes cliniques	
3.6.4.	Echelles et scores d'évaluation	
3.6.4.1.	<i>Shoulder SimpleTest (SST)</i>	
3.6.4.2.	<i>Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) - membre supérieur</i>	
3.6.4.3.	<i>Oxford Shoulder Score (OSS)</i>	
3.6.4.4.	<i>Score de Constant Subjectif</i>	
3.6.4.5.	<i>Single Assessment Numeric Evaluation (SANE)</i>	
3.6.4.6.	<i>Indice de satisfaction globale</i>	
3.7.	Analyse statistique	
4.	Résultats	p. 20
4.1.	Caractéristiques générales de l'étude	
4.1.1.	Démographie	
4.1.2.	Méthodologie de l'inclusion	
4.1.3.	Patients perdus de vue et exclus	
4.2.	Caractéristiques du traumatisme	
4.2.1.	Type et circonstance du traumatisme	
4.2.2.	Mécanisme lésionnel	
4.3.	Bilan diagnostique	p. 22

4.3.1.	Age au moment du traumatisme	
4.3.2.	Signes cliniques évocateurs du diagnostic	
4.3.2.1.	La douleur	
4.3.2.2.	Autres symptômes cliniques	
4.3.3.	Symptômes évoquant une complication	
4.3.4.	Sens du déplacement de la fracture	
4.3.5.	Efficacité du bilan médical initial (examen clinique + radiographies standards) dans l'élaboration du diagnostic	
4.3.6.	Erreur diagnostique initiale	
4.3.7.	Délai entre traumatisme et diagnostic	
4.3.7.1.	Délai diagnostique	
4.3.7.2.	Causes de retard au diagnostic	
4.4.	Imagerie complémentaire	p. 25
4.4.1.	Incidences radiographiques spécifiques	
4.4.2.	Echographie et écho-doppler	
4.4.3.	Scanner avec ou sans produit de contraste	
4.5.	Prise en charge chirurgicale	p. 27
4.5.1.	Lieu de prise en charge	
4.5.2.	Délai entre traumatisme et prise en charge	
4.5.2.1.	Données générales	
4.5.2.2.	Causes de prise en charge chirurgicale tardive	
4.5.3.	Réduction à foyer fermé sous anesthésie générale au bloc opératoire	
4.5.3.1.	Résultats et données générales	
4.5.3.2.	Une réduction fermée réussie	
4.5.4.	Constatations per-opératoires	
4.5.5.	Techniques chirurgicales répertoriées	
4.5.6.	Niveau d'expérience des chirurgiens	
4.5.6.1.	Age du chirurgien au moment de l'intervention	
4.5.6.2.	Nombre d'interventions réalisées par chirurgien	
4.5.7.	Stratégies d'immobilisation	
4.5.7.1.	Les différentes méthodes d'immobilisation répertoriées	
4.5.7.2.	Durée d'immobilisation	
4.5.8.	Complications per-opératoires et post-opératoires précoces	
4.6.	Résultats au recul	p. 30
4.6.1.	Recul de l'étude	

- 4.6.2. Signes cliniques
 - 4.6.2.1. La douleur
 - 4.6.2.2. Autres symptômes
- 4.6.3. Complications à distance et séquelles
 - 4.6.3.1. Syndrome du défilé thoracique
 - 4.6.3.2. Séquelles esthétiques
 - 4.6.3.3. Répercussions psychologiques
- 4.6.4. Scores fonctionnels et de satisfaction

4.7. Analyse des résultats en sous-groupes p. 31

- 4.7.1. Résultats selon le délai entre traumatisme et révision
- 4.7.2. Résultats selon l'âge au moment du traumatisme
- 4.7.3. Résultats selon le sens de déplacement de la fracture
- 4.7.4. Efficacité diagnostique et rapidité de la prise en charge
 - 4.7.4.1. Résultats selon le délai entre traumatisme et diagnostic
 - 4.7.4.2. Résultats selon la rapidité de la prise en charge chirurgicale
- 4.7.5. Comparaison entre les équipes chirurgicales
 - 4.7.5.1. Résultats selon la prise en charge en chirurgie adulte ou infantile
 - 4.7.5.2. Résultats en fonction de la prise en charge en chirurgie adulte
Purpan ou Ranguel
- 4.7.6. Influence de l'expérience du chirurgien
 - 4.7.6.1. Résultats selon l'âge du chirurgien au moment de l'intervention
 - 4.7.6.2. Résultats selon le nombre de patients géré par chirurgien
- 4.7.7. Influence d'une première tentative de réduction fermée par manœuvres externes
- 4.7.8. Comparaison entre différentes stratégies chirurgicales
 - 4.7.8.1. Comparaison entre l'ensemble des cas ostéosynthésés et l'ensemble des cas sans ostéosynthèse
 - 4.7.8.2. Comparaison entre les cas de réparation capsulo-ligamento-périostée avec ostéosynthèse et ceux sans ostéosynthèse
 - 4.7.8.3. Comparaison entre les cas d'ostéosynthèse seule et les cas de réparation capsulo-ligamento-périosté seule
 - 4.7.8.4. Comparaison entre les cas d'ostéosynthèse seule et tous les cas de ligamentoplastie
 - 4.7.8.5. Comparaison entre tous les cas de réparation capsulo-ligamento-périostée et tous les cas de ligamentoplastie
- 4.7.9. Résultats selon la durée d'immobilisation après intervention chirurgicale

5. Discussion p. 41

5.1. Circonstances du traumatisme, bilan diagnostique : revue de la littérature

5.2. Situations complexes et diagnostics différentiels p. 42

5.2.1. Situations complexes

5.2.1.1. Fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule associée à des lésions d'autres éléments de l'articulation sternoclaviculaire (ménisque, ligaments, capsule)

5.2.1.2. Fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule associée à une fracture de la clavicule homolatérale

5.2.2. Diagnostics différentiels

5.2.2.1. Véritable luxation sternoclaviculaire post-traumatique chez l'enfant ou l'adulte jeune

5.2.2.2. Luxation sternoclaviculaire atraumatique

5.2.2.3. Malformation congénitale avec luxation sternoclaviculaire

5.2.2.4. Luxation sternoclaviculaire traumatique du nouveau-né

5.3. Complications associées décrites dans la littérature p. 43

5.3.1. Prévalence

5.3.2. Complications immédiates

5.3.3. Complications retardées

5.4. Imagerie diagnostique p. 47

5.4.1. Radiographie

5.4.2. Echographie

5.4.3. Tomodensitométrie

5.4.4. Imagerie par résonance magnétique

5.4.5. Autres imageries

5.5. Attitudes thérapeutiques rapportées p. 51

5.5.1. Traitement conservateur sans réduction

5.5.2. Traitement conservateur avec réduction « fermée »

5.5.2.1. Principe

5.5.2.2. Manœuvres décrites pour les cas de déplacement postérieur

5.5.3. Réductions et stabilisations chirurgicales

5.5.3.1. Principe

5.5.3.2. Les différentes techniques décrites dans la littérature

5.6. Analyse et comparaison des résultats avec les données actuelles de la littérature

5.6.1.	Résultats généraux	p. 60
5.6.2.	Facteurs non chirurgicaux influant sur le résultat final	
5.6.2.1.	Age au moment du traumatisme	
5.6.2.2.	Sens de déplacement de la fracture	
5.6.2.3.	Délai entre traumatisme et diagnostic	
5.6.3.	La prise en charge chirurgicale	p. 62
5.6.3.1.	Rapidité de prise en charge chirurgicale	
5.6.3.2.	Influence de l'expérience du chirurgien	
5.6.3.3.	Réduction à foyer fermé au bloc opératoire	
5.6.3.4.	Influence de l'approche thérapeutique de l'équipe chirurgicale	
5.6.3.5.	Influence de la technique chirurgicale utilisée	
5.6.3.6.	L'immobilisation post-opératoire	
5.7.	Indications à une prise en charge chirurgicale à ciel ouvert	
5.8.	Place du traitement conservateur sans réduction	
5.9.	Limites de l'étude	p. 69
6.	Propositions résultant de l'analyse des résultats et des données actuelles de la littérature	p.71
7.	Conclusion	p. 74
8.	Bibliographie	p. 75
9.	Annexes	p. 83
	Annexe 1 : Score de constant	
	Annexe 2 : Shoulder simple test	
	Annexe 3 : Oxford shoulder score	
	Annexe 4 : DASH-membre supérieur	
	Annexe 5 : Single assessment numeric evaluation	

Annexe 6 : Score de satisfaction globale

Annexe 7 : Données médicales des patients inclus

1. Introduction

Un traumatisme violent de la région sternoclaviculaire peut engendrer chez l'enfant ou l'adulte jeune une fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule.

Compte-tenu de la fragilité du cartilage de croissance et de sa fermeture tardive à cet endroit, il s'agit du traumatisme le plus fréquent dans cette tranche d'âge, même si parfois une véritable luxation sternoclaviculaire peut survenir. La distinction entre ces deux traumatismes est rendue complexe du fait de la similitude de leur présentation clinique. La différence n'est souvent faite qu'au moment de l'intervention chirurgicale ou rétrospectivement, devant l'apparition d'un remodelage osseux sur l'imagerie de contrôle après une prise en charge non chirurgicale¹⁻⁹.

Les fractures de l'extrémité médiale de la clavicule sont rares. Elles représentent 3 à 5% de l'ensemble des fractures claviculaires chez l'enfant et moins de 1% de toutes les fractures^{10, 11}. Chez l'enfant et l'adulte jeune, il s'agit le plus souvent de décollement épiphysaire de type I ou II suivant la classification de *Salter et Harris*^{5, 10, 12, 13}.

Le diagnostic est facilement manqué au premier examen médical car les symptômes cliniques sont souvent discrets et peu spécifiques, et l'imagerie standard peu contributive la plupart du temps^{11, 12, 14, 15}. Un haut degré de suspicion est nécessaire car tout retard peut avoir des conséquences catastrophiques¹⁶. Un diagnostic précis et un traitement rapide sont essentiels pour un bon résultat clinique et pour éviter certaines complications^{6, 12, 17, 18}.

Qu'il s'agisse d'un décollement épiphysaire (DE) ou d'une vraie luxation, les cas avec déplacement postérieur de l'extrémité médiale de la clavicule sont beaucoup moins nombreux que ceux avec déplacement antérieur, avec un ratio pouvant être jusqu'à 20 fois inférieur dans certaines études^{11, 17}. Devant la menace vitale potentielle qu'ils constituent, avec notamment le risque d'atteinte des gros vaisseaux médiastinaux, ils doivent attirer l'attention de tout médecin.

Les premiers cas de fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule retrouvés dans la littérature internationale ont été décrits par *Denham et Dingley* en 1967¹⁹. Depuis, plusieurs cas rapportés et quelques séries de cas, de faible effectif, ont été publiés sur le sujet.

Une série de patients pris en charge au CHU de Toulouse a été étudiée avec pour objectif de mieux caractériser cette pathologie et sa prise en charge, cette entité pathologique étant fréquemment dans la pratique médicale courante, mais également parfois dans les publications, les outils de classification ou les algorithmes décisionnels, confondue avec une luxation sternoclaviculaire²⁰⁻²². Ce travail a eu également pour objectif d'analyser précisément les résultats de la prise en charge chirurgicale de cette pathologie à court, moyen et long termes.

2. Rappels anatomiques, biomécaniques et cliniques

2.1. Articulation sternoclaviculaire^{10, 23-30}

Il s'agit du seul lien ostéo-articulaire entre le membre supérieur et le thorax. A ce titre, c'est l'articulation non axiale la plus sollicitée de l'organisme car chaque mouvement de l'extrémité supérieure implique un mouvement de cette articulation. Cette articulation synoviale, de type articulation en selle, est composée de l'extrémité médiale de la clavicle, du manubrium sternal et de la première côte.

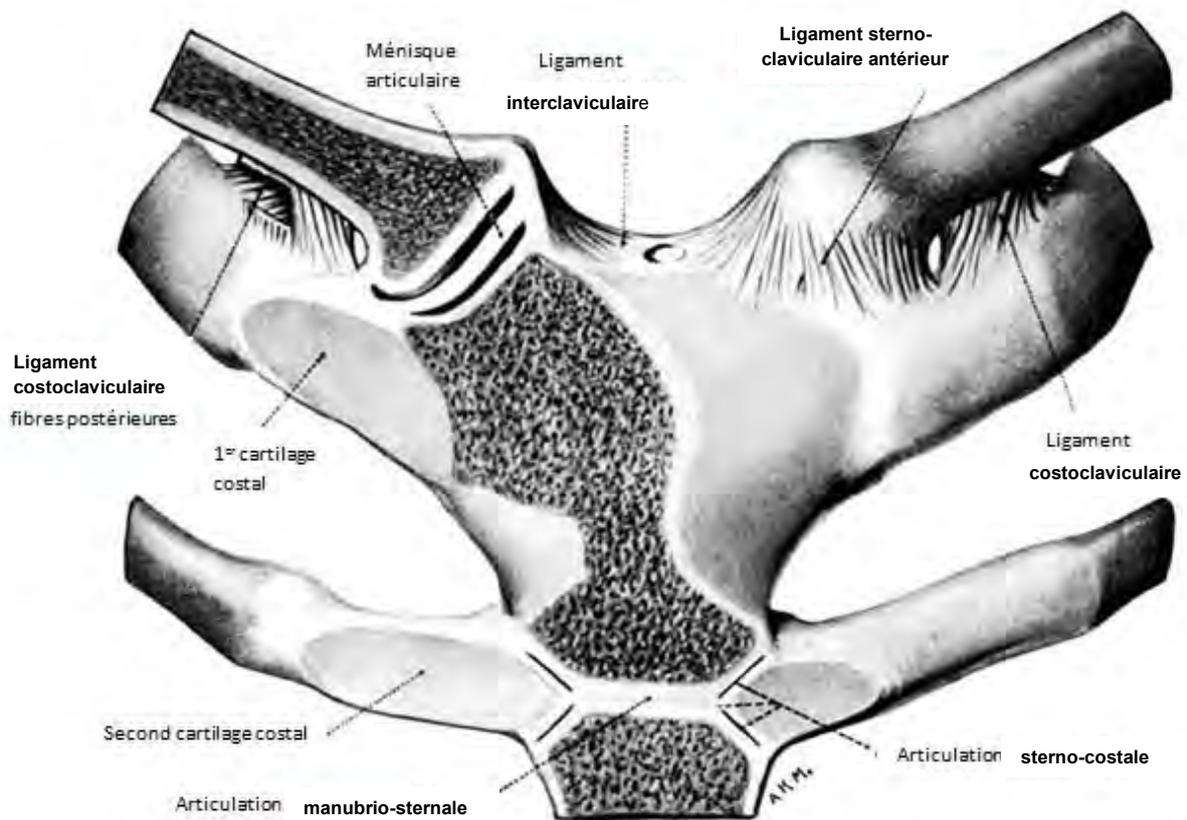


Figure 1 : Articulation sternoclaviculaire (source : Gray's anatomy, 35th british édition³¹)

Grâce à un ménisque très épais, elle a en fait un fonctionnement et une mobilité plus proche d'une énarthrose avec trois degrés de liberté :

- élévation 45° / Abaissement 5°
- Antépulsion 15° / Rétropulsion 15°
- Rotation axiale de 30 à 45°

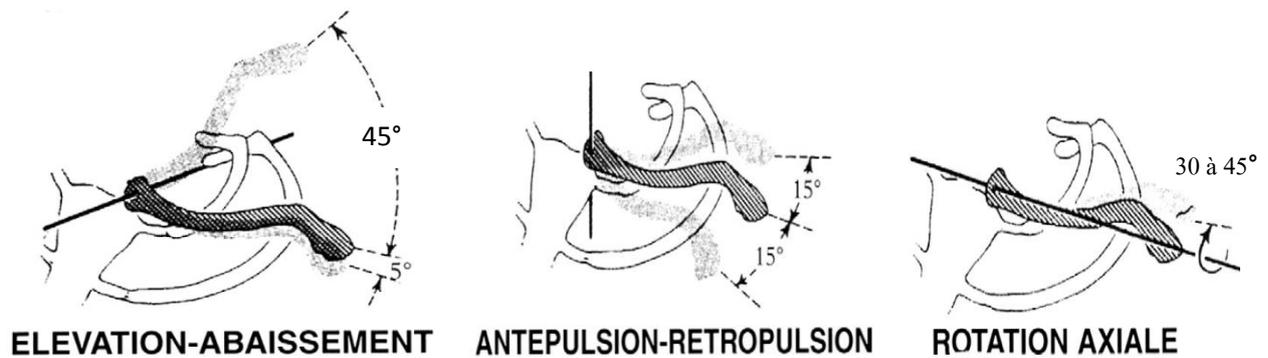


Figure 2 : Mobilité de l'articulation sternoclaviculaire⁶

La surface articulaire claviculaire est plus large de près de 50% par rapport à la surface articulaire sternale. Elle est donc décrite comme l'une des articulations les moins congruentes du corps humain. Malgré cela, il s'agit d'une des articulations les moins fréquemment luxée (moins de 1% des luxations de toutes les articulations). Son épaisse capsule est renforcée par un puissant système ligamentaire (ligament sternoclaviculaire postérieur, ligament sternoclaviculaire antérieur, ligament costo-claviculaire, ligament inter-claviculaire) et par la présence d'un ménisque intra articulaire. Ce qui en fait une articulation très stable.

2.2. Éléments du médiastin en rapport avec l'extrémité médiale de la clavicule^{10, 26, 27, 29, 30}

Immédiatement en arrière et à proximité de chacune des deux articulations sternoclaviculaires sont présentes des structures nobles et vitales du médiastin supérieur. Un mince rideau musculaire constitué par les muscles sternohyoïdiens, sternothyroïdiens et scalènes les séparent.

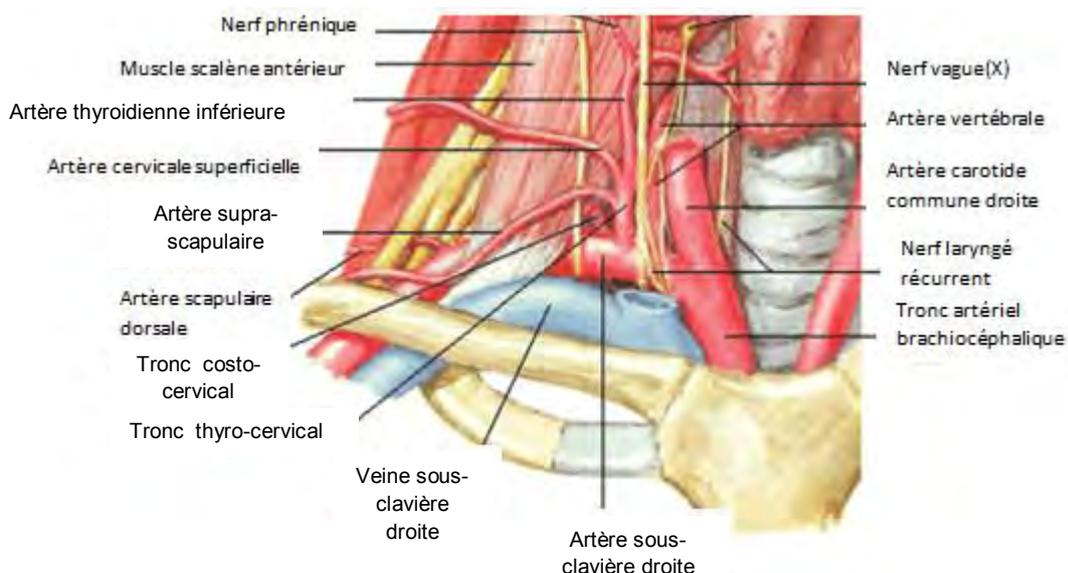


Figure 3 : Rapports anatomiques rétroclaviculaires (d'après l'atlas d'anatomie humaine de F.H.Netter³²)

En arrière de l'articulation sternoclaviculaire droite, on trouve les troncs artériel et veineux brachio-céphaliques ainsi que les artères sous-clavière et carotide commune et les veines jugulaire interne et sous-clavière. En arrière de l'articulation sternoclaviculaire gauche, se trouvent le tronc veineux brachio-céphalique gauche, les veines sous-clavière et jugulaire interne gauches, l'artère carotide commune gauche et plus en profondeur l'artère sous-clavière gauche. Dans un plan plus postérieur par rapport à ces vaisseaux médiastinaux, on retrouve la trachée, l'œsophage accompagné des nerfs récurrents, les apex pulmonaires et les racines nerveuses du plexus brachial (C5-T1).

Chacune de ces structures peut être lésée suite à un déplacement postérieur de l'extrémité médiale de la clavicule, soit dans le cadre d'une luxation sternoclaviculaire, soit secondairement à une fracture-décollement épiphysaire avec déplacement postérieur.

2.3. Ossification de la clavicule ^{2, 3, 6, 10, 19, 24, 27, 33-35}

La clavicule est le premier os long à débiter son ossification in utero dès la cinquième semaine de vie foetale. Elle augmente en épaisseur par l'intermédiaire d'une ossification intramembraneuse et augmente en longueur par l'intermédiaire d'une ossification endochondrale au niveau de ses deux métaphyses. L'épiphyse médiale est à l'origine de la majorité de la croissance en longueur de la clavicule. Elle reste cartilagineuse jusqu'à 18 ans, âge à partir duquel se forme son noyau d'ossification qui est le dernier du corps humain à apparaître.

La métaphyse médiale de la clavicule est la dernière à se fermer, typiquement entre l'âge de 22 et 25 ans. Cette ossification tardive est un outil de datation médico-légale intéressant chez l'adulte jeune, notamment après 18 ans car au-delà de cet âge, la maturation sexuelle, l'ossification de la main et la minéralisation des troisièmes molaires peuvent être terminées et non informatives. Des études radiologiques en médecine légale sur l'ossification de l'extrémité médiale de la clavicule ont permis d'établir une classification en 5 stades. Le stade 5 à la radiographie standard correspond à une fusion complète du cartilage épiphysaire avec disparition de la cicatrice épiphysaire et signifie un âge supérieur à 26 ans, quel que soit le sexe^{36, 37}. Des études plus récentes de datation médico-légale ont montré l'intérêt de l'échographie et du scanner en coupe fine dans l'évaluation du stade d'ossification de l'extrémité médiale de la clavicule^{38, 39}.

Avant l'âge de 25 ans, grâce à une plus grande résistance des structures ligamento-capsulaires par rapport à la métaphyse, le point de faiblesse de la région sternoclaviculaire se situe au niveau de cette zone de croissance osseuse. Les lésions rencontrées sont le plus souvent des décollements épiphysaires ou des fractures-décollements épiphysaires plutôt que des véritables luxations sternoclaviculaires.

2.4. Biomécanique des traumatismes de la région sternoclaviculaire^{6, 26, 27, 34, 40, 41}

2.4.1. Mécanisme lésionnel direct

Il s'agit d'une force directement appliquée sur la clavicule d'avant en arrière et responsable d'un déplacement de l'extrémité médiale de la clavicule. Ce déplacement ne peut être que postérieur.

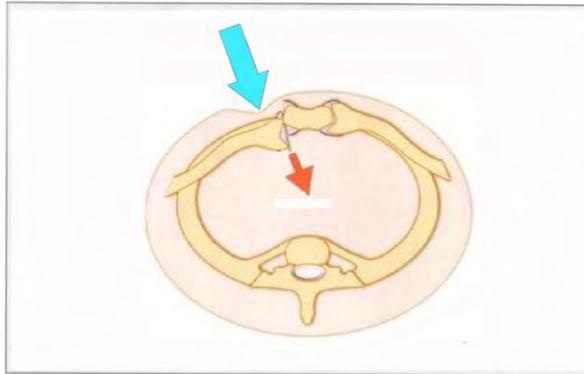


Figure 4 : traumatisme sternoclaviculaire direct par choc direct sur le thorax

(source : Rockwood and Green's Fractures in adults, 6th Edition²⁷)

2.4.2. Mécanisme lésionnel indirect

C'est le mécanisme le plus fréquemment rencontré. Il peut s'agir d'un coup violent au niveau de l'épaule traumatisée, ou d'une force appliquée sur l'épaule controlatérale alors que l'épaule traumatisée est coincée contre un objet immobile, le plus souvent le sol. C'est un mécanisme souvent rencontré au rugby, lors des phases de regroupements au sol avec écrasement par plusieurs joueurs. Le ligament costo-claviculaire, en position extra-articulaire, se comporte alors comme un pivot. La direction du déplacement dépend de la position de l'acromion par rapport au manubrium au moment du traumatisme. Si l'acromion est en avant, il en résulte un déplacement postérieur et inversement s'il est en arrière.

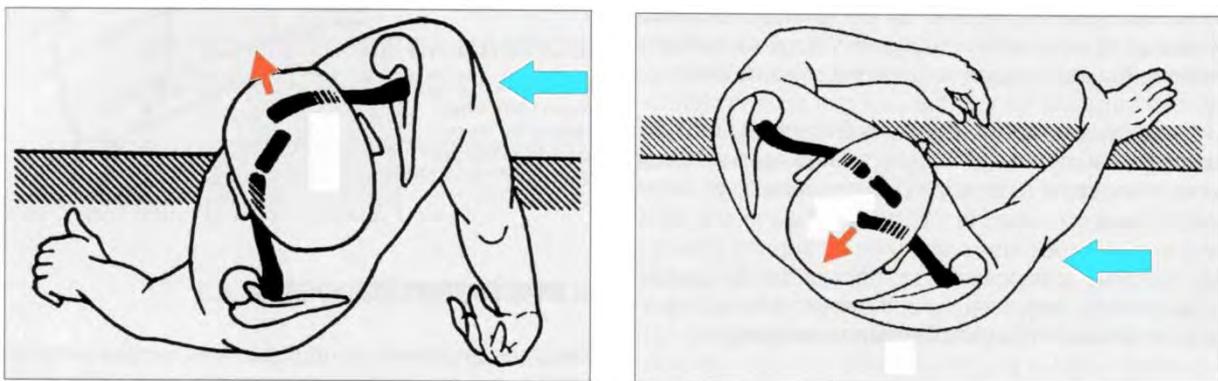


Figure 5 : traumatismes sternoclaviculaires indirects par choc direct sur l'épaule

(d'après Patte⁴²)

2.4.3. Description anatomique de la fracture-décollement épiphysaire

Elle correspond à une lésion de dégantage, à une désolidarisation de l'os spongieux métaphysaire du fourreau périosté qui l'entoure, avec une articulation sternoclaviculaire dont le système capsulo-ligamentaire reste intact et fixé au fourreau périosté. Lorsqu'il y a un gros déplacement, le périoste du côté du bâillement est rompu, soit au niveau des cartilages, soit beaucoup plus haut et il risque de s'interposer lors d'une tentative de réduction. Cette interposition peut entraîner une épiphysiodèse par maturation osseuse précoce.

2.5. Symptômes cliniques

2.5.1. Symptômes habituels^{6, 10, 27, 40, 41, 43}

Ils ne sont pas spécifiques à la fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule. Ils peuvent être tout à fait semblables à ceux présents en cas de luxation ou de simple entorse sternoclaviculaire.

La douleur est le symptôme que l'on retrouve systématiquement. Elle est localisée au niveau de la région sternoclaviculaire, que le déplacement soit antérieur ou postérieur. Tout mouvement du membre supérieur lésé peut exacerber cette douleur. Elle peut l'être, plus particulièrement, par un mouvement d'adduction-rotation interne du bras lésé ou encore par une compression latérale de l'épaule lésée. Elle s'associe souvent à une attitude antalgique du membre supérieur traumatisé. Le bras sain du patient maintient le membre supérieur lésé qui est coude fléchi et bras en adduction et rotation interne. La tête du patient est inclinée du côté lésé pour relâcher la tension musculaire douloureuse du muscle sternocléidomastoïdien.

L'asymétrie des deux régions sternoclaviculaires est souvent un très bon élément d'orientation clinique. Un craquement ressenti ou audible lors du mouvement du bras peut être parfois noté. Il peut y avoir un hématome en regard de la zone lésée ou un simple œdème. Lors d'un déplacement postérieur vu précocement, une dépression palpable peut être retrouvée. Mais rapidement, l'œdème et l'hématome masquent ce signe clinique. Une déformation avec proéminence de l'extrémité médiale de la clavicule peut être visible sur un déplacement antérieur. Ce signe est souvent source d'erreur diagnostique, car dans les suites d'un déplacement postérieur, un œdème de la zone lésée apparaît rapidement, pouvant mimer en tout point un déplacement antérieur de la clavicule.



Figure 6 : Fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule droite à déplacement postérieur (patient 24)

L'examen clinique est très important car il peut à lui seul faire poser le diagnostic ou du moins le faire suspecter. Un bon examen clinique permettra, par la suite, une analyse de l'imagerie mieux orientée et plus pertinente.

2.5.2. Complications^{6, 10, 27, 44}

2.5.2.1. Généralités

Elles doivent être systématiquement recherchées par le clinicien qui suspecte un traumatisme de la région sternoclaviculaire. Elles seraient présentes dans plus de 30% des cas de luxations sternoclaviculaires avec déplacement postérieur selon plusieurs auteurs^{17, 45, 46}. Pour les cas de déplacements antérieurs, hormis la menace cutanée des formes très déplacées, il n'y a pas de complications aiguës pouvant menacer le pronostic vital.

2.5.2.2. Lésions vasculaires

Des signes de congestion veineuse (œdème, cyanose) peuvent être visibles au niveau du cou et du membre supérieur homolatéral à la lésion, suite à la compression d'un gros tronc veineux médiastinal (veine brachio-céphalique ou sous-clavière). Des signes de choc hémorragique (pâleur, tachycardie, dyspnée, marbrures, soif) ont pu être décrits en cas de saignement d'un gros tronc artériel ou veineux. Un hématome pulsatile et augmentant de volume doit également alerter le clinicien. Un membre supérieur pâle, froid ou un trouble de la recoloration des extrémités peuvent être secondaires à la compression d'une artère sous-clavière. L'abolition ou la diminution d'un pouls, ou encore un souffle systolique audible peuvent faire suite à une compression d'une artère sous-clavière ou carotide commune.

2.5.2.3. Autres complications

En cas de compression trachéale ou de lésion pulmonaire, le patient peut présenter une dyspnée, une tachypnée, un stridor, ou encore une toux irritative. Un emphysème sous-cutané retrouvé à la palpation du cou peut être secondaire à un pneumothorax, une rupture trachéale, une lésion de bronche ou encore une plaie œsophagienne. L'atteinte d'un nerf récurrent pourra se manifester soit par une dysphonie, soit par un enrouement. En cas de compression œsophagienne le patient peut décrire une dysphagie ou une odynophagie. Une lésion du plexus brachial se manifestera par un déficit neurologique dans le territoire des racines nerveuses lésées. Quelques cas de décès survenus à la suite d'un traumatisme sternoclaviculaire passé inaperçu ont été décrits¹⁶ .

3. Matériel et méthode

3.1. Description

Nous avons réalisé une étude rétrospective d'une série de patients ayant présenté une fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule et ayant été pris en charge dans les services de chirurgie orthopédique et traumatologique infantile et adultes du CHU de Toulouse, ces vingt dernières années. Les objectifs étaient de décrire les aspects cliniques et paracliniques de cette pathologie de l'enfant et du jeune adulte ainsi que d'analyser la prise en charge chirurgicale et ses résultats à court, moyen et long termes.

3.2. Critères d'inclusion

Ont été inclus les patients ayant présenté un traumatisme de l'extrémité médiale de la clavicule correspondant à un décollement épiphysaire ou à une fracture-décollement épiphysaire et ayant bénéficié d'une prise en charge chirurgicale. Les critères étaient un âge des patients inférieur à 25 ans et un diagnostic de lésion du cartilage de croissance, qu'il soit porté initialement sur l'imagerie diagnostique, en per-opératoire, ou éventuellement à distance lors de la révision radiologique des cas. Le recul minimum entre la prise en charge chirurgicale et la révision devait être d'au moins 6 mois.

3.3. Critères d'exclusion

Ont été exclus de l'étude les patients de plus de 25 ans, les luxations traumatiques vraies de l'articulation sternoclaviculaire, les luxations atraumatiques de l'articulation sternoclaviculaire secondaire à une hyperlaxité, les cas de luxations congénitales, les cas douteux ainsi que les patients aux dossiers incomplets non ou peu analysables.

3.4. Constitution de la série de patients

La consultation du registre des patients du CHU de Toulouse a permis d'identifier 75 patients victime d'un traumatisme de la région sternoclaviculaire entre le mois de janvier 1993 et le mois de décembre 2012. Seulement 57 d'entre eux avaient moins de 25 ans au moment du traumatisme. Le diagnostic de décollement épiphysaire, fait au décours de la prise en charge initiale, a pu être retrouvé, clairement énoncé, dans le dossier médical de 25 patients. La revue des clichés d'imagerie des autres patients a permis d'ajouter 10 patients supplémentaires. Chez eux, la notion de décollement épiphysaire n'apparaissait pas dans le dossier médical : Ils avaient été diagnostiqués luxation sternoclaviculaire lors de la prise en charge initiale.

Au total, l'application de ces critères d'inclusion et d'exclusion a permis d'aboutir à une série de 35 patients.

3.5. Recueil de données

Les données ont été recueillies par un intervenant unique (D.Q.) différent des opérateurs. Les données concernant le traumatisme, le bilan diagnostique et la prise en charge chirurgicale ont été fournies par l'étude des informations contenues dans le dossier médical des patients.

3.5.1. Caractéristiques du traumatisme

- 3.5.1.1. Circonstances et type de traumatisme
- 3.5.1.2. Mécanisme lésionnel

3.5.2. Bilan diagnostique

Les informations recherchées et recueillies pour l'analyse de l'étape diagnostique concernaient les domaines suivants :

- 3.5.2.1. Age du patient au moment du traumatisme
- 3.5.2.2. Signes cliniques évocateurs du diagnostic
- 3.5.2.3. Complications initiales
- 3.5.2.4. Sens du déplacement de la fracture
- 3.5.2.5. Efficacité du bilan médical initial (examen clinique + radiographies standards) dans l'élaboration du diagnostic
- 3.5.2.6. Délai entre le traumatisme et le diagnostic
- 3.5.2.7. Examens d'imagerie complémentaires

3.5.3. Prise en charge chirurgicale

Différents facteurs pouvant influencer sur le résultat ont été étudiés :

- 3.5.3.1. Lieu de prise en charge :
CHU Toulouse Rangueil (patients âgés de plus de 15 ans), CHU Toulouse Purpan (patients âgés de plus de 15 ans), ou Hôpital des Enfants du CHU de Toulouse
- 3.5.3.2. Délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale
- 3.5.3.3. Réduction fermée par manœuvres externes au bloc opératoire sous anesthésie générale :
les cas de tentative ont été répertoriés ainsi que leurs résultats
- 3.5.3.4. Constatations per-opératoires :
type de fracture-décollement épiphysaire et présence de lésions associées ligamentaires, capsulaires ou méniscales
- 3.5.3.5. Techniques chirurgicales
- 3.5.3.6. Niveau d'expérience du chirurgien :

âge au moment de l'intervention, nombre de cas similaires opérés ces 20 dernières années

3.5.3.7. Type et durée d'immobilisation

3.5.3.8. Complications per-opératoires et post-opératoires précoces

La qualité et la quantité des données disponibles concernant les constatations per-opératoires étant très hétérogènes, ces données ont simplement servi d'éléments d'orientation dans l'interprétation des résultats.

3.6. Bilan clinique au recul

Pour l'évaluation lors de la révision, le recul conséquent et la dispersion des patients n'ont pas permis la réalisation d'un examen physique et d'un bilan radiologique. L'évaluation des résultats s'est donc basée sur un interrogatoire des patients par téléphone. Cet interrogatoire téléphonique a été réalisé par un examinateur indépendant (D.Q.).

3.6.1. Délai entre traumatisme et révision

3.6.2. Complications à distance et séquelles

3.6.3. Symptômes et signes cliniques

Des symptômes tels que des douleurs, des craquements, des sensations d'instabilité ou de raideur de l'épaule ont été recherchés.

3.6.4. Echelles et scores d'évaluation

Six échelles et score validés ont permis d'évaluer et de quantifier l'efficacité de la prise en charge chirurgicale :

3.6.4.1. *Shoulder Simple Test (SST)*

C'est un score d'incapacité fonctionnelle qui a été mis au point par FA Matsen dans le service de chirurgie de l'épaule de l'université de Washington. Il comprend 12 questions auxquelles le patient doit répondre par oui ou par non. C'est un test reproductible, standardisé, simple et court permettant une évaluation et le suivi de la fonction de l'épaule. Une réponse positive à chaque question donne un score maximum de 12 points ce qui correspond à une épaule normale^{47, 48} .

3.6.4.2. *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) - membre supérieur*

Il s'agit d'un score d'évaluation des incapacités fonctionnelles et de la qualité de vie, validé dans sa version française. Ce questionnaire comporte un module de 30 questions et deux autres modules pour les activités spécifiques sportives et musicales. Chaque question est notée de 1 à 5 : 1 correspond à aucune difficulté et 5 à une incapacité à réaliser le geste. Le patient doit répondre seul à toutes les questions. La somme des points sera comprise entre 30 (aucune difficulté) et 150 (incapacité totale). Pour une meilleure compréhension, la note est rapportée sur 100 (tableau de conversion). Ce score général, utile pour toute atteinte d'un membre supérieur,

a été développé et recommandé par de nombreuses sociétés savantes ; l'AAOS (American Academy of Orthopaedic Surgeons) l'a publié en 1999^{47, 49} .

3.6.4.3. *Oxford Shoulder Score (OSS)*

C'est une échelle algo-fonctionnelle qui permet au travers de 12 items, côtés chacun de 1 à 5, une évaluation des résultats après une opération de l'épaule. Ce test est fiable, pratique, rapide à réaliser et sensible aux variations cliniquement importantes. Le score total va de 12 pour une épaule présentant le moins de difficulté à 60 pour celles présentant le plus de difficultés^{50, 51} .

3.6.4.4. *Score de Constant Subjectif*

Le score de Constant est devenu l'outil d'évaluation le plus utilisé en Europe pour la fonction de l'épaule. Ce système combine les paramètres de l'examen physique objectif (65 points) avec des paramètres subjectifs communiqués par les patients (35 points). Nous avons utilisé la composante subjective de cet outil d'évaluation fonctionnelle, qui repose sur l'appréciation par le patient de l'importance de sa douleur et du retentissement de la gêne causée par son épaule sur son niveau d'activité quotidienne. En absence de douleur et de gêne on obtient un score maximum de 35 points^{51, 52} .

3.6.4.5. *Single Assessment Numeric Evaluation (SANE)*

C'est un score d'évaluation fonctionnelle globale, qui correspond à l'évaluation numérique par le patient de son épaule pathologique. Le patient doit coter entre 0 et 100 la fonction de son épaule, 100% correspondant à un fonctionnement normal. Cet outil permet le recueil rapide, par le clinicien d'une donnée validée sur la fonction de l'épaule⁵³ .

3.6.4.6. *Indice de satisfaction globale*

Le patient doit donner un chiffre sur une échelle numérique analogique allant de 0 (pas du tout satisfait) à 10 (très satisfait).

3.7. Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été effectuées avec les logiciels Excel 2007TM (Microsoft, Redmond, États-Unis) et MedCalcTM v.11.6.1.0 (MedCalc Software).

Les données ont été exprimées par leurs valeurs moyennes ainsi que leurs valeurs minimales et maximales.

La comparaison des différents échantillons, indépendants, a reposé sur les tests t de Student et de Mann-Whitney, selon la taille et la normalité de distribution des groupes. Une valeur de p inférieure ou égale à 0.05 était considérée comme statistiquement significative.

4. Résultats

4.1. Caractéristiques générales de l'étude

4.1.1. Démographie

De janvier 1993 à décembre 2012, 75 patients ont été pris en charge dans les différents services de chirurgie orthopédique du CHU de Toulouse pour une pathologie traumatique de la région sternoclaviculaire. Sur ces 75 patients, 57 avaient moins de 25 ans, soit 76% de l'ensemble de l'effectif. Dans la population des moins de 25 ans, après examen minutieux des dossiers, 35 cas impliquant un décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule ont été retrouvés. Cela représentait 61% des patients de cette tranche d'âge et 47% de l'ensemble des traumatismes de la région sternoclaviculaire sur cette période 1993-2012.

4.1.2. Méthodologie de l'inclusion

Le diagnostic précis de fracture-décollement épiphysaire a été porté initialement chez 25 patients : le compte-rendu du scanner mentionnait déjà en pré-opératoire l'existence de cette lésion chez 7 patients ; 18 autres cas ont été clairement diagnostiqués en per-opératoire. Une relecture attentive des clichés scanner de l'ensemble des patients de moins de 25 ans victime d'un traumatisme sternoclaviculaire a permis de retrouver 10 cas supplémentaires de décollement épiphysaire. Pour ces 10 patients inclus, les clichés TDM étudiés étaient ceux réalisés avant l'intervention chirurgicale ; l'apparition secondaire sur les radiographies ou les TDM d'un cal osseux au niveau de l'extrémité médiale de la clavicule a été considéré comme un argument diagnostique secondaire. Ces diagnostics rétrospectifs n'entraient pas en contradiction avec les données succinctes des comptes-rendus opératoires correspondants.

Parmi les 57 patients patients âgés de moins de 25 ans au moment du traumatisme sternoclaviculaire, 22 n'ont pu être inclus dans l'étude : il s'agissait de 7 cas douteux dont l'analyse des données du dossier médical et de l'imagerie n'a pas permis d'affirmer la présence d'un décollement épiphysaire, et de 15 autres cas (26%) où l'intervention chirurgicale a mis clairement en évidence des lésions correspondant à une vraie luxation sternoclaviculaire.

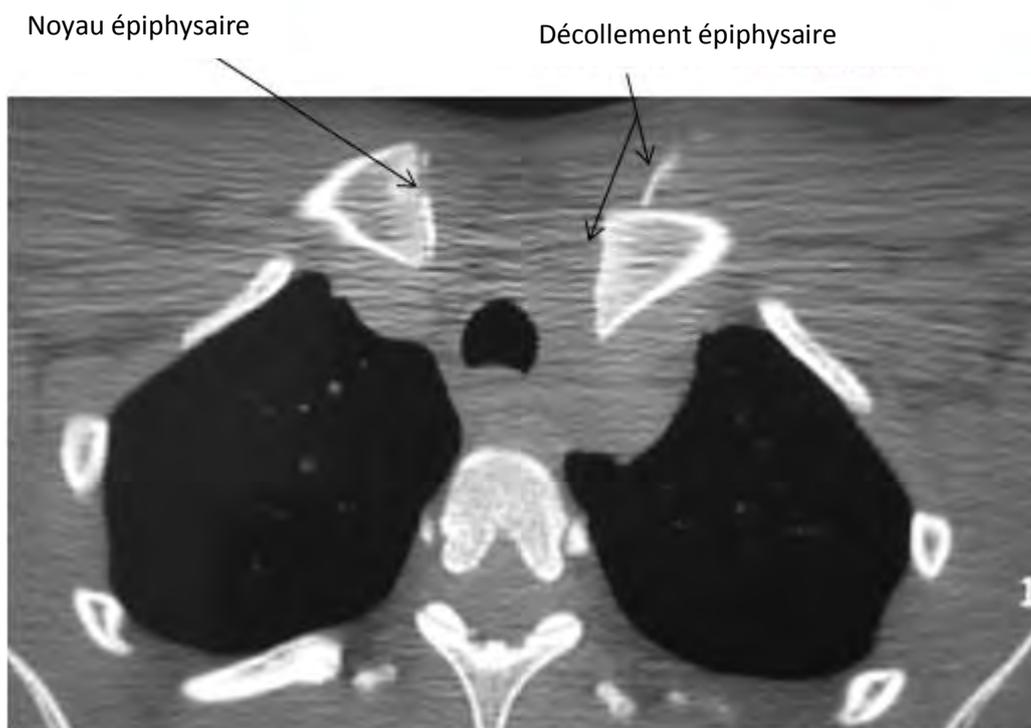


Figure 7 : Coupe axiale d'un TDM : décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule gauche à déplacement postérieur (patient 22)

4.1.3. Patients perdus de vue et exclus

Parmi les 57 patients hospitalisés pour un traumatisme de la région sterno-claviculaire et âgés de moins de 25 ans, 35 ont été inclus en tant que décollement épiphysaire de la clavicule médiale et 22 ont été exclus de l'étude.

Sur notre effectif total de 35 patients, deux ont été perdus de vue. Un autre patient, avec un décollement épiphysaire à déplacement antérieur, a bénéficié d'un traitement conservateur avec immobilisation dans une simple écharpe : ce type de traitement ne correspondant pas à une prise en charge chirurgicale (aucun geste de réduction), il n'a pu être inclus et comparé au reste du groupe. Ces 3 patients ont été exclus de notre effectif pour la révision. L'étude des résultats au recul a donc porté sur un total de 32 patients. En revanche, pour l'analyse des circonstances du traumatisme et du bilan diagnostique, les données concernant ces 3 patients ont été utilisées.

4.2. Caractéristiques du traumatisme

4.2.1. Type et circonstance du traumatisme

Le sport était la première cause de fracture-décollement épiphysaire dans notre série, il représentait 83% des traumatismes. Le rugby a été retrouvé à 25 reprises soit dans 73,5% des cas. Les autres causes sportives répertoriées étaient l'équitation, la lutte, le football et le judo.

Les autres traumatismes non sportifs étaient les chutes diverses, les accidents de la voie publique, les rixes et les accidents agricoles.

Une prédominance masculine a été mise en évidence dans cette étude composée de 30 garçons pour 5 filles.

4.2.2. Mécanisme lésionnel

Le mécanisme prépondérant, dans 83% des cas, était un mécanisme indirect. Le traumatisme était ainsi secondaire à une chute directe ou un choc violent sur le moignon de l'épaule, ou après un écrasement au sol par une ou plusieurs personnes. Pour les cinq cas de mécanisme direct, il s'agissait d'un impact violent antéro-postérieur sur la clavicule. Ces lésions ont découlé d'un choc frontal entre deux joueurs de rugby lancés, d'un coup violent asséné lors d'une rixe, et enfin de l'appui de la ceinture de sécurité sur la clavicule lors d'un AVP.

4.3. Bilan diagnostique

4.3.1. Age au moment du traumatisme

La moyenne d'âge du groupe étudié était de 16,5 ans avec des extrêmes allant de 6,3 ans pour le plus jeune à 22,5 ans pour le plus âgé.

4.3.2. Signes cliniques évocateurs du diagnostic

4.3.2.1. La douleur

Elle était le plus souvent importante et localisée à la région sternoclaviculaire. Elle était présente de façon constante. La plupart du temps elle était associée à une impotence fonctionnelle du membre supérieur du côté de la lésion. Elle irradiait parfois en direction du rachis cervical. Elle était reproduite et accentuée par la palpation de l'articulation sternoclaviculaire. Chez un des patients ayant eu une fracture à déplacement antérieur, elle a été décrite comme modérée et ne l'a pas empêché de poursuivre ses activités les jours suivant le traumatisme.

4.3.2.2. Autres symptômes cliniques

Des symptômes variés et peu spécifiques ont été retrouvés :

- Un œdème, un gonflement, une voussure cutanée ou un hématome en regard de la zone sternoclaviculaire.
- Un craquement, une douleur ou une gêne au niveau de l'articulation sternoclaviculaire, notamment lors de la mobilisation du membre supérieur traumatisé.
- Une mobilité anormale de la clavicule par rapport au sternum lors de la palpation, à type de ressaut ou de touche de piano.
- Un vide articulaire à la palpation de l'articulation sternoclaviculaire.
- Une attitude classique des traumatisés du membre supérieur.

4.3.3. Symptômes évoquant une complication

Un cas de dysphagie, un cas de dyspnée (associé à une dysphagie) et un cas de gêne au retour veineux ont été relevés. Ces complications mineures étaient présentes chez 3 des 31 patients ayant un déplacement postérieur, soit dans 9,7% des cas.

4.3.4. Sens de déplacement de la fracture

Dans 31 cas sur 35, on a retrouvé un déplacement postérieur de l'extrémité médiale de la clavicule. Quatre décollements épiphysaires étaient déplacés vers l'avant.

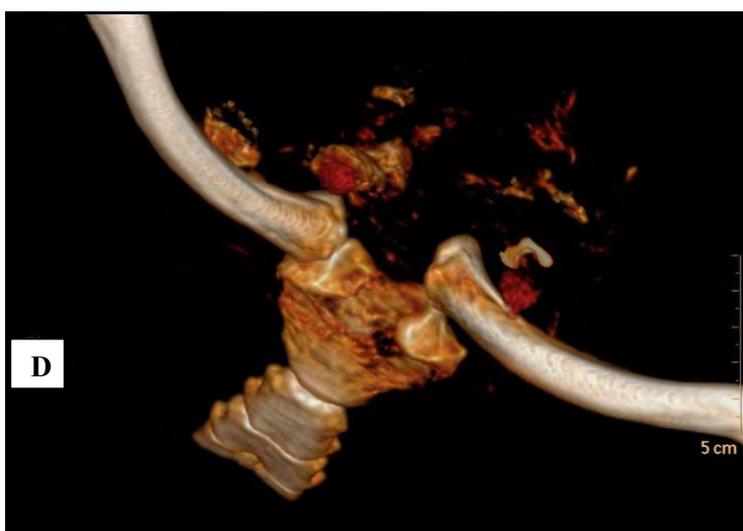


Figure 8 : Reconstruction TDM 3D d'un déplacement postérieur de l'extrémité médiale de la clavicule gauche (patient 8)

4.3.5. Efficacité du bilan médical initial (examen clinique + radiographies standards) dans l'élaboration du diagnostic

L'association radiographie simple de face et/ou de profil à l'examen clinique n'a permis d'établir le diagnostic de traumatisme -luxation ou décollement épiphysaire avec déplacement de l'extrémité médiale de la clavicule que chez 8 patients, soit 22,9% de l'effectif de l'étude. Pour les 27 autres cas, l'établissement du diagnostic a nécessité une imagerie complémentaire. Sur certains clichés radiologiques, la présence d'une asymétrie entre les clavicules droite et gauche par rapport au sternum a permis tout de même d'évoquer le diagnostic.

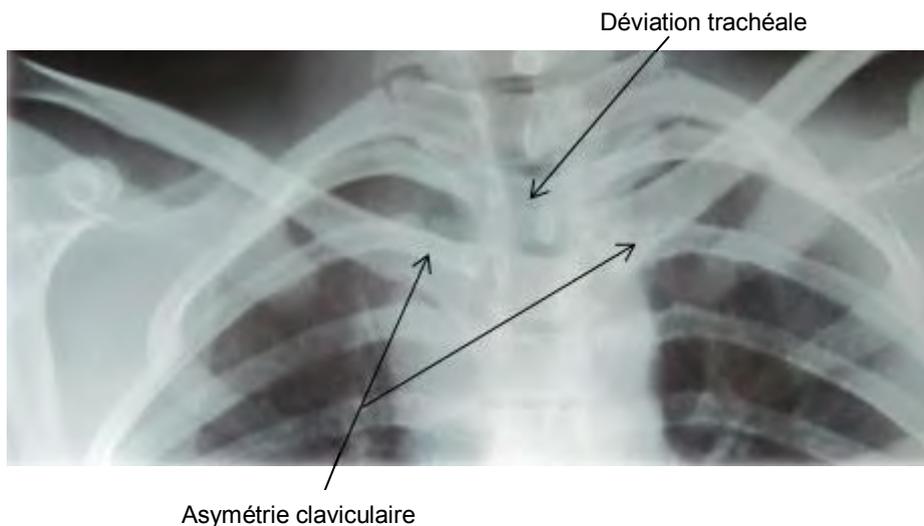


Figure 9 : Radiographie standard : déplacement postérieur de la clavicule droite sur la radiographie thoracique de face (patient 32)

4.3.6. Erreur diagnostique initiale

Chez 27 des 35 patients, le premier passage aux urgences ou chez le médecin généraliste, en association à l'imagerie prescrite à cette occasion (radiographie simple et/ou scanner), a permis de faire le diagnostic. A cause du délai d'obtention de l'imagerie et/ou d'un retard de consultation, le diagnostic n'a été posé qu'au bout de 1, 2, 4 et 8 jours après le traumatisme pour 4 d'entre eux. Pour les 23 autres le diagnostic a été fait dans les 24 heures.

Un diagnostic initial erroné n'a donc été porté que chez 8 patients (sur 35), soit 22,9% de notre effectif. Il s'agissait essentiellement de cas où le bilan radioclinique avait été mal interprété et pour lesquels aucun bilan radiologique complémentaire, en plus de la radiographie standard, n'avait été réalisé. Les symptômes persistants ont entraîné de nouvelles consultations qui ont permis de faire le diagnostic.

4.3.7. Délai entre traumatisme et diagnostic

4.3.7.1. Délai diagnostique

Un premier avis médical a été requis le jour du traumatisme pour 34 des 35 patients (97%) de l'étude, la plupart du temps auprès d'un service d'urgences médico-chirurgicales.

Un patient, avec une luxation antérieure peu symptomatique, a consulté son médecin traitant seulement 2 jours après le traumatisme. Chez ce dernier, le motif de consultation était une déformation persistante en regard de l'articulation sternoclaviculaire et non la douleur.

Dans 66% des cas (23 patients), le diagnostic de traumatisme -luxation ou décollement épiphysaire- avec déplacement de l'extrémité médiale de la clavicule a été fait le jour même du

traumatisme. Chez les 12 patients restant (34%), le retard diagnostique était compris entre 24 heures et 15 jours pour le plus tardif.

4.3.7.2. Causes de retard au diagnostic

- Une erreur de diagnostic initial : 7 fois
- Le délai d'attente de l'imagerie complémentaire : 2 fois
- Le retard de la première consultation associé au délai d'imagerie : 1 fois
- Délai lié à une demande d'avis spécialisé orthopédique en externe par l'urgentiste : 1 fois
- Association du délai d'attente de l'imagerie au délai d'attente d'avis spécialisé : 1 fois

4.4. Imagerie complémentaire

4.4.1. Incidences radiographiques spécifiques

Des incidences radiographiques spécifiques de la pathologie traumatique sternoclaviculaire ont été retrouvées seulement dans 3 dossiers médicaux. Il s'agissait de clichés, plus ou moins bien réalisés, correspondant à l'incidence décrite par *Heinig*⁵⁴. Le tube à rayons X est dirigé tangentiellement par rapport à l'articulation sternoclaviculaire. La cassette est placée au niveau de l'épaule opposée et centrée par le manubrium sternal. Les deux fois où cette incidence a été réalisée correctement, le diagnostic de déplacement de l'extrémité médiale de la clavicule a pu être posé. Le déplacement était antérieur chez un des deux patients et postérieur chez l'autre.

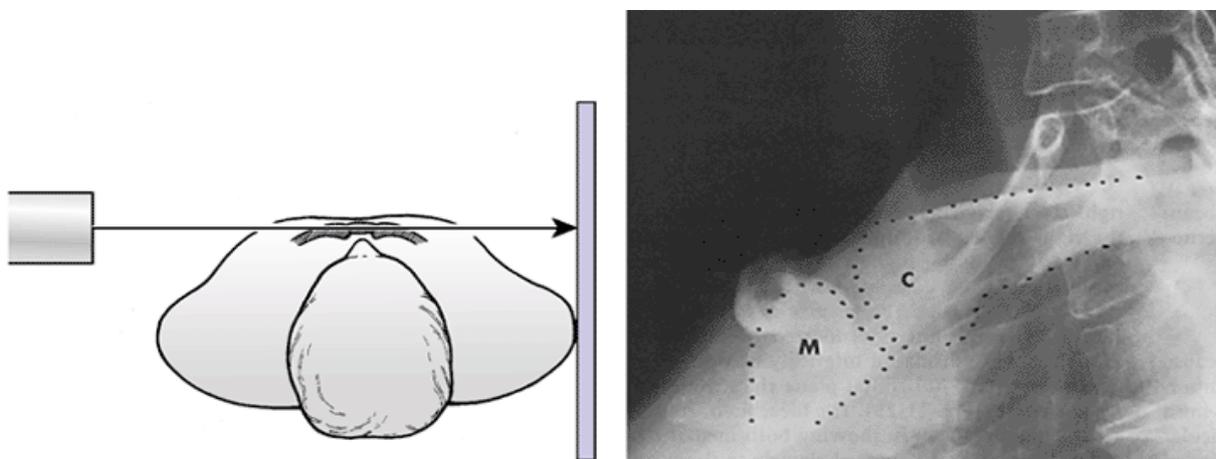


Figure 10 : Incidence d'Heinig (source : Rockwood and green's fractures in adult, 6th édition²⁷)

4.4.2. Echographie et doppler

Chez un des patients, suite à un mauvais diagnostic initial après un premier passage aux urgences, une échographie sternoclaviculaire a été faite en ville devant la persistance des douleurs. Elle a permis de montrer un enfoncement antéro-postérieur de 8 à 10 mm de l'extrémité médiale de la clavicule en arrière du manubrium sternal, faisant ainsi le diagnostic.

Une écho-doppler a été réalisée chez 2 patients. Chez l'un d'entre eux, elle a permis de dédouaner une compression du tronc veineux brachio-céphalique suspectée initialement sur un

scanner cervico-thoracique réalisé sans injection de produit de contraste. Chez l'autre patient, elle a été réalisée devant des signes cliniques de gêne au retour veineux. Elle a montré un volumineux hématome cervical, secondaire au traumatisme, comprimant le réseau veineux, mais sans retentissement sur le réseau artériel.

4.4.3. Scanner avec ou sans produit de contraste

Cet examen a été réalisé chez 34 des 35 patients. Le patient qui n'a pas eu recours au scanner présentait un décollement épiphysaire à déplacement antérieur, diagnostiqué aisément à partir de l'examen clinique et de la radiographique standard, et confirmé lors de l'intervention chirurgicale.

Chez 4 patients, le scanner a montré des images pouvant faire craindre des complications majeures :

- Une compression du dôme pleural
- Un emphysème sous cutané associé à une compression du tronc artériel brachiocéphalique
- Une compression du tronc veineux brachiocéphalique droit
- Un volumineux hématome cervical gênant le retour veineux sans compression artériel

Dans les observations médicales de ces patients, seul un d'entre eux avait des symptômes cliniques en rapport avec cette complication. Il s'agissait d'une congestion veineuse du membre supérieur gauche secondaire à l'hématome cervical gênant le retour veineux.

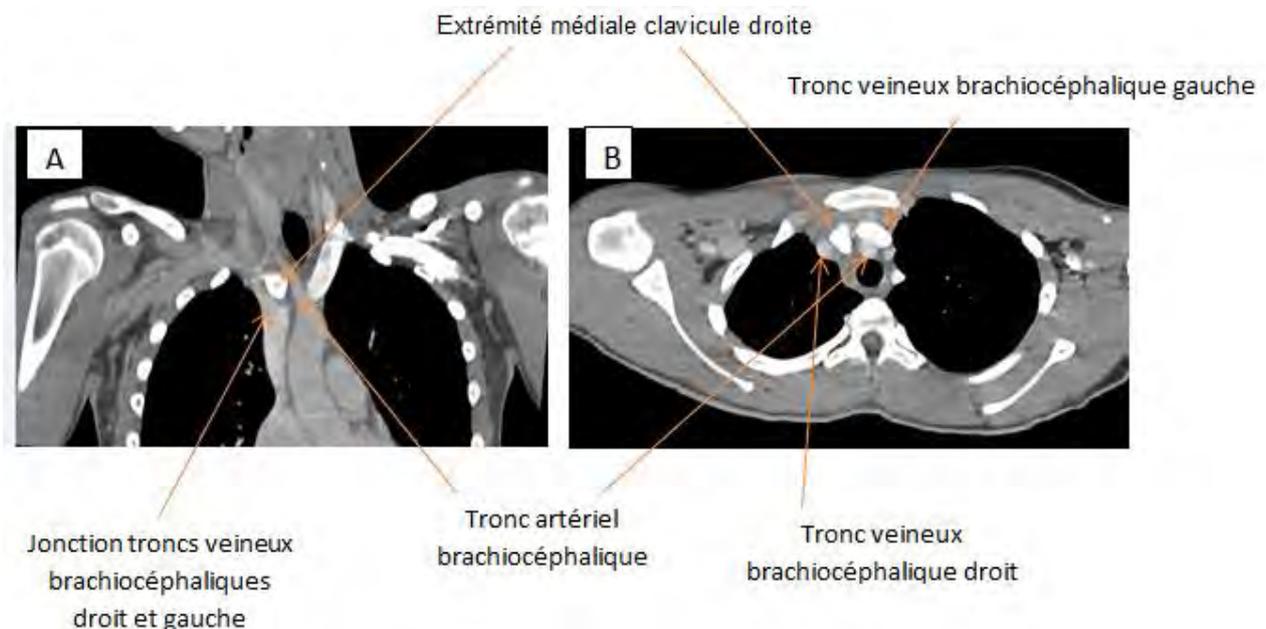


Figure 11 : Coupe frontale (A) et coupe axiale (B) d'un TDM avec produit de contraste montrant la proximité des vaisseaux médiastinaux avec l'extrémité médiale de la clavicule droite post DE avec déplacement postérieur (patient 17)

4.5. Prise en charge chirurgicale

4.5.1. Lieu de prise en charge

Tous services confondus, 18 chirurgiens ont pris en charge les 32 patients inclus pour l'analyse des résultats. La répartition des cas dans les différentes unités était la suivante :

- 14 cas et 9 cas dans les 2 services d'orthopédie adulte (patient âgé de plus de 15 ans), respectivement au CHU Toulouse Rangueil et au CHU Toulouse Purpan
- 9 cas dans le service de chirurgie orthopédique de l'Hôpital des Enfants du CHU de Toulouse

4.5.2. Délai entre traumatisme et prise en charge

4.5.2.1. Données générales

Sur les 32 patients, 17 ont été pris en charge sous 48 heures. Le délai de prise en charge post-traumatique pour les 15 autres patients s'échelonnait entre 3 jours et 155 jours, avec une moyenne de 20,3 jours.

4.5.2.2. Causes de prise en charge chirurgicale tardive :

- un retard au diagnostic suite à une erreur médicale, au délai d'attente de l'imagerie, ou à une première consultation tardive de la part du patient
- une mauvaise orientation thérapeutique après avis chirurgical initial en clinique
- un échec de tentative de réduction fermée
- un échec de tentative de traitement conservateur
- un retard à l'obtention d'un avis de chirurgien orthopédique quand le diagnostic a été fait en dehors du CHU ou quand l'urgentiste a demandé un avis spécialisé en externe
- un délai lié à la programmation de l'intervention chirurgicale

4.5.3. Réduction à foyer fermé sous anesthésie générale au bloc opératoire

4.5.3.1. Résultats et données générales

Il y a eu sur les 35 patients étudiés, 8 tentatives de réduction "fermée", par manœuvres externes, au bloc opératoire, essentiellement pour des déplacements postérieurs, avec un seul succès à la clé, soit dans 12,5% des cas. Une seule tentative de réduction a été faite au-delà de 48 heures après le traumatisme. Elle a été réalisée à 14 jours, à cause d'un retard de diagnostic, sans succès. La manœuvre de réduction a été décrite seulement chez deux patients. Une fois, il s'agissait d'une méthode combinant traction et abduction à 90° et une autre fois, d'une méthode par traction caudale du membre supérieur et rétropulsion des épaules : sans succès dans les deux cas.

4.5.3.2. Une réduction fermée réussie

Ce succès a été obtenu chez une jeune fille de 15 ans. La manœuvre a été effectuée 24 heures après le traumatisme, au bloc, après réalisation d'un TDM avec et sans produit de contraste éliminant toute complication associée, notamment vasculaire. La traction antérieure, transcutanée, de la clavicule a nécessité pour l'obtention d'un bon résultat d'utiliser une pince à champ, instrument à l'origine d'une cicatrice disgracieuse. Un scanner de contrôle fait 48 heures après la réduction a confirmé le bon résultat de l'intervention.

4.5.4. Constatations per-opératoires

Parmi les lésions associées au décollement épiphysaire que nous avons pu relever dans les comptes-rendus, on notera chez 5 patients des lésions méniscales et/ou ligamentaires associées à la fracture épiphysaire. Il s'agissait de ruptures ligamentaires ou de désinsertions, partielles ou totales, du ménisque. Un cas d'interposition du fourreau périosté au niveau du foyer de fracture a été rapporté. Il a permis d'expliquer chez ce patient, l'échec de la tentative de réduction fermée.

4.5.5. Techniques chirurgicales répertoriées

Pour 19 patients, le foyer de fracture a été fixé par un embrochage sternoclaviculaire (le délai entre la pose et le retrait des broches étaient de 6,7 semaines en moyenne, avec un minimum à 4 semaines et un maximum à 20 semaines). Le matériel d'ostéosynthèse a été utilisé sans autre geste de stabilisation chez 11 patients, associé à une réparation par suture capsulaire, ligamentaire ou périostée chez 5 patients, et associé à une ligamentoplastie au sous-clavier chez 3 autres patients.

Il y a eu 13 cas décrits de réparation capsulaire, ligamentaire ou périostée, plus ou moins associée à une suture trans-osseuse. Ces sutures des parties molles ont été réalisées "seules" à 6 reprises, associées à une ostéosynthèse à 5 reprises, et associées à un laçage péri-claviculaire à 3 reprises.

Un laçage ou cerclage péri-claviculaire a été noté dans 3 prises en charge chirurgicales.

Six patients ont bénéficié d'une ligamentoplastie au muscle sous-clavier ou au chef sternal du sternocléidomastoïdien. Pour 3 d'entre eux, la ligamentoplastie a été associée à une ostéosynthèse par broche (s), brochage qui était à la fois une ostéosynthèse claviculaire et une arthrorise sternoclaviculaire.

4.5.6. Niveau d'expérience des chirurgiens

4.5.6.1. Age du chirurgien au moment de l'intervention

Dans cette série, la moyenne d'âge des chirurgiens au moment de l'intervention était de 38,2 ans. Le plus jeune chirurgien a opéré à l'âge de 30,1 ans et le plus âgé à 55,6 ans. Pour les

interventions en chirurgie pédiatrique, la moyenne d'âge était de 38,1 ans [32,4 - 50,8]. Pour les interventions en chirurgie adulte, la moyenne d'âge était de 38,2 ans [30,1 - 55,6]. A Purpan, la moyenne d'âge était de 39,3 ans [30,1 - 49,8] ; à Rangueil, la moyenne d'âge était de 37,5 ans [31,2 - 55,6].

4.5.6.2. Nombre d'interventions réalisées par chirurgien

Chacun des différents chirurgiens a réalisé dans cette série entre 1 et 5 interventions. Onze chirurgiens n'ont réalisé qu'une seule intervention ; 3 chirurgiens en ont réalisé deux ; seulement 4 chirurgiens ont effectué plus de 2 interventions.

4.5.7. Stratégies d'immobilisation

Chez 2 patients, nous n'avons pas pu retrouver la méthode d'immobilisation post-opératoire dans le dossier médical.

4.5.7.1. Les différentes méthodes d'immobilisation répertoriées

Seul un patient a bénéficié d'une immobilisation non stricte par une simple écharpe. Les 29 autres patients ont eu une immobilisation stricte selon différentes méthodes :

- Les anneaux claviculaires seuls
- L'attelle coude au corps (Dujarrier)
- Les anneaux clavicaire seuls suivis du Dujarrier seul
- L'association anneaux claviculaires avec le Dujarrier
- Le Dujarrier suivi de l'écharpe simple

4.5.7.2. Durée d'immobilisation

La durée de ces différentes immobilisations variait entre 3 et 6 semaines. Parmi les patients ayant eu une immobilisation stricte, 5 ont été immobilisés pendant 3 semaines, 11 pendant 4 semaines et 13 pendant 6 semaines.

4.5.8. Complications per-opératoires et post-opératoires précoces

Aucune complication majeure n'est survenue lors de l'intervention chirurgicale dans notre série. Un changement de technique chirurgicale au cours de l'intervention a dû être réalisé pour un patient chez qui était prévu initialement une ligamentoplastie au muscle sous-clavier : le tendon n'ayant pas été retrouvé au moment de la dissection, il a bénéficié d'une simple réparation capsulaire à l'aide de points trans-osseux et d'une fixation sternoclaviculaire par broches. Les seules complications post-opératoires ont été notées parmi les cas avec ostéosynthèse : 2 cas de migration de broche et 2 cas de broche cassée sans complication majeure associée. Ces

complications ont tout de même nécessité une ré-intervention chirurgicale rapide pour retirer tout le matériel.

4.6. Résultats au recul

4.6.1. Recul de l'étude

Le recul moyen entre le traumatisme et la révision téléphonique a été de 5,2 ans avec un recul minimum de 6 mois et un recul maximum de 15 ans et demi.

4.6.2. Signes cliniques

4.6.2.1. La douleur

La notion de douleur de la région sternoclaviculaire, d'intensité variable, a été retrouvée chez 12 patients soit 37,5% des cas. Chez un patient ayant bénéficié d'une ligamentoplastie au chef sternal du sternocléidomastoïdien, cette douleur était latéro-cervicale et surtout présente lors des mouvements de rotation de la tête.

4.6.2.2. Autres symptômes

D'autres symptômes fonctionnels ont été retrouvés :

- des craquements, chez 11 des 32 patients (34,4%)
- une sensation de blocage, une fois
- une sensation d'instabilité sternoclaviculaire, chez 3 patients
- la notion de raideur est apparue 4 fois

En revanche, la notion d'instabilité de l'épaule n'a jamais été rapportée.

4.6.3. Complications à distance et séquelles

4.6.3.1. Syndrome du défilé thoracique

Chez un des patients, un syndrome du défilé thoracique, avec atteinte artério-veineuse mais sans atteinte neurologique, a été diagnostiqué 10 mois après la prise en charge de sa fracture-décollement épiphysaire. Une intervention pour ablation de la première côte a été nécessaire avec une bonne évolution post-chirurgicale.

4.6.3.2. Séquelles esthétiques

Chez 11 patients, soit dans 34,4% des cas, la notion de cicatrice disgracieuse, sensible ou chéloïde a été retrouvée. Un cal osseux, jugé trop apparent et disgracieux, était présent chez un des patients.

4.6.3.3. Répercussions psychologiques

Chez une patiente ayant bénéficié d'une ligamentoplastie au sous-clavier, des complications d'ordre psychologique sont apparues dans les suites : une perte de confiance en son épaule a

eu une répercussion négative sur ses résultats et son orientation scolaire, du fait d'une incapacité de poursuivre ses études dans le domaine du sport. Un repli sur elle-même avec une tendance dépressive ont été rapportés.

4.6.4. Scores fonctionnels et de satisfaction

Les résultats globaux des 32 patients aux différents scores fonctionnels ont été très bons.

	SST	DASH	OSS	Constant Subjectif	SANE	Satisfaction
Moyenne	11,6	2,6	13,4	31,8	91,1	8,8
Minimum	6	0	12	19,5	60	5
Maximum	12	17,7	22	35	100	10

Tableau 1 : Résultats fonctionnels globaux

Au SST, la moyenne était de 11,55/12 avec des valeurs comprises entre 6 et 12. Vingt-quatre patients ont obtenu la note maximale de 12/12.

Au DASH score, le score moyen était de 2,6/100 avec des valeurs qui s'échelonnaient entre 0 et 17,7. Chez 15 patients le score optimal de 0 point a été atteint.

Pour l'OSS, la moyenne des patients était de 13,4/60 avec des valeurs comprises entre 12 et 22. A 19 reprises, la note minimale de 12 a été retrouvée.

Pour le score subjectif de Constant, le score moyen était de 31,8/35. Les valeurs étaient comprises entre 19,5 et 35. Seize patients ont obtenu la note maximale de 35 points.

Le score de SANE moyen était de 91,1/100 avec des valeurs comprises entre 60 et 100. Douze patients ont donné la note maximale de 100% au fonctionnement de leur épaule.

En ce qui concerne le score de satisfaction globale, la moyenne était de 8,8/10. L'ensemble des notes étaient comprises entre 5 et 10. La note maximale a été donnée par 13 patients.

4.7. Analyse des résultats en sous-groupes

4.7.1. Résultats selon le délai entre traumatisme et révision

Les résultats des scores fonctionnels ont été analysés en prenant en considération le délai entre le traumatisme et l'analyse au recul. Pour ce faire les patients ont été répartis en deux groupes égaux, selon que leur recul était inférieur ou supérieur au recul médian de 4,8 ans. Les 16 patients aux plus petits reculs, avec un recul moyen de 2,5 ans (0,5 - 4,8 ans), et les 16 patients aux plus longs reculs, avec un recul moyen de 7,92 ans (4,8 - 15,6 ans), ont eu des scores fonctionnels moyens non significativement différents.

		SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Groupe au recul le plus court	Moy	11,7	2,55	13,6	31,8	91,1	8,8
	Min	9	0	12	22	60	5
	Max	12	15,8	22	35	100	10
Groupe au recul le plus long	Moy	11,3	2,74	13,2	31,8	91,1	8,8
	Min	6	0	12	19,5	60	6
	Max	12	17,65	19	35	100	10
	p	0,4054	0,6508	0,7083	0,8579	0,4414	0,8614

Tableau 2 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence du délai depuis le traumatisme

4.7.2. Résultats selon l'âge au moment du traumatisme

Les résultats des scores fonctionnels ont été analysés en prenant en considération l'âge des patients au moment du traumatisme. Pour ce faire les patients ont été répartis en deux groupes égaux, selon que leur âge était inférieur ou supérieur à l'âge médian de 16,5 ans.

En comparant les résultats du groupe des 16 patients les plus âgés, avec un âge moyen de 18,8 ans (16,9 - 22,5 ans), avec celui des 16 plus jeunes, dont l'âge moyen était de 14 ans (6,3 - 16 ans), une différence significative a été retrouvée en faveur des patients les plus jeunes avec 4 des 6 outils d'évaluation utilisés (DASH score : $p=0,0043$; OSS : $p=0,0222$; SANE : $p=0,0311$; score satisfaction globale : $p=0,0458$). Il existait aussi une tendance à de meilleurs résultats chez les patients les plus jeunes au SST (mais $p=0,0869$).

		SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Groupe des plus jeunes	Moy	11,9	0,8	12,3	33	95,2	9,3
	Min	11	0	12	26	75	7
	Max	12	4,61	14	35	100	10
Groupe des plus âgés	Moy	11,1	4,5	14,4	30,6	87	8,3
	Min	6	0	12	19,5	60	5
	Max	12	17,65	22	35	100	10
	p	0,0869	0,0043	0,0222	0,1305	0,0311	0,0458

Tableau 3 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence de l'âge lors du traumatisme

Une même analyse a été menée sur la seule population « adulte », que les patients soient issus de la cohorte ranguilloise ou de la purpanaise. Là encore les adultes les plus jeunes (12 patients d'âge moyen 16,2 ans [15,1 – 17,7 ans]) ont eu des résultats fonctionnels significativement meilleurs que les adultes les plus vieux (11 patients d'âge moyen 19,5 ans [17,9 – 22,5 ans]).

		SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Groupe des plus jeunes	Moy	11,8	0,9	12,3	32,9	93,8	9,2
	Min	11	0	12	26	75	7
	Max	12	5,26	15	35	100	10
Groupe des plus âgés	Moy	10,6	6,1	15,3	29,2	83,4	8,0
	Min	6	1,32	12	19,5	60	5
	Max	12	17,65	22	35	98	10
p		0,0424	0,0008	0,0053	0,0362	0,0258	0,05

Tableau 4 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence de l'âge lors du traumatisme au sein du sous-groupe de patients opérés dans les services de chirurgie pour « adultes »

4.7.3. Résultats selon le sens de déplacement de la fracture

L'analyse statistique des résultats recueillis chez les 32 patients évalués au recul n'a pas permis de retrouver de différences significatives en fonction du sens de déplacement de la fracture décollement.

		SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction	
DE à déplacement Antérieur	3 patients	Moy	11,3	5,88	14,7	29,5	86,7	8,5
		Min	10	0	12	19,5	60	6
		Max	12	17,65	19	35	100	10
DE à déplacement Postérieur	29 patients	Moy	11,5	2,31	13,2	32	91,8	8,9
		Min	6	0	12	22	60	5
		Max	12	15,8	22	35	100	10
p		0,6834	0,9193	0,3538	0,5618	0,7413	0,8417	

Tableau 5 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence du sens de déplacement de la fracture – décollement épiphysaire

4.7.4. Efficacité diagnostique et rapidité de la prise en charge

4.7.4.1. Résultats selon le délai entre traumatisme et diagnostic

Les résultats des scores fonctionnels ont été analysés en prenant en considération la rapidité diagnostique. Le groupe « diagnostic le jour du traumatisme » et le groupe « diagnostic retardé » ont eu des scores fonctionnels moyens non significativement différents.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Diagnostic dans les 24 heures	21 patients	Moy	11,4	2,91	13,6	31,5	91	8,7
		Min	6	0	12	19,5	60	5
		Max	12	17,65	22	35	100	10
Diagnostic retardé d'au moins 24h	11 patients	Moy	11,6	2,13	12,9	32,4	91,2	9
		Min	10	0	12	28,5	75	7
		max	12	5,26	16	35	100	10
p			0,9601	0,5206	0,6458	0,9	0,6853	0,4874

Tableau 6 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence de la rapidité diagnostique

4.7.4.2. Résultats selon la rapidité de la prise en charge chirurgicale

Les résultats des scores fonctionnels ont été analysés en prenant en considération la rapidité thérapeutique (délai entre traumatisme et prise en charge chirurgicale). Le groupe « prise en charge sous 48 heures » et le groupe « prise en charge au-delà de 48 heures » ont eu des scores fonctionnels moyens non significativement différents.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Chirurgie avant 48 heures	17 patients	Moy	11,2	3,31	13,8	30,7	90,2	8,4
		Min	6	0	12	19,5	60	5
		Max	12	17,65	22	35	100	10
Chirurgie au- delà de 48 heures	15 patients	Moy	11,7	1,89	12,9	33	92,1	9,3
		Min	10	0	12	28,5	65	7
		Max	12	7,5	16	35	100	10
p			0,4748	0,9214	0,3817	0,2999	0,817	0,1736

Tableau 7 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence de la rapidité thérapeutique

4.7.5. Comparaison entre les équipes chirurgicales

4.7.5.1. Résultats selon la prise en charge en chirurgie adulte ou infantile

Les résultats des scores fonctionnels ont été analysés en prenant en considération le caractère de spécialiste adulte ou infantile des chirurgiens. Une différence significative a été obtenue au DASH score ($p=0,0396$), au score de SANE ($p=0,0379$) et quasi-significative au score SST ($p=0,057$) en faveur du groupe de patient pris en charge par l'équipe de chirurgie pédiatrique. Au score de satisfaction globale on pouvait noter une tendance à de meilleurs résultats pour l'orthopédie pédiatrique (mais $p=0,0769$) en comparaison à l'ensemble des cas traités par les chirurgiens des services « pour adultes » de Rangueil et de Purpan.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Orthopédie pédiatrique	9 patients	Moy	12	0,7	12,4	33,5	96,9	9,4
		Min	12	0	12	28,5	80	7
		Max	12	4,61	14	35	100	10
Orthopédie adulte	23 patients	Moy	11,3	3,4	13,7	31,1	88,8	8,6
		Min	6	0	12	19,5	60	5
		max	12	17,65	22	35	100	10
p			0,057	0,0396	0,3315	0,2237	0,0379	0,0769

Tableau 8 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence de la prise en charge en milieu spécialisé chirurgical infantile

4.7.5.2. Résultats en fonction de la prise en charge en chirurgie adulte Purpan ou Rangueil

La comparaison des résultats fonctionnels obtenus par les 2 pôles chirurgicaux adultes n'a pas montré de différence significative. Une légère tendance à de meilleurs résultats peut être notée pour l'équipe de Purpan, pour le score OSS (p=0,083) et le score de SANE (p=0,0759).

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Orthopédie Rangueil	14 patients	Moy	10,9	4,59	14,5	29,9	85,1	8,3
		Min	6	0	12	19,5	60	5
		Max	12	17,65	22	35	100	10
Orthopédie Purpan	9 patients	Moy	11,8	1,52	12,6	33	94,6	9,1
		Min	11	0	12	30	75	7,5
		Max	12	5,26	15	35	100	10
p			0,2233	0,1797	0,083	0,1268	0,0759	0,2373

Tableau 9 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence du lieu de prise en charge : service adulte de Purpan Versus service adulte de Rangueil

4.7.6. Influence de l'expérience du chirurgien

Les résultats des scores fonctionnels ont été analysés en prenant en considération l'expérience du chirurgien : l'âge des chirurgiens (2 groupes de chirurgiens déterminés à partir du calcul de l'âge médian : 36,6 ans) et l'expérience répétée de prise en charge de ces traumatismes claviculaires au cours de la période étudiée (1 ou 2 actes Vs au moins 3 prises en charge chirurgicales de DE) ont été les variables étudiées

4.7.6.1. Résultats selon l'âge du chirurgien au moment de l'intervention

En comparant 2 groupes de 16 patients composés en fonction de l'âge du chirurgien au moment de l'intervention (groupe jeune d'âge moyen 33,6 ans [30,1 – 36,4] Vs groupe plus âgé d'âge

moyen 42,8 ans [36,7 – 55,6]), une tendance à de meilleurs résultats est apparue pour le score de SANE (p=0,08) et le score de satisfaction globale (p=0,09) en faveur du groupe où les chirurgiens étaient les plus âgés au moment de l'intervention.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Chirurgiens		Moy	11,5	3,69	14	30,8	87,1	8,4
les plus jeunes	16 patients	Min	9	0	12	19,5	60	5
		Max	12	17,65	22	35	100	10
Chirurgiens		Moy	11,4	1,59	12,8	32,8	95,1	9,2
les plus âgés	16 patients	Min	6	0	12	25	80	7
		Max	12	6,66	17	35	100	10
		p	0,5209	0,2969	0,2123	0,1578	0,0867	0,0914

Tableau 10 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence de l'âge du chirurgien

4.7.6.2. Résultats selon le nombre de cas de DE de la clavicule médiale gérés par chirurgien au cours de la période étudiée

Les patients du groupe « chirurgien ayant géré 1 à 2 cas » ont eu quelques moins bons résultats fonctionnels que les patients du groupe « chirurgien ayant géré au moins 3 cas » : une différence significative a été mise en évidence pour le DASH score (p=0,0145) et pour le score de SANE (p=0,0043).

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Chirurgiens		Moy	11,4	4,04	13,9	30,9	85,9	8,5
ayant géré 1 à 2 cas	17 patients	Min	9	0	12	19,5	60	5
		Max	12	17,65	22	35	100	10
Chirurgiens		Moy	11,5	1,06	12,7	32,8	96,9	9,2
ayant géré au moins 3 cas	15 patients	Min	6	0	12	25	80	7
		Max	12	6,66	17	35	100	10
		p	0,2068	0,0145	0,4788	0,2817	0,0043	0,1199

Tableau 11 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence de la répétition du geste du chirurgien

4.7.7. Influence d'une première tentative de réduction fermée par manœuvres externes

Les résultats des scores fonctionnels ont été analysés en prenant en considération le choix initial de tenter ou d'éviter une première tentative de réduction fermée par manœuvres externes. La comparaison des résultats des 25 patients chez qui une chirurgie a été réalisé d'emblée et

des résultats des 7 patients chez qui une réduction a été tentée, avec ou sans succès, n'a pas montré de différence statistiquement significative.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Groupe avec chirurgie d'emblée	25 patients	Moy	11,4	3,04	13,6	31,3	89,9	8,9
		Min	6	0	12	19,5	60	5
		Max	12	17,65	22	35	100	10
Groupe avec tentative de réduction fermée	7 patients	Moy	11,9	1,22	12,7	33,6	95,4	8,6
		Min	11	0	12	28	85	7,5
		Max	12	5,26	15	35	100	10
		p	0,4208	0,3532	0,4659	0,2108	0,4705	0,3983

Tableau 12 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence de la tentative initiale de réduction à foyer fermé

Pour le cas de réduction à foyer fermé ayant réussi, un score maximum a été obtenu pour tous les tests effectués. Aucune plainte de la part de la patiente n'est apparue au moment de la révision.

4.7.8. Comparaison entre différentes stratégies chirurgicales

4.7.8.1. Comparaison entre l'ensemble des cas ostéosynthésés et l'ensemble des cas sans ostéosynthèse

Aucune différence significative n'a été retrouvée.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Ostéo- Synthèse (brochage)	19 patients	Moy	11,4	2,23	13,2	31,9	92,3	8,9
		Min	6	0	12	19,5	60	6
		Max	12	17,65	19	35	100	10
Pas d'ostéo- synthèse	13 patients	Moy	11,6	3,25	13,7	31,6	89,3	8,7
		Min	9	0	12	22	60	5
		Max	12	15,8	22	35	100	10
		p	0,7901	0,3672	0,8822	0,808	0,7539	0,7222

Tableau 13 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence d'un geste d'ostéosynthèse

4.7.8.2. Comparaison entre les cas de réparation capsulo-ligamentopériostée avec ostéosynthèse et ceux sans ostéosynthèse

Aucune différence significative n'a été mise en évidence.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Réparation capsulo-ligamento- périostée avec brochage	5 cas	Moy	10,2	5,46	14,6	27,3	83,6	8,1
		Min	6	0	12	19,5	60	6
		Max	12	17,65	19	35	98	9,5
Réparation capsulo-ligamento- périostée sans brochage	8 cas	Moy	11,8	1,63	12,6	32,75	94,1	9,1
		Min	11	0	12	30	75	7,5
		Max	12	5,26	15	35	100	10
p			0,1514	0,3731	0,203	0,102	0,0905	0,1846

Tableau 14 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence d'un geste d'ostéosynthèse en cas de réparation capsulo-ligamento-périostée

4.7.8.3. Comparaison entre les cas d'ostéosynthèse seule et les cas de réparation capsulo-ligamento-périostée seule

La comparaison des 11 cas ayant bénéficié d'une réduction stabilisation par ostéosynthèse seule et des 6 cas ayant bénéficié d'une réduction stabilisation par réparation capsulo-ligamento-périostée seule n'a pas permis d'objectiver de différence significative.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Ostéo-synthèse Seule	11 cas	Moy	11,9	0,9	12,7	33,7	95,6	9,1
		Min	11	0	12	28,5	80	7
		Max	12	4,61	16	35	100	10
Réparation capsulo-ligamento- périostée isolée	6 cas	Moy	11,7	2,17	12,8	32	92,2	9,1
		Min	11	0	12	30	75	7,5
		Max	12	5,26	15	35	100	10
p			0,2795	0,1737	0,9551	0,2883	0,4048	0,9577

Tableau 15 : Résultats fonctionnels : analyse étudiant l'influence de deux stratégies de stabilisation

4.7.8.4. Comparaison entre les cas d'ostéosynthèse seule et tous les cas de ligamentoplastie

La comparaison des cas de ligamentoplastie avec les cas d'ostéosynthèse seule a retrouvé une différence significative au DASH score ($p=0,0196$) et au score de SANE ($p=0,05$) en faveur de l'embrochage.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Ostéosynthèse seule	11 cas	Moy	11,9	0,9	12,7	33,7	95,6	9,1
		Min	11	0	12	28,5	80	7
		Max	12	4,61	16	35	100	10
Ligamentoplastie	6 cas	Moy	11,2	5,62	15	29,8	82,3	8,4
		Min	9	0	12	22	60	5
		Max	12	15,8	22	35	100	10
		p	0,2242	0,0196	0,1517	0,1239	0,05	0,466

Tableau 16 : Résultats fonctionnels : analyse comparant les résultats en cas de ligamentoplastie et ceux en cas d'embrochage isolé

4.7.8.5. Comparaison entre tous les cas de réparation capsulo-ligamentopériostée et tous les cas de ligamentoplastie

En revanche, il n'y a pas de différence significative entre les résultats obtenus pour les ligamentoplasties et ceux obtenus avec l'ensemble des cas ayant bénéficié d'une réparation capsulo-ligamentopériostée.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Tous les cas de réparation capsulo- ligamentopériostée	13 cas	Moy	11,2	3,1	13,4	30,7	90,1	8,7
		Min	6	0	12	19,5	60	6
		Max	12	17,65	19	35	100	10
Ligamentoplastie	6 cas	Moy	11,2	5,62	15	29,8	82,3	8,4
		Min	9	0	12	22	60	5
		Max	12	15,8	22	35	100	10
		p	0,961	0,1702	0,2659	0,4758	0,4018	0,8939

Tableau 17 : Résultats fonctionnels : analyse comparant les résultats en cas de ligamentoplastie et ceux obtenus chez les patients ayant bénéficié d'au moins un geste de réparation capsulo-ligamentopériostée

4.7.9. Résultats selon la durée d'immobilisation après intervention chirurgicale

Les résultats des immobilisations strictes par anneaux claviculaires ou du jarrier d'une durée de 6 semaines ont été comparés à ceux obtenus après une durée d'immobilisation inférieure ou égale à 1 mois. Aucune différence significative n'est apparue entre ces 2 groupes.

			SST	DASH	OSS	Constant subjectif	SANE	Satisfaction
Immobilisation stricte 3 à 4 semaines	16 patients	Moy	11,8	2,79	13,4	31,4	90,1	8,8
		Min	10	0	12	19,5	60	6
		Max	12	17,65	19	35	100	10
Immobilisation stricte 6 semaines	13 patients	Moy	11	2,97	13,5	31,8	90,8	8,7
		Min	6	0	12	22	60	5
		Max	12	15,8	22	35	100	10
p			0,1126	0,7502	0,532	0,5349	0,9643	0,8744

Tableau 18 : Résultats fonctionnels : analyse comparant les immobilisations post-opératoires de 6 semaines et les immobilisations de 3 ou 4 semaines

5. Discussion

5.1. Circonstances du traumatisme, bilan diagnostique : revue de la littérature

L'étude de la littérature permet de retrouver la description d'environ 90 cas de fracture-décollement épiphysaire de la clavicule proximale. Il s'agit essentiellement de cas isolés et de quelques séries de cas de faible effectif. La plus grande série actuellement publiée comporte seulement 13 patients¹. Les données contenues dans ces publications sur les circonstances du traumatisme et du diagnostic sont dans l'ensemble superposables à celles que nous avons pu trouver dans notre étude. La plupart des cas de décollement épiphysaire publiés surviennent dans les suites d'un traumatisme sportif et touchent plutôt une population jeune et active. On retrouve fréquemment des chutes simples et des accidents de la voie publique. Ces lésions surviennent généralement à la suite d'un mécanisme indirect à haute cinétique. On retrouve une nette prédominance masculine pour ce type de lésion^{1, 2, 18, 55}. Le retard à la consultation et le retard au diagnostic sont des notions qui reviennent fréquemment dans les différentes publications^{11-13, 15, 44, 56-62}.

Denham et Dingley¹⁹ ont été les premiers à décrire 4 cas de fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule. Il s'agissait de 3 garçons et 1 fille, âgés de 14 à 16 ans, qui ont tous été victimes d'un traumatisme avec un mécanisme lésionnel indirect. Le diagnostic a été fait en per opératoire chez 3 d'entre eux et sur le bilan initial radio clinique pour le quatrième. Waters et al.¹⁷ ont publié une série de 11 cas. L'âge moyen du groupe était de 14,5 ans (13-17). Chez 10 des 11 enfants, les lésions sont survenues après un traumatisme sportif. Pour 3 des 11 cas, il y a eu un retard initial au diagnostic. Il s'agissait essentiellement de déplacements postérieurs. Le diagnostic de décollement épiphysaire a été fait en per opératoire pour tous les patients.

Laffosse et al.¹ ont étudié une série de 13 cas victimes d'un traumatisme sportif. Cette étude ayant été réalisée au sein des mêmes services de chirurgie orthopédique que la nôtre, ces 13 patients ont par conséquent représenté une grande partie de l'effectif de notre série sur la période de 1993 à 2006. La moyenne d'âge du groupe était de 16,9 ans et ce groupe comptait 11 garçons pour 2 filles. Le diagnostic de décollement épiphysaire a pu être fait en pré opératoire sur le scanner chez 8 patients et en per opératoire pour les 5 autres. Il s'agissait essentiellement de déplacements postérieurs.

Tennent et al.¹⁸ ont étudié une série de DE à déplacement postérieur chez 7 patients âgés de 14 à 19 ans. Une seule fille était concernée. Cinq fois ces traumatismes avaient une origine sportive.

Gobet et al.⁹ ont décrit une série de 6 cas comprenant 3 garçons et 3 filles. L'âge moyen était de 10,2 ans. Pour 2 d'entre eux, le diagnostic a été manqué et retardé. L'imagerie complémentaire a permis de faire le diagnostic chez 2 patients. Les 4 autres cas ont été diagnostiqués au

moment de l'intervention chirurgicale. Le mécanisme du traumatisme était indirect pour les 6 cas.

Besombes et al.² ont publié une série de 6 patients, 5 garçons et une fille, âgés entre 11 et 16 ans. Il y avait 5 déplacements postérieurs et un déplacement antérieur. 3 d'entre eux ont été victime d'un traumatisme sportif et les 3 autres d'un AVP. Il s'agissait d'un mécanisme traumatique indirect pour 4 des 6 patients. Il y a eu un retard au diagnostic chez 2 des 6 patients.

Dans leur étude, Goldfarb et al.⁵⁵ ont décrit une série de 6 cas de déplacement postérieur, âgés entre 7 et 16 ans, qui ont été vus dans les 24 heures post traumatiques. Ils ont tous été victimes de divers traumatismes violents.

5.2. Situations complexes et diagnostics différentiels

5.2.1. Situations complexes

5.2.1.1. Fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule associée à des lésions d'autres éléments de l'articulation sternoclaviculaire (ménisque, ligaments, capsule)

L'avancée en âge et l'ossification de la clavicule expliquent probablement des lésions plus complexes et se rapprochant de celles de l'adulte. L'os devient mature, plus solide et le point de fragilité de cette région anatomique se déplace au niveau de l'articulation sternoclaviculaire et de son système capsulo-ligamentaire et méniscal. Avec l'avancée en âge on peut penser qu'il existe un continuum lésionnel, une transition entre le décollement épiphysaire pur, sans atteinte articulaire, et la véritable luxation sternoclaviculaire⁸.

5.2.1.2. Fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule associée à une fracture de la clavicule homolatérale

Il s'agit d'une association traumatique très rare, véritable challenge diagnostique et thérapeutique. Le mécanisme hypothétique de ce type de lésion est un double choc simultané produisant ces 2 lésions. La complexité des lésions nécessite une prise en charge chirurgicale sanglante au cas par cas^{61, 63-66}.

5.2.2. Diagnostics différentiels

5.2.2.1. Véritable luxation sternoclaviculaire post traumatique chez l'enfant ou l'adulte jeune

De nombreux cas sont décrits comme tels dans la littérature^{3, 17, 22, 30, 43, 44, 56, 59, 62, 67-88}. Pour ceux qui ont bénéficié d'une réduction « fermée » réussie, la confirmation bien précise du diagnostic de luxation vraie n'a évidemment pas pu être établie par les constatations per-opératoires^{3, 22, 30,}

44, 67, 69-72, 81, 83, 86, 88 . En l'absence de confirmation directe par chirurgie sanglante, la probabilité d'une fracture-décollement épiphysaire non vue à l'imagerie demeure importante.

5.2.2.2. Luxation sternoclaviculaire atraumatique

C'est un phénomène rare, survenant principalement chez l'adolescent et l'adulte jeune, généralement de sexe féminin, chez qui l'on retrouve une histoire de laxité anormale au niveau de plusieurs autres articulations. La luxation survient généralement lors d'activité de routine nécessitant un mouvement du membre supérieur au-dessus de la tête. Un traitement chirurgical pour une luxation antérieure spontanée n'est rarement voire même jamais indiqué^{25, 43, 78, 89-91} .

5.2.2.3. Malformation congénitale avec luxation sternoclaviculaire

Certaines malformations ou hypoplasies osseuses prédisposent à des luxations sternoclaviculaires. On retrouve souvent plusieurs cas dans la famille du patient. Il peut s'agir soit d'une luxation fixée de découverte fortuite, soit d'une histoire de subluxation récurrente^{92, 93} .

5.2.2.4. Luxation sternoclaviculaire traumatique du nouveau-né

La luxation sternoclaviculaire néonatale est extrêmement rare et fait suite, le plus souvent, à un accouchement difficile^{94, 95} .

5.3. Complications associées décrites dans la littérature

Elles peuvent être immédiatement causées par le traumatisme ou retardées par rapport à celui-ci quand le diagnostic initial a été manqué.

5.3.1. Prévalence

Le chiffre de 30% est fréquemment retrouvé dans les publications portant sur les luxations sterno-claviculaires postérieures. Concernant les décollements épiphysaires, ce chiffre semble être beaucoup moins élevé d'après nos résultats et ceux que l'on peut retrouver dans les quelques séries publiées. Les complications décrites dans les diverses publications viennent essentiellement de *case reports* isolés.

Dans la série de Waters et al.¹⁷ des complications mineures étaient présents chez 4 des 11 cas. Aucune complication majeure n'est survenue chez aucun des patients.

Dans la série de Laffosse et al.⁹⁶ des symptômes évocateurs de complication étaient présents chez 3 des 13 cas. Aucune complication majeure n'est survenue chez aucun des patients.

Goldfarb et al.⁵⁵ ont recensé parmi les 6 patients de leur étude un cas se plaignant de dysphagie et d'un enrouement. Aucune complication majeure n'est survenue chez aucun des patients.

Gobet et al.⁹ ont répertorié 4 cas de dysphagie sur leurs 6 patients sans qu'il n'y ait par la suite de complication majeure à déplorer.

Tennent et al.¹⁸ ont retrouvé des complications mineures : 4 cas de dyspnée et 2 cas d'association dyspnée/dysphagie parmi leurs 7 patients. Là non plus, aucune complication majeure n'est survenue.

Dans les séries de Besombes et al.² et de Denham et Dingley¹⁹, aucune complication n'est rapportée.

Dans notre série, il y a eu des complications radiologiques visibles au scanner chez 4 des 31 cas de déplacement postérieur (12,9% des cas) : ces complications, hormis un problème de retour veineux, n'ont pas eu de conséquence clinique décelable. Il s'agissait d'une compression du dôme pleural, d'un emphysème sous cutané associé à une compression du tronc artériel brachiocéphalique, d'une compression du tronc veineux brachiocéphalique droit et d'un hématome cervical gênant le retour veineux, responsable d'une congestion veineuse du membre supérieur. Des complications mineures étaient également présentes chez 3 des 35 patients (voir chapitre 4.3.3.), sans rapport avec ces complications radiologiques.

5.3.2. Complications immédiates

Plusieurs cas de complications associées aux lésions à déplacements postérieurs chez l'enfant et l'adulte jeune, qu'il s'agisse d'un décollement épiphysaire ou d'une luxation sternoclaviculaire, sont décrits dans la littérature. Certaines de ces complications ne sont pas immédiatement apparentes cliniquement et un haut degré de vigilance et de suspicion est requis pour ne pas passer à côté d'une situation dramatique⁹⁷. Les complications publiées font suites en majorité à une lésion directe ou à une compression des axes vasculaires artériels et veineux.

Un cas de thrombose veineuse profonde du membre supérieur a été décrit par Chotai et al.⁴⁴ chez un enfant de 15 ans victime d'un traumatisme sportif. Le thrombus était présent au niveau de la portion initiale de la veine sous-clavière et de la veine jugulaire. Le bilan initial radio-clinique avait été décrit comme normal et le patient avait été revu 6 jours après, devant une douleur persistante et un œdème du bras.

Fenig et al.¹⁶ ont décrit le cas d'un jeune homme de 16 ans, décédé suite à un hémithorax survenu après un déplacement traumatique postérieur de la clavicule droite passé inaperçu. La déchirure du tronc veineux brachiocéphalique droit, suite au traumatisme initial, a été diagnostiquée au moment de l'autopsie.

Un autre cas, rapporté par Mirza et al.⁹⁷, concernait un jeune rugbyman de 19 ans. Le bilan d'une épaule fraîchement traumatisée chez ce dernier a mis en évidence une obstruction complète du tronc veineux brachiocéphalique du côté de l'épaule lésée. Aucun signe clinique ne pouvait laisser évoquer cette complication. Ce qui démontre une fois de plus le caractère insidieux de cette pathologie.

L'équipe de Keating¹⁴ a décrit un cas de compression de l'artère carotide commune gauche chez un jeune de 12 ans, diagnostiquée sur l'imagerie complémentaire (angioscanner), sans qu'aucun signe clinique n'évoque cette complication. Elle insiste sur l'importance de compléter

l'exploration de tout cas de fracture déplacement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule par une imagerie précise de la région, même en l'absence de symptômes cliniques de complication et même si un traitement non chirurgical est envisagé.

Waters et al.¹⁷ ont décrit chez un jeune de 17 ans, victime d'une lésion sternoclaviculaire à déplacement postérieur après un accident de lutte, une compression du tronc veineux brachio-céphalique visible au scanner sans qu'il n'y ait eu de manifestations cliniques.

Chez un rugbyman de 23 ans, victime d'une luxation postérieure sternoclaviculaire, Thomas et al.⁷⁰ ont décrit un cas d'engorgement veineux du membre supérieur dans les suites d'une compression veineuse.

Un autre cas de compression du tronc veineux brachio-céphalique gauche sur luxation postérieure sternoclaviculaire a été décrit par Bennett et al.⁹⁸, chez un joueur de hockey âgé de 20 ans.

Southworth et Meritt⁹⁹ ont décrit un cas asymptomatique de compression avec obstruction complète d'un tronc veineux brachio-céphalique chez un jeune de 16 ans dans les suites d'un AVP. L'évolution a été favorable après réduction fermée.

Jougon et al.¹⁰⁰ ont rapporté un cas complexe de luxation postérieure de la clavicule chez un jeune rugbyman de 17 ans associant une compression du tronc artériel innominé, une compression de la trachée réduisant de 50% sa lumière, une compression œsophagienne sans perforation et un pneumo-médiastin. Ces complications ont nécessité une exploration large du médiastin par sternotomie.

Worman et Leagus⁴⁶ ont commenté le cas d'une luxation sternoclaviculaire postérieure, survenue chez un jeune de 18 ans dans les suites d'un AVP. Cette luxation s'est compliquée d'un pneumothorax et d'un hémomédiastin après compression/lacération d'un tronc veineux brachio-céphalique.

Asfazadourian et al.⁶ ont rapporté 3 cas de complication sur des luxations postérieures de la clavicule chez des jeunes hommes âgés de 16 à 17 ans. Chez l'un d'entre eux il existait une compression trachéale responsable d'une dyspnée. Chez l'autre, on retrouvait une congestion veineuse du membre supérieur liée à une compression veineuse par la clavicule. Enfin le dernier cas, le plus grave, présentait un œdème en pèlerine du membre supérieur secondaire à une thrombose veineuse profonde, le tout dans un tableau de détresse respiratoire secondaire à un hémopneumothorax.

Luhmann et al.¹⁰¹ ont décrit un cas d'une dysphonie sur compression du nerf récurrent droit survenu chez un jeune homme de 14 ans après un traumatisme sportif responsable d'un décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule avec déplacement postérieur. Après réduction chirurgicale la récupération a été complète.

Le cas d'un jeune homme de 14 ans victime d'un traumatisme au rugby a été décrit par Doss et al.⁸⁷ : le scanner montrait un déplacement postérieur de la clavicule, laquelle comprimait le nerf

récurrent et avait déplacé l'œsophage et la trachée latéralement. L'enfant se plaignait d'un enrouement et d'une gêne à la déglutition à l'examen.

5.3.3. Complications retardées

On retrouve des problèmes d'ordre esthétique au niveau de l'extrémité médiale de la clavicule. La persistance d'une proéminence osseuse dans les suites du remodelage d'un DE à déplacement antérieur important est retrouvée dans certaines publications¹⁰².

L'équipe d'Emms¹⁰³ a rapporté, chez un rugbyman de 23 ans, le cas d'une compression d'une veine sous-clavière par le remodelage osseux d'une fracture de l'extrémité médiale de la clavicule qui était survenue deux ans auparavant et n'avait pas été diagnostiquée à ce moment-là. Il a dû être opéré avec une ablation de la première côte. Ce syndrome du défilé cervico-thoracique est un exemple des conséquences possibles d'une fracture non réduite en phase aigüe qui nécessite par la suite une intervention chirurgicale à risque.

Hanby et al.¹⁵ ont publié le cas d'un jeune homme de 13 ans victime d'un traumatisme direct sternoclaviculaire au football avec un bilan médical initial décrit comme normal. Il a été revu aux urgences 15 jours après le traumatisme pour des épisodes de syncopes à répétition. Le scanner a diagnostiqué le déplacement postérieur de l'extrémité médiale de la clavicule et l'écho-doppler a mis en évidence une diminution du flux sanguin dans la veine jugulaire interne et la veine sous-clavière gauche, et une abolition du flux dans l'artère sous-clavière gauche à 90° d'élévation du bras.

Marcus et al.⁶⁰ ont décrit un cas d'accident vasculaire cérébral survenu chez un jeune homme de 19 ans. Trois semaines auparavant il avait été victime d'un traumatisme au rugby ayant entraîné une luxation sternoclaviculaire postérieure, non diagnostiquée initialement. Ce traumatisme a lésé le tronc artériel brachio-céphalique, avec formation d'un pseudo anévrisme à ce niveau, et il a engendré un volumineux hématome médiastinal ainsi que la migration cérébrale d'un caillot. Au moment de la réduction chirurgicale de la luxation, un saignement actif artériel rétro-claviculaire inaccessible à la compression directe a nécessité l'intervention de l'équipe cardiothoracique.

Nakayama et al.⁵⁹ ont décrit, chez une jeune femme de 17 ans, une compression trachéale sur luxation postérieure de la clavicule passée initialement inaperçue et ayant entraîné la prolifération d'un tissu granuleux endo-trachéal. L'exploration d'une dyspnée persistante dans les suites d'un AVP a permis de faire ce diagnostic. Le traitement a nécessité la résection de la tête médiale de la clavicule 4 mois après l'accident.

Un cas de syndrome du défilé thoracique a été décrit par Jain et al.¹⁰⁴ chez un jeune garçon de 14 ans. Il présentait une neuropathie compressive du plexus brachial associée à une compression de l'artère sous-clavière. L'ablation de la première côte a permis de faire disparaître les différents symptômes et le retour à ses différentes activités habituelles.

Un cas fatal de fistule trachéo-œsophagienne, survenue à distance d'une luxation postérieure sternoclaviculaire, a été constaté et rapporté par Wasylenko et al.¹⁰⁵. Le diagnostic de luxation avait été manqué initialement et a été posé au moment de l'autopsie.

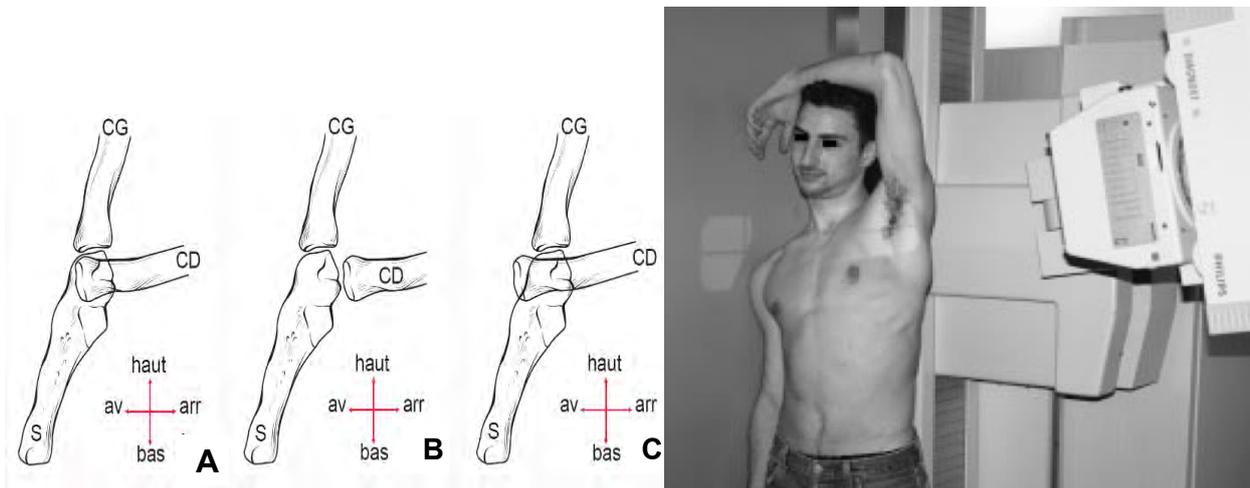
Toutes ces publications nous montrent le caractère soumois de cette pathologie, les difficultés de son diagnostic et la gravité des complications immédiates ou retardées qui peuvent en résulter. Il est admis que tout recours chirurgical pour cette pathologie nécessite d'en informer le chirurgien vasculaire avant l'intervention et de s'assurer qu'il sera immédiatement disponible, si besoin, en cours d'opération¹.

5.4. Imagerie diagnostique

5.4.1. Radiographie

Elle garde toute son importance et doit faire partie de l'évaluation initiale car elle peut permettre de suspecter la fracture-décollement épiphysaire devant une asymétrie des clavicules par rapport au sternum^{5-8, 11, 23, 44, 68}. Cette situation s'est produite à plusieurs reprises au cours de notre étude. Dans le cadre de l'urgence, elle peut être réalisée au lit du malade et amener des informations utiles au diagnostic et à la prise en charge¹⁶. Elle est aussi utile comme élément d'orientation dans la recherche de complications. Elle peut permettre de visualiser un pneumothorax ou encore de suspecter un hémomédiastin devant un élargissement médiastinal^{8, 67, 106}. Elle n'est cependant pas utilisable comme seul outil d'imagerie pour affirmer le diagnostic de fracture-décollement épiphysaire. Elle reste de sensibilité et spécificité très faible, car le cartilage de croissance est radio-transparent et n'apparaît pas sur ces simples clichés⁸. Ce que confirme notre étude où seulement 8 cas de déplacement de l'extrémité médiale de la clavicule ont pu être identifiés sur les clichés radiographiques parmi les 35 patients. De nombreux auteurs se rejoignent pour dire que si l'on suspecte une lésion de l'extrémité médiale de la clavicule ou de l'articulation sternoclaviculaire, même si la radiographie paraît normale, un bilan complémentaire d'imagerie plus précis doit être réalisé⁴⁰.

Chez l'adulte, pour le diagnostic de luxation sternoclaviculaire, des incidences spécifiques ont été décrites, visant à dégager l'articulation sternoclaviculaire en évitant les superpositions osseuses (incidence de Heinig, incidence de Hobbs, incidence de Rockwood, incidence de Kattan)^{40, 54, 107-109}. Chez l'enfant, ces clichés complémentaires sont peu utiles et semblent non justifiés du fait de leur faible rendement diagnostique et de l'irradiation supplémentaire qu'ils entraînent⁸. En cas d'indisponibilité ou de délai trop long pour une imagerie complémentaire, ces incidences spécifiques peuvent être une aide. Comme nous l'avons vu dans notre étude, à 2 reprises, une incidence de Heinig bien réalisée a permis de mettre en évidence le déplacement de l'extrémité médiale de la clavicule.



- A**, aspect normal
B, luxation postérieure clavicule droite
C, luxation antérieure clavicule droite

Figure 12 : Interprétation schématique de l'incidence de Heineig⁵⁴

En plus de l'irradiation supplémentaire qu'elle entraîne chez l'enfant, la radiographie standard associée à la clinique a été prise à défaut dans de nombreuses publications pour le suivi des réductions fermées. Elle ne peut donc pas être conseillée, sauf en l'absence d'autres possibilités^{5, 17, 110}. C'est le cas dans l'étude de Waters et al.¹⁷ qui rapporte que trois tentatives de réduction fermée avaient été décrites initialement comme réduites en salle opératoire après radiographie simple. Sur le scanner de contrôle post-réduction, l'inverse avait été retrouvé pour chaque patient. Même cas de figure pour le cas décrit par Lewonowski et al.⁵, qui apparaissait réduit sur la radioscopie faite au bloc et qui était finalement encore déplacée sur le scanner de contrôle. Ce qui a nécessité une nouvelle anesthésie pour une réduction chirurgicale.

5.4.2. Echographie

Comme la radiographie, c'est une imagerie facilement disponible et qui peut être réalisée au lit du patient. Ce qui la rend particulièrement intéressante dans un service d'urgence, où l'on peut avoir un patient instable et difficilement transportable^{16, 111}. C'est une méthode non douloureuse, non invasive et sans irradiation mais elle est opérateur-dépendant et nécessite comme les autres techniques d'imagerie la coopération de l'enfant examiné. Elle permet de définir la relation entre le manubrium sternal et la clavicule¹¹². Dans notre étude le seul cas de diagnostic de déplacement de l'extrémité médiale de la clavicule révélé par échographie a été réalisé en externe dans un centre de radiologie avant le passage au CHU.

Un cas rapporté par l'équipe de Deganello¹¹⁰ a montré l'utilité de l'échographie pour poser le diagnostic de fracture-déplacement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule chez un adolescent. Elle a également permis d'évaluer la nature des lésions en montrant une gaine périostée déchirée, non déplacée, avec un recul de l'extrémité médiale de la clavicule. Elle a

orienté l'attitude thérapeutique en montrant la nécessité d'une réparation chirurgicale pour l'obtention d'une réduction stable. L'échographie pourrait être particulièrement utile pour la vérification des réductions, mais aussi dans l'évaluation de la nécessité d'un recours chirurgical, en précisant notamment les lésions du périoste. Elle peut être immédiatement disponible au bloc opératoire et peut éviter ainsi une nouvelle anesthésie générale en cas de fracture non réduite. L'équipe de Siddiqui¹¹³ a démontré, de façon significative, la plus grande précision de l'échographie par rapport à la radiographie standard dans l'affirmation de la réduction d'une luxation sternoclaviculaire au bloc opératoire. Elle a aussi, au travers de son étude, montré que la plupart des chirurgiens pouvaient distinguer une articulation sternoclaviculaire luxée d'une articulation normale sur une échographie. Ce que l'on peut reprocher à cette étude, c'est que les intervenants n'ont pas directement manipulé la sonde d'échographe mais ont travaillé sur des photos.

L'écho-doppler peut avoir un intérêt dans la recherche d'une lésion ou d'une compression vasculaire^{15, 16, 114}. Dans le cas décrit par Chotai et al.⁴⁴, il a permis de mettre en évidence une thrombose veineuse profonde du membre supérieur.

5.4.3. Tomodensitométrie

Il s'agit actuellement dans le cadre de l'urgence de l'imagerie reconnue comme le gold standard par la plupart des auteurs dans le bilan du traumatisme. Elle doit être utilisée dès qu'un traumatisme de cette région est suspecté. En plus d'apporter une aide diagnostique sur la nature de la blessure, elle permet d'évaluer les rapports de l'extrémité médiale de la clavicule avec les structures vasculaires et viscérales médiastinales^{1, 5, 9, 12-15, 17, 43, 55-57, 87, 107}. Elle permet une reconstruction tridimensionnelle de la région sternoclaviculaire et précise les rapports anatomiques des différentes structures médiastinales avec l'extrémité médiale claviculaire lésée^{58, 88, 115}.



Figure 13 : Reconstruction TDM 3D d'un DE postérieur gauche : proximité des vaisseaux médiastinaux sans lésion vasculaire (patient 8)

Comme nous avons pu le constater chez 3 cas de notre série, certaines images pouvant faire craindre une complication majeure ne s'accompagnaient pas forcément de manifestation clinique en rapport. Cet examen conditionne fortement la décision thérapeutique. Par exemple, la présence d'une menace vasculaire oriente d'emblée le chirurgien vers une réduction ouverte sanglante plutôt que vers une réduction fermée¹⁴.

Cependant le scanner manque de précision dans l'évaluation des tissus mous et ne pourra pas de façon certaine et fiable identifier les lésions du périoste ou les lésions ligamento-capsulaires⁸. Il arrive très régulièrement qu'une fracture-décollement épiphysaire soit interprétée à tort comme une luxation sternoclaviculaire et que le diagnostic soit corrigé au moment de l'intervention chirurgicale^{6,9}. C'est le cas de 5 des 8 patients atteints de décollement épiphysaire dans l'étude de Laffosse et al.¹.

Un autre inconvénient est l'irradiation importante de cet examen, notamment chez un enfant⁸. Du fait de la dose de radiation déjà accumulée par un enfant si le scanner a été utilisé pour l'évaluation initiale, il ne paraît pas raisonnable de l'utiliser à nouveau pour le suivi d'une réduction fermée¹¹⁰. Autre point négatif pour le scanner dans le suivi d'une réduction fermée, c'est la nécessité de devoir transporter le patient intubé ou en cours de réveil pour effectuer cet examen. Si la clavicule est toujours déplacée, il faudra alors retourner au bloc.

En cas de suspicion de lésion vasculaire ou systématiquement pour d'autre, un angioscanner doit être réalisé pour visualiser au mieux les grands axes vasculaires^{13, 41, 56, 57, 97}. A ce sujet, une étude américaine portant sur plus de 3800 épaules traumatisées, a mis en évidence un lien fort entre traumatisme sternal, fracture claviculaire et lésion d'un gros tronc vasculaire. Elle conclut qu'il est nécessaire d'explorer par imagerie scanographique les axes vasculaires médiastinaux après tout traumatisme violent impliquant le sternum et la clavicule¹¹⁶.

5.4.4. Imagerie par résonance magnétique

Plusieurs auteurs recommandent désormais la réalisation d'une IRM, plutôt qu'un scanner thoracique, en cas d'anomalies de la région sternoclaviculaire sur des radiographies standards ou en cas de forte suspicion clinique de lésion de cette zone⁸. Elle est particulièrement utile chez l'enfant et l'adulte jeune pour faire la distinction entre une véritable luxation sternoclaviculaire et une fracture du cartilage épiphysaire²⁷. L'irradiation avec cet examen est nulle. Un maximum d'information peut être obtenu sur les tissus mous médiastinaux, mais également sur la région capsulo-ligamentaire de l'articulation sternoclaviculaire, mal vue au scanner. Cela permet de faire un état des lieux précis avant la prise en charge thérapeutique^{108, 117}. L'inconvénient actuel réside certainement dans la disponibilité de cet examen dans le cadre de l'urgence⁹.

5.4.5. Autres imageries

L'angiographie peut avoir son utilité pour rechercher une lésion vasculaire artérielle en cas de médiastin élargi ou encore de souffle artériel audible^{22, 100}. Elle est spécifique, sensible et est considérée comme la référence pour le diagnostic d'une lésion d'un gros vaisseau. Actuellement, l'angioscanner est largement utilisé dans cette indication, avec une grande sensibilité diagnostique¹⁰⁶. Dans le cas décrit par Emms et al.¹⁰³ une angiographie veineuse a permis de mettre en évidence une compression de la veine sous-clavière droite avec le développement d'un important réseau veineux collatéral secondaire à une fracture-décollement épiphysaire à déplacement postérieur.

Un transit oeso-gastro-duodéal et une fibroscopie oesophagienne ont pu être utilisées pour confirmer et explorer une compression œsophagienne secondaire à une luxation sternoclaviculaire postérieure¹⁰⁰.

L'équipe de Sullivan¹¹⁸ a montré récemment, pour deux cas rapportés, l'utilité de l'O-Arm CT Scan. Cet outil d'imagerie associe disponibilité et qualité d'image car il permet d'avoir une image tomodensitométrique disponible immédiatement en bloc opératoire. On peut ainsi disposer avant, pendant et après une intervention d'une information claire et précise sur la région sternoclaviculaire. Cela permet d'éviter de transporter un patient instable et de devoir refaire une anesthésie générale en cas de clavicule non réduite. En comparaison à l'échographie, qui est également facilement disponible dans ces conditions, il n'est pas opérateur dépendant. Son coût et sa disponibilité sont évidemment un obstacle.

5.5. Attitudes thérapeutiques rapportées

5.5.1. Traitement conservateur sans réduction

Le traitement conservateur consiste en une immobilisation simple du bras à visée antalgique, à l'aide d'une écharpe ou d'anneaux claviculaires sans réaliser de manœuvre de réduction au préalable. Il utilise le potentiel de réparation et de remodelage osseux du squelette immature de l'enfant et de l'adulte jeune. La déformation peut diminuer voire même s'effacer au bout de quelques mois^{2, 27, 58}. Avec cette option thérapeutique, la suspicion de fracture-décollement épiphysaire est généralement confirmée sur l'imagerie de contrôle, plusieurs semaines après le traumatisme, au moment où le cal-osseux apparaît⁷. Dans les cas de faible déplacement, le diagnostic est généralement fait à-posteriori suite à l'apparition d'une masse dure en regard de l'extrémité médiale de la clavicule que l'on explore par radiographie et qui révèle le cal-osseux, signant une fracture initialement passée inaperçue¹⁰.

5.5.2. Traitement conservateur avec réduction « fermée »

5.5.2.1. Principe

La technique consiste à remettre en position anatomique et en continuité la métaphyse et l'épiphysaire médiale de la clavicule sans qu'il n'y ait d'ouverture chirurgicale. Pour Denham et

Dingley¹⁹, l'intérêt de cette réduction réside en une plus grande stabilité et en une meilleure consolidation du foyer fracturaire par rapport au traitement conservateur sans réduction. En l'absence de réduction, la réparation se fait majoritairement à l'aide d'un tissu fibreux cicatriciel plutôt qu'un tissu osseux.

La tentative de réduction doit être réalisée dans les 48 heures qui suivent le traumatisme pour avoir un maximum de chance de succès^{3, 23, 91}. Au-delà, le tissu cicatriciel péri-lésionnel et le cal en formation rendent plus difficile l'éventuelle réduction et majorent le risque de lésion médiastinale per-réductionnelle^{3, 6, 13, 44}. Il faut s'assurer avant tout geste, pour les déplacements postérieurs, de l'absence de lésion médiastinale à l'imagerie. Cela constitue une contre-indication à la réduction fermée¹.

La réduction doit être réalisée sous anesthésie générale au bloc chirurgical pour parer à une possible conversion chirurgicale en cas d'échec de la réduction ou de complication liée au geste^{6, 13}. Un chirurgien thoracique ou vasculaire sera prévenu auparavant et disponible pour pouvoir intervenir rapidement en cas de survenue d'une lésion vasculaire médiastinale entraînant un saignement intra-thoracique inaccessible à une compression directe^{6, 11, 13, 14, 72}.

Après la manœuvre de réduction fermée d'une fracture à déplacement postérieur, il faut toujours s'assurer par imagerie (TDM, IRM ou échographie) de l'effectivité de cette réduction^{1, 56}.

5.5.2.2. Manœuvres décrites pour les cas de déplacement postérieur²⁷

Le patient doit être en décubitus dorsal avec un billot ou un sac de sable entre les deux omoplates^{24, 119}.

La technique d'abduction/traction, décrite par Rockwood et al.¹²⁰, consiste en une traction postérieure exercée dans l'axe du bras, celui-ci étant en abduction. On peut utiliser ses doigts ou une pince à champ pour tirer en avant la clavicule si besoin. Pour un déplacement antérieur, cette même méthode est utilisée en appuyant simultanément sur l'extrémité médiale de la clavicule vers l'arrière^{9, 119}.

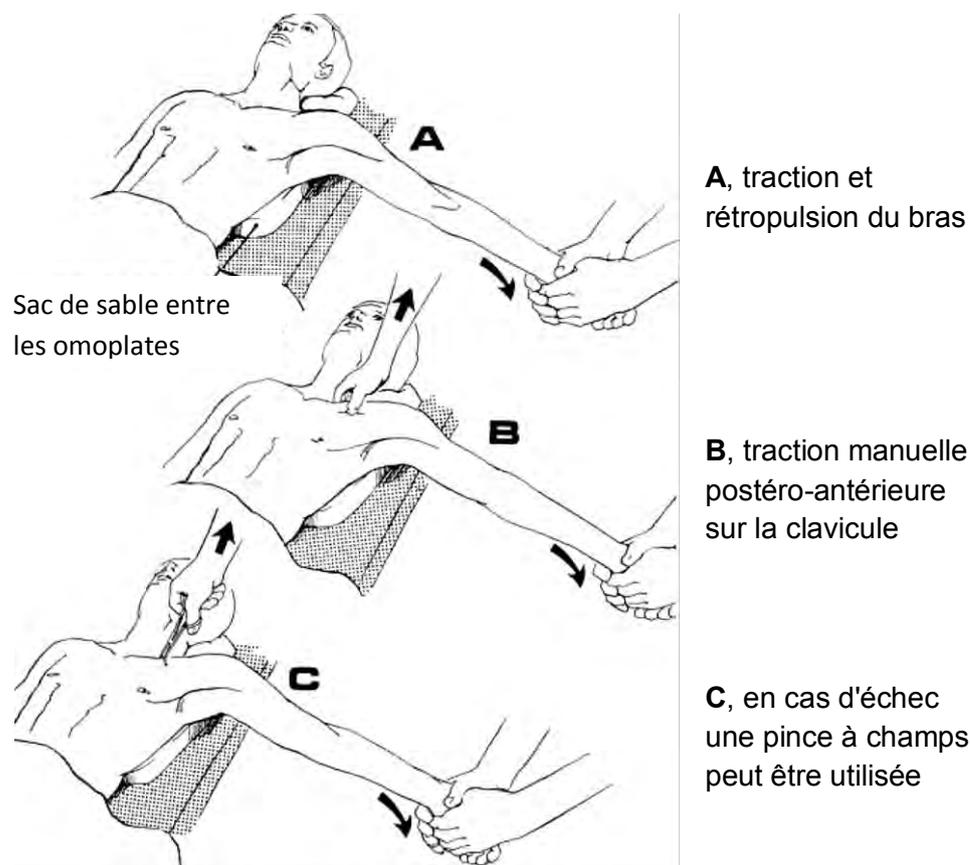


Figure 14 : technique d'abduction/traction décrite par Rockwood
 (source : Rockwood and green's fractures in adult, 6th édition²⁷)

La technique d'adduction/traction décrite par Buckerfield et al.²⁴, consiste en une traction caudale dans l'axe du bras qui est lui-même placé en adduction le long du corps. Cette traction est associée à une pression vers l'arrière exercée sur l'épaule. Pour les défenseurs de cette technique, elle nécessiterait moins de force que la méthode précédente et permettrait de s'affranchir de l'utilisation d'une pince pour traction transcutanée antérieure de la clavicule. Dans leur publication de 7 cas de réduction fermée, de moyenne d'âge 17 ans, 6 d'entre eux ont été réduits suivant cette méthode. Pour 3 des 6 cas, la méthode d'abduction/traction essayée en premier avait échoué. On regrettera qu'ils aient utilisé la radiographie standard pour confirmer la réduction. Cette deuxième méthode a les faveurs d'Asfazadourian et al.⁶, qui comme Buckerfield et al.²⁴, jugent illogique l'autre méthode de réduction fermée car elle augmente la tension du grand pectoral, place la clavicule encore plus postérieure qu'elle ne l'est et rend plus difficile la réduction.

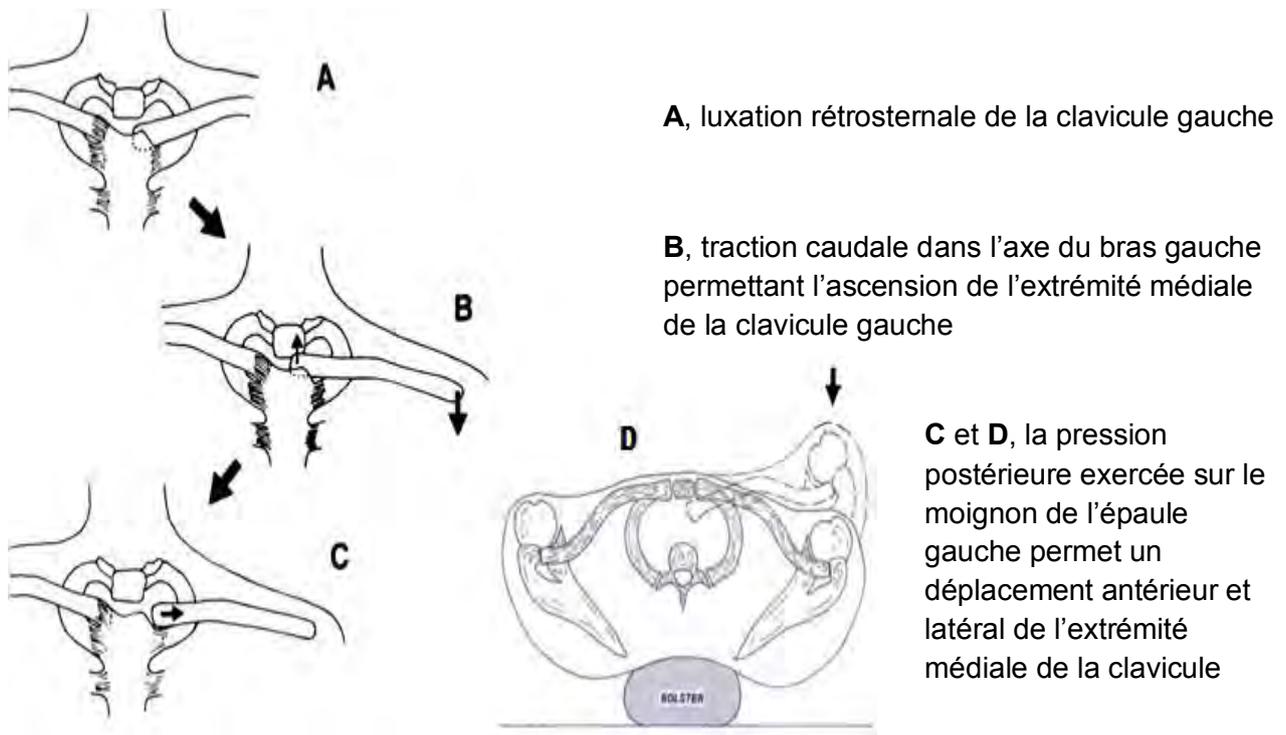


Figure 15 : Technique d'adduction/traction selon Buckerfield et al.²⁴

5.5.3. Réductions et stabilisations chirurgicales

5.5.3.1. Principe

Elles consistent en une ouverture et une dissection chirurgicale de la région sternoclaviculaire suivie d'une réduction sous contrôle direct de la vue et d'une stabilisation du foyer de fracture par diverses méthodes. En combinant réduction anatomique et fixation interne, on minimise le risque de morbidité future et on augmente les chances de récupération totale chez ces patients jeunes. Comme pour la réduction fermée, avant toute intervention chirurgicale dans cette région, un chirurgien vasculaire doit être prévenu et disponible si besoin^{12, 44, 57}.

5.5.3.2. Les différentes techniques décrites dans la littérature

Ces techniques de stabilisation après réduction chirurgicale sont la plupart du temps associées, pour une meilleure fixation, à des sutures du périoste et/ou de la capsule et/ou des ligaments déchirés par la fracture. Il s'agit essentiellement de cas rapportés ou de série de faible effectif avec dans l'ensemble, de très bons résultats fonctionnels.

La réparation simple par suture trans-osseuse en « 8 » du foyer fracturaire est la technique la plus fréquemment utilisée et retrouvée dans les différentes publications^{5, 8, 11, 12, 17, 20, 55, 57, 110, 121}. Différents matériaux peuvent être utilisés pour réaliser la suture (fil métallique, fil au PDS, fil résorbable...) Elle est considérée comme étant le plus souvent suffisante chez l'enfant, chez qui les lésions sont osseuses et chez qui les ligaments sont le plus souvent intacts et ne nécessitent pas de gestes de réparation. Cette méthode permet d'éviter de transfixier l'articulation sternoclaviculaire tout en permettant une stabilisation du foyer de fracture^{6, 20, 55}.

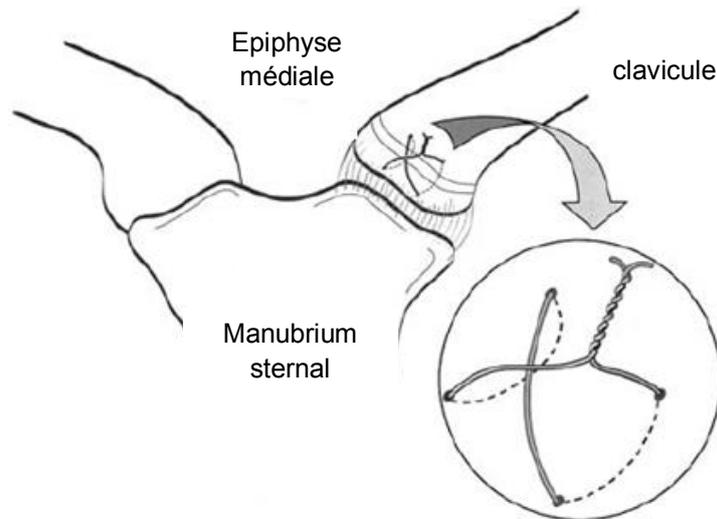


Figure 16 : Suture trans-osseuse en « 8 » du foyer de fracture (source : Goldfarb et al.⁵⁵)

L'ostéosynthèse par embrochage sternoclaviculaire peut être utilisée seule ou en association à une autre méthode de stabilisation. L'extrémité de la broche est généralement recourbée pour éviter tout risque de migration^{2, 4}. Les broches sont retirées rapidement, en général au bout de 6 semaines. Des mesures d'immobilisation stricte initiales y sont associées, puis en début de rééducation l'élévation de l'épaule et l'abduction sont limitées à 90°.

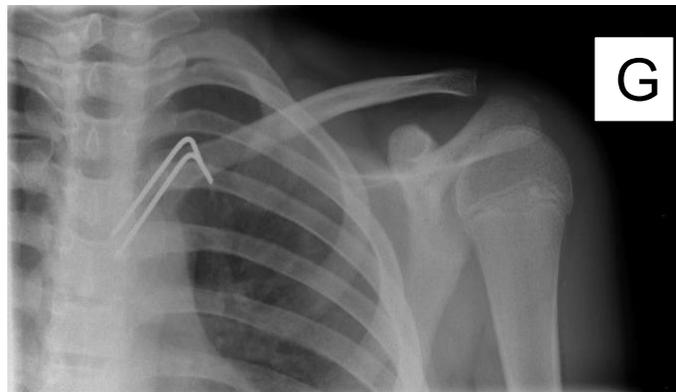


Figure 17 : Ostéosynthèse sternoclaviculaire gauche par double embrochage (patient 7)

La technique de fixation du fragment métaphysaire avec le platysma et le périoste a été récemment décrite par Tennent et al.¹⁸. Elle part du principe que le fragment épiphysaire reste la plupart du temps en position anatomique et que sa taille est variable, rendant le résultat de la suture transfracturaire un peu aléatoire. Elle consiste en la fixation antérieure du fragment métaphysaire au muscle platysma et à la gaine périostée antérieure par suture au fil PDS, après réduction de la fracture en position anatomique. Les résultats fonctionnels des 7 patients qu'il a traités par cette technique sont excellents. L'absence d'échelle fonctionnelle validée pour l'évaluation des résultats est à regretter, ainsi que le faible recul de leur étude (entre 5 et 15

mois). Une reprise chirurgicale a tout de même été nécessaire pour un des patients à cause d'une cicatrice disgracieuse et de la proéminence sous cutanée d'un point de suture.

Le cerclage costo-claviculaire est simple à réaliser quand il est effectué dans un plan antérieur et il a fait la preuve de son efficacité. En cas de serrage important il peut parfois être source de limitations douloureuses⁶. Le risque de pneumothorax lié à cette technique peut être prévenu en réalisant un passage transcostal plutôt que subcostal^{1,9}.

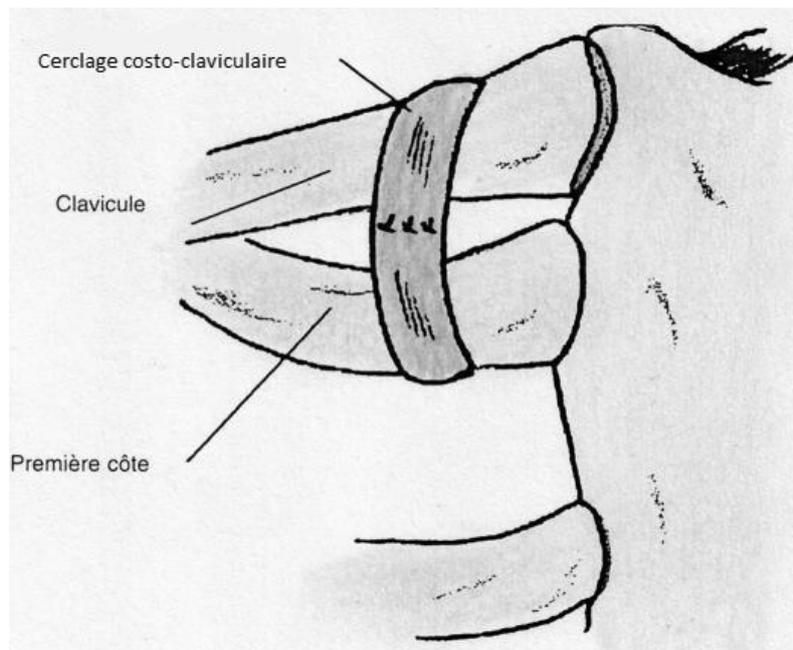


Figure 18 : Cerclage costo-claviculaire
(source : pathologie de l'articulation sterno-claviculaire, GEEC, p.103)

L'utilisation d'une plaque vissée sternoclaviculaire a été décrite par Asfazadourian et al.⁶ Cette technique consiste en la fixation d'une plaque à prise unicorticale sternale et bi-corticale claviculaire. Il n'y a pas de risque de migration postérieure en cas de rupture. Elle est à retirer précocement dès la sixième semaine.

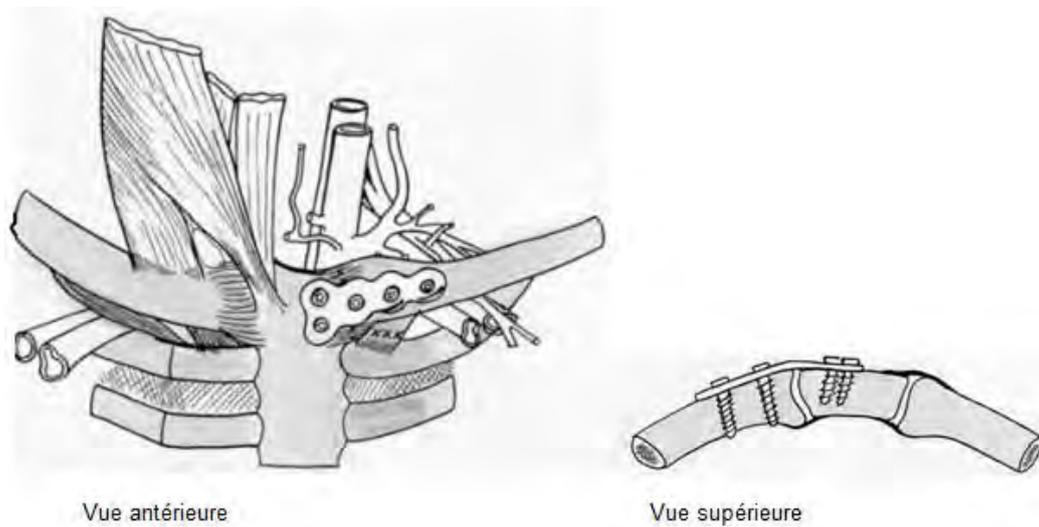


Figure 19 : Plaque épiphysaire sternoclaviculaire avec prise uni-corticale en regard du sternum⁶

L'utilisation d'une plaque à crochet, plaque « Balser » modifiée, a été décrite par Franck et al.¹²². Elle repose sur l'utilisation d'une plaque métallique fixée sur la clavicule avec un crochet ancré au niveau du sternum. Elle a pour avantage une dissection plus simple et plus sûre de la région et de ne pas nécessiter d'immobilisation après l'intervention. Elle permet une stabilisation sûre mais elle nécessite une nouvelle opération pour le retrait du matériel à 12 semaines. Elle a été testée sur un jeune de 19 ans dont la taille définitive de la clavicule était atteinte. Chez les sujets plus jeunes, chez qui la croissance osseuse n'est pas terminée, il existe un risque de lésion du cartilage de croissance¹²³. Cette méthode n'est pas appropriée selon Laffosse et al.¹, car elle abîme le cartilage, le ménisque articulaire et le cartilage de croissance.

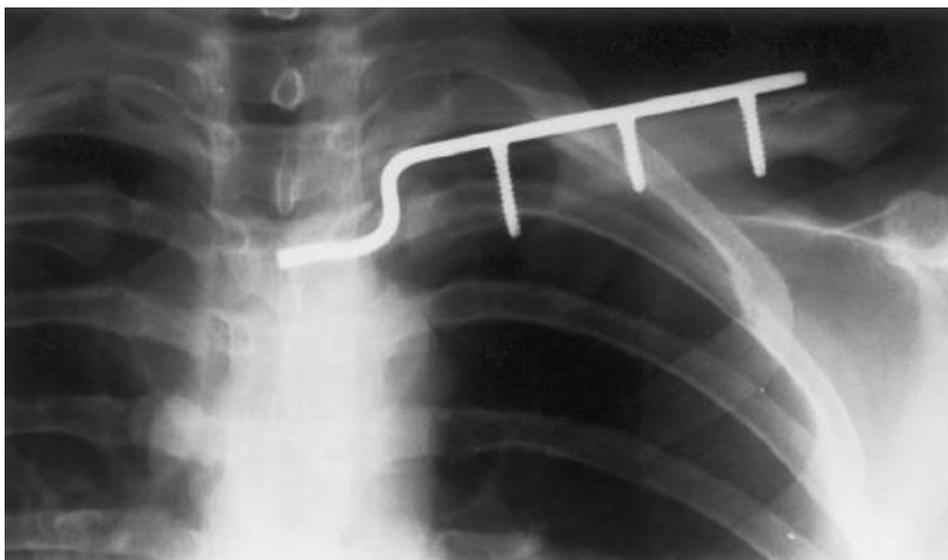


Figure 20 : Plaque vissée à la clavicule avec crochet d'ancrage au niveau du manubrium sternal¹²³

D'autres méthodes chirurgicales, techniquement difficiles à réaliser, sont utilisées chez l'adulte pour traiter des luxations sternoclaviculaires. Chez l'enfant ou l'adulte jeune, ces techniques ont pu être utilisées en présence de lésions complexes associant une fracture décollement-épiphysaire à des lésions sévères capsulo-ligamentaires compromettant la stabilité de l'articulation sternoclaviculaire.

La ligamentoplastie au sous-clavier, technique de Burrows^{124, 125}, utilise localement le tendon du muscle sous-clavier pour reconstruire un équivalent de ligament costo-claviculaire. Le problème fréquemment rencontré pour cette méthode est un tendon du muscle sous-clavier trop court nécessitant une modification de technique chirurgicale en per opératoire. Ce problème a été rencontré chez un patient de notre étude¹²⁶.

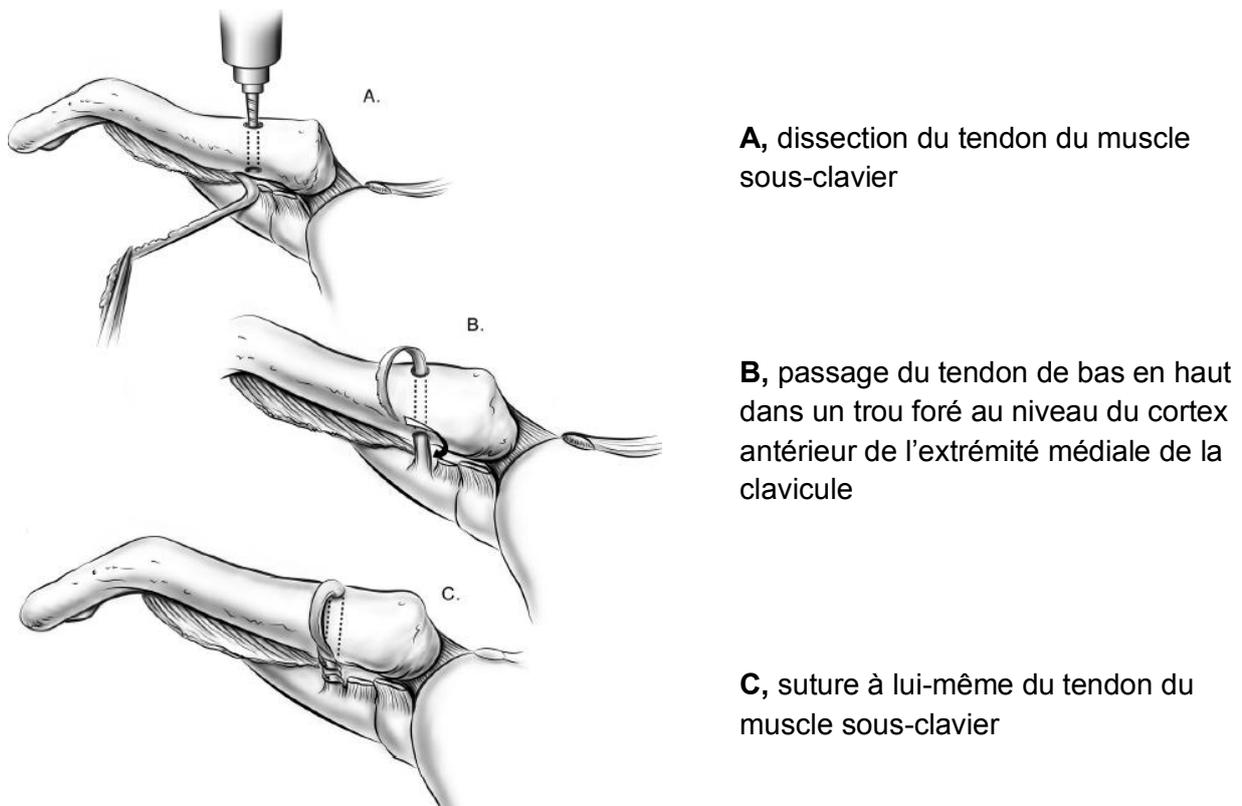


Figure 21 : Ligamentoplastie au tendon du muscle sous-clavier selon la technique de Burrows (source : schéma de Spencer et al.¹²⁶)

La ligamentoplastie au chef sternal du muscle sternocléidomastoïdien(SCM), technique de Booth et Roper^{125, 127}, utilise l'extrémité tendino-périostée distale du chef sternal du muscle sternocléidomastoïdien pour recréer un équivalent de ligament costo-claviculaire. Celle-ci est passée sous la première côte, remonte et traverse la clavicule par un trou foré avant d'être suturée à elle-même.

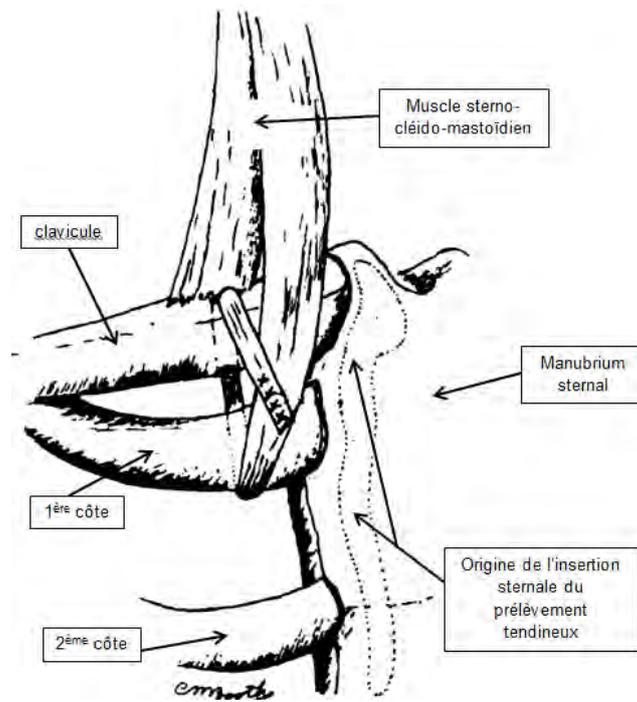


Figure 22 : Ligamentoplastie au chef sternal du muscle sterno-cléido-mastoïdien selon la technique de Booth et Roper¹²⁷

La suture transarticulaire en forme de « 8 » utilise une greffe tendineuse prélevée au niveau de la cuisse (semi tendineux, long palmaire, tenseur du fascia lata ou encore muscle gracile). Elle nécessite un deuxième site opératoire pour le prélèvement tendineux¹²⁶.

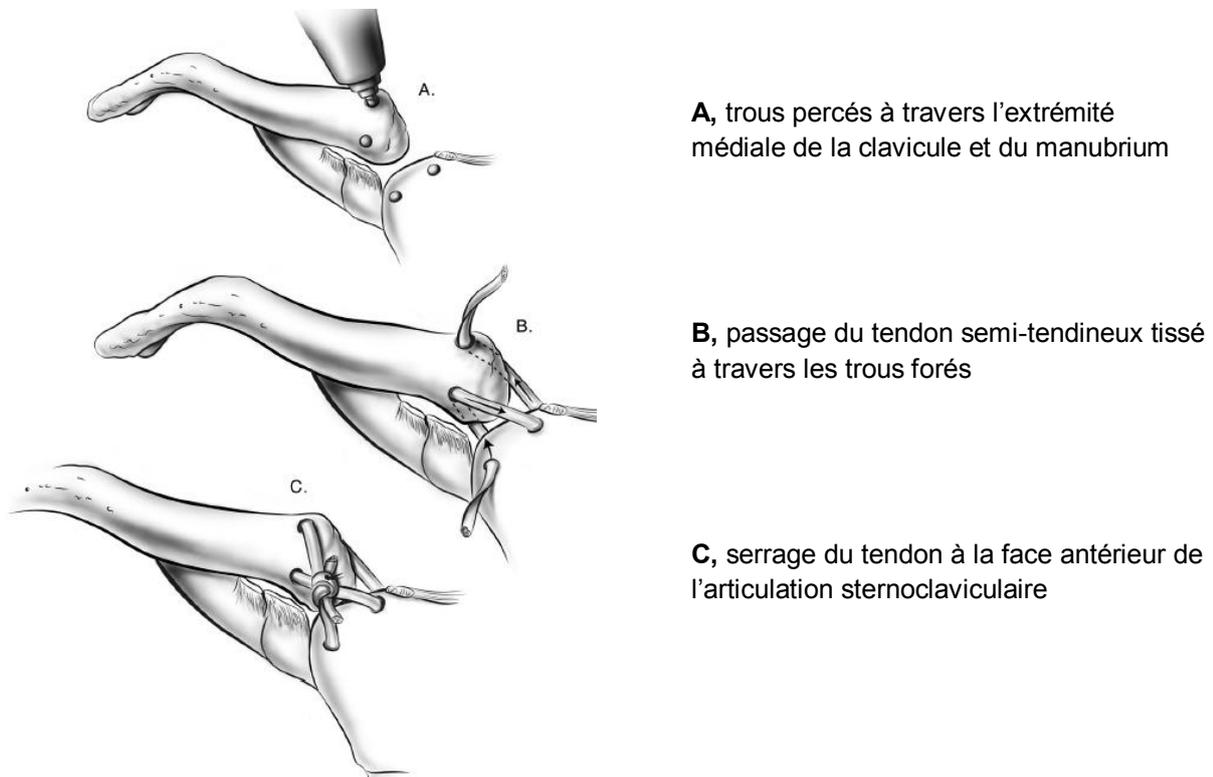


Figure 23 : Stabilisation de l'articulation sternoclaviculaire à l'aide d'une greffe de tendon semi-tendineux selon une figure en « 8 » (source : schéma de Spencer et al.¹²⁶)

En revanche, **la résection de l'extrémité médiale de la clavicule** a pu être décrite mais elle n'a pas d'indication chez le sujet jeune en aiguë⁶. Des problèmes liés à une régénération osseuse importante de la portion excisée surtout chez le sujet jeune sont susceptibles de donner un résultat inacceptable^{25, 128}.

5.6. Analyse et comparaison des résultats avec les données actuelles de la littérature

5.6.1. Résultats généraux

Comme dans notre série, la prise en charge thérapeutique de la plupart des séries de cas et des cas rapportés dans la littérature ont abouti à d'excellents résultats fonctionnels, peu importe l'attitude thérapeutique choisie ; il en est de même dans cette étude. Dans cette série toulousaine, les résultats sembleraient s'inscrire dans la durée puisque la comparaison entre le groupe avec un « délai traumatisme-révision court » et celui avec un « délai traumatisme-révision long » n'a pas permis de retrouver de différence significative.

Dans la série de Waters et al.¹⁷, avec un recul moyen de 22,2 mois (6-52 mois) les 11 patients d'âge moyen 14,5 ans obtiennent des résultats fonctionnels parfaits, sans douleur ni limitation des activités. Ils ont utilisé une échelle fonctionnelle différente des nôtres, l'échelle de Rockwood. Tous leurs patients ont obtenu la note maximale de 15/15. Idem pour la série de Gobet et al.⁹, qui après un recul moyen de 4 ans (2 mois-6 ans), rapporte d'excellents résultats fonctionnels pour les 6 patients d'âge moyen 9,5 ans, sans restriction d'activité ni douleur. L'absence de résultats chiffrés est à regretter sur cette étude. Dans la série de 7 patients décrite par Tennent et al.¹⁸, les patients d'âge moyen 15,6 ans ont été revus en moyenne à 9 mois (4-15 mois). Ils ont tous repris leurs activités sans restriction et sans douleur avec une amplitude complète de mouvements au niveau de l'épaule traumatisée. Là non plus, il n'y a pas de données chiffrées permettant une comparaison. Dans la série de Goldfarb et al.⁵⁵, 5 des 6 patients d'âge moyen 13,4 ans ont pu être revus à une moyenne de 21 mois (14-26 mois), sans séquelles. Là aussi, les résultats fonctionnels semblent excellents bien qu'il n'y ait pas de données chiffrées. Dans l'étude de Besombes et al.², l'équipe rapporte des résultats satisfaisants pour leurs 6 patients avec un recul minimum de 6 mois. Les épaules étaient asymptomatiques, présentaient des mobilités normales et l'ensemble des patients d'âge moyen 13,7 ans avaient repris leur sport au même niveau.

5.6.2. Facteurs non chirurgicaux influant sur le résultat final

5.6.2.1. Age au moment du traumatisme

Une différence significative pour 4 des 6 scores fonctionnels a été retrouvée en faveur du groupe des patients les plus jeunes. Cela pourrait s'expliquer par un potentiel de consolidation et de remodelage plus important chez les sujets les plus squelettiquement immatures. Il n'y a pas de données comparables retrouvées dans la littérature. Ces bons résultats chez les plus

jeunes ne peuvent pas exclusivement (Tableau 8) être expliqués par une meilleure prise en charge dans le service de chirurgie infantile puisque la même constatation a été effectuée dans le groupe des patients pris en charge dans un service de chirurgie pour « adultes » (Tableau 4).

5.6.2.2. Sens de déplacement de la fracture

D'après nos résultats, le sens du déplacement ne semblerait pas influencer sur le résultat final. Cependant, le nombre peu important de DE à déplacement antérieur pris en charge chirurgicalement ne permet pas de tirer des conclusions définitives : au moment de la révision il n'y en avait que 3, contre 29 DE à déplacements postérieurs. Les fractures à déplacement antérieur sont pourtant plus fréquentes, mais la plupart du temps, traitées orthopédiquement. Elles n'apparaissent pas dans les bases de données concernant une prise en charge chirurgicale hospitalière. Il n'existe pas dans la littérature d'étude comparative entre les déplacements antérieurs et postérieurs en termes de résultat fonctionnels. Des idées divergentes existent sur l'attitude à adopter devant une fracture-décollement épiphysaire à déplacement antérieur. D'après Gobet et al.⁹, les cas de déplacement antérieur, bien que facilement réductibles, sont rarement stables du fait des lésions ligamento-capsulaires associées et requièrent une stabilisation chirurgicale pour un résultat optimum. L'idée inverse est avancée par Besombes et al.² qui ont eu recours à un équivalent de traitement orthopédique (ostéosynthèse retirée à 3 semaines pour migration) pour l'unique déplacement antérieur de leur série. Pour eux, les problèmes d'instabilité secondaire sont rares dans les décollements épiphysaires du fait qu'il s'agisse de fractures extra-articulaires. Toutefois, 3 semaines d'immobilisation par ostéosynthèse semblent suffisantes pour une consolidation. Peut-on dans ce cas réellement parler d'équivalent de traitement orthopédique ?

Les DE déplacés en avant sont moins à risque de complications et donc font moins l'objet d'une prise en charge chirurgicale que les DE déplacés en arrière. La question de l'influence du sens de déplacement dans le résultat final, même si elle n'est pas fondamentale, reste cependant sans réponse. Une étude comparative avec un nombre de patient plus important ainsi qu'une approche thérapeutique uniformisée serait nécessaire pour pouvoir conclure.

5.6.2.3. Délai entre traumatisme et diagnostic

De façon étonnante et contrairement à ce qui est généralement admis dans la littérature, dans notre étude, la rapidité au diagnostic n'a pas semblé être un facteur déterminant sur le résultat final. Aucune différence significative n'a été retrouvée entre le groupe « diagnostic immédiat » et « diagnostic retardé ». Ceci pourrait s'expliquer par les différences intrinsèques de ces deux groupes : au sein du groupe « diagnostic retardé », il y avait moins de lésions complexes décrites dans les comptes-rendus opératoires en association à la fracture décollement épiphysaire ; l'âge moyen y était inférieur et il y avait dans ce groupe une proportion plus importante (5/11 contre 4/21) de cas gérés par la chirurgie pédiatrique, deux éléments qui

comme nous l'avons vu précédemment (Tableaux 3, 4 et 8) sont possiblement des facteurs pronostiques favorables.

Le manque d'homogénéité entre ces deux groupes n'a pas permis d'affirmer ce résultat.

5.6.3. La prise en charge chirurgicale

5.6.3.1. Rapidité de prise en charge chirurgicale

De façon étonnante et à l'inverse de ce qu'on aurait pu attendre, aucune différence significative n'a été retrouvée dans notre étude entre les patients pris en charge sous 48 heures et ceux pris en charge au-delà de 48 heures. L'explication viendrait probablement des différences internes au sein des 2 groupes comparés. Le groupe « prise en charge sous 48H » avait une moyenne d'âge supérieure, présentait plus de cas ayant des lésions complexes associées au décollement épiphysaire d'après les données des comptes-rendus opératoire et comptait en proportion moins de cas gérés par l'équipe de pédiatrie infantile. Ce résultat a permis également de souligner le potentiel de réparation osseuse chez ces jeunes patients.

Des résultats similaires sont retrouvés dans l'étude de Tennent et al.¹⁸. Leurs 7 patients ont été pris en charge en moyenne au bout de 10,7 jours (4-21 jours). Malgré cette prise en charge tardive, les résultats à distance sont décrits comme excellents.

5.6.3.2. Influence de l'expérience du chirurgien

La réalisation d'une intervention par un chirurgien plus âgé n'a pu être considérée comme un facteur pronostique positif pour le résultat final. La comparaison du groupe « patients gérés par les chirurgiens les plus jeunes » à celui « patients gérés par les chirurgiens les plus âgés » n'a pas mis en évidence de différence de résultats significative, bien qu'une tendance à de meilleurs résultats puisse avoir été notée en faveur des « chirurgiens plus âgés pour le score SANE (95,1 Vs 87,1 ; $p=0,08$) et le score de satisfaction (9,2 Vs 8,4 ; $p=0,09$) (Tableau 10). Cette tendance est d'autant plus remarquable que l'âge moyen des patients traités par les chirurgiens les plus âgés était supérieur à celui des patients traités par les chirurgiens plus jeunes (16,8 ans Vs 16,1 ans).

Le nombre de cas traités par chirurgien a semblé également, mais de façon plus significative, avoir un impact sur le résultat final : les scores SANE et DASH étaient meilleurs chez les patients des chirurgiens plus expérimentés (Tableau 11).

Ces 2 paramètres sont bien sûrs liés, car un chirurgien sénior a plus de chance qu'un chirurgien débutant sa carrière d'avoir été confronté à plusieurs reprises à cette pathologie rare. L'âge moyen du chirurgien au moment de l'intervention dans le groupe « chirurgien ayant traité 1 à 2 cas » était de 37,6 ans alors que l'âge moyen du chirurgien au moment de l'intervention dans le groupe « chirurgien ayant traité plus de 2 cas » était lui de 38,8 ans.

Ce type d'intervention, peu fréquente et complexe, serait peut-être à réserver aux chirurgiens les plus expérimentés. La présence systématique d'un chirurgien « sénior » en cas d'intervention réalisée par un chirurgien « junior » pourrait être une mesure favorable au résultat.

5.6.3.3. Réduction à foyer fermé au bloc opératoire

D'après notre étude, la réalisation d'une tentative de réduction fermée n'a pas semblé être délétère au résultat final, même en cas d'échec et de nécessité d'une réduction chirurgicale secondaire. Dans notre étude, seul un cas de réduction fermée a réussi (14% de réussite). Pour celui-ci, les résultats à la révision ont été excellents. Ce cas isolé n'a pas permis de faire des conclusions ou des comparaisons avec les résultats d'autres approches thérapeutiques.

Pour plusieurs auteurs, la réduction fermée est la méthode de premier choix. Quand elle est stable, elle donne d'excellent résultat à distance^{5, 22, 23, 91, 119, 121, 129}. Elle doit être systématiquement essayée bien que le pourcentage de succès des tentatives de réduction soit relativement faible dans les diverses publications^{1, 20, 24, 55, 110}. C'est ce que pense Goldfarb et al.⁵⁵, qui dans leur série rapportent 6 échecs sur 6 tentatives de réduction de fracture à déplacement postérieur mais recommandent tout de même d'essayer la réduction fermée avant de basculer sur la chirurgie en cas d'échec.

Pour Yeh et al.⁹², le traitement initial de toute fracture-décollement épiphysaire devrait être une réduction fermée sous anesthésie générale. En cas d'échec, un déplacement postérieur ne devrait être opéré, pour eux, qu'en cas de menace d'un élément vasculaire ; un déplacement antérieur non réductible devrait être respecté et surveillé. On retrouve la même idée chez Cope et al.²³ : devant la récurrence d'un déplacement antérieur après une tentative de réduction fermée, il leur paraît plus raisonnable d'accepter la position et la déformation en résultant eu égard au risque que comporte une réduction et une stabilisation chirurgicale.

En cas d'échec, de récurrence ou d'instabilité post réduction, la majorité des auteurs ne partagent pas cet avis et sont d'accord sur la nécessité d'une réduction chirurgicale^{3, 10, 20, 24, 121}.

Pour Gobet et al.⁹, dans le cas d'une fracture-décollement épiphysaire à déplacement postérieur, le périoste antérieur épais et intact ainsi que le système ligamentaire stabilisant l'articulation sternoclaviculaire constitue un support suffisant au maintien en place et donc au succès de la réduction fermée (2 cas sur 3 dans son étude). En revanche, la fracture avec déplacement antérieur est en général assez simple à réduire mais la récurrence de déplacement est quasi systématique (3 échecs sur 3 cas dans son étude). Le déplacement antérieur entraîne une déchirure du périoste antérieur, souvent associée à un arrachement de la capsule antérieure et plus particulièrement le ligament sternoclaviculaire antérieur. La réduction ne bénéficie plus d'aucun maintien et ne peut donc être stable. Ils recommandent de ce fait, la tentative de réduction fermée pour toute fracture-décollement épiphysaire postérieure non compliquée, avec une conversion chirurgicale en cas d'échec ou d'instabilité. Les cas à déplacement antérieur relèvent pour eux d'emblée d'une intervention chirurgicale à ciel ouvert.

Pour El Mekkaoui et al.⁴, les cas de DE à déplacement antérieur peuvent être gérés par une réduction fermée sauf si il existe un déplacement important avec menace cutanée ou en cas de présence d'une instabilité symptomatique. Selon eux, les déplacements importants s'accompagnent souvent de lésions associées qui empêchent une réduction stable et nécessitent une intervention chirurgicale.

Dans leur étude, Lafosse et al.¹ n'ont eu aucun succès sur les 5 tentatives de réduction fermée de fracture décollement à déplacement postérieur. Quatre tentatives ont été réalisées dans les 48 heures suivant le traumatisme et la cinquième 45 jours après l'accident sportif. Ces résultats les ont conduits à recommander d'emblée, pour les cas de décollement épiphysaire, une réduction chirurgicale à ciel ouvert. Pour eux, cela permet de contrôler directement à la vue la qualité de la réduction, de suturer le périoste déchiré et de réparer une éventuelle lésion ligamentaire ou méniscale. Ces lésions semblent d'après eux fréquemment associées. Ont été retrouvés parmi les 13 patients de leur publication, deux cas de ménisque lésé, deux cas de ligament costo-claviculaire fortement étirés voire rompus et un enclavement de la gaine périostée au niveau du foyer de fracture, empêchant la réduction chez un autre patient.

5.6.3.4. Influence de l'approche thérapeutique par l'équipe chirurgicale

Dans notre étude, des différences de résultats significatives ont été mises en évidence en faveur des patients gérés par l'équipe de chirurgie pédiatrique, en comparaison avec les patients traités par les équipes chirurgicales adultes (Tableau 8). Ces différences pourraient s'expliquer par plusieurs points : l'âge moyen des patients était bien inférieur dans le groupe pédiatrique (12,9 ans contre 17,8 ans) ; le nombre de chirurgiens qui sont intervenus dans le groupe pédiatrique était limité puisque seul 3 chirurgiens ont traité les 9 patients, alors que chez les adultes il y a eu 15 intervenants pour 23 patients ; une seule technique chirurgicale a été utilisée pour traiter les cas du groupe pédiatrie (ostéosynthèse), ce qui laisserait supposer une bonne maîtrise du geste chirurgical ; à l'inverse, pour les cas pris en charge en chirurgie adulte, 8 types d'interventions différentes ont été pratiquées.

La comparaison de la prise en charge entre les 2 pôles chirurgicaux adultes a montré des attitudes totalement différentes. Les analyses statistiques (Tableau 9) ont montré une petite tendance à de meilleurs résultats pour l'équipe adulte de Purpan : pour les scores OSS (12,6 Vs 14,5 $p=0,08$) et SANE (94,6 Vs 85,1 $p=0,08$). Cette équipe n'a pas eu recours à l'utilisation de matériel d'ostéosynthèse. Il s'agissait de réparation/suture capsulo-ligamento-périostées, d'un cerclage péri-claviculaire ou encore d'une réduction fermée. Dans le groupe de patients de plus de 15 ans traités à Ranguéil, il y a eu différents types d'intervention avec notamment des ostéosynthèses seules ou associées à d'autres mesures de stabilisation pour 10 patients sur 14, mais également des ligamentoplasties au sternocléidomastoïdien ou au sous-clavier ou des plasties capsulo-ligamento-périostées. Là encore, le manque d'homogénéité des 2 groupes de patient a rendu difficile toute conclusion. La moyenne d'âge des patients sur Purpan était plus

faible (16,8 ans Vs 18,5 ans). Il y avait davantage de lésions associées dans le groupe Ranguel (2 ménisques excisés, 2 cas de migration de broche, 2 cas de prise en charge très tardive) par rapport au groupe de Purpan (un ménisque lésé stabilisé et un ligament rompu suturé).

Ces résultats pourraient laisser penser que, bien que le potentiel de consolidation et de remodelage des sujets jeunes soit important et puisse être l'élément majeur influençant les résultats, le type d'approches et de techniques chirurgicales pourrait être un facteur pronostique de récupération fonctionnelle et donc de guérison ou de morbidité future chez ces jeunes patients. Toutes les approches thérapeutiques ne seraient pas équivalentes. Un nombre d'intervenant limité au sein de l'équipe chirurgicale pour cette pathologie rare et une technique opératoire uniformisée, donc mieux maîtrisée, pourraient être conseillés dans l'approche de cette pathologie.

5.6.3.5. Influence de la technique chirurgicale utilisée

D'après nos résultats, l'utilisation de matériel d'ostéosynthèse seule ou en association avec une autre technique chirurgicale de stabilisation n'a pas permis d'obtenir des résultats significativement meilleurs qu'une réduction/stabilisation chirurgicale sans ostéosynthèse (Tableau 13). Cette absence de différence était d'autant plus remarquable que l'âge moyen dans le groupe ostéosynthèse était moins élevé (15,8 ans contre 17,3 ans). De même, la stabilisation d'une réparation capsulo-ligamento-périostée par broche ne semblerait pas apporter de bénéfice par rapport à la réparation seule sans ostéosynthèse (Tableau 14). Seule la comparaison entre les cas de ligamentoplastie au sternocleidomastoïdien ou au sous-clavier et les cas avec ostéosynthèse seule a retrouvé une différence significative pour les scores DASH et SANE en faveur des cas ostéosynthésés (Tableau 16). Cela pourrait s'expliquer par une différence d'âge nettement à l'avantage des cas fixés par broche (âge moyen 13,9 ans contre 18,6 ans) et par la présence de lésions complexes associées au décollement épiphysaire chez les patients ayant bénéficié d'une plastie ligamentaire. Chez ces derniers, des lésions se rapprochant probablement de celles que l'on retrouve chez l'adulte dans les luxations sternoclaviculaires expliqueraient le choix thérapeutique du chirurgien. Les informations contenues dans les dossiers des patients n'ont pas permis de confirmer ces hypothèses. Parmi les 6 cas de ligamentoplastie de notre étude, la notion de lésion ligamento-méniscale qui expliquerait le geste chirurgical n'est apparue que dans un seul compte rendu opératoire. L'ostéosynthèse n'a pas semblé procurer d'avantages en comparaison aux autres techniques chirurgicales moins risquées (Tableau 15). D'autre part, la méthode sans ostéosynthèse n'a pas nécessité de ré-intervention pour retirer le matériel étranger.

Au final, l'analyse des résultats de cette étude laisse penser que le risque lié à une stabilisation de type embrochage dans cette région anatomique ne peut être justifié par de meilleurs résultats fonctionnels.

Une grande majorité des auteurs ne recommandent pas voire contre-indiquent l'utilisation de matériel d'ostéosynthèse pour le traitement de cette pathologie et ce, malgré les bons résultats qu'elle procure^{8, 40, 57, 91, 96, 98, 102, 129}. A ce sujet, Laffosse et al.¹ ont utilisé cette méthode de stabilisation chez 5 patients de leur série sans complications majeure. Ils ne la recommandent cependant pas et l'auraient même abandonné. Les problèmes rencontrés sont les cassures fréquentes de ces broches et leur migration qui peuvent léser les vaisseaux médiastinaux avec des complications dramatiques plusieurs fois décrites dans la littérature⁶.

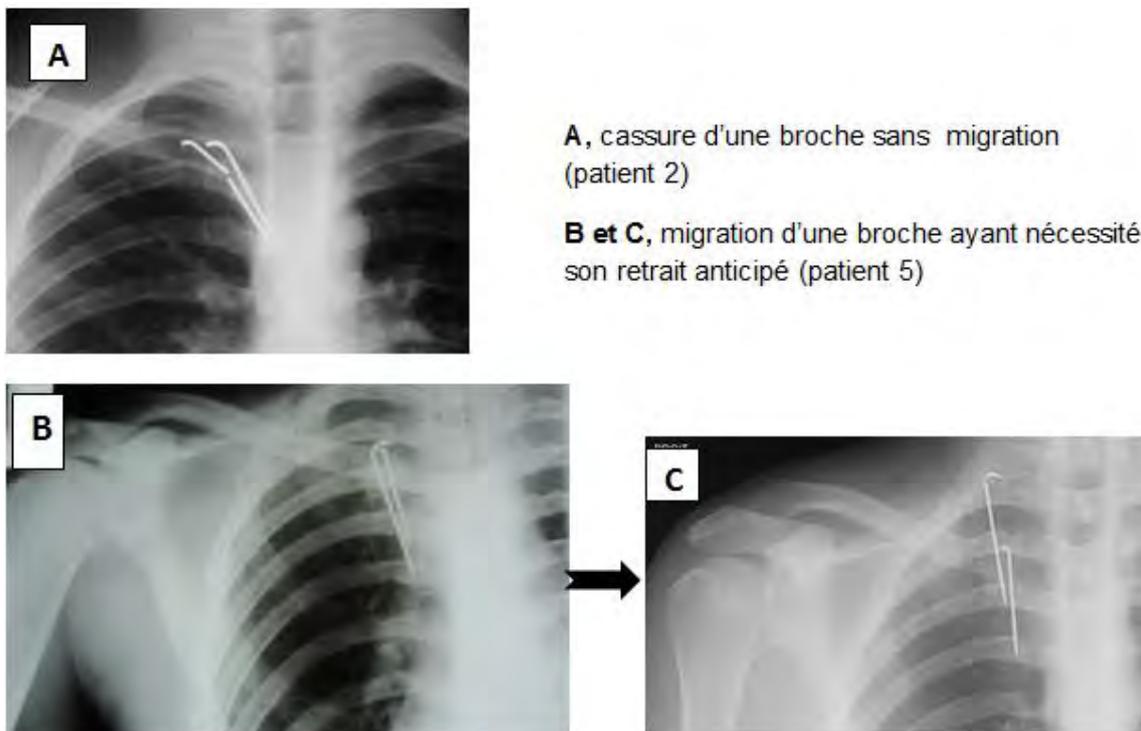


Figure 24 : Cassure et migration du matériel d'ostéosynthèse

Au sein du CHU de Toulouse, un cas de une tamponnade après fixation temporaire par broche d'une luxation sternoclaviculaire postérieure chez un homme de 27 ans a été décrit par Bensafi et al.¹³⁰. Il existe également un risque d'arthrose traumatique lié à la transfixion de l'articulation par la broche qui peut endommager le cartilage articulaire. D'autre part, la présence de broche ne permet pas aux patients de débiter une rééducation précoce⁷⁹. Des cas d'ostéomyélite claviculaire ont même été décrits après utilisation de matériel d'ostéosynthèse, nécessitant une prise en charge thérapeutique lourde et délabrante¹³¹. Besombes et al.² ont eu à déplorer dans leur série de 6 patients traités par ostéosynthèse, un cas de cal disgracieux apparu suite au retrait prématuré d'une broche ayant migré.

Dans cette présente étude, la comparaison des cas de ligamentoplasties au SCM ou au sous-clavier aux cas de réparation/sutures capsulo-ligamento-périostées n'a pas montré de différence significative (Tableau 17). Les 2 groupes étaient comparables en termes d'âge, avec un âge moyen respectivement de 17,8 ans et de 18,6 ans. On pourrait se poser la question de l'utilité

de réparations complexes, telles les ligamentoplasties, chez le sujet jeune puisqu'une simple réparation/suture est parvenue à des résultats comparables. Dans le compte rendu opératoire de 3 des 13 cas de réparation/suture, on a retrouvé la trace de lésions associées ménisco-ligamentaires ce qui nous a permis de postuler que certaines formes complexes de DE pouvaient être prises en charge suivant des méthodes chirurgicales simples avec des résultats comparables aux ligamentoplasties qui sont de réalisation plus complexe. A l'inverse, parmi les 6 cas de ligamentoplasties étudiés, la présence de lésion méniscale et ligamentaire n'apparaît que dans un seul compte-rendu opératoire. On pourrait s'interroger sur l'intérêt fonctionnel de recourir à une ligamentoplastie complexe, initialement décrite chez l'adulte, pour stabiliser l'articulation sternoclaviculaire, en présence d'une fracture-décollement épiphysaire isolée.

Waters et al.¹⁷ ont traité dans leur série par suture trans-osseuse 11 cas de décollement épiphysaire en utilisant un fil résorbable associé à une réparation du périoste. Les résultats fonctionnels du groupe ont été très bons post chirurgie (Rockwood 15/15 pour tous). Pour lui, l'important est de préserver l'anatomie, de restaurer la fonction et d'éviter les complications opératoires. Les six patients de Goldfarb et al.⁵⁵, ont été traité par suture du foyer de fracture avec un fil métallique (Figure 12). Les résultats chez les 5 patients présents pour la révision étaient excellents. Van Hofwegen et al.¹²¹ ont décrit, dans leur article, deux cas traités par suture avec un fil métallique passant dans des trous forés au niveau du cortex antérieur de la clavicule. Ils insistent sur le fait que cette fracture peut être stabilisée en évitant par cette méthode le risque de lésion des structures médiastinales profondes. L'utilisation de suture simple évite le risque de migration médiastinale de matériel d'ostéosynthèse et les conséquences que cela pourrait entraîner. Cette méthode ne nécessite pas de ré-intervention chirurgicale pour retirer le matériel d'ostéosynthèse⁸.

Il est difficile de conclure à la supériorité d'une technique chirurgicale sur une autre ; des études de plus grande ampleur sont nécessaires pour déterminer quelles stratégies et techniques chirurgicales peuvent être vraiment recommandées. Cependant ce travail a permis de constater que les patients ayant bénéficié d'une stabilisation par embrochage n'ont pas eu de meilleurs résultats (seuls les stabilisations par ligamentoplastie semblent avoir eu quelques résultats un peu moins bons), mais au contraire ont dû déplorer 4 complications, non graves mais avec nécessité pour 2 d'entre elles de réaliser une ablation du matériel plus précocement que prévu.

5.6.3.6. L'immobilisation post-opératoire

Aucune différence significative en termes de résultats fonctionnels n'a été objectivée en comparant le groupe « immobilisation de 3 à 4 semaines » et le groupe « immobilisation de 6 semaines ». Une immobilisation stricte de 3 à 4 semaines semblerait suffisante pour une bonne consolidation. Une immobilisation inutilement trop longue de l'épaule pourrait être ainsi évitée. Il

n'y a pas de données similaires dans la littérature. On notera qu'une grosse majorité des cas décrits dans la littérature est également immobilisé pendant 3 à 4 semaines^{1, 9, 17, 55}.

5.7. Indications à une prise en charge chirurgicale à ciel ouvert

Les déplacements importants, qu'ils soient antérieurs ou postérieurs et même sans menace vasculaire, constituent des indications à une réduction chirurgicale à ciel ouvert d'emblée¹¹. En cas de complication associée au déplacement de l'extrémité médiale de la clavicule, la réduction ouverte en urgence est de mise^{44, 100, 101}. Une réduction fermée instable est également une indication à cette réduction chirurgicale^{22, 55, 97, 101}.

Plusieurs auteurs semblent favorables à une prise en charge chirurgicale ouverte systématique de toutes les fractures-décollements épiphysaires à déplacement postérieur de l'extrémité médiale de la clavicule. Ils mettent en avant la fréquence élevée des déplacements secondaires post réductions fermées. Pour eux, le risque d'une prise en charge conservatrice sans stabilisation chirurgicale surpasse celui d'une réduction chirurgicale avec fixation interne^{1, 2, 12, 55, 57, 58}. Henning et al.²¹ recommandent également une réduction chirurgicale à ciel ouvert systématique de tous les cas de fracture-décollement épiphysaire en raison des nombreuses causes possibles d'échec d'une réduction fermée (risque de redéplacement lié au bras de levier important du membre supérieur, risque d'interposition de tissus mous au niveau du foyer de fracture, problèmes des lésions ligamentaires possiblement associées qui rendraient instable la réduction).

Plusieurs auteurs se rejoignent pour réaliser systématiquement une mesure de stabilisation associée à la réduction chirurgicale, même si la réduction seule semble stable⁶. De même, Lafosse et al.¹ ont trouvé un avantage significatif, dans leur étude, à associer à la réduction chirurgicale une mesure de stabilisation systématique, par rapport à la réduction chirurgicale seule.

5.8. Place du traitement conservateur sans réduction

D'après la littérature, le traitement conservateur est une prise en charge fréquemment utilisée pour les cas à faible déplacement et même de façon plus générale, pour les cas à déplacements antérieurs, avec de bons résultats^{58, 132}. Le DE à déplacement antérieur modéré est une lésion traumatique assez fréquente, non compliquée, elle ne nécessite généralement pas d'avis chirurgical et n'apparaît donc pas ni dans cette étude ni dans les publications. Les cas à déplacement postérieur sont plus souvent décrits et étudiés dans la littérature alors qu'ils sont en réalité moins fréquents⁵⁸.

La région sternoclaviculaire est proche de structures vasculaires, respiratoires, digestives et nerveuses, et toute chirurgie la concernant est donc une chirurgie à risque. Du fait de la faible incidence de cette pathologie, le chirurgien orthopédique opère peu dans cette région. Ce manque d'expérience augmente le risque opératoire et justifie pour certains auteurs, dans des

situations particulières, une attitude conservatrice⁹¹. Pour certains auteurs, en cas de faible déplacement ou d'un traumatisme ancien datant de plus 10 jours et surtout et en l'absence de complication ou de menace médiastinale, une fracture épiphysaire chez l'enfant guérira et se remodelera sans intervention. Ils préconisent donc un traitement conservateur. C'est le cas du jeune homme de 13 ans pris en charge par l'équipe de Zaslav³⁴. Il avait une fracture avec déplacement postérieur datant de 3 semaines au moment du diagnostic. Devant l'impossibilité de la réduire et l'absence de complication médiastinale, un traitement conservateur avec une immobilisation dans une simple écharpe a été conduit avec succès. Selon eux, comme pour d'autres fractures de l'enfant, cette fracture peut être traitée efficacement sans chirurgie et jusqu'à une période avancée dans l'adolescence. Un excellent remodelage peut être espéré à l'intérieur de la gaine périostée qui reste attachée à l'épiphyse^{92, 102}. L'équipe de Jaggard⁴⁰ aurait traité avec succès, de façon similaire, un cas de fracture-décollement épiphysaire chez un jeune homme de 21 ans. Elle préconise d'après son expérience cette stratégie pour tous les cas de déplacement antérieur et pour les cas de déplacement postérieur radiologiquement bien documentés sans lésion ou menace médiastinale.

A l'inverse, pour plusieurs auteurs, la clavicule non encore consolidée ne jouant plus son rôle de protection des éléments médiastinaux, le risque de complication fatale en cas de nouveau traumatisme sur cette région rend inacceptable cette stratégie thérapeutique.⁶ Avec cette stratégie thérapeutique, il existe un risque de majoration du déplacement en cas de chute ou de non-respect d'une période suffisante d'immobilisation. La plupart des patients victime de DE de la clavicule médiale sont des enfants à l'observance évidemment imparfaite : cette méthode est donc peut-être à réserver aux jeunes adultes ou aux enfants plus âgés et raisonnables. Une information claire doit être délivrée sur le risque majeur que pourrait entraîner un nouveau traumatisme qui surviendrait avant consolidation.

Le risque de pseudarthrose¹³³, le risque de compression des éléments médiastinaux par le cal-osseux à distance du traumatisme initial¹⁰³ ou encore un syndrome du défilé thoracique¹⁰⁴ ont été décrits comme des complications possibles secondaires à cette prise en charge

5.9. Limites de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective avec tous les défauts que peut comporter ce type d'étude. Les données recueillies à posteriori dans le dossier médical des patients ont souvent été incomplètes et insuffisantes. Les patients interrogés, parfois plusieurs années après le traumatisme, ne se souvenaient plus de certains détails qui auraient pu être utiles.

Du fait de la rareté de cette pathologie, l'effectif de cette étude a été relativement faible puisque sur une période de vingt ans, seulement 35 patients ont répondu aux critères d'inclusion.

Pour dix de ces patients inclus, le diagnostic de décollement épiphysaire a été fait rétrospectivement, au moment de la relecture des clichés d'imagerie lors de la révision. Chez ces patients, le diagnostic retenu dans leur dossier médical était celui de luxation

sternoclaviculaire. La description détaillée de la lésion traumatique retrouvée pendant l'opération était souvent absente des comptes-rendus opératoires. Des problèmes de terminologie ou de méconnaissance de cette physiopathologie lésionnelle particulière de la part du chirurgien sont des hypothèses plausibles. Ces dix cas de diagnostic rétrospectif ont été établis à partir d'images radiologiques ne laissant pas subsister de doute. Sept possibles décolllements épiphysaires supplémentaires n'ont pas été inclus en raison d'une imagerie de qualité moyenne et/ou ne permettant pas de conclure de façon certaine.

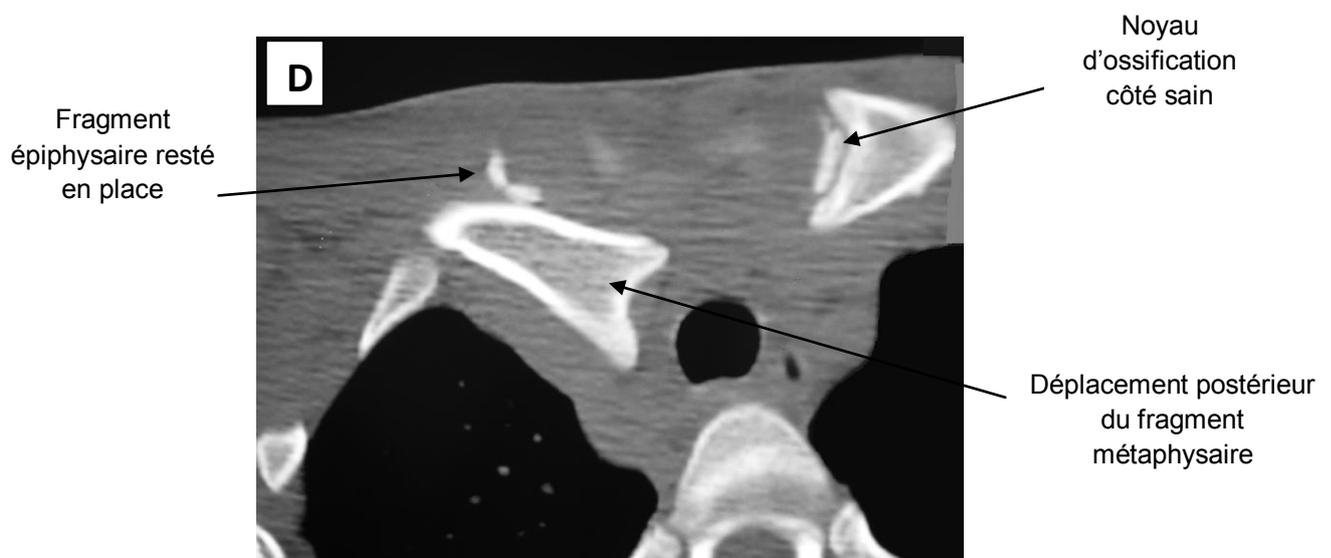


Figure 25 : Fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule droite à déplacement postérieur (patient 23)

L'insuffisante objectivité des résultats collectés (par l'examen clinique) est à déplorer dans cette étude. Les patients n'ont pu être tous revus et n'ont pas été réexaminés physiquement et radiologiquement. L'évaluation s'est essentiellement basée sur des tests subjectifs auxquels les patients ont répondu par téléphone. En contrepartie de cette évaluation objective et de la taille modérée de l'effectif étudié, plusieurs scores fonctionnels ont été utilisés, de façon à vérifier une certaine reproductibilité des réponses et à sécuriser les interprétations.

Sur la région toulousaine, il n'y avait ni consensus sur la prise en charge de cette pathologie ni service de chirurgie orthopédique référent. La stratégie chirurgicale a été différente d'une unité à une autre. Le nombre de chirurgiens et la variété des techniques chirurgicales ont été très importants par rapport au faible nombre de patients pris en charge pour ce traumatisme. Cela a introduit un biais important dans l'interprétation des résultats de la technique de prise en charge chirurgicale et a compliqué l'analyse comparative des données recueillies entre ces différents groupes.

Il existait également un biais de recrutement hospitalier expliquant le faible nombre de déplacement antérieur de notre série. Ces derniers bénéficiant majoritairement d'un traitement orthopédique, leur prise en charge n'a pas forcément nécessité une hospitalisation en chirurgie.

6. Propositions résultant de l'analyse des résultats et des données actuelles de la littérature

Chez un patient de moins de 25 ans se plaignant d'une douleur, même minime, de la région sternoclaviculaire dans les suites d'un traumatisme violent de l'épaule ou de la clavicule, il faut toujours suspecter une fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule même en l'absence de signes cliniques et radiographiques évidents.

A cause de la gravité des complications possibles d'un DE à déplacement postérieur et du caractère souvent fruste de la présentation clinique, un bilan complémentaire dans un service d'urgences semble indiqué devant toute suspicion clinique.

La radiographie thoracique de face chez l'enfant et l'adulte jeune reste un élément d'orientation diagnostique utile, facilement réalisable et disponible. Elle permet également de rechercher des complications telles un pneumothorax ou un hémomédiastin.

En cas suspicion de traumatisme de la région sternoclaviculaire, luxation ou décollement épiphysaire, même en l'absence d'anomalie sur la radiographie standard ou de signes cliniques de gravité, un complément radiologique doit être réalisé (TDM, IRM, voire échographie pour certains avec un opérateur expérimenté).

Les incidences spécifiques décrites dans la littérature (*serendipity* ou Rockwood, Heinig, Hobbs)^{40, 54, 107-109} pour dégager au mieux l'articulation sternoclaviculaire semblent peu utiles dans cette tranche d'âge en raison du peu d'informations qu'elles apportent et de l'irradiation qu'elles entraînent. Elles peuvent avoir un intérêt chez un patient instable ou difficilement mobilisable ou en cas d'indisponibilité des examens cités ci-dessus.

L'IRM est l'examen complémentaire de choix dans cette tranche d'âge car elle permet une visualisation des tissus mous de la zone de croissance osseuse et de l'articulation sternoclaviculaire et d'effectuer un bilan lésionnel ; elle permet également une évaluation médiastinale, le tout sans irradiation. L'Angiographie par Résonance Magnétique (ARM) permet d'obtenir en outre de précieux renseignements sur les structures vasculaires¹⁰⁸, mais elle est difficilement réalisable en urgence.

En l'absence d'IRM, le scanner avec injection de produit de contraste demeure le gold-standard de l'imagerie des lésions sternoclaviculaires, même s'il ne visualise pas parfaitement les tissus mous. Il permet de visualiser le déplacement éventuel de la clavicule et de faire le bilan lésionnel médiastinal et thoracique.

Chez l'adulte jeune ou l'enfant raisonnable, en cas de faible déplacement et pour une fracture décollement épiphysaire paraissant stable à l'examen clinique, le potentiel de consolidation et de remodelage osseux du squelette immature permet d'envisager un traitement conservateur par simple immobilisation pendant 3 à 4 semaines. Cependant, un nouveau traumatisme de cette région avant obtention d'une consolidation pourrait être gravissime.

Toute fracture-décollement épiphysaire déplacée doit être réduite, que le déplacement soit antérieur ou postérieur, sous anesthésie générale au bloc opératoire, avec, pour les DE à déplacement en arrière, un chirurgien vasculaire prévenu et disponible en cas de complication. La réduction fermée sera effectuée, selon l'habitude du chirurgien, par une des 2 méthodes décrites, à savoir la méthode d'abduction/traction ou par la méthode d'adduction/traction, cette dernière semblant moins traumatisante et mécaniquement plus logique pour plusieurs auteurs. En l'absence de lésion médiastinale à l'imagerie et rapidement après le traumatisme, la réduction fermée doit être essayée systématiquement même si le taux d'échec est élevé car en cas de succès, le pronostic de récupération totale est excellent et une intervention chirurgicale potentiellement risquée peut être évitée.

En cas réduction impossible à obtenir par manœuvres externes, d'instabilité post réductionnelle ou de récurrence de déplacement, une réduction chirurgicale à ciel ouvert associée à une mesure de stabilisation pourrait être recommandée. La réduction sera d'emblée chirurgicale pour un déplacement très important, notamment en cas de menace cutanée dans un déplacement antérieur, mais aussi et surtout si l'imagerie révèle la compression d'un élément médiastinal suite à un déplacement postérieur de la clavicule.

Si une réduction chirurgicale est nécessaire, une fixation simple du foyer fracturaire par suture trans-osseuse respectant le cartilage de croissance (voir figure 12), associée à une réparation/suture de la gaine périostée paraît suffisante et à moindre risque. Elle permet d'épargner l'articulation sternoclaviculaire et la physe.

S'il existe d'autres lésions capsulo-ligamentaires associées, survenant possiblement chez les victimes les plus âgées dans le cadre d'un continuum lésionnel, des gestes complémentaires de stabilisation peuvent être envisagés : ligamentoplasties ou syndesmoplasties sterno-costoclaviculaires.

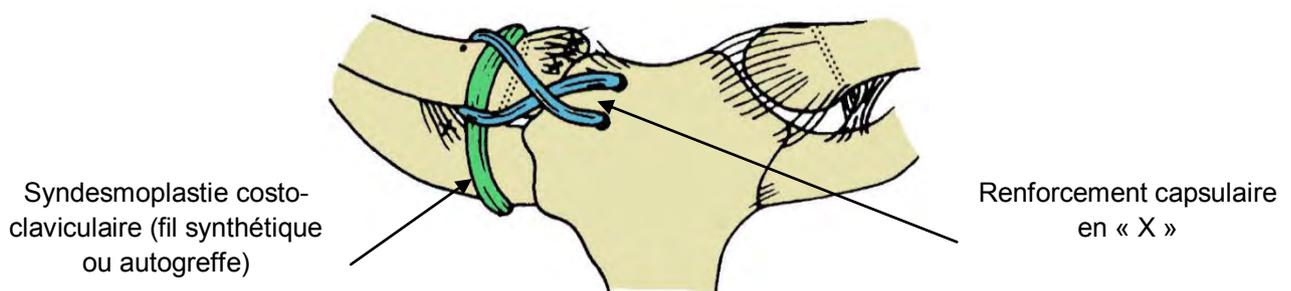


Figure 26 : Méthodes complémentaires de stabilisation de l'articulation sternoclaviculaire

L'utilisation de matériel d'ostéosynthèse dans cette région est à éviter à cause des risques potentiellement vitaux en cas de bris et de migration médiastinale. Le patient devra dans tous les cas être clairement informé sur le risque opératoire et les précautions post-opératoires à prendre.

Peut-être faudrait-il réfléchir à l'intérêt d'adresser ces patients traumatisés à un service référent d'orthopédie-traumatologie ou bien à certains chirurgiens référents, de façon à uniformiser et à optimiser la prise en charge de cette lésion. Un nombre de techniques chirurgicales limité serait peut-être également préférable pour une meilleure prise en charge, en privilégiant celles qui sont les plus simples et les moins à risque pour les patients.

En cas de réduction/stabilisation chirurgicale, le patient devra être informé de la fréquence élevée de cicatrice disgracieuse secondaire à l'ouverture cutanée chirurgicale de la région sternoclaviculaire⁹.

Une durée d'immobilisation stricte de 3 à 4 semaines semble suffisante pour une bonne consolidation du foyer de fracture à l'aide d'une attelle coude au corps type Dujarrier, afin d'éviter tout mouvement à risque susceptible de causer un déplacement secondaire.

7. Conclusion

La fracture décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule est une lésion traumatique rare de l'enfant et de l'adulte jeune. Son pronostic est bon quand elle bénéficie d'un traitement précoce et adapté. Les patients squelettiquement immatures concernés peuvent l'être jusqu'à l'âge de 25 ans et sont en droit d'espérer de la prise en charge thérapeutique, de très bons résultats fonctionnels et peu de complications. Les sujets les plus jeunes pourraient être ceux qui obtiendraient les meilleurs résultats fonctionnels.

Il est important que les médecins de premier recours, urgentistes et généralistes, aient connaissance et conscience de la gravité potentielle de cette pathologie. Une meilleure information et une sensibilisation des médecins de premier recours à ce traumatisme pourraient être intéressantes.

Le rugby est un gros pourvoyeur de traumatismes de la région sternoclaviculaire. En région Midi-Pyrénées, où il est beaucoup pratiqué dès le plus jeune âge, une attention particulière de la part des cliniciens doit être portée devant tout traumatisme de cette région anatomique.

Une meilleure caractérisation de cette lésion traumatique et surtout la détermination d'une stratégie chirurgicale optimale nécessiteraient une étude de plus grande ampleur, idéalement prospective et multicentrique.

Toulouse le 26.09.13

Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
de Médecine Purpan
J.P. VINEL



Professeur R. MANSAT - Praticien Hospitalier
Service de Chirurgie Traumatologique-Orthopédie
E.H.U. TOULOUSE PURPAN TSA 40031
31059 TOULOUSE Cedex 9
05.61.77.27.19

8. Bibliographie

1. **Laffosse JM, Espie A, Bonnevalle N, Mansat P, Tricoire JL, Bonnevalle P, Chiron P, Puget J.** Posterior dislocation of the sternoclavicular joint and epiphyseal disruption of the medial clavicle with posterior displacement in sports participants. *J Bone Joint Surg Br* **2010**;92(1): 103-109.
2. **Besombes C, Laques D, Tricoire JL, Mansat P, Duroux F.** *Décollements épiphysaires de l'articulation sterno-claviculaire GEEC.* sauramps medical, **2000**; 145-150.
3. **Selesnick FH, Jablon M, Frank C, Post M.** Retrosternal dislocation of the clavicle. Report of four cases. *J Bone Joint Surg Am* **1984**;66(2): 287-291.
4. **El Mekkaoui MJ, Sekkach N, Bazeli A, Faustin JM.** Proximal clavicle physeal fracture-separation mimicking an anterior sterno-clavicular dislocation. *Orthop Traumatol Surg Res* **2011**;97(3): 349-352.
5. **Lewonowski K, Bassett GS.** Complete posterior sternoclavicular epiphyseal separation. A case report and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* **1992**(281): 84-88.
6. **Asfazadourian H, Kouvalchouk JF.** Retrosternal luxation of the clavicle. Apropos of 4 cases surgically treated using a temporary screwed anterior plate and review of the literature. *Ann Chir Main Memb Super* **1997**;16(2): 152-169.
7. **Leighton D, Oudjhane K, Ben Mohammed H.** The sternoclavicular joint in trauma: retrosternal dislocation versus epiphyseal fracture. *Pediatr Radiol* **1989**;20(1-2): 126-127.
8. **Lehnert M, Maier B, Jakob H, Maier M, Laurer HL, Marzi I.** Fracture and retrosternal dislocation of the medial clavicle in a 12-year-old child--case report, options for diagnosis, and treatment in children. *J Pediatr Surg* **2005**;40(11): e1-3.
9. **Gobet R, Meuli M, Altermatt S, Jenni V, Willi UV.** Medial clavicular epiphysiolysis in children: the so-called sterno-clavicular dislocation. *Emerg Radiol* **2004**;10(5): 252-255.
10. **Sarwark JF, King EC, Luhmann SJ.** Chapter 17: Fractures of the clavicle. In: *Rockwood & Wilkins' Fractures in Children*, vol 6 ème édition, **2006**; p 722-731.
11. **Carmichael KD, Longo A, Lick S, Swischuk L.** Posterior sternoclavicular epiphyseal fracture-dislocation with delayed diagnosis. *Skeletal Radiol* **2006**;35(8): 608-612.
12. **Garg S, Alshameeri ZA, Wallace WA.** Posterior sternoclavicular joint dislocation in a child: a case report with review of literature. *J Shoulder Elbow Surg* **2012**;21(3): e11-16.
13. **Beecroft M, Sherman SC.** Posterior displacement of a proximal epiphyseal clavicle fracture. *J Emerg Med* **2007**;33(3): 245-248.
14. **Keating M, Von Ungern-Sternberg BS.** Compression of the common carotid artery following clavicle fracture in a twelve-year-old. *Anaesth Intensive Care* **2010**;38(4): 759-760.
15. **Hanby CK, Pasque CB, Sullivan JA.** Medial clavicle physis fracture with posterior displacement and vascular compromise: the value of three-dimensional computed tomography and duplex ultrasound. *Orthopedics* **2003**;26(1): 81-84.
16. **Fenig M, Lowman R, Thompson BP, Shayne PH.** Fatal posterior sternoclavicular joint dislocation due to occult trauma. *Am J Emerg Med* **2010**;28(3): 385 e385-388.
17. **Waters PM, Bae DS, Kadiyala RK.** Short-term outcomes after surgical treatment of traumatic posterior sternoclavicular fracture-dislocations in children and adolescents. *J Pediatr Orthop* **2003**;23(4): 464-469.

18. **Tennent TD, Pearse EO, Eastwood DM.** A new technique for stabilizing adolescent posteriorly displaced physeal medial clavicular fractures. *J Shoulder Elbow Surg* **2012**;21(12): 1734-1739.
19. **Denham RH, Dingley AF.** Epiphyseal separation of the medial end of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* **1967**;49: 1179-1183.
20. **Baumann M, Vogel T, Weise K, Muratore T, Trobisch P.** Bilateral posterior sternoclavicular dislocation. *Orthopedics* **2010**;33(7): 510.
21. **Henning G, Brooks A.** Injury to the Proximal Clavicular Epiphysis. *The journal of boint and joint surgery (AM)* **septembre 1972**;54-A(6): Proceedings: the american academy of orthopaedic surgeons.
22. **Leighton RK, Buhr AJ, Sinclair AM.** Posterior sternoclavicular dislocations. *Can J Surg* **1986**;29(2): 104-106.
23. **Cope R.** Dislocations of the sternoclavicular joint. *Skeletal Radiol* **1993**;22(4): 233-238.
24. **Buckerfield CT, Castle ME.** Acute traumatic retrosternal dislocation of the clavicle. *J Bone Joint Surg Am* **1984**;66(3): 379-385.
25. **Rockwood CA, Jr., Odor JM.** Spontaneous atraumatic anterior subluxation of the sternoclavicular joint. *J Bone Joint Surg Am* **1989**;71(9): 1280-1288.
26. **Renfree KJ, Wright TW.** Anatomy and biomechanics of the acromioclavicular and sternoclavicular joints. *Clin Sports Med* **2003**;22(2): 219-237.
27. **Gilot JG, Wirth MA, Rockwood Jr CA.** Chapter 36: Injuries To The Sternoclavicular Joint. In: *Rockwood & Green's Fractures in Adults*, Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM (eds). Lippincott Williams & Wilkins, **2005**.
28. **Cave AJ.** The nature and morphology of the costoclavicular ligament. *J Anat* **1961**;95: 170-179.
29. **Poirier P, Charpy A.** *Traité d'anatomie humaine* (Paris, edn): nouvelle édition, **1911**.
30. **Rajaratnam S, Kerins M, Aphorp L.** Posterior dislocation of the sternoclavicular joint: a case report and review of the clinical anatomy of the region. *Clin Anat* **2002**;15(2): 108-111.
31. **Warwick R, Williams PL.** Arthrology, the joints of the upper limb. In: *Gray's anatomy, 35th British edition*. WB Saunders Company, **1973**; p 422.
32. **Netter F-H.** section 1: tête et cou. In: *Atlas d'anatomie humaine*, vol tome 1. Masson, **2007**; planche 33.
33. **Rockwood Jr CA, Matsen FA, S.B. L, Wirth MA.** chapitre 1: Developmental anatomy of the shoulder and anatomy of the glenohumeral joint page 11. In: *The shoulder (fourth edition)* Saunders Elsevier, **14 janvier 2009**; 1584 pages.
34. **Zaslav KR, Ray S, Neer CS, 2nd.** Conservative management of a displaced medial clavicular physeal injury in an adolescent athlete. A case report and literature review. *Am J Sports Med* **1989**;17(6): 833-836.
35. **Winter J, Sterner S, Maurer D, Varecka T, Zarzycki M.** Retrosternal epiphyseal disruption of medial clavicle: case and review in children. *J Emerg Med* **1989**;7(1): 9-13.
36. **Schmeling A, Schulz R, Reisinger W, Muhler M, Wernecke KD, Geserick G.** Studies on the time frame for ossification of the medial clavicular epiphyseal cartilage in conventional radiography. *Int J Legal Med* **2004**;118(1): 5-8.
37. **Schulz R, Muhler M, Reisinger W, Schmidt S, Schmeling A.** Radiographic staging of ossification of the medial clavicular epiphysis. *Int J Legal Med* **2008**;122(1): 55-58.

38. **Kellinghaus M, Schulz R, Vieth V, Schmidt S, Schmeling A.** Forensic age estimation in living subjects based on the ossification status of the medial clavicular epiphysis as revealed by thin-slice multidetector computed tomography. *Int J Legal Med* **2010**;124(2): 149-154.
39. **Schulz R, Schiborr M, Pfeiffer H, Schmidt S, Schmeling A.** Sonographic assessment of the ossification of the medial clavicular epiphysis in 616 individuals. *Forensic Sci Med Pathol* **2013**.
40. **Jaggard MK, Gupte CM, Gulati V, Reilly P.** A comprehensive review of trauma and disruption to the sternoclavicular joint with the proposal of a new classification system. *J Trauma* **2009**;66(2): 576-584.
41. **Garretson RB, 3rd, Williams GR, Jr.** Clinical evaluation of injuries to the acromioclavicular and sternoclavicular joints. *Clin Sports Med* **2003**;22(2): 239-254.
42. **Patte D.** Les luxations traumatiques des articulations acromio- et sterno-claviculaires. In: Conférences d'enseignement 1987 Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°28; 1987; Paris: Expansion Scientifique Française; **1987**. p. p 113-157.
43. **Yang J, al-Etani H, Letts M.** Diagnosis and treatment of posterior sternoclavicular joint dislocations in children. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* **1996**;25(8): 565-569.
44. **Chotai PN, Ebraheim NA.** Posterior sternoclavicular dislocation presenting with upper-extremity deep vein thrombosis. *Orthopedics* **2012**;35(10): e1542-1547.
45. **Ono K, Inagawa H, Kiyota K, Terada T, Suzuki S, Maekawa K.** Posterior dislocation of the sternoclavicular joint with obstruction of the innominate vein: case report. *J Trauma* **1998**;44(2): 381-383.
46. **Worman LW, Leagus C.** Intrathoracic injury following retrosternal dislocation of the clavicle. *J Trauma* **1967**;7(3): 416-423.
47. **McClure P, Michener L.** Measures of Adult Shoulder Function. *Arthritis & Rheumatism (Arthritis Care & Research)* **2003**;49(5S): p S50–S58.
48. **Lippitt SB, Harryman DT, II, Matsen FA, III.** A practical tool for evaluation function : the simple shoulder test. In: *The shoulder : a balance of mobility and stability*, Matsen FA, III , Fu, FH, Hawkins RJ, (eds). american academy of orthopaedic surgeons: Rosemont (IL), **1993**; 501-518.
49. **Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C.** Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med* **1996**;29(6): 602-608.
50. **Dawson J, Fitzpatrick R, Carr A.** Questionnaire on the perceptions of patients about shoulder surgery. *J Bone Joint Surg Br* **1996**;78(4): 593-600.
51. **Fayad F, Mace Y, Lefevre-Colau MM.** Shoulder disability questionnaires: a systematic review. *Ann Readapt Med Phys* **2005**;48(6): 298-306.
52. **Constant CR, Murley AH.** A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* **1987**(214): 160-164.
53. **Williams GN, Gangel TJ, Arciero RA, Uhorchak JM, Taylor DC.** Comparison of the Single Assessment Numeric Evaluation method and two shoulder rating scales. Outcomes measures after shoulder surgery. *Am J Sports Med* **1999**;27(2): 214-221.
54. **Heinig CF.** Retrosternal Dislocation of the Clavicle : Early Recognition, X-Ray Diagnosis, and Management. In: *Journal of Bone and Joint Surgery*; 1968 june; **1968**. p. 830.

55. **Goldfarb CA, Bassett GS, Sullivan S, Gordon JE.** Retrosternal displacement after physeal fracture of the medial clavicle in children treatment by open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg Br* **2001**;83(8): 1168-1172.
56. **Chaudhry FA, Killampalli VV, Chowdhry M, Holland P, Knebel RW.** Posterior dislocation of the sternoclavicular joint in a young rugby player. *Acta Orthop Traumatol Turc* **2011**;45(5): 376-378.
57. **Koch MJ, Wells L.** Proximal clavicle physeal fracture with posterior displacement: diagnosis, treatment, and prevention. *Orthopedics* **2012**;35(1): e108-111.
58. **Dartoy C, Fenoll B, Paule R, Le Nen D, Colin D, Thoma M.** Characteristics of fractures of the distal part of the clavicle in children. *Acta Orthop Belg* **1994**;60(3): 296-299.
59. **Nakayama E, Tanaka T, Noguchi T, Yasuda J, Terada Y.** Tracheal stenosis caused by retrosternal dislocation of the right clavicle. *Ann Thorac Surg* **2007**;83(2): 685-687.
60. **Marcus MS, Tan V.** Cerebrovascular accident in a 19-year-old patient: a case report of posterior sternoclavicular dislocation. *J Shoulder Elbow Surg* **2011**;20(7): e1-4.
61. **Lemire L, Rosman M.** Sternoclavicular epiphyseal separation with adjacent clavicular fracture. *J Pediatr Orthop* **1984**;4(1): 118-120.
62. **Aure A, Hetland KR, Rokkum M.** Chronic posterior sternoclavicular dislocation. *J Orthop Trauma* **2012**;26(4): e33-35.
63. **Lampasi M, Bochicchio V, Bettuzzi C, Donzelli O.** Sternoclavicular physeal fracture associated with adjacent clavicle fracture in a 14-year-old boy: a case report and literature review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* **2008**;16(7): 699-702.
64. **Falcone MO, Guinand R, Bachour F, Haidar N, Fontaine C, Chantelot C.** Bifocal fracture of sternal end of clavicle-pseudodislocation of sternoclavicular joint. Report of a case. *Chir Main* **2007**;26(1): 50-54.
65. **Segal LS, Crawley CE, Vanderhave KL.** Treatment of ipsilateral clavicle and sternoclavicular physeal fractures with locked plating. *injury extra* **2006**;37: 447-450.
66. **Allen BF, Jr., Zielinski CJ.** Posterior fracture through the sternoclavicular physis associated with a clavicle fracture: a case report and literature review. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)* **1999**;28(10): 598-600.
67. **Ferrera PC, Wheeling HM.** Sternoclavicular joint injuries. *Am J Emerg Med* **2000**;18(1): 58-61.
68. **O'Laughlin MC, Varich L, Bancroft LW.** Radiologic case study. Posterior Sternoclavicular Dislocation. *Orthopedics* **2011**;34(7): 498, 556.
69. **Shiber JR.** Posterior sternoclavicular dislocation. *J Emerg Med* **2011**;40(3): e53-54.
70. **Thomas DP, Davies A, Hoddinott HC.** Posterior sternoclavicular dislocations--a diagnosis easily missed. *Ann R Coll Surg Engl* **1999**;81(3): 201-204.
71. **Abdulla SR, Gandham SG.** Posterior dislocation of sternoclavicular joint in a child. *J Accid Emerg Med* **1999**;16(5): 385.
72. **Singh Vinay K, Singh Pankaj K, Mishra A, Tomar J.** Traumatic posterior dislocation of sternoclavicular joint in a young rugby player presenting with minimal symptoms: a case report. *Medicina Sportiva* **2007**;11(4): 105-107.
73. **Singer G, Ferlic P, Kraus T, Eberl R.** Reconstruction of the sternoclavicular joint in active patients with the figure-of-eight technique using hamstrings. *J Shoulder Elbow Surg* **2012**;22(1): 64-69.
74. **Eskola A, Vainionpaa S, Vastamaki M, Slati P, Rokkanen P.** Operation for old sternoclavicular dislocation. Results in 12 cases. *J Bone Joint Surg Br* **1989**;71(1): 63-65.

75. **Lunseth PA, Chapman KW, Frankel VH.** Surgical treatment of chronic dislocation of the sterno-clavicular joint. *J Bone Joint Surg Br* **1975**;57(2): 193-196.
76. **Bae DS, Kocher MS, Waters PM, Micheli LM, Griffey M, Dichtel L.** Chronic recurrent anterior sternoclavicular joint instability: results of surgical management. *J Pediatr Orthop* **2006**;26(1): 71-74.
77. **Armstrong AL, Dias JJ.** Reconstruction for instability of the sternoclavicular joint using the tendon of the sternocleidomastoid muscle. *J Bone Joint Surg Br* **2008**;90(5): 610-613.
78. **Abiddin Z, Sinopidis C, Grocock CJ, Yin Q, Frostick SP.** Suture anchors for treatment of sternoclavicular joint instability. *J Shoulder Elbow Surg* **2006**;15(3): 315-318.
79. **Chen QY, Cheng SW, Wang W, Lin ZQ, Zhang W, Kou DQ, Shen Y, Ying XZ, Cheng XJ, Lv CZ, Peng L.** K-wire and tension band wire fixation in treating sternoclavicular joint dislocation. *Chin J Traumatol*;14(1): 53-57.
80. **Battaglia TC, Pannunzio ME, Chhabra AB, Degnan GG.** Interposition arthroplasty with bone-tendon allograft: a technique for treatment of the unstable sternoclavicular joint. *J Orthop Trauma* **2005**;19(2): 124-129.
81. **Hecox SE, Wood GW, 2nd.** Ledge plating technique for unstable posterior sternoclavicular dislocation. *J Orthop Trauma* **2010**;24(4): 255-257.
82. **Thomas DP, Williams PR, Hoddinott HC.** A 'safe' surgical technique for stabilisation of the sternoclavicular joint: a cadaveric and clinical study. *Ann R Coll Surg Engl* **2000**;82(6): 432-435.
83. **Wettstein M, Borens O, Garofalo R, Kombot C, Chevalley F, Mouhsine E.** Anterior subluxation after reduction of a posterior traumatic sterno-clavicular dislocation: a case report and a review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* **2004**;12(5): 453-456.
84. **Derksen EJ, Eykelhoff JA, Schenk KE, Patka P, Haarman HJ.** Retrosternal dislocation of the clavicle. *Acta Orthop Belg* **1992**;58(3): 297-300.
85. **Friedrich L, Afifi FK, Skarvan J, Friederich NF, Hirschmann MT.** Combined gracilis tendon autograft reconstruction and discus repair of a chronic anterior-superior sternoclavicular joint dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* **2012**;20(10): 1978-1982.
86. **Little NJ, Bismil Q, Chipperfield A, Ricketts DM.** Superior dislocation of the sternoclavicular joint. *J Shoulder Elbow Surg* **2008**;17(1): e22-23.
87. **Doss A, Lang IM, Roberts I, Bell MJ, Smith TW.** Posterior sternoclavicular joint dislocation in children-role of spiral computed tomography. *Pediatr Emerg Care* **2005**;21(5): 325-326.
88. **Sykes JA, Ezetendu C, Sivitz A, Lee J, Jr., Desai H, Norton K, Daly RA, Kalyanaraman M.** Posterior dislocation of sternoclavicular joint encroaching on ipsilateral vessels in 2 pediatric patients. *Pediatr Emerg Care* **2011**;27(4): 327-330.
89. **Martinez A, Rodriguez A, Gonzalez G, Herrera A, Domingo J.** Atraumatic spontaneous posterior subluxation of the sternoclavicular joint. *Arch Orthop Trauma Surg* **1999**;119(5-6): 344-346.
90. **Echlin PS, Michaelson JE.** Adolescent butterfly swimmer with bilateral subluxing sternoclavicular joints. *Br J Sports Med* **2006**;40(4): e12.
91. **Bicos J, Nicholson GP.** Treatment and results of sternoclavicular joint injuries. *Clin Sports Med* **2003**;22(2): 359-370.

92. **Yeh GL, Williams GR, Jr.** Conservative management of sternoclavicular injuries. *Orthop Clin North Am* **2000**;31(2): 189-203.
93. **Newlin NS.** Congenital retrosternal subluxation of the clavicle simulating an intrathoracic mass. *AJR Am J Roentgenol* **1978**;130(6): 1184-1185.
94. **Beluffi G, Sileo C.** Neonatal clavicle dislocation. *Pediatr Radiol* **2009**;39(8): 876.
95. **Aretz S, Benz-Bohm G, Helling HJ, Herkenrath P, Roth B.** Right sternoclavicular dislocation after traumatic delivery: a case report. *J Pediatr Surg* **1999**;34(12): 1872-1873.
96. **Laffosse JM, Reina N, Tricoire JL, Chiron P, Puget J.** Variants of the shoulder side impact syndrome: the posterior sternoclavicular dislocation. *Orthop Traumatol Surg Res* **2010**;96(7): 816-820.
97. **Mirza AH, Alam K, Ali A.** Posterior sternoclavicular dislocation in a rugby player as a cause of silent vascular compromise: a case report. *Br J Sports Med* **2005**;39(5): e28.
98. **Bennett AN, Edwards E, Kiss Z, Brukner P.** Posterior sternoclavicular joint dislocation with brachiocephalic vein compression in an elite hockey player. *Injury extra* **2006**;37: 422-424.
99. **Southworth SR, Merritt TR.** Asymptomatic innominate vein tamponade with retromanubrial clavicular dislocation. A case report. *Orthop Rev* **1988**;17(8): 789-791.
100. **Jougou JB, Lepront DJ, Dromer CE.** Posterior dislocation of the sternoclavicular joint leading to mediastinal compression. *Ann Thorac Surg* **1996**;61(2): 711-713.
101. **Luhmann JD, Bassett GS.** Posterior sternoclavicular epiphyseal separation presenting with hoarseness: a case report and discussion. *Pediatr Emerg Care* **1998**;14(2): 130-132.
102. **Rudzki JR, Matava MJ, Paletta GA, Jr.** Complications of treatment of acromioclavicular and sternoclavicular joint injuries. *Clin Sports Med* **2003**;22(2): 387-405.
103. **Emms NW, Morris AD, Kaye JC, Blair SD.** Subclavian vein obstruction caused by an unreduced type II Salter Harris injury of the medial clavicular physis. *J Shoulder Elbow Surg* **2002**;11(3): 271-273.
104. **Jain S, Monbaliu D, Thompson JF.** Thoracic outlet syndrome caused by chronic retrosternal dislocation of the clavicle. Successful treatment by transaxillary resection of the first rib. *J Bone Joint Surg Br* **2002**;84(1): 116-118.
105. **Wasylenko MJ, Busse EF.** Posterior dislocation of the clavicle causing fatal tracheoesophageal fistula. *Can J Surg* **1981**;24(6): 626-627.
106. **Kang TL, Dudick C, Ashiku S, Baker C.** Blunt rupture of the subclavian-innominate venous junction: case report and review of literature. *J Trauma* **2009**;66(6): 1728-1730.
107. **Cope R, Riddervold HO, Shore JL, Siström CL.** Dislocations of the sternoclavicular joint: anatomic basis, etiologies, and radiologic diagnosis. *J Orthop Trauma* **1991**;5(3): 379-384.
108. **Ernberg LA, Potter HG.** Radiographic evaluation of the acromioclavicular and sternoclavicular joints. *Clin Sports Med* **2003**;22(2): 255-275.
109. **Hobbs DW.** Sternoclavicular joint: a new axial radiographic view. *Radiology* **1968**;90(4): 801.
110. **Deganello A, Meacock L, Tavakkolizadeh A, Sinha J, Elias DA.** The value of ultrasound in assessing displacement of a medial clavicular physeal separation in an adolescent. *Skeletal Radiol* **2012**.
111. **Blakeley CJ, Harrison HL, Siow S, Hashemi K.** The use of bedside ultrasound to diagnose posterior sterno-clavicular dislocation. *Emerg Med J* **2011**;28(6): 542.

112. **Sferopoulos NK.** Fracture separation of the medial clavicular epiphysis: ultrasonography findings. *Arch Orthop Trauma Surg* **2003**;123(7): 367-369.
113. **Siddiqui AA, Turner SM.** Posterior sternoclavicular joint dislocation: the value of intra-operative ultrasound. *Injury* **2003**;34(6): 448-453.
114. **Pollock RC, Bankes MJ, Emery RJ.** Diagnosis of retrosternal dislocation of the clavicle with ultrasound. *Injury* **1996**;27(9): 670-671.
115. **Levinsohn EM, Bunnell WP, Yuan HA.** Computed tomography in the diagnosis of dislocations of the sternoclavicular joint. *Clin Orthop Relat Res* **1979**(140): 12-16.
116. **Gottschalk HP, Browne RH, Starr AJ.** Shoulder girdle: patterns of trauma and associated injuries. *J Orthop Trauma* **2011**;25(5): 266-271.
117. **Benitez CL, Mintz DN, Potter HG.** MR imaging of the sternoclavicular joint following trauma. *Clin Imaging* **2004**;28(1): 59-63.
118. **Sullivan JP, Warne BA, Wolf BR.** Use of an O-arm intraoperative computed tomography scanner for closed reduction of posterior sternoclavicular dislocations. *J Shoulder Elbow Surg* **2012**;21(3): e17-20.
119. **Kempf JF, Lacaze F, Colin FF.** chirurgie des traumatismes de la ceinture scapulaire In: *Encyclopédie médico chirurgicale*, Elsevier P (ed), vol 44-230, **1999**; 22 p.
120. **Rockwood C, Matsen F.** *The Shoulder*. WB Saunders: Philadelphia, **1990**; 413-476.
121. **Van Hofwegen C, Wolf B.** Suture repair of posterior sternoclavicular physeal fractures: a report of two cases. *Iowa Orthop J* **2008**;28: 49-52.
122. **Franck WM, Jannasch O, Siassi M, Hennig FF.** Balser plate stabilization: an alternate therapy for traumatic sternoclavicular instability. *J Shoulder Elbow Surg* **2003**;12(3): 276-281.
123. **Franck WM, Siassi RM, Hennig FF.** Treatment of posterior epiphyseal disruption of the medial clavicle with a modified Balser plate. *J Trauma* **2003**;55(5): 966-968.
124. **Burrows HJ.** Tenodesis of subclavius in the treatment of recurrent dislocation of the sterno-clavicular joint. *J Bone Joint Surg Br* **1951**;33B(2): 240-243.
125. **k Kempf JF, Lacaze F, Colin FF.** chirurgie des traumatismes de la ceinture scapulaire In: *Encyclopédie médico chirurgicale*, Elsevier P (ed), vol 44-230, **1999**; 22 p.
126. **Spencer EE, Jr., Kuhn JE.** Biomechanical analysis of reconstructions for sternoclavicular joint instability. *J Bone Joint Surg Am* **2004**;86-A(1): 98-105.
127. **Booth CM, Roper BA.** Chronic dislocation of the sternoclavicular joint: an operative repair. *Clin Orthop Relat Res* **1979**(140): 17-20.
128. **Acus RW, 3rd, Bell RH, Fisher DL.** Proximal clavicle excision: an analysis of results. *J Shoulder Elbow Surg* **1995**;4(3): 182-187.
129. **Groh GI, Wirth MA, Rockwood CA, Jr.** Treatment of traumatic posterior sternoclavicular dislocations. *J Shoulder Elbow Surg* **2011**;20(1): 107-113.
130. **Bensafi H, Laffosse JM, Taam SA, Molinier F, Chaminade B, Puget J.** Tamponade following sternoclavicular dislocation surgical fixation. *Orthop Traumatol Surg Res* **2010**;96(3): 314-318.
131. **Balakrishnan C, Vashi C, Jackson O, Hess J.** Post-traumatic osteomyelitis of the clavicle: A case report and review of literature. *Can J Plast Surg* **2008**;16(2): 89-91.
132. **Dumontier C.** Sternoclavicular traumatismes in the rugby player. *Journal de Traumatologie du Sport* **2007**;24: 157-160.

133. **Oyekanmi C, Higgins G, Nwachukwu IA.** Asymptomatic fibrous non-union of displaced sternoclavicular epiphyseal fractures. *Injury Extra* **2005**;36: 297—299.

9. Annexes

Annexe 1 : Score de constant

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

Annexe 2 : Shoulder simple test

		Oui	Non
1	Votre épaule vous permet-elle de vous installer confortablement avec le bras sur le côté ?		
2	Votre épaule vous permet-elle de dormir confortablement sur le côté ?		
3	Pouvez-vous atteindre le petit repli de votre chemise avec votre main ?		
4	Pouvez-vous placer votre main au-dessus et derrière votre tête avec le coude tendu à votre côté ?		
5	Pouvez-vous placer une pièce de monnaie sur une étagère au niveau de votre épaule sans plier votre coude ?		
6	Pouvez-vous soulever une livre (500 gr) au niveau de votre épaule sans plier votre coude ?		
7	Pouvez-vous soulever huit livres (4 kg) sur une étagère au niveau de votre tête sans plier votre coude ?		
8	Pouvez-vous porter 20 livres (10 kg) à vos côtés à bout de bras du côté de l'épaule atteinte ?		
9	Pensez-vous être capable de jeter (comme pour pointer à la pétanque) une balle de tennis à vingt mètres avec votre membre atteint ?		
10	Pensez-vous être capable de lancer une balle de tennis à vingt mètres avec votre membre atteint ?		
11	Pouvez-vous laver le dos de votre épaule opposée avec votre membre atteint ?		
12	Votre épaule vous permettrait-elle de travailler à plein temps à votre travail habituel ?		

Annexe 3 : Oxford shoulder score

Durant les 4 dernières semaines :

Items	1	2	3	4	5
Comment décririez-vous la pire douleur que vous ayez ressentie à votre épaule ?	aucune	légère	modérée	sévère	insupportable
Avez-vous présenté des difficultés à vous habiller vous-même à cause de votre épaule ?	aucune difficulté du tout	difficulté légère	difficulté modérée	difficulté extrême	impossible à faire
Avez-vous eu des difficultés à rentrer ou sortir d'une voiture ou pour prendre les transports en commun à cause de votre épaule ?	aucune difficulté du tout	difficulté légère	difficulté modérée	difficulté extrême	impossible à faire
Etes-vous capable d'utiliser à la fois un couteau et une fourchette, en même temps ?	oui facilement	avec des petites difficultés	avec des difficultés modérées	avec des difficultés extrêmes	non impossible
Etes-vous capable d'effectuer vos courses vous-mêmes et porter vos sacs ?	oui facilement	avec des petites difficultés	avec des difficultés modérées	avec des difficultés extrêmes	non impossible
pouvez-vous porter une assiette pleine de nourriture à travers une pièce ?	oui facilement	avec des petites difficultés	avec des difficultés modérées	avec des difficultés extrêmes	non impossible
pouvez-vous vous coiffer ou peigner vos cheveux avec votre bras malade ?	oui facilement	avec des petites difficultés	avec des difficultés modérées	avec des difficultés extrêmes	non impossible
comment décririez-vous la douleur que vous ressentez habituellement à votre épaule ?	aucune	très légère	légère	modérée	sévère
pouvez-vous pendre vos habits à une porte manteau ou un cintre avec votre bras malade ?	oui facilement	avec des petites difficultés	avec des difficultés modérées	avec des difficultés extrêmes	non impossible
êtes-vous capable de vous laver ou de vous sécher vous-même au-dessus de vos bras ?	oui facilement	avec des petites difficultés	avec des difficultés modérées	avec des difficultés extrêmes	non impossible
avec quelle importance la douleur de votre épaule interfère avec votre travail habituel (y compris les activités domestiques) ?	pas du tout	un petit peu	modérément	grandement	totale
avez-vous été gêné par les douleurs de votre épaule la nuit au lit ?	aucune nuit	seulement une ou deux nuits	quelques nuits	la plupart des nuits	toutes les nuits

Annexe 4 : DASH-membre supérieur

Ce questionnaire **DASH** (Disability of Arm-Shoulder-Hand) va nous aider à apprécier votre état de santé général et musculo-articulaires en particulier.

C'est **à vous** de remplir ce questionnaire.

Veillez répondre à **toutes** les questions. Certaines se ressemblent, mais toutes sont différentes.

Il n'y a pas de réponses justes ou fausses. Si vous hésitez, donnez la réponse qui vous semble la plus adaptée. Vous pouvez faire des commentaires dans la marge. Nous en tiendrons compte.

Ce questionnaire s'intéresse à ce que vous ressentez et à vos possibilités à accomplir certaines activités. Veuillez répondre à toutes les questions en considérant vos possibilités **au cours des 7 derniers jours**. Si vous n'avez pas eu l'occasion de pratiquer certaines activités au cours des 7 derniers jours, veuillez entourer la réponse qui vous semble la plus exacte si vous aviez dû faire cette tâche. **Le côté n'a pas d'importance**, veuillez répondre en fonction du résultat final, sans tenir compte de la façon dont vous y arrivez.

Veillez évaluer votre capacité à réaliser les activités suivantes **au cours des 7 derniers jours** : (Entourez une seule réponse par ligne) :

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impos-sible
1. Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2. Ecrire	1	2	3	4	5
3. Tourner une clé dans une serrure	1	2	3	4	5
4. Préparer un repas	1	2	3	4	5
5. Ouvrir un portail ou une lourde porte en la poussant	1	2	3	4	5
6. Placer un objet sur une étagère au-dessus de votre tête	1	2	3	4	5
7. Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
8. Jardiner, s'occuper des plantes (fleurs et arbustes)	1	2	3	4	5
9. Faire un lit	1	2	3	4	5
10. Porter des sacs de provision ou une mallette	1	2	3	4	5
11. Porter un objet lourd (supérieur à 5 kg)	1	2	3	4	5
12. Changer une ampoule en hauteur	1	2	3	4	5
13. Se laver ou se sécher les cheveux	1	2	3	4	5
14. Se laver le dos	1	2	3	4	5
15. Enfiler un pull-over	1	2	3	4	5
16. Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
17. Activités de loisirs sans grand efforts (jouer aux cartes, tricoter ...)	1	2	3	4	5

18. Activités de loisirs nécessitant une grande force ou avec des chocs au niveau de l'épaule, du bras ou de la main (bricolage, tennis, golf ...)	1	2	3	4	5
19. Activités de loisirs nécessitant toute la liberté de mouvement (badminton, lancer de balle, pêche, ...)	1	2	3	4	5
20. Déplacements (transports)	1	2	3	4	5
21. Vie sexuelle	1	2	3	4	5

22. Pendant **les 7 derniers jours**, à quel point votre épaule, votre bras, ou votre main a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)

- Pas du tout : 1
- Légèrement : 2
- Moyennement : 3
- Beaucoup : 4
- Extrêmement : 5

23. Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles à cause des problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main ? (entourez une seule réponse)

- Pas du tout limité : 1
- Légèrement limité : 2
- Moyennement limité : 3
- Très limité : 4
- Incapable : 5

Veillez évaluer la sévérité des symptômes suivants **durant les 7 derniers jours**. (entourez une seule réponse par ligne).

	Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême
24. Douleur de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
25. Douleur de l'épaule, du bras ou de la main en pratiquant une activité particulière. Précisez cette activité :	1	2	3	4	5
26. Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
27. Faiblesse du bras, de l'épaule ou de la main	1	2	3	4	5
28. Raideur de l'épaule, du bras ou de la main.	1	2	3	4	5

29. Pendant les 7 derniers jours, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (entourez une seule réponse)

- Pas du tout : 1
- Un peu : 2
- Moyennement : 3
- Très perturbé : 4
- Insomnie complète : 5

30. « Je me sens moins capable, moins confiant ou moins utile à cause du problème de mon épaule, de mon bras ou de ma main. »

- Pas d'accord du tout : 1
- Pas d'accord : 2
- Ni d'accord, ni pas d'accord : 3
- D'accord : 4
- Tout à fait d'accord : 5

Les questions suivantes concernent la gêne occasionnée par votre épaule, votre bras ou votre main lorsque vous jouez d'un instrument de musique ou que vous pratiquez un sport ou les deux. Si vous pratiquez plusieurs sports ou plusieurs instruments (ou les deux), vous êtes priés de répondre en fonction de l'activité qui est la plus importante pour vous.

Indiquez le sport ou l'instrument qui est le plus important pour vous :

Entourez une seule réponse par ligne, en considérant vos possibilités **pendant les 7 derniers jours**.

Avez-vous eu des difficultés :

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impos-sible
Pour pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument avec votre technique habituelle	1	2	3	4	5
Pour pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument à cause de la douleur de votre épaule, votre bras ou de votre main.	1	2	3	4	5
Pour pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument aussi bien que vous le souhaitez.	1	2	3	4	5
Pour passer le temps habituel à pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument	1	2	3	4	5

Les questions suivantes concernent la gêne occasionnée par votre épaule, votre bras ou votre main au cours de votre travail.

Entourez la réponse qui, sur chacune des lignes, décrit le plus précisément vos possibilités **durant les 7 derniers jours**.

Si vous n'avez pas pu travailler pendant cette période, considérer comme « impossible » les quatre propositions suivantes.

Avez-vous eu des difficultés :

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impos- sible
Pour travailler en utilisant votre technique habituelle	1	2	3	4	5
Pour travailler comme d'habitude à cause de la douleur de votre épaule, votre bras ou de votre main.	1	2	3	4	5
Pour travailler aussi bien que vous le souhaitez.	1	2	3	4	5
Pour passer le temps habituellement consacré à votre travail.	1	2	3	4	5

Annexe 5 : Single assessment numeric evaluation

Globalement, si 100 % représentait le fonctionnement complètement normal de votre épaule, à quel pourcentage évaluez-vous aujourd'hui le fonctionnement de votre épaule aujourd'hui ?

Annexe 6 : Score de satisfaction globale

0  **10**

Annexe 7 : Données patients

	Sexe	Age au moment trauma	Circonstances du traumatisme	Mécanisme direct/indirect	Sens du déplacement	Délai (en jours) accident/diagnostic	Unité de chirurgie
1	M	13,3	lutte	I	postérieur	2	Pédia
2	M	19,2	AVP	I	<i>antérieur</i>	0	Rangueil
3	M	13	rugby	I	postérieur	2	Pédia
4	M	15,7	rugby	I	postérieur	8	Purpan
5	M	17,91	rugby	I	postérieur	15	Rangueil
6	M	12,8	accident agricole	I	<i>antérieur</i>	0	Pédia
7	M	14	rugby	I	postérieur	0	Pédia
8	M	16	rugby	I	postérieur	0	Rangueil
9	F	18,5	rugby	I	postérieur	0	Rangueil
10	F	15,1	équitation	I	postérieur	0	Purpan
11	M	18	rugby	I	postérieur	3	Purpan
12	F	16,9	chute	I	postérieur	0	Rangueil
13	M	14,7	rugby	I	postérieur	1	Pédia
14	M	20,6	rugby	I	postérieur	0	Rangueil
15	M	19	rugby	I	postérieur	0	Rangueil
16	M	13,9	rugby	I	postérieur	0	Pédia
17	M	17,33	bagarre	D	postérieur	0	Rangueil
18	M	15,9	rugby	I	postérieur	0	Purpan
19	F	6,3	vélo	I	<i>antérieur</i>	0	Pédia
20	M	18,5	AVP	D	postérieur	0	Rangueil
21	M	17,1	rugby	I	postérieur	2	Purpan
22	M	20,9	rugby	D	postérieur	5	Purpan
23	M	18,2	rugby	I	postérieur	0	Purpan
24	M	20,2	rugby	I	postérieur	8	Rangueil
25	M	16,9	rugby	D	postérieur	0	Rangueil
26	M	14,9	rugby	I	postérieur	0	pédia
27	F	15,25	judo	I	postérieur	0	Purpan
28	M	22,5	rugby	I	postérieur	0	Rangueil
29	M	11,16	football	I	postérieur	8	Pédia
30	M	19,91	rugby	D	postérieur	2	Rangueil
31	M	15,1	rugby	I	postérieur	0	Purpan
32	M	15,6	rugby	I	postérieur	0	Rangueil
33	M	14,5	rugby	I	<i>antérieur</i>	4	Pédia
34	M	17,7	rugby	I	postérieur	0	Rangueil
35	M	20,3	rugby	I	postérieur	0	Rangueil

	Tentative de réduction fermée	Délai trauma-tisme / chirurgie (jours)	Technique chirurgicale	Matériel d'ostéosynthèse	Délai chirurgie / AOS (semaines)
1	non	7	osteosynthèse	oui	8
2	non	1	plastie capsulo-ligamento-périostée + osteosynthèse	oui	6
3	non	5	osteosynthèse	oui	4
4	non	12	réinsertion/suture lig + fixation méniscale par point trans-osseux	non	-
5	non	155	ligamentoplastie sous-clavier + osteosynthèse	oui	6
6	Traitement orthopédique simple par écharpe / pas de chirurgie				
7	non	2	osteosynthèse	oui	6
8	non	1	osteosynthèse + réinsertion chappe périostée et musculaire	oui	6
9	non	1	ligamentoplastie au sous-clavier selon technique de burrows	non	-
10	oui, échec	2	laçage péri-claviculaire avec plastie costo-claviculaire	non	-
11	non	12	stabilisation par 4 pts transclaviculaires + réparation ligt costo claviculaire et périoste	non	-
12	oui, échec	1	osteosynthèse	oui	8
13	non	2	osteosynthèse	oui	4
14	non	3	ligamentoplastie au SCM	non	-
15	oui, échec	45	retention capsulaire + osteosynthèse	oui	6
16	non	0	osteosynthèse	oui	4
17	oui, échec	2	ligamentoplastie au SCM + fermeture capsule et suture du ligt sternoclaviculaire ant	non	-
18	non	8	laçage péri-claviculaire au PDS + suture périostée	non	-
19	non	3	osteosynthèse	oui	6
20	non	2	ligamentoplastie au SCM + fermeture de la capsule	non	-
21	non	4	réinsertion ligament costo-claviculaire	non	-
22	non	17	suture transosseuse du ligt costo-claviculaire + suture périostée	non	-
23	oui, échec	2	suture trans-osseuse du ligt costo-claviculaire au PDS	non	-
24	oui, échec	14	ligamentoplastie au sous clavier + osteosynthèse	oui	6
25	non	1	ligamentoplastie au sous clavier + osteosynthèse	oui	12
26	non	0	osteosynthèse	oui	6
27	<i>oui, succès</i>	Pas de chirurgie			
28	non	1	réparation capsulaire et suture trans-osseuse + ostéosynthèse	oui	6
29	non	11	ostéosynthèse	oui	4
30	non	5	ostéosynthèse	oui	6
31	non	5	cerclage au PDS	non	-
32	non	2	Suture et fixation ligamentaire par 3 points trans-osseux + osteosynthèse	oui	6
33	non	12	ostéosynthèse	oui	4
34	oui, échec	1	plastie capsule + périoste	non	-
35	non	1	ligamentoplastie au sous clavier + osteosynthèse	oui	20

	Durée immobilisation stricte (semaines)	Complications per et post opératoires	Complications à distance	Délai traumatisme / révision (années)
1	4	non	0	6,4
2	3	1 broche cassée sans migration	0	15,6
3	4	non	0	1,7
4	6	non	0	11,4
5	6	retrait 1 ^{ère} broche à 3 semaines post op car migration	cicatrice disgracieuse et sensible	5,9
6	écharpe simple	pas de chirurgie	saillie osseuse sous cutanée en regard SC	<i>non inclus</i>
7	6	non	0	3,4
8	4	non	0	1,1
9	6	non	cicatrice chéloïde + sd depressif	2,2
10	6	non	cicatrice chéloïde sd du défilé thoraco brachial + cicatrice sensible	3,5
11	6	non	0	5,2
12	3	non	0	9,1
13	4	1 broche cassée sans migration	0	2,7
14	4	non	cicatrice chéloïde	4,8
15	écharpe simple	non	0	5
16	4	non	0	5,7
17	4	non	cicatrice disgracieuse	0,5
18	6	non	0	7,3
19	3	non	0	5,8
20	3	non	cicatrice chéloïde	<i>perdu de vue</i>
21	6	non	0	9,6
22	6	non	0	7,6
23	6	non	très grosse cicatrice	11,6
24	écharpe simple	non	0	<i>perdu de vue</i>
25	4	non	0	4,2
26	6	non	cicatrice visible	2,2
27	3	pas de chirurgie	cicatrices cutanées disgracieuse	0,7
28	6	AOS à 4 semaines post op pour migration d'une des 2 broches	masse dure apparue en regard articulation SC + cicatrice chéloïde	4,8
29	4	non	0	4
30	3	non	0	1,3
31	6	non	0	6,1
32	<i>non retrouvée</i>	non	0	3,2
33	4	non	cicatrice sensible et visible	0,6
34	<i>non retrouvée</i>	non	0	9,6
35	4	non	0	4,2

	Douleur	Craquement	Blocage	instabilité	Déboitement	raideur	SST	DASH	OSS	Constant subjectif	S A N E	satisfaction globale
1	oui	non	non	non	non	non	12	1,97	13	28,5	93	8,5
2	oui	oui	non	oui	non	oui	10	17,65	19	19,5	60	6
3	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	100	10
4	oui	non	non	non	non	non	11	3,29	12	30	75	9
5	non	non	non	oui	non	non	10	2,5	12	35	85	10
6	Patient non inclus											
7	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	100	10
8	oui	oui	non	non	non	non	12	1,66	12	26	80	9
9	oui	oui	non	non	non	non	9	15,8	22	22	60	5
10	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	100	8
11	non	non	non	non	non	non	12	2,5	12	30	95	10
12	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	90	8
13	oui	oui	non	non	non	oui	12	4,61	14	29	80	7
14	oui	oui	non	non	non	non	12	7,5	16	29	65	9
15	non	non	non	non	non	non	12	1,32	12	35	95	9
16	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	99	10
17	non	oui	non	non	non	non	12	5,26	15	28	85	7,5
18	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	100	10
19	oui	non	non	non	non	non	12	0	13	34	100	9,5
20	Patient perdu de vue											
21	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	100	10
22	oui	non	non	non	non	oui	12	5,26	15	30	85	8
23	oui	oui	non	non	non	non	11	1,97	14	32	98	7,5
24	Patient perdu de vue											
25	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	100	10
26	non	oui	non	non	non	non	12	0	12	35	100	10
27	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	100	10
28	oui	oui	oui	oui	non	non	6	6,66	17	25	85	7
29	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	100	10
30	non	oui	non	non	non	non	11	3,33	16	34	90	7
31	non	non	non	non	non	oui	12	0,66	12	35	98	9
32	non	non	non	non	non	non	11	0	13	31	98	9,5
33	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	100	10
34	non	non	non	non	non	non	12	0	12	35	100	10
35	oui	oui	non	non	non	non	12	2,63	13	29,5	99	9

Nom : QUINTANA

Prénom : Pierre-Damien

Titre : FRACTURE - DECOLLEMENT EPIPHYSAIRE DE L'EXTREMITÉ MEDIALE DE LA CLAVICULE : ANALYSE D'UNE SERIE DE 35 CAS ET REVUE DE LA LITTERATURE

TOULOUSE, le 16 octobre 2013

Résumé :

Sur une période de vingt ans, une série de 35 patients pris en charge dans les services de chirurgie orthopédique et traumatologique infantile et adultes du CHU de Toulouse pour une fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule a pu être constituée et analysée rétrospectivement. L'objectif était de décrire les aspects cliniques et paracliniques de cette pathologie traumatique rare de l'enfant et du jeune adulte et d'analyser la prise en charge chirurgicale et ses résultats à court, moyen et long termes. Trente-cinq patients d'âge moyen 16,5 ans (min : 6,3 ans ; max : 22,5 ans) ont été inclus : 5 de sexe féminin et 30 de sexe masculin. Six scores fonctionnels validés (*Shoulder Simple Test* ; *Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand - membre supérieur* ; *Oxford Shoulder Score* ; *Score de Constant Subjectif* ; *Single Assessment Numeric Evaluation* ; *Indice de satisfaction globale*) ont permis d'évaluer et de quantifier l'efficacité de la prise en charge chirurgicale au recul moyen de 5,2 ans (min : 6 mois ; max : 15,6 ans). Aucune complication majeure pré-, per- ou post-opératoire précoce n'a été notée. Deux patients ont été perdus de vue. Un troisième patient a bénéficié d'une prise en charge non chirurgicale, il n'a pu être comparé au reste du groupe. Les résultats globaux des patients pour les différents scores ont été très bons. L'avancée en âge a semblé légèrement détériorer les résultats fonctionnels. Le délai entre traumatisme et prise en charge n'a pas semblé influencer sur les résultats. Aucune technique chirurgicale n'a paru supérieure à une autre ; les patients ayant bénéficié d'une ostéosynthèse de type embrochage n'ont eu ni meilleurs résultats ni complications graves ; cependant deux broches ont cassé mais n'ont pas migré, et deux autres broches ont migré sans se casser et ont nécessité de réaliser plus précocement que prévu leur ablation. L'expérience du chirurgien semblerait avoir une influence sur le résultat de l'intervention. La fracture – décollement épiphysaire de l'extrémité médiale de la clavicule est donc une lésion traumatique qui peut toucher l'enfant mais également le jeune adulte jusqu'à un âge théorique de 25 ans, dont les possibles complications doivent être bien connues et systématiquement recherchées, et pour laquelle une prise en charge chirurgicale doit être organisée et permet généralement d'obtenir de très bons résultats.

Titre en anglais : Physeal fracture of the medial clavicle : Results of 35 cases and review of the literature

Discipline administrative : MEDECINE GENERALE

Mots-Clés : décollement épiphysaire, extrémité médiale de la clavicule, étude rétrospective, luxation sterno-claviculaire , chirurgie

Faculté de Médecine Rangueil - 133 route de Narbonne - 31062 TOULOUSE Cedex 04 - France

Directeur de thèse : Docteur ESPIE Aloïs