



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

ANNEE 2007

THESE N° 50

CLASSIFICATIONS ET COTATIONS FONCTIONNELLES EN ORTHOPEDIE - TRAUMATOLOGIE

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE/.../2007
PAR

Mlle. **Hind SERHANE**

Née le 25/06/1981 à Rabat

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS CLES

Classifications – Cotations – Scores – Orthopédie

JURY

Mr. **A. OUSEHAL**
Professeur de Radiologie
Mr. **T. FIKRY**
Professeur de Traumatologie
Mr. **S. AIT BEN ALI**
Professeur de Neurochirurgie
Mr. **H. ISMAILI**
Professeur de traumatologie
Mr. **NECHAD**
Professeur de traumatologie
Mr. **M. MOUDOUNI**
Maître de conférence agrégé d'Urologie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

INTRODUCTION

Une classification est définie par une distribution méthodique par classes ou par catégories.

Dans le domaine médical et particulièrement en traumatologie-orthopédie, une classification est un outil qui permet au praticien de:

- Décrire, le plus précisément possible, la lésion observée et notamment sa sévérité,
- Choisir le traitement le plus adapté à la lésion,
- Porter un pronostic fonctionnel.

Nous pouvons en déduire donc, que les raisons d'être d'une classification sont très variables (clinique, étiologique, thérapeutique, pronostique...).

Le chirurgien orthopédiste attend d'une classification qu'elle l'aide à poser l'indication thérapeutique et à évaluer le résultat final (fonctionnel et radiologique).

Certaines classifications décrites dans la littérature semblent très peu utiles en pratique et très peu reproductibles en raison de leur complexité; citons à titre d'exemple celle de l'AO (association pour l'ostéosynthèse) utilisée surtout pour des études multicentriques.

Une cotation est l'action de coter, c'est-à-dire marquer d'un chiffre, d'une lettre, numéroter.

L'appréciation de l'évolution d'une pathologie de l'appareil locomoteur ou du résultat d'un traitement orthopédique se conçoit à l'aide de cotations fonctionnelles et de scores cliniques habituels réalisés par le praticien, il est important d'estimer également le retentissement d'une pathologie lors de la réalisation d'activités de la vie courante (évaluation fonctionnelle) et ses répercussions sur la qualité de vie du sujet, notamment après intervention chirurgicale.

De nombreux outils d'évaluation génériques ou spécifiques permettent d'apprécier plus précisément l'état de santé du patient pris en charge pour une pathologie ostéoarticulaire et peuvent être employés par les différents professionnels de santé (chirurgiens, rhumatologues, médecins rééducateurs, médecins généralistes, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, infirmiers, etc.) [1].

Ce travail passe en revue les principaux scores fonctionnels et classifications de la littérature médicale, validés en langue française pour l'évaluation dans le domaine de la traumatologie-orthopédie.

METHODOLOGIE

A la lumière d'une revue bibliographique immense et récente faite de 252 articles francophones et anglosaxones. Nous avons mis le point sur toutes les classifications et les cotations fonctionnelles de la pathologie ostéo-articulaire du membre supérieur à savoir la pathologie traumatique et dégénérative.

Nous avons discuté les classifications et les compléments qui lui ont été annexés afin de choisir les plus adaptées pour notre recherche.

Le but de notre travail est de:

- Évaluer la reproductibilité et l'utilité des principales classifications rapportées dans la littérature, de les comparer et de choisir celles qui nous semblent les plus faciles pour la pratique et les plus largement utilisées à l'échelle universelle.
- Réunir le maximum de cotations fonctionnelles publiées et de déterminer celles qui seraient les plus adaptées pour ce travail, qui vise à unifier le langage des orthopédistes- traumatologues en matière d'indication thérapeutique, d'évaluation pronostique et fonctionnelle et de doter les équipes de recherche scientifiques des outils rédactionnels nécessaires.

En revoyant la littérature, nous avons constaté qu'une classification peut revêtir plusieurs intérêts : anatomique, clinique, radiologique, anatomo-pathologique, physiopathologique, étiopathogénique... Et nous en avons déduit aussi que le but premier d'une classification en traumatologie-orthopédie est d'être guide d'indication thérapeutique et d'évaluation pronostique.

Une cotation fonctionnelle a pour objectif d'évaluer le résultat fonctionnel final après traitement. Elle vient donc compléter l'intérêt des classifications.

CHAPITRE I: L'EPAULE

I. CLASSIFICATIONS:

1) PATHOLOGIE TRAUMATIQUE:

1.1- Les lésions osseuses:

a. Les fractures:

Une fracture [2] est définie par la rupture brutale d'un os, survenant lors d'un traumatisme d'une certaine violence, chez l'adulte sain, mais parfois après un traumatisme insignifiant chez le sujet âgé ou atteint de certaines maladies touchant les os.

a-1. Les fractures de la clavicule:

Il s'agit de l'une des fractures les plus souvent rencontrées, dont le pronostic est généralement bon. Le traumatisme causal est une chute sur le moignon de l'épaule ou sur le bras tendu, consécutive soit à un accident de la voie publique, soit à un traumatisme sportif. Un traumatisme direct serait retrouvé dans 96 % des cas. Ces fractures sont remarquables par leur singulière aptitude à consolider rapidement au prix d'une simple immobilisation, cependant certains auteurs réclament un traitement sanglant [3]. Elles sont grossièrement classées en trois types:

- **Type 1: fractures simples** à deux fragments, généralement à déplacement nul ou modéré, rarement à fort déplacement en accent circonflexe.

- **Type 2: fractures complexes** plurifragmentaires ou comminutives; plus rarement ce peut être un vrai fracas, parfois même ouvert par coup de feu.
- **Type 3: fractures spéciales.** Ce sont les fractures du 1/3, voire du ¼ ou du 1/5ème externe de la clavicule. Pour ce type de fracture la classification de **Neer (Fig1)** est la plus souvent utilisée et la plus reconnue à l'échelle internationale.

▲ La classification de Neer [4, 5, 6,7] tient compte du siège du trait de fracture par rapport aux ligaments coraco – claviculaires dont l'intégrité détermine la stabilité de la clavicule. On distingue ainsi trois types de lésions.

- **Type I** : le trait distal respecte la zone d'insertion des ligaments coraco – claviculaires internes. Le déplacement est toujours minime ;
- **Type II** : le trait de fracture siège soit en dedans des ligaments coraco – claviculaires (IIA), soit au milieu de ceux-ci (IIB), expliquant le déplacement plus accentué du fragment claviculaire interne dans le type IIA et son risque de pseudarthrose ;
- **Type III** : le trait intra articulaire n'entraîne aucune lésion ligamentaire et de ce fait est très difficile à mettre en évidence.
- Latarjet [8] a décrit une fracture caractérisée par l'individualisation d'un troisième fragment à la face inférieure de la clavicule (plaque coracoïdienne). Cette lésion serait le témoin d'une véritable avulsion des ligaments coraco–claviculaires internes restés intacts.

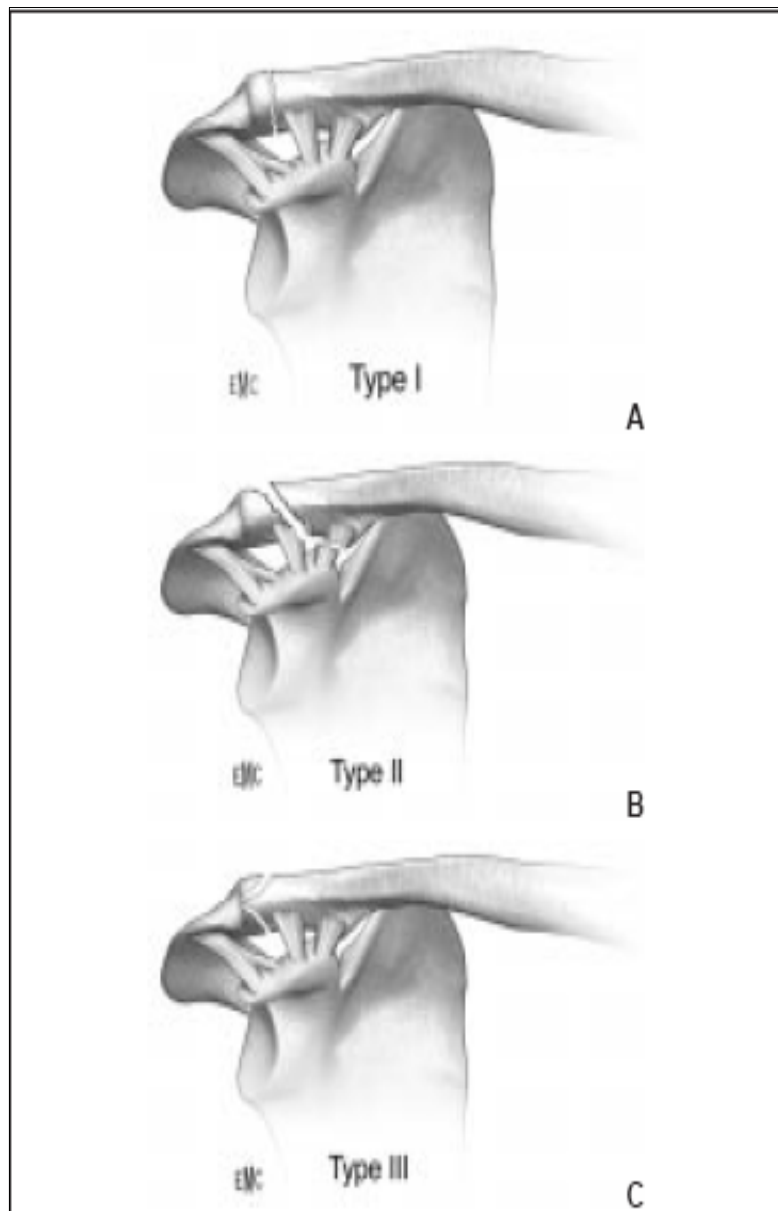


Figure 1: Classification selon Neer des fractures du quart externe de la clavicule [8].

A. Type I

B. Type II.

C. Type III

a-2. Les fractures de la scapula:

Les fractures de la scapula représentent 1 % de la totalité des fractures et 5 % des fractures de la ceinture scapulaire. Contemporaines de traumatismes violents, les lésions associées sont fréquentes [9, 10, 11] et d'une morbidité importante [12]. Ce type de lésion est observé principalement dans le cadre de la traumatologie routière. Le mécanisme peut être direct, par choc antéropostérieur, ou latéral lors d'une chute sur l'épaule. Des plaies par arme à feu ont même été citées. Plus rarement, le mécanisme est indirect.

Différentes classifications des fractures de la scapula sont utilisées dans la littérature. Elles reposent sur des critères différents et complémentaires : anatomiques descriptifs, fonctionnels et chirurgicaux.

La classification utilisée par *Hardegger et al* [13] est topographique et globale permettant de décrire simplement les différents types de fractures de la scapula (**fig 2**):

- Fractures du corps
- Fractures des bords de la glène
- Fractures de la cavité glénoïdale
- Fractures du col anatomique
- Fractures du col chirurgical
- Fracture de l'acromion
- Fracture de l'épine
- Fractures du processus coracoïde.

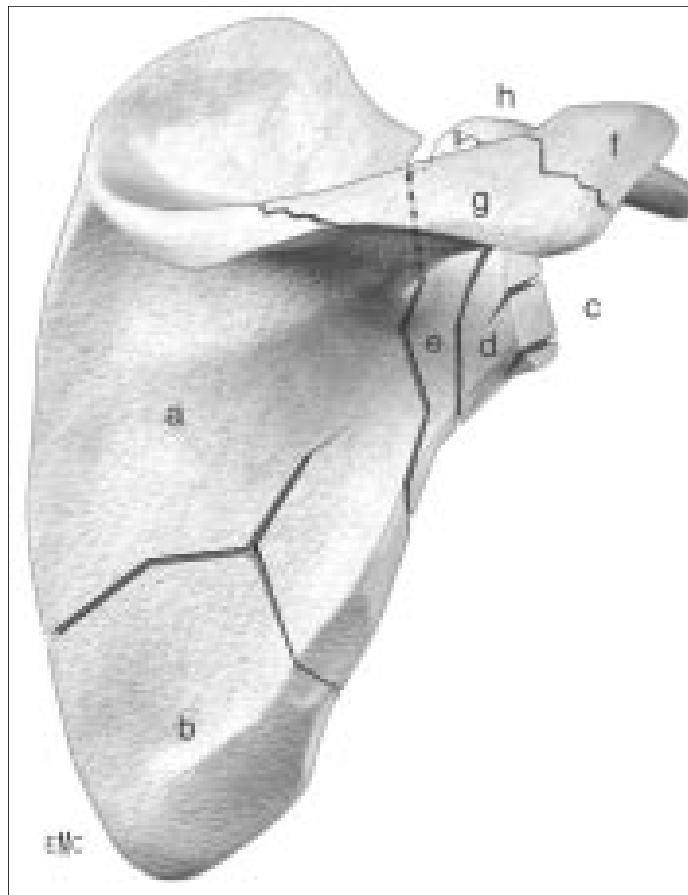


Figure 2: Fractures de la scapula : classification de *Hardegger et al* [14].

- a : corps ;
- b : bords de la glène ;
- c : cavité glénoïdienne ;
- d : col anatomique ;
- e : col chirurgical ;
- f : acromion ;
- g : épine ;
- h : processus coracoïde

Les autres classifications spécifiques, ont été décrites par plusieurs auteurs dont les plus connues sont ceux que nous allons citer par la suite:

➤ Fractures de la cavité glénoïdale:

Rares, elles représentent 10 % des fractures de la scapula. Elles sont secondaires à un impact de la tête humérale sur la cavité glénoïdale. *Ideberg* selon *Goss* [15] décrit six types de fractures liées à la direction du traumatisme transmis par la tête humérale à la cavité glénoïdale (fig3).

- **Type I** : il s'agit d'une fracture du pourtour de la cavité glénoïdale : l'impact de la tête humérale se fait directement sur le bord de la cavité glénoïdale par un traumatisme latéral, souvent contemporain d'une luxation de l'épaule [16]. Dans tous les autres types (II à VI), l'impact latéral porte sur la partie supérieure de l'humérus. Ce mécanisme entraîne une fracture de la cavité glénoïdale proprement dite.
- **Type II** : la tête humérale est dirigée vers le bas : la fracture détache un fragment comprenant la partie postéro inférieure de la cavité glénoïdale et le bord latéral de la scapula
- **Type III** : la tête humérale est dirigée vers le haut : la fracture détache un fragment comprenant la partie antéro-supérieure de la cavité glénoïdale. La fracture peut s'étendre à la base du processus coracoïde donnant une rupture du complexe de suspension de l'épaule
- **Type IV** : la tête humérale est dirigée vers le centre de la cavité glénoïdale : la scapula est divisée en deux, transversalement à partir de la cavité glénoïdale vers le bord médial. Deux fragments sont individualisés : supérieur, de petit volume, et inférieur, plus important.
- **Type V** : les forces transmises par la tête humérale sont complexes et aboutissent à trois sous-types : A = type II + III, B = type III + IV, C = type I + II + III.
- **Type VI** : les forces transmises sont extrêmes et aboutissent à une fracture comminutive de la cavité glénoïdale.

Dans cette classification, les fractures ostéochondrales de la cavité glénoïdale, de diagnostic difficile, sont omises [17].

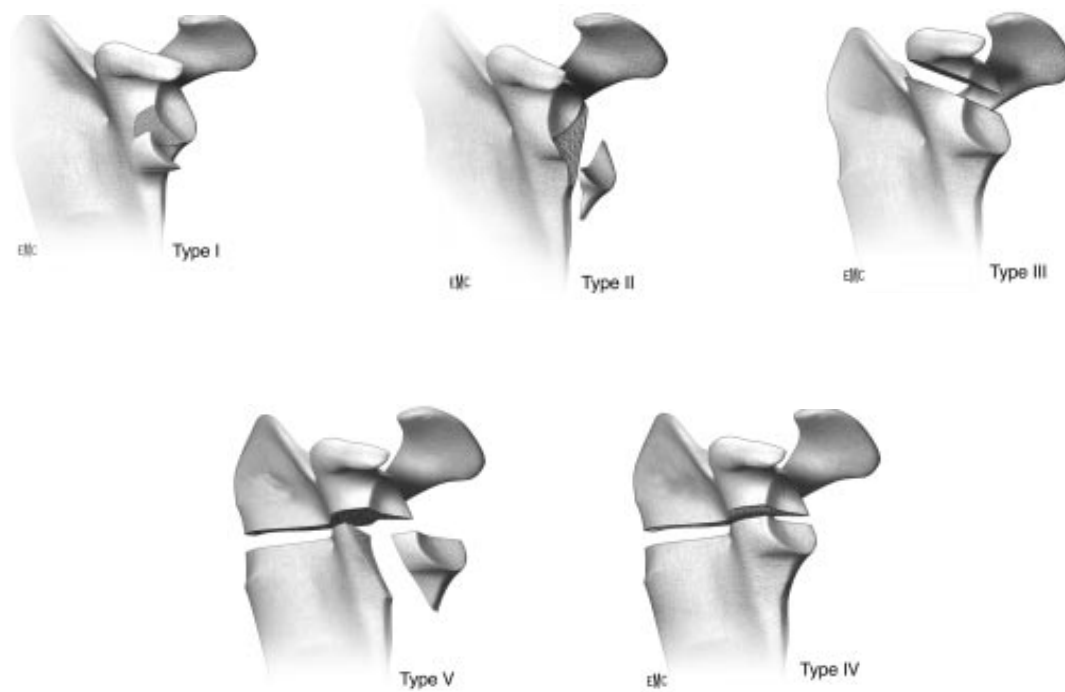


Figure 3: Fractures de la cavité glénoïdale: classification de Ideberg [14].

→ *Cas particulier : fracture de la cavité glénoïdale associée à une instabilité de l'épaule :*

Bigliani [18] propose une classification, en trois types des lésions osseuses glénoïdiennes dans les instabilités (fig 4).

- **Type I** : fracture-avulsions, emportant l'insertion du complexe ligamentaire.
- **Type II** : fractures déplacées et pseudarthrosées du rebord glénoïdien.
- **Type III** : défaut glénoïdien antérieur:
 - **Type III A** : inférieur à 25 % de la surface articulaire
 - **Type III B** : supérieur à 25 % de la surface articulaire.

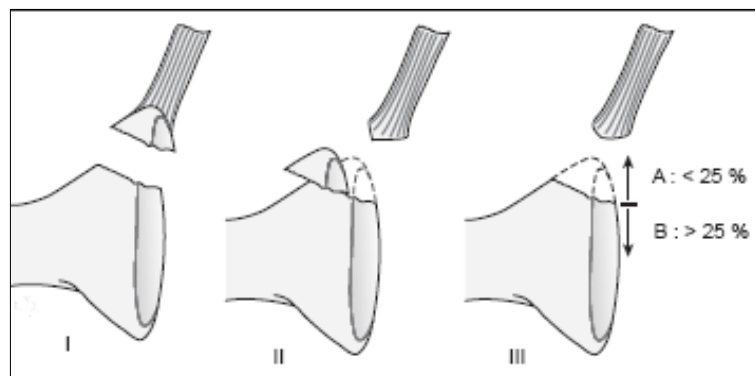


Figure 4: Classification de Bigliani [14]

➤ Fractures du processus coracoïde :

Eyres [19] décrit cinq types de fractures du processus coracoïde explicables par le développement de la scapula (la partie supérieure de la cavité glénoïdale et le bord supérieur de la scapula sont issus du même noyau épiphysaire).

- **Type I** : fracture de la pointe du processus coracoïde ;
- **Type II** : fracture du coude du processus coracoïde ;
- **Type III** : fracture de la base du processus coracoïde ;
- **Types IV et V** : fracture emportant une partie du col de la scapula ou de la cavité glénoïdale.

a-3. Les fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus:

De très nombreuses classifications [20] ont été proposées selon le siège des traits par rapport à la surface articulaire et aux tubérosités, le nombre de fragments, le déplacement, l'association ou non à une luxation gléno-humérale.

En fait, il y a un problème de classification des fractures proximales de l'humérus. Tout d'abord, il faut reconnaître le plus grand mérite à celle de **J. Duparc [21]**. Elle est la seule qui détaille de manière précise les fractures à 4 fragments. Le type du déplacement est parfaitement décrit dans le chapitre des fractures céphalo-tubérositaires. Cette classification a le grand intérêt de distinguer les fractures engrenées, céphalo-tubérositaires type II des fractures complexes : désengrenées, céphalo-tubérositaires type III et luxées céphalo-tubérositaires type IV. Il peut lui être reproché de ne pas quantifier le déplacement. Surtout la limite est souvent mal définie entre certaines fractures à trois fragments et d'autres à quatre fragments. Enfin, il y a d'authentiques fractures du col anatomique de l'humérus impactées isolant un troisième fragment qui comprend les deux tubérosités elles-mêmes séparées de la diaphyse. Il s'agit donc de céphalo-tubérositaires à trois fragments...

La classification de **Neer [22]** est la plus répandue. Elle est systématiquement utilisée à l'échelle internationale souvent avec celle de l'**AO**. Toutefois elle a été nettement critiquée par **Sidor [23]** qui lui a reproché son aspect très peu détaillé.

La classification de l'**AO** est alphanumérique. Il s'agit d'une classification complexe dont certains utilisateurs reconnaissent la difficulté de sa maîtrise et qui a comme inconvénient de requérir systématiquement son mode d'emploi pour pouvoir être appliquée.

Bien qu'on leur reproche de nombreuses limites, la classification de **Neer** et celle de **Duparc** restent de loin les plus largement utilisées. Les anglo-saxons préfèrent celle de **Neer (fig5)** alors que les francophones optent surtout pour la classification de **Duparc (fig 6)**.

✓ La classification de Neer:

La classification de **Neer [24]** est la classification des quatre segments ou «**four part classification** ». L'extrémité supérieure de l'humérus est faite des 4 grands segments de **Codmann** (fig 5):

- Le segment articulaire ou col anatomique,
- Le tubercule majeur ou trochiter,
- Le tubercule mineur ou trochin,
- La partie supérieure de la diaphyse séparée par le col chirurgical.

Quand l'un des 4 segments fondamentaux est déplacé de plus de 1 cm ou angulé de plus de 45° par rapport aux trois autres, la fracture est considérée comme déplacée.

On peut donc séparer 2 grands groupes de fractures:

- Les fractures sans déplacement dénommées sans doute par fantaisie «**one part fractures**».
- Les fractures déplacées à 2,3 ou 4 fragments:
 - Les fractures à 2 segments: **two part fractures**: seul un fragment est déplacé par rapport aux 3 autres.
 - Les fractures à 3 segments: **three part fractures** : 2 segments sont déplacés par rapport aux autres. Une fracture à 3 segments comporte toujours une fracture du col chirurgical et une fracture de l'un des 2 tubercules. Elles peuvent s'associer également à une luxation antérieure ou postérieure.
 - Les fractures à 4 segments: **four part fractures** : tous les fragments sont déplacés les uns par rapport aux autres. La tête humérale peut être impactée sur la diaphyse, déplacée latéralement ou énucléée.

	Two part	Three part	Four part	
Articular segment (anatomic neck)				
Shaft segment (surgical neck)		Unimpacted Comminuted 		
Greater tuberosity segment				
Lesser tuberosity segment				Articular surface
Fracture-dislocation Anterior				
Posterior				

Figure 5: classification de Neer des fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus

✓ La classification de Duparc [25]:

Fractures extra-articulaires:

- Fractures tuberculaires:
 - Fractures du tubercule majeur ou trochiter
 - Fractures du tubercule mineur ou trochin
- Fractures du col chirurgical ou sous-tuberculaire:
 - Fractures sous tuberculaires isolées.
 - Fractures sous tuberculaires avec fracture du tubercule mineur ou majeur.

Fractures articulaires:

- Fracture non déplacée
- Fracture déplacée :
 - Fracture du col anatomique (à deux fragments).
 - Fracture céphalo-tuberculaire (à trois et quatre fragments) : Elle intéresse donc tête humérale, diaphyse et une ou deux tubercules.
 - Fractures céphalo-métaphysaires post luxation.

D'autres classifications des sous types fracturaires décrits par *Duparc* ont été proposées:

◆ Fractures du tubercule majeur ou trochiter:

Olivier [26] a proposé de distinguer quatre types lésionnels selon la localisation et l'importance du fragment osseux (**Fig7**) :

- **Type I** : ce sont les fractures du sommet du tubercule majeur ou de l'insertion du supraspinatus (15 %) ;
- **Type II** : ce sont les fractures respectant le sommet mais intéressant la partie postéro-supérieure du tubercule majeur et correspondant à l'insertion de l'infraspinatus (5 %) ;
- **Type III** : ce sont les fractures détachant les deux tiers supérieurs du tubercule majeur emportant à la fois les insertions du supra- et de l'infraspinatus (50 %) ;
- **Type IV** : ce sont les fractures emportant tout le massif trochitérien (30 %).

Intéressante sur le plan didactique, cette classification est difficilement utilisable en pratique car la distinction entre les types III et IV emportant ou non l'insertion du teres minor est difficile et l'identification des rares fractures du type II est problématique.

◆ Fractures céphalo-tuberculaires:

Duparc [27] en distingue quatre types selon l'importance du déplacement.

- **Type I** : la fracture est peu ou pas déplacée (**fig 8, A**).
- **Type II** : il existe un déplacement mais la tête reste engrenée (**fig 8, B**). Le fragment céphalique s'impacte sur la diaphyse avec une pénétration plus importante en arrière et en dehors, ce qui l'horizontalise. Ce sont les fractures « à quatre fragments » impactées en valgus, décrites par Jakob [28]. *Dans le type III*, la fracture est désengrenée mais le fragment céphalique reste intra- capsulaire (**fig 8, C**).
- **Type IV** : la tête luxée est énucléée en dehors de la cavité articulaire à travers une brèche ou une désinsertion capsulaire (**fig 8,D et E**) : il s'agit d'une fracture-luxation céphalo-tuberculaire.

Figure 6: classification de Duparc de l'extrémité supérieure de l'humérus [27]

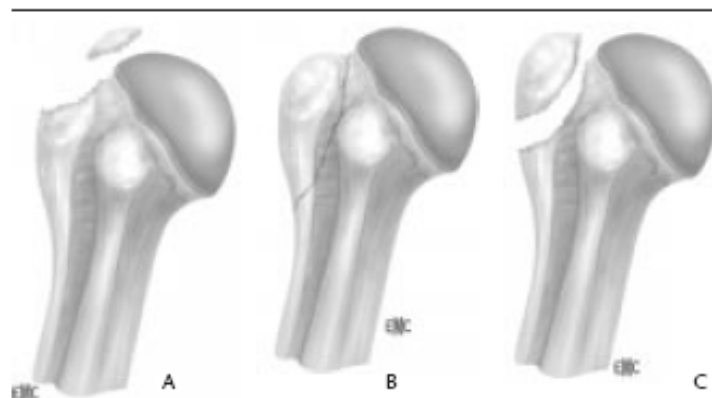




Figure 7: Fracture du trochiter [20].

- A. Parcellaire.**
- B. Totale non déplacée.**
- C. Totale déplacée.**
- D. Associée à une luxation antéro-interne**



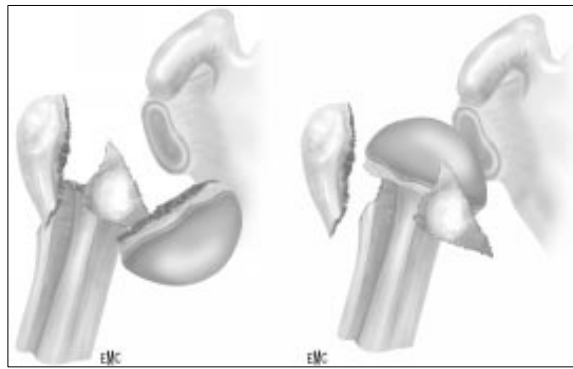
A



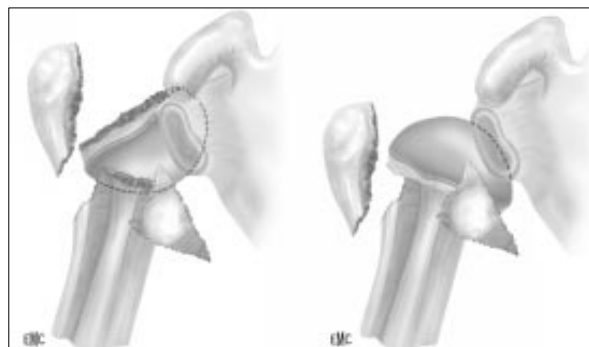
B



C



D



E

Figure 8: Fractures céphalo-tuberculaires [20]

A:Fracture céphalo-tuberculaire peu ou pas déplacée ou de type I. ; B:Fracture céphalo-tuberculaire déplacée engrenée ou de type II ; C:Fracture céphalo-tuberculaire désengrenée ou de type III. Fracture céphalo-tuberculaire avec luxation ou de type IV, ou fracture-luxation Céphalo-tuberculaire; D. Avec luxation antérieure désengrenée ou engrenée; E. Avec luxation postérieure désengrenée ou engrenée.

1.2. Les lésions ligamentaires :

a. Les luxations ou disjonctions acromio-claviculaires:

De nombreuses classifications ont été décrites, tenant compte de l'importance du déplacement supérieur ou de l'importance des lésions musculaires delto – trapéziennes, celle de *Juillard* en trois stades, celle de *Patte* en quatre stades, en revanche la classification de *Rockwood* [29] reste la plus complète et la plus communément utilisée.

➤ La classification de *Rockwood* (fig 9) :

- *Type I.*

Il s'agit d'une entorse des ligaments acromioclaviculaires. L'articulation acromioclaviculaire, les

ligaments coracoclaviculaires et la chape deltotrapézienne sont intacts.

- **Type II:**

Il s'agit d'une entorse des ligaments coracoclaviculaires ou bien encore d'une subluxation acromioclaviculaire. L'espace coracoclaviculaire peut être légèrement augmenté. Les ligaments acromioclaviculaires sont rompus. L'interligne acromioclaviculaire est élargie et le déplacement vertical de la clavicule est nul ou très modéré. La chape deltotrapézienne est intacte.

- **Type III:**

Il s'agit d'une luxation acromioclaviculaire. Les ligaments acromioclaviculaires et coracoclaviculaires sont rompus. L'espace coracoclaviculaire est élargi entre 25 et 100 %. La chape deltotrapézienne est désinsérée de l'extrémité distale de la clavicule. Chez l'enfant, il s'agit d'une pseudoluxation de l'acromioclaviculaire avec issue de la clavicule hors de son fourreau périosté. Les ligaments coracoclaviculaires attachés au périoste sont intacts.

- **Type IV:**

Il s'agit d'une luxation acromioclaviculaire avec déplacement postérieur de la clavicule dans ou à travers la chape deltotrapézienne. Les ligaments acromioclaviculaires et coracoclaviculaires sont rompus. L'espace coracoclaviculaire est élargi entre 25 et 100 %.

- **Type V:**

Il s'agit d'une luxation acromioclaviculaire avec déplacement majeur. Les ligaments acromioclaviculaires et coracoclaviculaires sont rompus. L'espace coracoclaviculaire est élargi de 100 à 300 %. La chape deltotrapézienne est désinsérée de la moitié latérale de la clavicule.

- **Type VI:**

Il s'agit d'une luxation acromioclaviculaire avec déplacement inférieur de l'extrémité distale de la clavicule sous l'acromion ou le processus coracoïde. Les ligaments acromioclaviculaires sont rompus. L'espace coracoclaviculaire est diminué. La chape deltotrapézienne est désinsérée de l'extrémité distale de la clavicule.

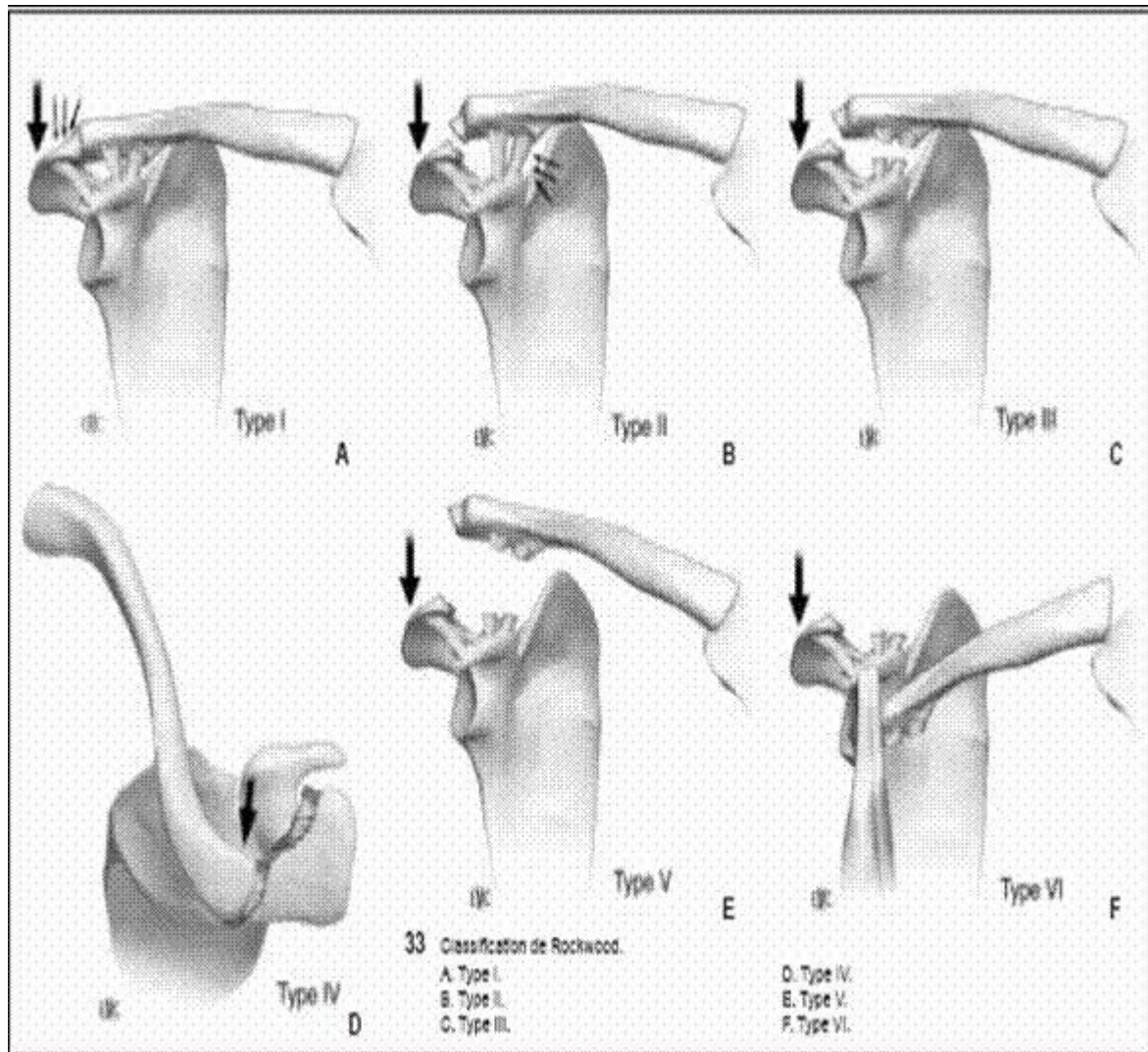


Figure 9: classification de Rockwood [14]

b. Les luxations sterno-claviculaires:

Une classification en trois stades est habituellement proposée [30] :

- **Stade 1** : Entorse sternoclaviculaire simple.
- **Stade 2** : Subluxation sternoclaviculaire avec déchirure des ligaments sternoclaviculaires ; le ligament costoclaviculaire est intact.
- **Stade 3** : Luxation sternoclaviculaire. Il en existe deux variétés selon le siège du déplacement :
 - les luxations antérieures sont les plus fréquentes;
 - les luxations postérieures sont beaucoup plus rares.

c. Les luxations et les instabilités gléno-humérales:

L'organisation anatomique de l'articulation gléno-humérale [31] lui confère une grande mobilité, mais expose à des problèmes de luxations et d'instabilités.

Pour mieux comprendre la nuance entre les différentes lésions que nous allons traiter dans ce chapitre certaines définitions s'imposent:

- La luxation se définit par une perte de contact complète et permanente entre les surfaces articulaires, entraînant une attitude vicieuse irréductible du membre supérieur et nécessitant un geste de réduction par un tiers ;
- La subluxation représente une perte de contact partielle, permanente ou non, entre les surfaces articulaires de l'articulation gléno-humérale. À l'interrogatoire, on retrouve une sensation d'instabilité décrite par le patient, parfois associée à un geste d'autoréduction accompli par le patient, ou à une réduction spontanée sans l'aide d'un tiers ;
- La laxité est une hypermobilité de l'articulation gléno-humérale permettant un mouvement de translation anormalement élevé ne conduisant pas invariablement à une instabilité. Elle s'évalue en testant la mobilité passive.
- L'instabilité est une incapacité de maintenir la tête humérale centrée en regard de la cavité glénoïdale, compromettant le confort et la fonction de l'épaule.

Les classifications des instabilités de l'épaule sont nombreuses:

- **Patte** [32] distinguait les luxations récidivantes des épaules douloureuses instables, qui regroupent les subluxations et les épaules douloureuses pures par accident d'instabilité passé inaperçu.
- **Rowe** [33] reconnaît cinq catégories d'instabilité en fonction des données cliniques (traumatique, atraumatique, volontaire ou involontaire) et des données étiopathogéniques (laxité chronique).
- **Neer** [34] classe les luxations récidivantes en trois grandes catégories : atraumatique, traumatique, acquise (traumatismes mineurs répétés).

- **Thomas et Matsen [35]** ont proposé un algorithme diagnostique qui distingue: Les « TUBS » représentent les instabilités traumatiques unidirectionnelles avec présence d'une lésion de *Bankart* (traumatic unidirectional Bankart surgery), qui relèvent du traitement chirurgical, alors que les « AMBRI » représentent les instabilités atraumatiques multidirectionnelles bilatérales qui relèvent plutôt de la rééducation.

Une classification plus détaillée reposant sur le sens du déplacement et sur le tableau clinique a été proposée aussi:

Selon le sens du déplacement, nous distinguons:

- **Les instabilités antérieures :**

D'origine capsulo-ligamentaire:

Traumatique:

1. La lésion type de **Bankart [36]**: c'est une désunion du bourrelet glénoïdien et du ligament gléno-huméral inférieur. Cette désinsertion peut se pérenniser pour former la poche de décollement capsulo-périosté décrite par Broca et Hartmann en 1890. Le plus souvent il s'agit d'une pseudarthrose fibreuse, source de récurrence.
2. La brèche capsulo-ligamentaire antérieure. Ici le bourrelet reste en place, il peut être déchiré en anse de seau. Le ligament gléno-huméral inférieur n'est pas désinséré mais rompu.
3. Coexistence des lésions précédentes. Déchirure et désinsertion peuvent s'associer.

Non traumatique:

Il s'agit d'une hyperlaxité inférieure constitutionnelle bilatérale (poche antérieure capsulaire de **Trillat** 1965) pouvant être due à une atrophie, voire une absence de ligament coraco-huméral autorisant une subluxation inférieure de la tête humérale [37].

D'origine tendineuse:

Les tendons du subscapularis, du supraspinatus, de l'infraspinatus et du long biceps peuvent être rompus, ce qui est source d'instabilité. Le long biceps peut de surcroît se luxer dans l'article à la faveur d'une rupture du subscapularis ou du ligament gléno-huméral supérieur.

D'origine osseuse:

- **Humérale:**

C'est l'encoche humérale de **Malgaigne** (1855). On la nomme aujourd'hui lésion de **Hill Sachs** (1940). Elle correspond à une fracture impaction de la face postéro-supérieure de la tête sur le rebord antéro-inférieur glénoïdien.

- **Scapulaire:**

Qu'ils s'agissent de fractures vraies par arrachement ou d'écèlement par abrasion progressive, la lésion siège toujours au pôle antéro-inférieur de la cavité glénoïdale.

➤ **Les instabilités postérieures:**

D'origine capsulo-ligamentaire:

La face postérieure de la capsule ne comporte aucun renforcement ligamentaire. Dans les luxations récidivantes, le responsable est la lésion de **Bankart** postérieure, à savoir la désinsertion du bourrelet et de la capsule du rebord postérieur de la glène.

Dans les luxations invétérées (luxations anciennes datant de plus de 20 jours), la rétraction des ligaments antérieurs est un obstacle à la réduction.

D'origine osseuse:

- **Humérale:**

1. L'encoche de **Malgaigne** inversée, c'est une encoche antérieure de taille variable due à une impaction sur la marque postérieure de la glène.
2. La fracture du tubercule mineur isolée, fait suspecter une luxation postérieure spontanément réduite.

- **Glénodienne:**

La glène intervient dans l'instabilité soit par rétroversion supérieure à 10° par rapport à l'écaille de l'omoplate soit par fracture de la berge postérieure, éventualité très rare.

Retenons donc, que :

- Dans les instabilités antérieures, si la lésion scapulaire est antérieure, la lésion humérale est postérieure ;
- Dans les instabilités postérieures, si la lésion scapulaire est postérieure, la lésion humérale est antérieure.

Selon le tableau clinique, nous distinguons:

➤ **formes aiguës:**

- **la luxation antérieure:**

Inaugurale, son tableau est banal. L'attitude vicieuse caractéristique avec coup de hache et épaulette, abduction irréductible, fait le diagnostic. La radio confirme le diagnostic. Elle peut s'associer à une rupture de la coiffe pouvant lui modifier complètement le diagnostic.

- **La luxation postérieure:**

De circonstances différentes. Le plus souvent lors d'une crise comitiale. Cliniquement, il existe une attitude vicieuse en rotation interne irréductible. De diagnostic radiologique difficile.

➤ **formes chroniques:**

- **Instabilités antérieures:**

Classées selon **Walch** [30] en :

Luxation récidivante:

C'est l'apanage du sujet jeune sportif, son traitement est chirurgical.

Subluxation récidivante:

Elle concerne les patients consultant pour douleur et sensation de déboîtement, correspondant au syndrome du bourrelet glénoïdien de *Trillat et Dejour* [37].

Selon *Rowe*, c'est le syndrome du bras mort (dead arm syndrom) [33].

Epaule douloureuse par accidents d'instabilité passés inaperçus (Patte 1988):

Le sujet ne se plaint d'aucune sensation d'instabilité, et l'interrogatoire ne retrouve pas de notion de luxation ou de subluxation. Le seul symptôme retrouvé est une douleur à l'armé du bras. Les examens para cliniques ou l'exploration arthroscopique permettent de retrouver des lésions témoignant de l'instabilité.

Luxation invétérée.

- **Instabilités postérieures:**

1. Luxations récidivantes involontaires.
2. Subluxations récidivantes volontaires de l'adolescente.
3. Subluxations récidivantes postérieures de l'adulte.
4. Luxations invétérées datant de plus de 3 semaines.

Les classifications des instabilités multidirectionnelles, selon *Pagnani et Warren* [38]:

- **Type I:** correspond à des laxités globales avec subluxation ou luxation antérieure, postérieure et inférieure rencontrée dans les maladies du tissu élastique de type Marfan ou Ehlers Danlos.
- **Type II:** correspond aux instabilités antérieures avec laxité inférieure.
- **Type III:** correspond aux luxations ou subluxations postérieurs avec une hyperlaxité acquise par microtraumatisme ou après un traumatisme mineur.
- **Type IV:** défini par l'existence d'une instabilité antérieure et postérieure sans hyperlaxité inférieure, n'a jamais été décrit.

2) PATHOLOGIE DEGENERATIVE :

2.1 Pathologie de la coiffe des rotateurs:

La pathologie de la coiffe des rotateurs est d'une fréquence élevée. L'atteinte des tendons de la coiffe peut aller de la tendinopathie simple à la rupture complète, en passant par la fissuration partielle et la perforation. C'est habituellement le tendon du supraspinatus qui est le premier lésé, la lésion courante pouvant s'étendre vers le tendon de l'infraspinatus en arrière, et le tendon du subscapularis en avant, avec des conséquences directes sur le tendon du long biceps.

a. Les tendinopathies simples:

Plusieurs classifications ont été proposées pour caractériser l'importance de la tendinopathie de la coiffe des rotateurs.

Neer [39] a décrit trois stades. Cette classification physiopathologique fait intervenir des caractéristiques à la fois clinique et évolutive :

- Le stade I: correspond à la tendinopathie hémorragique accompagnée d'œdème intra tendineux secondaire à une hyperutilisation ; il se rencontre dans les tendinopathies de l'homme jeune et sportif et ce stade est réversible après repos et traitement médical ;
- Le stade II: correspond à une évolution « fibreuse » de la bourse qui s'épaissit ; il se rencontre chez les patients de 25 à 40 ans, volontiers adeptes des sports de lancer ; le traitement chirurgical consiste en l'ablation de la bourse épaissie et l'ouverture du ligament coraco – acromial après avoir constaté l'échec d'un traitement médical pendant 18 mois ;
- Le stade III: comprend les ruptures partielles et transfixiantes de la coiffe qui se rencontrent d'après **Neer** exclusivement après 40 ans.

b. Les tendinopathies calcifiantes:

Une des classifications proposées pour cette pathologie est la suivante [40]:

- Type A : la calcification est dense, homogène, à contours nets ; elle correspond au furoncle calcique ;
- Type B : la calcification est dense, cloisonnée, à contours nets ; elle correspond à un furoncle refendu ; ce type est le plus fréquent ;
- Type C : la calcification est de faible tonalité, aux contours festonnés, inhomogènes ;
- Type D : la calcification est de petite taille au contact du trochiter ; elle correspond à une calcification dystrophique d'insertion ; elle apparaît très souvent sur les tendinopathies dégénératives de la coiffe des rotateurs.

c. Les ruptures tendineuses:

Les ruptures massives de la coiffe des rotateurs sont décrites par **Hamada et al [41]** (fig11) comme suit:

- **Stade 1:** se caractérise par un espace sous-acromial supérieur ou égal à 6 millimètres
- **Stade 2:** se caractérise par un espace sous-acromial inférieur à 6 millimètres.
- **Stade 3:** correspond au remaniement de l'extrémité supérieure de l'humérus et de l'acromion évoquant une acétabulisation de l'arche acromiale recevant un humérus arrondi (fémoralisation).

- **Stade 4:** se différencie du stade 3 par un pincement gléno-huméral.
- **Stade 5:** correspond au pincement gléno-huméral complet avec éventuellement un aspect d'ostéolyse évoquant alors la cuff-tear arthropathy définie par Neer [*Neer et al*] [42].

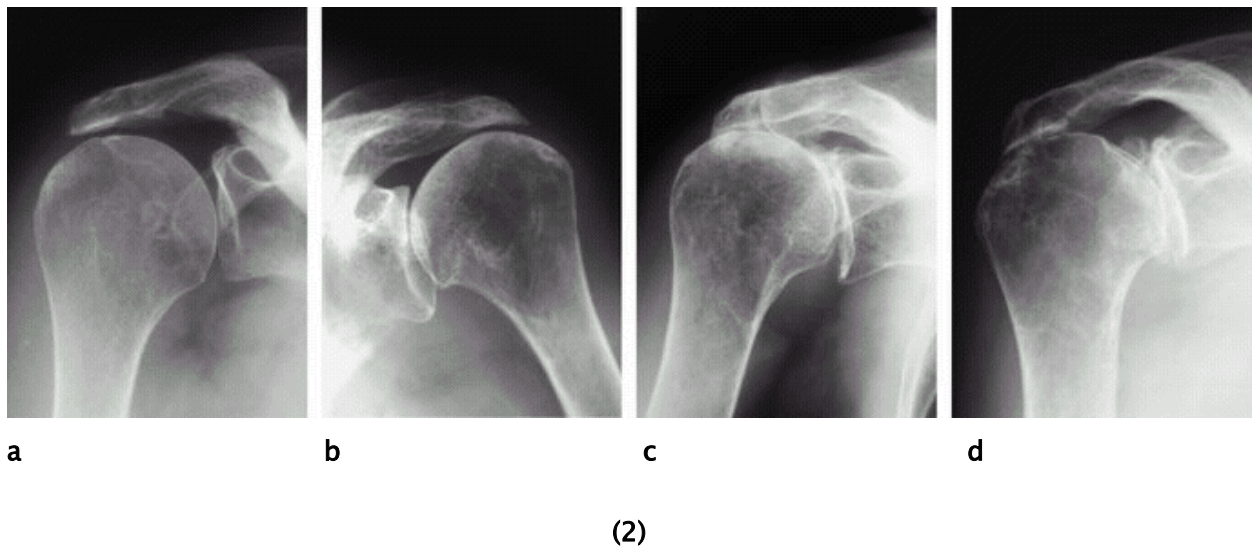
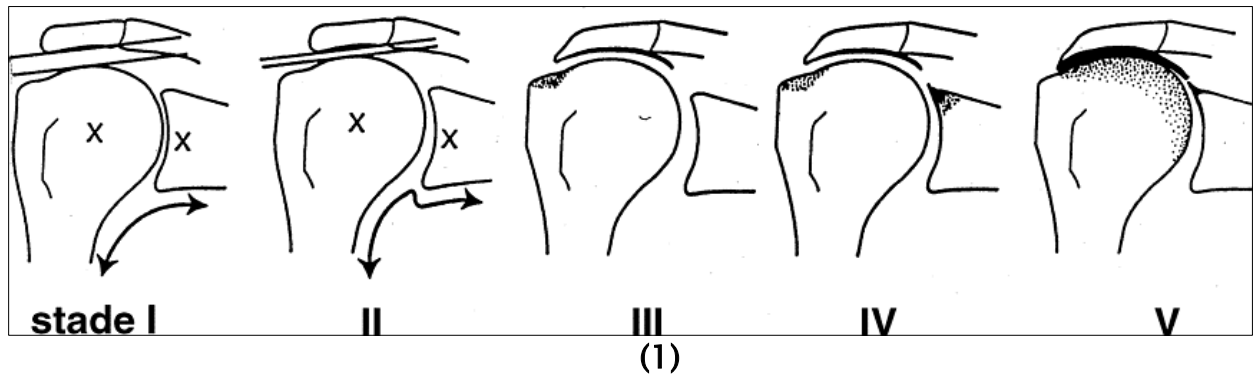


Figure 10: Classification de Hamada et al [41].

(2): Aspects radiographiques de la classification de *Hamada et al*:

- Stade 2: Diminution de l'espace sous-acromial inférieur strictement à 6millimètres.
- Stade 3: Pincement de l'espace sous-acromial et remaniements du trochiter qui se «fémoralise» en regard de l'acromion qui «s'acétabulise». C'est l'arthrose sous-acromiale isolée car l'articulation gléno-humérale est intacte.
- Stade 4: Il s'agit d'un stade 3 avec début de pincement gléno-huméral supérieur.
- Stade 5: Atteinte gléno-humérale, sous-acromiale et destruction osseuse de type «cuff tear

arthropathy»de Neer.

Patte [43] a proposé une classification basée sur la mesure de l'étendue de la rupture dans le plan sagittal.

Bernegeau [44] a proposé une classification radiographique en trois stades basée sur l'étude de la rupture dans le plan frontal lors de l'examen arthropneumotomographique:

- **Stade 1** : le fragment proximal dépasse en dehors le pôle supérieur de la tête humérale : rupture proche de l'insertion trochitérienne ;
- **Stade 2** : le moignon tendineux est situé en regard du pôle supérieur de la tête humérale
- **Stade 3** : le moignon tendineux est situé en regard de l'interligne gléno-humérale.

Goutallier [45] évalue la trophicité des muscles de la coiffe en cinq stades en fonction de l'aspect de dégénérescence graisseuse lors de l'examen tomодensitométrique dans les coiffes présentant une communication capsulobursale:

- **Stade 0** : pas de graisse ;
- **Stade I** : quelques dépôts graisseux ;
- **Stade II** : moins de graisse que de muscle ;
- **Stade III** : autant de graisse que de muscle;
- **Stade IV**: plus de graisse que de muscle.

Des classifications arthroscopiques ont été proposées aussi :

Celle d'**Esch [46]**:

- **Grade 0** : pas de rupture;
- **Grade 1** : éraillure tendineuse sans rupture;
- **Grade 2** : rupture partielle;
- **Grade 3** : rupture complète inférieure à 1 cm;
- **Grade 4** : rupture complète supérieure à 1 cm.

Celle de **Coudane [47]** qui concerne la classification arthroscopique des tendinopathies du long biceps:

- **Stade 1** : tendon en continuité d'aspect lisse revêtu d'une synoviale normale;
- **Stade 2** : aspect en « tapis brosse » avec respect de la continuité;
- **Stade 3** : dissociation des fibres du tendon avec respect de la continuité;
- **Stade 4** : rupture du tendon.

Enfin, l'IRM peut, mais moins bien que le scanner, apprécier la dégénérescence graisseuse musculaire. **Zlatkin [48]** a proposé donc une classification des anomalies de la coiffe des rotateurs en IRM, cette classification est la plus fréquemment utilisée:

- **Grade 0** : tendon présentant un hypo signal normal et une morphologie normale ;
- **Grade 1** : hypo signal diffus intra tendineux ;
- **Grade 2** : tendon avec hypo signal et modification morphologique ; ce grade est subdivisé en: grade 2A et grade 2B en fonction de la sévérité des modifications morphologiques ;
- **Grade 3** : tendon présentant un rehaussement du signal en T2 au sein d'un défaut tendineux ; cet hyper signal doit être identique à celui du liquide éventuellement présent dans l'articulation.

Cette classification a été modifiée par **Tavernier** en 1993:

➤ Anomalies de signal intra – tendineux:

- **Stade 1** : hyper signal intra tendineux visible en densité de protons (1^{er} écho) et disparaissant en T2 (2^{ème} écho).
- **Stade 2A** : hyper signal intra tendineux visible à densité de protons (1^{er} écho) et persistant sur le 2^{ème} écho, sans renforcement liquidien.
- **Stade 2B** : anomalies comparables au stade 2A auxquelles s'ajoutent des anomalies morphologiques du tendon (irrégularité, amincissement, aspect déstructuré).
- **Stade 3** : hyper signal intra tendineux linéaire, étendu d'avant en arrière, présentant un renforcement de type liquidien sur le 2^{ème} écho.

- Rupture partielle : défaut tendineux non transfixiant en hyper signal liquidien (renforcement sur le 2^{ème} écho).
- Rupture complète : défaut tendineux transfixiant en hyper signal liquidien (renforcement sur le 2^{ème} écho).

2.2 Omarthrose ou arthrose de l'épaule:

L'arthrose de l'épaule a été classée par *Samilson et Prieto* [49] en quatre stades de 0 à III selon le tableau I, (Fig 11) :

Tableau I: classification de l'omarthrose selon Samilson [49]

Classification radiologique des atteintes dégénératives selon Samilson	
Degré	Description
Stade 0	Pas d'altération radiologique visible
Stade I ou léger	Ostéophyte huméral ou glénoïdien < ; 3mm de hauteur
Stade II ou modéré	Irrégularité de l'interligne, ostéophyte compris entre 3-7 mm
Stade III ou sévère	Pincement de l'interligne, ostéophytes > ; 7 mm de hauteur

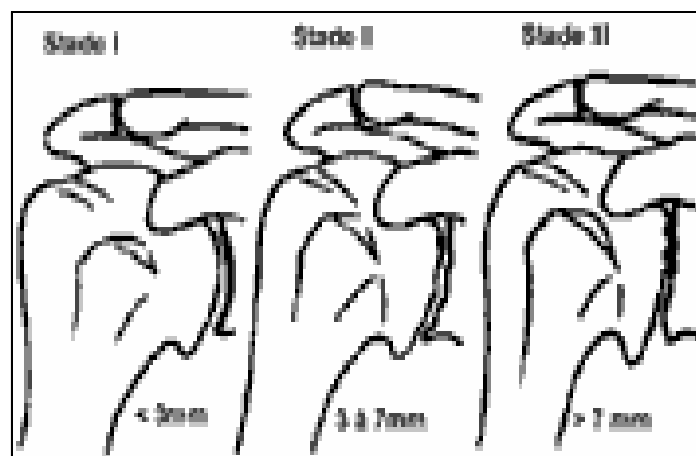


Figure 11: Classification de Samilson et Prieto [50]

2.3 L'épaule rhumatoïde :

Au cours de l'évolution de la polyarthrite rhumatoïde (PR), l'épaule est très fréquemment atteinte, avec des proportions variant de 60 à 90 %. Les lésions sont bilatérales plus de huit fois sur dix, et polymorphes

Plusieurs classifications ont été proposées. **Neer** [51] a décrit trois types résumés dans le tableau II tenant compte de la destruction ostéoarticulaire et l'état de la coiffe (**fig 12**). De même, **Levigne et Walch** [52] décrivent une forme « montante » dite aussi « ascendante », la plus fréquente, par incompetence de la coiffe des rotateurs, une forme « centrée » proche de l'omarthrose et une forme « destructrice ». Tandis que **Mansat** [53] a décrit quatre stades évolutifs pour l'épaule rhumatoïde décrits dans le tableau III.

➤ **Classification de Neer :**

Tableau II: Classification de Neer [51]

Forme «sèche»	Pincement de l'interligne articulaire, sclérose.
Forme «humide»	Synovite hypertrophique, érosions marginales.
Forme «résorbante»	Résorption osseuse.

➤ **Classification de Mansat.**

Tableau III: Classification de Mansat [53]

Stade I	Synovite pure.
Stade II	Atteinte d'un élément articulaire (cartilage, os, subluxation).
Stade III	Au moins deux des trois critères: pincement, érosion, subluxation
Stade IV	Destruction complète de l'articulation (ankylose, ostéolyse totale, luxation)



Figure 12: Formes radiographiques de l'épaule rhumatoïde selon Neer [52].

A. *Forme sèche (dry)* : se caractérise par des lésions de type omarthrose avec formation d'ostéophytes, sclérose sous-chondrale et conservation du capital osseux. La coiffe des rotateurs est le plus souvent intacte et fonctionnelle.

B. *Forme humide (wet)* : présente des lésions érosives de la tête humérale. L'interligne articulaire est pincé mais la glène est préservée. La coiffe des rotateurs est souvent amincie, voire rompue.

C. *Forme destructrice (resorptive)* : ostéopénie généralisée avec altération du capital osseux de la tête humérale et de la glène ; il existe une tendance à la médialisation de la tête humérale avec ascension sous la voûte acromiale. La coiffe des rotateurs est souvent rompue.

2-4. Atteinte acromio-claviculaire de la polyarthrite rhumatoïde:

Une classification radiographique a été proposée par *Larsen* [54] pour décrire cette pathologie:

- **Stade 0:** absence de lésion articulaire et existence d'un épanchement;
- **Stade II:** érosion acromioclaviculaire débutante;
- **Stade III:** érosion avec géodes acromioclaviculaires;
- **Stade IV:** aspect fantomatique de la clavicule distale;
- **Stade V:** disparition complète de la clavicule distale.

2-5. Lésions du complexe bicipitolabral supérieur ou SLAP:

Le bourrelet glénoïdien a une structure histologique de type méniscal [55]. Des lésions intéressant le bourrelet glénoïdien sont souvent constatées lors d'explorations arthroscopiques de l'articulation glénohumérale. Dans environ 10 % des cas [56], elles semblent isolées, non associées à une instabilité récidivante (antérieure ou postérieure) ou à une tendinopathie de la coiffe des rotateurs. Les lésions du complexe bicipitolabral supérieur ou SLAP représentent de 30 à 60 % de toutes les lésions labrales.

La description des quatre premiers types des SLAP revient à *Snyder* [57,58]. *Maffet et Garstman* [59] ont étendu la classification en décrivant les types 5, 6 et 7:

- **SLAP I (Fig 13):** Éfrangement sans désinsertion du bourrelet supérieur, il s'agit probablement plutôt d'un vieillissement du labrum que d'une vraie lésion d'instabilité.
- **SLAP II (Fig 14):** la plus fréquente des SLAP, est une avulsion du labrum par la LPB en antéro-supérieur.
- **SLAP III (Fig15):** la LPB reste insérée, mais le labrum supérieur présente une lésion en anse de seau.
- **SLAP IV (Fig16):** la lésion du bourrelet est identique au SLAP III, mais il existe une association avec une désinsertion ou une dissection de la LPB.

- SLAP V (Fig17): associe une lésion de **Bankart** (cf. au chapitre luxations et instabilités glénohumérales) à un SLAP II.
- SLAP VI (Fig 18): Il s'agit d'un lambeau labral similaire à une languette méniscale
- SLAP VII (Fig 19): La désinsertion du labrum de type SLAP 2 se poursuit au bord supérieur du ligament gléno–huméral inférieur.

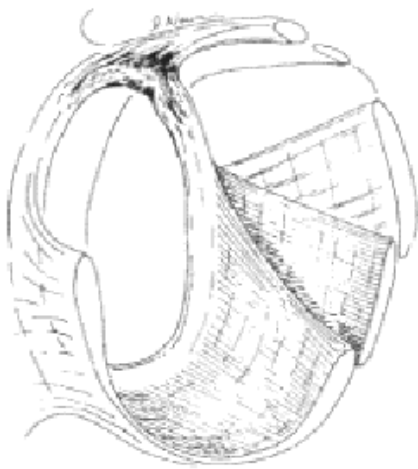


Figure 13: SLAP I

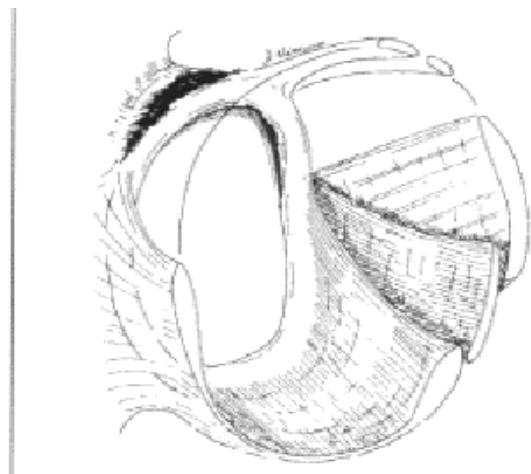


Figure 14: SLAP II



Figure 15: SLAP III

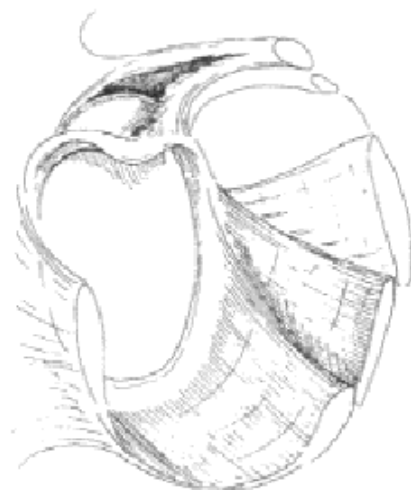


Figure 16: SLAP IV

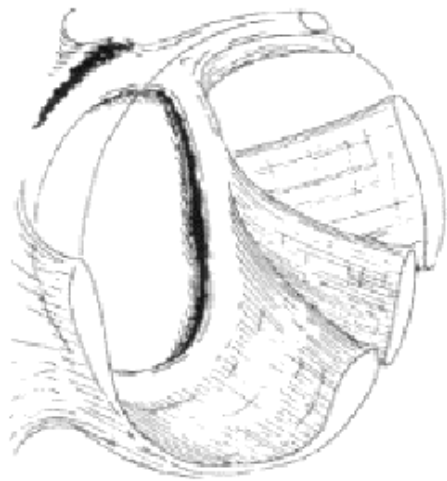


Figure 17: SLAP VI

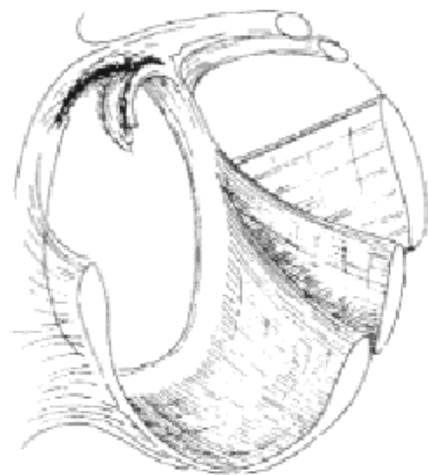


Figure18: SLAP V

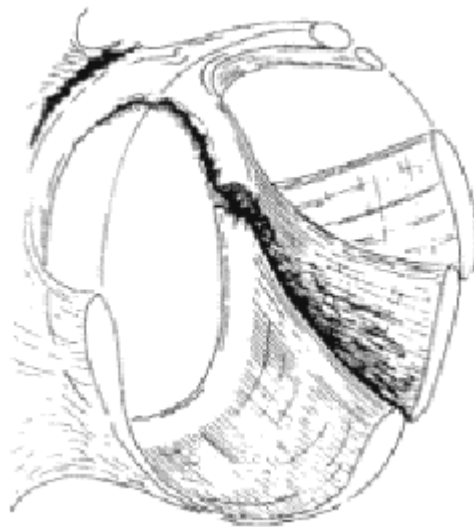


Figure 19: SLAP VII [56]

II. COTATIONS FONCTIONNELLES:

La complexité de « l'épaule » (articulation scapulohumérale et articulation de la ceinture scapulaire) nécessite une évaluation fonctionnelle globale. L'importance de la douleur dans la pathologie de la coiffe des rotateurs justifie une cotation algofonctionnelle. Le contexte pathologique de la polyarthrite pouvant atteindre l'épaule et le coude met en évidence la synergie fonctionnelle de ces deux articulations dans l'orientation de la main. « L'épaule du sportif » pose un problème spécifique d'évaluation fonctionnelle [60].

1. Evaluation des mouvements globaux de l'épaule:

Les mouvements combinés du complexe articulaire de l'épaule peuvent être évalués en demandant au sujet certains gestes : main dans le dos, pouce C7, main dans la poche.

2. Evaluation des mouvements combinés de l'épaule et du coude:

L'atteinte de ces deux articulations dans la polyarthrite rhumatoïde perturbe le déplacement de la main. L'ensemble fonctionnel de l'épaule et du coude peut être coté en 7 classes :

La classe 3 étant la classe dite « d'autonomie » [61].

3. Evaluation du résultat des arthroplasties de l'épaule:

Le développement de la chirurgie arthroplastique de l'épaule [62] rend nécessaire une évaluation internationalement reconnue des résultats. Nous rapportons celle de la société américaine de chirurgie de l'épaule et du coude (tableau IV).

Tableau IV: évaluation des résultats des arthroplasties totales de l'épaule (société américaine de chirurgie de l'épaule et du coude) [60]

I. Douleur (5= absente, 4= légère, 3=occasionnant à l'effort, 2=modérée, 1=importante, 0=impotence complète, NA= sans réponse)	
II. Mobilité :	
A) Patient assis	
1. Elévation active du bras :degré	
2. Rotation interne passive :degré	
1 = N'atteint pas le trochanter major avec le pouce	11 = Atteint D11
2 = Atteint le trochanter major avec le pouce	12 = Atteint D10
3 = Atteint la fesse	13 = Atteint D9
4 = Atteint le sacrum	14 = Atteint D8
5 = Atteint L5	15 = Atteint D7
6 = Atteint L4	16 = Atteint D6
7 = Atteint L3	17 = Atteint D5
8 = Atteint L2	18 = Atteint D4
9 = Atteint L1	19 = Atteint D3
10 = Atteint D12	20 = Atteint D2
3. Rotation externe active bras le long du corps : degré	
4. Rotation externe à 90° d'abduction : degré	
B) Patient couché	
1. Elévation passive du bras :degré	
2. Rotation externe passive :degré	
I. Testing musculaire (5, 4, 3, 2, 1, 0)	
A. Deltoïde antérieur	
B. Deltoïde moyen	
C. Rotateur externe	
D. Rotateur interne	
II. Stabilité (5= normale, 4= appréhension, 3= subluxeion occasionnelle, 2= subluxeion récidivante, 0= luxation fixée, NA= sans réponse)	
III. Test fonctionnel (4= normale, 3=légère difficulté, 2= difficile, 1= impossible sans aide, 0= impossible, NA= sans réponse)	
A. Mettre la main dans la poche arrière	
B. Soins périnéaux	
C. Se laver l'aisselle controlatérale	
D. Manger avec des couverts	
E. Se peigner	
F. Se servir de la main à hauteur de l'épaule	
G. Porter 5à7 kg bras le long du corps	
H. S'habiller	
I. Dormir sur l'épaule atteinte	
J. Tirer sur le bras	
K. Utiliser la main au-dessus de la tête	
L. Lancer	
M. Soulever	
N. Travail	
O. Activité sportive	

4. Cotation algofonctionnelle des épaules douloureuses et/ou impotentes chroniques de Patte et du groupe Duplay :

Proposée pour évaluer les résultats après rupture de la coiffe des rotateurs, elle a été établie par Patte et le groupe Duplay dans un but d'information au premier congrès de la société européenne de chirurgie de l'épaule et du coude [63]. Très complète, elle tient compte des réponses subjectives du sujet (qui prennent part pour moitié de la note total). Ceci peut être critiquable ainsi que par sa complexité. Elle a cependant pour mérite de permettre une analyse précise des résultats (tableau V)

Tableau V : Cotation de *Duplay* [64]

FICHE DE COTATION INSTABILITÉ ANTÉRIEURE DE L'ÉPAULE <i>(G. WALCH et le groupe DUPLAY)</i>		SPORT	ACTIVITÉ QUOTIDIENNE SI PAS DE SPORT AVANT L'OPÉRATION
NOM : _____ PRÉNOM : _____ DATE : _____ (1) (2) (3) (4)		Retour au même niveau même sport ----- + 25 pts ----- Aucune gêne Perte de niveau dans le même sport ---- + 15 pts --- Gêne légère aux mouvements forcés Changement de sport --- + 10 pts Gêne légère sur des Perte de niveau et gestes simples changement ou arrêt du sport ----- 0 pts ----- Gêne importante	
(1) TYPE DE PRATIQUE SPORTIVE C = compétition L = loisir N = non sportif		STABILITÉ + 25 points : - Aucune appréhension + 15 points : - Appréhension persistante 0 points : - Sensation d'instabilité - 25 points : - Récidive vraie (enlever 25 points)	
(2) TYPE DE SPORT 0 = pas de sport 1 = sans risque : athlétisme, aviron, escrime, brasse, plongée sous-marine, gymnastique volontaire, ski de fond, tir, voile 2 = avec contacts : arts martiaux, cyclisme, moto, cyclo ou moto cross, foot, rugby, ski nautique, ski de piste, parachutisme, équitation 3 = avec armés : escalade, altérophilie, lancers de poids, crawl, papillon, perche, patinage artistique, canoë simple, golf, hockey sur gazon, tennis, pitchers. 4 = armés contrôlés ou hauts risques : basket, hand, volley, deltaplane, canoë-kayak, goal, waterpolo, talonneur, judo, karaté, lutte, vol libre, planche à voile, plongeon, hockey sur glace, danse acrobatique, gymnastique (sol, appareils).		DOULEUR + 25 points : - Aucune douleur ou climatique + 15 points : - Douleur aux mouvements forcés violents ou à la fatigue 0 points : - Douleur dans la vie quotidienne	
(3) CÔTÉ D = dominant d = non dominant ou dominé		MOBILITÉ + 25 points : - Abduction frontale pure contre un mur symétrique - Rotation interne (RI) limitation inférieure à 3 vertèbres - Rotation externe (RE) à 90° d'abduction limitation inférieure à 10 % du côté opposé + 15 points : - Abduction frontale pure contre un mur < à 150° - RI : limitation inférieure à 3 vertèbres - RE : limitation inférieure à 30 % du côté opposé + 5 points : - Abduction frontale pure contre un mur < 120° - RI : limitation inférieure à 6 vertèbres - RE : limitation inférieure à 50 % du côté opposé 0 points : - Abduction frontale pure contre un mur < 90° - RI : limitation supérieure à 6 vertèbres - RE : limitation supérieure à 50% du côté opposé	
(4) VALEUR FONCTIONNELLE DE L'ÉPAULE SUR 100 POINTS En fonction de : la reprise du sport 25 points la stabilité 25 points la douleur 25 points la mobilité 25 points		TOTAL points : à reporter dans la case (4)	
RESULTAT FONCTIONNEL GLOBAL EXCELLENT : 91 à 100 points BON : 76 à 90 points MOYEN : 51 à 75 points MAUVAIS : 50 points et moins			

5. Score fonctionnel de l'épaule de Constant [65] (tableau VI):

Il a été publié en 1987 après une étude prospective dans la pathologie de l'épaule, traumatologie incluse. La bonne fiabilité de reproductibilité et la sensibilité ont été vérifiées. Ce score a été adopté en 1990 comme fiche officielle d'évaluation clinique par la société européenne pour la chirurgie de l'épaule et du coude. Il s'agit d'un score fonctionnel [66] qui permet l'évaluation de l'épaule pathologique et de l'épaule controlatérale. Sur un total de *100 points*, il prend en compte 4 paramètres:

- Le niveau de **douleur** du patient
- Le niveau d'**activité** fonctionnelle
- Les **amplitudes** articulaires
- La **force**

Ayant une très faible variabilité inter observateur, il s'agit d'un score qui permet de bonnes comparaisons dans la littérature.

La **douleur**, notée de *0 à 15 points*, a été évaluée par une réponse verbale. Le score est de 15 points en absence de douleurs, 10 points en cas de douleur légère, 5 points si la douleur est modérée et 0 si celle-ci est sévère.

La **fonction** est notée sur *20 points*. Sont pris en compte le handicap professionnel et sportif ainsi que la perturbation pendant le sommeil.

Les **amplitudes** articulaires actives sont notées de *0 à 40 points*, comprenant la flexion, l'abduction et les rotations (externe coude au corps, interne par rapport à la hauteur de vertèbre en regard du pouce du patient).

La **force** est mesurée à l'aide d'un dynamomètre à ressort, la mesure étant effectuée à 3 reprises, la valeur moyenne étant retenue. Le bras est placé à 90° d'élévation dans le plan de l'omoplate. La force obtenue en kilogrammes, est alors multipliée par 2.2 pour un résultat exprimé en pounds. La note maximale est de *25 points*.

Tableau VI: score de Constant [60]

RESULTAT SUBJECTIF (à l'interrogatoire)			RESULTAT OBJECTIF			
DOULEUR	Nulle	15	MOBILITE ACTIVE (40 points)			
	Légère	10	Antépulsion		abduction	
	Modérée	5	0–30°	0	0–30°	0
	Sévère	0	31–60°	2	31–60°	2
ACTIVITES VIE QUOTIDIENNE (20 points)			61–90°	4	61–90°	4
NIVEAU D'ACTIVITE			91–120°	6	91–120°	6
Pas de limitation dans le travail			121–150°	8	121–150°	8
Pas de limitation dans le sport ou les loisirs			151–180°	10	151–180°	10
Pas de gêne dans le sommeil			Rotation externe			
POSITIONNEMENT ACTIF DE LA MAIN			Main derrière la tête, coude en avant			2
Ceinture			Main derrière la tête, coude en arrière			2
Xiphoïde			Main sur la tête, coude en avant			2
Cou			Main au dessus de la tête			2
Occiput			Total 10 points			
Sommet du crâne			Rotation interne			
10			Dos de la main sur la cuisse			0
			Dos de la main sur la fesse			2
			Dos de la main L5–S1			4
			Dos de la main L3			6
			Dos de la main T12			8
			Dos de la main contre la scapula			10
			FORCE MUSCULAIRE EN ABDUCTION			
			Nombre de Kg x2 (maximum 25 points)			

6. Evaluation de « l'épaule du sportif » :

L'évaluation fonctionnelle se heurte au problème spécifique de la fonction de l'épaule au cours des sports nécessitant la gestuelle particulière de « l'armer » et du « lancer » nécessitant une forte rotation externe (tennis, volley-ball, javelot...). Les bilans fonctionnels classiques sont alors insuffisants. Il n'y a pas par ailleurs, ainsi que pour le genou, de système de cotation adapté au sportif (cotation **CLAS** : compétition, actif, loisir, sédentaire). La seule évaluation d'un résultat postopératoire est le niveau sportif que peut à nouveau atteindre le sujet [67].

Tableau VI: classification CLAS [67]

C	sportifs qui font de la <i>compétition</i> , professionnels ou amateurs, et au moins 2 entraînements par semaine
L	sportifs ayant une activité de <i>loisirs</i> de bon niveau, régulière, mais moins soutenue
A	Sportifs <i>actifs</i> avec activité occasionnelle mais qui ont la possibilité de tester leur genou à la course et au saut
S	<i>sédentaires</i> sans aucune activité avec impossibilité de tester leur genou à la course et au saut
Niveau : Classe C : 34 % Classe L : 38 % Classe A : 28 % Classe S : 0	

7. Le score de Rowe (tableau VII):

Egalement établi pour être un score fonctionnel [68]. Sur un total de *100 points*, il prend en compte 5 paramètres:

- Le niveau de **douleur** du patient
- La **stabilité** post-opératoire
- Le niveau d'**activité** fonctionnelle
- Les **amplitudes** articulaires
- La **force**

La **douleur**, notée de *0 à 15 points*, a été évaluée par une réponse verbale. Le score est de 15 points en absence de douleurs, 12 points en cas de douleur légère, 6 points si augmentée en cas d'activité, 3 points si la douleur est modérée ou sévère durant l'activité, et 0 si celle-ci est sévère.

La **stabilité** est notée sur *25 points*. L'appréhension en est un paramètre important, de même que la présence de subluxations.

La **fonction** est notée sur *25 points*. Sont pris en compte le handicap professionnel ou sportif et la perturbation du sommeil.

Les **amplitudes** articulaires actives sont notées de *0 à 25 points*, comprenant la flexion, l'abduction et les rotations (externe coude au corps, interne par rapport à la hauteur de vertèbre en regard du pouce du patient).

La **force** est mesurée par rapport au côté sain. La note maximale est de *10 points*, note attribuée par défaut au côté non.

Tableau VII: score de Rowe [68]

Douleur Aucune – 30 points Minime – 25 points Modérée – 20 points Sévère – 0 points
Mobilité (élévation antérieure, rotation externe, rotation interne) Normale – 40 points 75 % de la normale – 30 points 50 % de la normale – 20 points 25 % de la normale – 0 points
Fonction (activité, force, stabilité) Normale – 30 points Limitation minime de l'activité et de la force ; pas instabilité – 25 points Limitation modérée de l'activité et de la force ; appréhension positive – 15 points Limitation sévère de l'activité, de la force, et récurrence de la luxation – 0 points
Score total Excellent : 90-100 points Bon : 70-89 points Moyen : 50-69 points Mauvais : < 50 points

CHAPITRE II: BRAS

I. CLASSIFICATIONS:

1. Fractures de la diaphyse humérale:

Il existe plusieurs classifications des fractures diaphysaires de l'humérus.

La plus employée dans les pays anglo-saxons est celle de l'AO [69] (fig20). Elle comporte trois groupes.

- ◆ **Groupe A** : trait simple;
 - ◆ A1:spiroïde;
 - ◆ A3:oblique;
 - ◆ A2:transversale.
- ◆ **Groupe B** : fractures à trois fragments;
 - ◆ B1:avec 3ème fragment spiralé;
 - ◆ B2:avec 3ème fragment enfoncé;
 - ◆ B3:avec 3ème fragment fragmenté.
- ◆ **Groupe C** : fractures complexes.
 - ◆ C1:a traits spiroïdes;
 - ◆ C2:segmentaire;
 - ◆ C3:irrégulière.

Ces nombreux groupes et sous-groupes, rendent l'utilisation de cette classification difficile dans la pratique courante.

Bonnevialle [70] a proposé une classification plus facile à appréhender. Il distingue :

- Les fractures à trait simple :

Avec trait transversal ou oblique court.

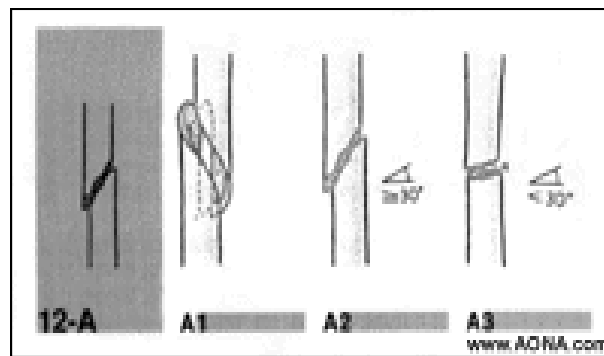
Avec trait oblique long ou spiroïde.

- Les fractures à trait complexe :

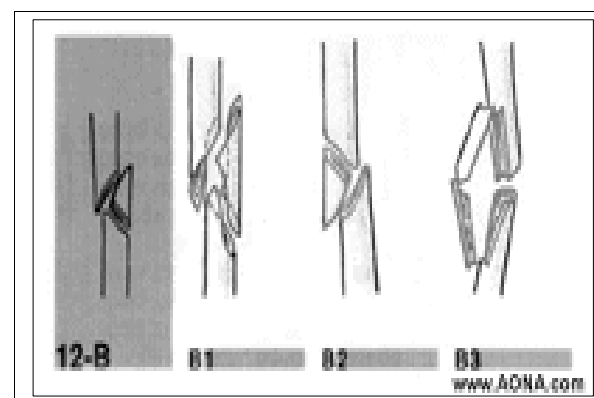
Localisées sur un seul tiers diaphysaire.

Étagées, c'est-à-dire localisées sur plus d'un tiers de la diaphyse.

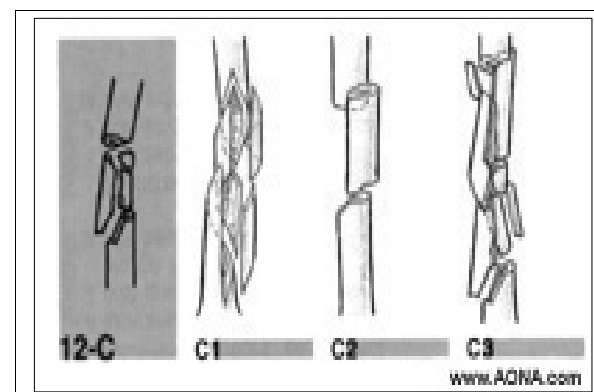
Et pour chacune de ces catégories, on précise le niveau de la fracture : proximal, moyen ou distal.



Groupe A



Groupe B



Groupe C

Figure 20: Classification AO des fractures diaphysaires de l'humérus.

I. COTATIONS FONCTIONNELLES:

L'évaluation fonctionnelle après traitement chirurgical des fractures diaphysaires de l'humérus se fait selon [71]:

1. L'évaluation fonctionnelle suivant Stewart et Hundley modifiée (Tableau VIII):

Tableau VIII: Score de Stewart et Hundley modifiée [71]

Très bon	Absence de douleur Mobilité normale Bon alignement radiologique
Bon	Pas de douleur ou douleur climatique Raideur de l'épaule et du coude inférieure à 20° Cal vicieux inférieur à 20°
Assez bon	Douleur peu importante Raideur de l'épaule et du coude entre 20° et 40° Cal vicieux supérieur à 20°
Mauvais	Douleur persistance Raideur de l'épaule et du coude supérieure à 40° Pseudarthrose

2. Le score fonctionnel de la société d'orthopédie de l'ouest:

Il s'agit du score mis en place par la société d'orthopédie de l'ouest en 1997 lors de la table ronde sur les fractures de l'humérus [72]. Ce score permet d'apprécier le résultat global qui est coté sur 20 points, en prenant en compte, la satisfaction des patients, la sévérité des douleurs, les mobilités coude-épaule et l'existence d'un cal vicieux (très bon de 16 à 20 points, bon de 11 à 15 points, moyen de 6 à 10, mauvais de 0 à 5 points).

L'avantage de cette classification, contrairement à la classification de Stewart et Hundley, est sa valeur fonctionnelle, du fait de la répartition des points accordés aux amplitudes utiles de l'épaule et du coude, de la tolérance des cals vicieux jusqu'à 20°, de l'importance accordée aux douleurs et à l'indice de satisfaction des patients [73].

Tableau IX: score fonctionnel de la société d'orthopédie de l'ouest (SOO) [73]

Satisfaction : très content– content déçu– très déçu	3 0
Douleur : absente ou météorologique effort minimum effort important permanente	6 4 2 0
Antépulsion : >120° 90/120° <90°	1,5 1 0
Abduction : >120° 90/120° <90°	1,5 1 0
Rotation externe : normale diminuée	1,5 0
Rotation interne : normale diminuée	1,5 0
Déficit. Ext. Coude : <20° 20/40° >40°	1,5 1 0
Flexion coude : >130° 110/130 <110°	1,5 1 0
Radiographie : anatomique cal>20°	2

CHAPITRE III: COUDE

I. CLASSIFICATIONS:

1. Pathologie traumatique:

1.1. Les fractures du coude:

a) Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus:

L'intégration à un système normatif universel type classification de l'**AO/ASIF** [74] (fig21, B) présente au coude un intérêt théorique très largement supérieur à son utilité pratique.

Une classification peut enfin ne tenter de préciser qu'un sous-groupe de fractures par exemple les sus- et intercondyliennes dans la classification de **Mehne et Matta** [75] (fig21, A).

La classification adoptée par la **SOFCOT** (fig22) à la suite de la table ronde de 1979 [76] paraît combiner au mieux les divers impératifs. Son analyse mérite d'être détaillée car elle fournit une base efficace d'indications thérapeutiques. Elle distingue deux grands groupes: les fractures totales et les fractures parcellaires.

➤ **Classification de la SOFCOT:**

→ Fractures totales :

Fractures supracondyliennes :

- Hautes elles sont volontiers spiroïdes et de siège diaphyso-métaphysaire.
- Basses le trait est transversal ou oblique le déplacement en règle générale modéré se fait vers l'avant.

Fractures sus- et intercondyliennes :

Elles se définissent comme une séparation de la totalité de la surface articulaire elle-même refendue par un ou plusieurs traits intercondyliens.

La morphologie globale des traits a permis de décrire des fractures en : V, T ou Y.

L'étude du niveau et de l'aspect des traits est plus intéressante.

-Le trait intercondylien aboutit toujours au voisinage ou dans la joue externe de la trochlée : cette joue externe peut être isolée par un trait intercondylien comminuti

-Le trait métaphysaire peut également être simple ou complexe : ces données sont bien regroupées dans la classification de l'AO :

À ces données d'intérêt pronostique il faut ajouter de façon impérative le niveau du trait métaphysaire : les difficultés thérapeutiques s'accroissent au fur et à mesure que ce trait se situe plus près de l'interligne.

Deux formes extrêmes ont été identifiées. Vers le haut les fractures diaphyso-épiphysaires et vers le bas les fractures diacolumnaires qui font la transition avec les grandes fractures parcellaires intra-articulaires ou fractures diacondyliennes.

Association à des traits frontaux : il faut se garder de ne raisonner que dans un plan et connaître l'association possible d'un trait intra-articulaire coronal à une fracture sus- et intercondylienne réalisant des fractures multi-planaires.

→ Fractures parcellaires:

Deux familles de fractures définies par l'orientation de leurs traits s'opposent en tous points: mécanismes, aspects cliniques, difficultés thérapeutiques et pronostiques.

Fractures à trait sagittal:

Intra-articulaire ou purement extra-articulaire elles intéressent l'un ou l'autre des massifs condyliens:

- la fracture sagittale latérale extra-articulaire (fracture de l'épicondyle latérale). Elle est rare survenant souvent dans un contexte de luxation;
- la fracture sagittale médiale extra-articulaire (fracture de l'épicondyle médiale). Plus fréquente elle participe également à la déstabilisation du coude dans le cadre des luxations;
- la fracture sagittale latérale articulaire (fracture du condyle latéral). Le trait part du fond de la trochlée et monte oblique en haut et en dehors. Son déplacement est variable;
- la fracture sagittale médiale articulaire (fracture du condyle médial) . Elle est rare et emporte selon un trait symétrique du précédent la joue interne de la trochlée et le condyle médial.

Bien que les hypothèses sur les mécanismes fracturaires ne soient pas documentées de façon rigoureuse les fractures sagittales surviennent dans des conditions analogues aux

luxations du coude auxquelles elles sont fréquemment associées en particulier dans leurs formes extra-articulaires.

Fractures à trait frontal ou coronal:

Ces fractures non exceptionnelles sont purement intra-articulaires.

Leur mécanisme de survenue est discuté.

Leur tableau clinique est souvent trompeur.

Leur diagnostic radiologique est d'autant plus difficile qu'un examen clinique insuffisamment rigoureux n'en a pas fait évoquer la possibilité et demander une incidence spéciale.

Le trait globalement frontal descend vers le bas et un peu vers l'arrière. Il emporte un fragment dont le volume variable permet de décrire trois types de lésions:

- fracture du seul capitellum (fracture de Mouchet);
- fracture du capitellum de la zone conoïde et d'une partie de la joue externe de la trochlée (fracture de ***Hahn-Steinthal***);
- fracture diacondylienne qui intéresse toute la partie antérieure de la surface articulaire et fait la transition avec la fracture diacolumnaire.

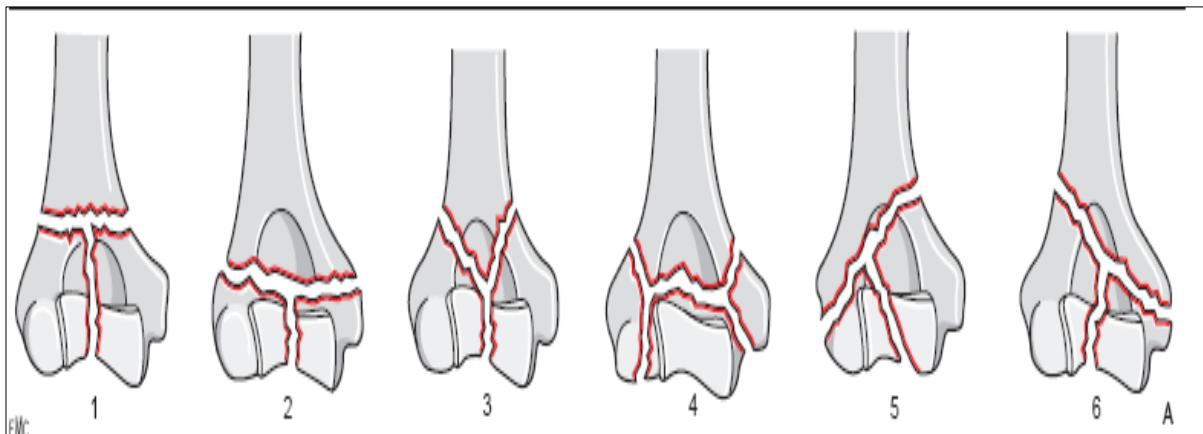


Figure 21:

A. Classification de Mehne et Matta [68]:

1. T haut ; 2. T bas ; 3. Fracture en Y ; 4. Fracture en H ;
5. Fracture en lambda latéral ; 6. Fracture en lambda médial.

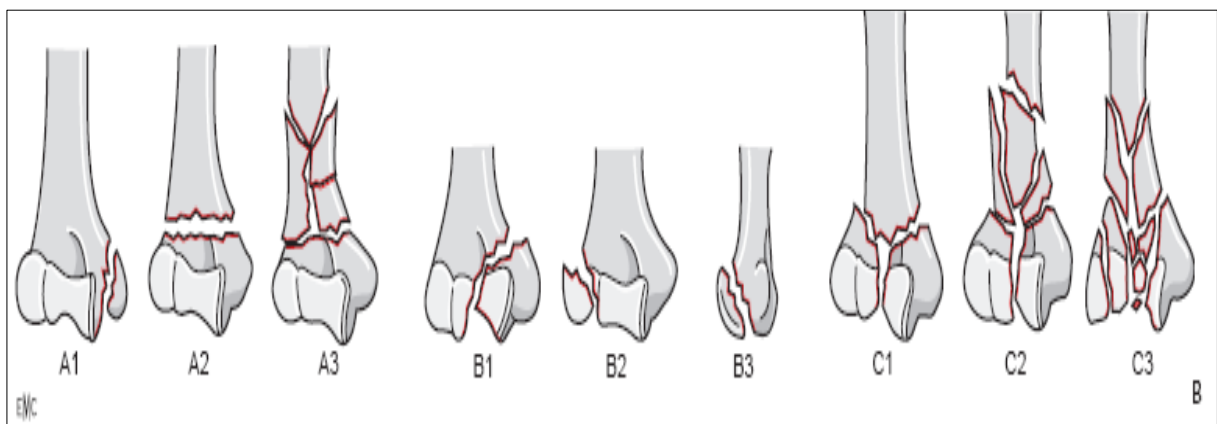


Figure 21:

B. Classification de Müller et Allgöwer [68]:

Type A : regroupe les fractures extra-articulaires:

- A1. Fracture de l'épicondyle médial;
- A2. Fracture supracondylienne simple ;
- A3. Fracture supracondylienne comminutive.

Type B : regroupe les fractures unicondyliennes :

- B1. Fracture du condyle médial (incluant la trochlée) ;
- B2. Fracture du condyle latéral (incluant le capitellum) ;
- B3. Fractures tangentielles (incluant la trochlée et le capitellum).

Type C : regroupe les fractures sus- et intercondyliennes (bicondyliennes).

- C1. Fracture en Y ou en T, déplacée ou non (sus- et intercondylienne simple) ;
- C2. comminution supracondylienne ;
- C3. comminution articulaire et/ou tassement.

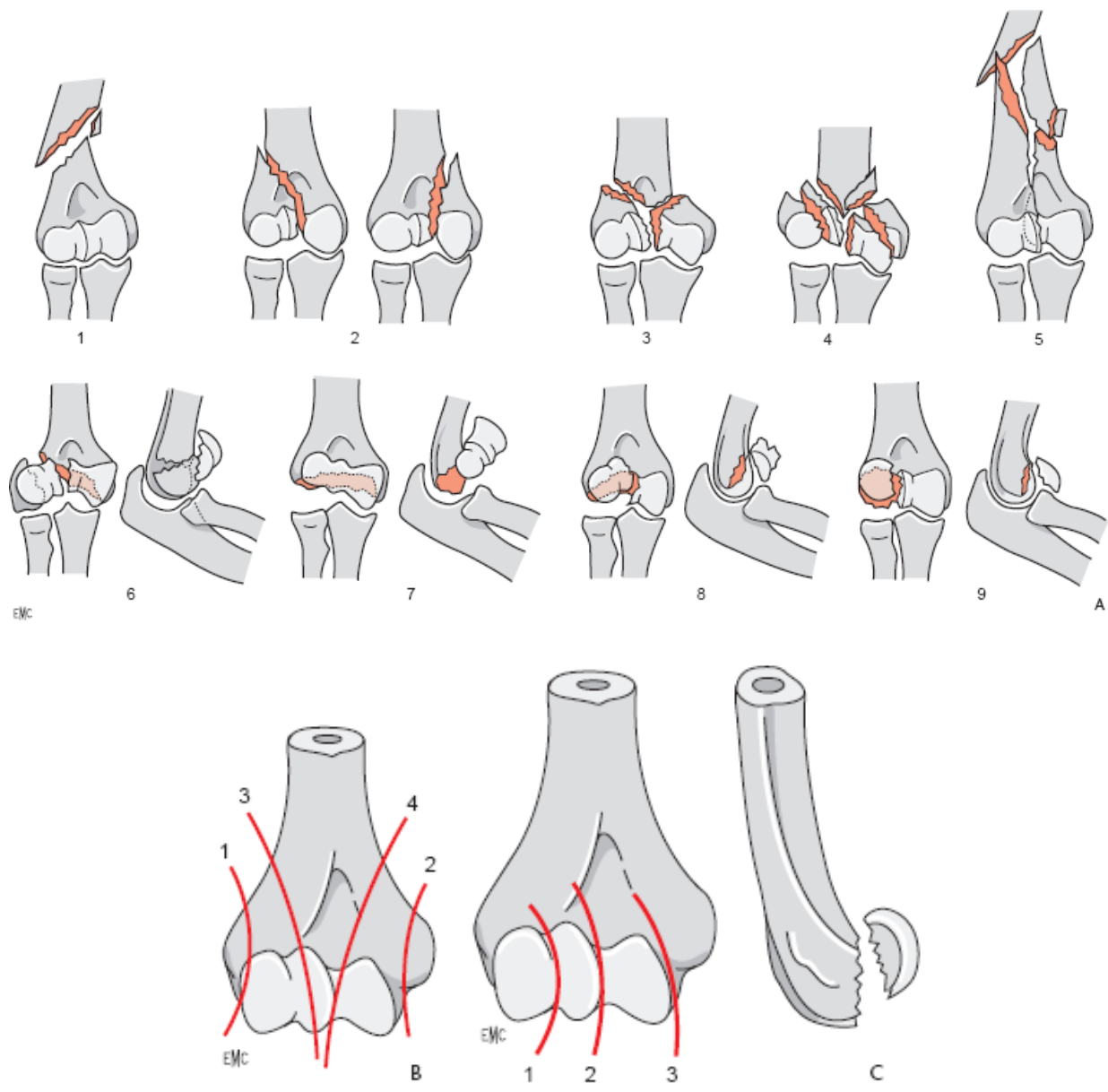


Figure 22: classification de la SOFCOT [68]

A. Principaux traits de fractures anatomiques :

1. Fracture supracondylienne ; 2. Fractures latérales (à gauche) et médiale (à droite) ; 3. Fracture sus- et intercondylienne simple ; 4. Fracture sus- et intercondylienne comminutive ; 5. Fracture diaphysoépiphysaire ; 6. Fracture diacolumnaire de face (à gauche) et de profil (à droite) ; 7. Fracture diacondylienne de Kocher de face (à gauche) et de profil (à droite) ; 8. Fracture de Hahn-Steinthal de face (à gauche) et de profil (à droite) ; 9. Fracture du capitellum de face (à gauche) et de profil (à droite).

B. Fractures parcellaires sagittales : 1. Fracture sagittale latérale extra-articulaire (épicondyle) ; 2. Fracture sagittale médiale extra-articulaire (épitrochlée) ; 3. Fracture sagittale latérale articulaire (condyle externe) ; 4. Fracture sagittale médiale articulaire (condyle interne).

C. Fractures parcellaires frontales. 1. Fracture de Mouchet ; 2. Fracture de Hahn-Steinthal ; 3. Fracture diacondylienne.

b) Fractures de l'extrémité supérieure des 2 os de l'avant-bras:

b.1) Fractures de l'extrémité proximale du radius:

En revoyant la littérature [77], nous avons retrouvé plus d'une quinzaine de classifications qui prennent en compte à des degrés divers, quatre paramètres : le trait, le tassement, le déplacement, l'importance de la surface fracturaire.

Parmi ces classifications, rappelons celle de **Mason** [78], largement citée, qui a le mérite d'être simple, quoique incomplète.

Il n'y a rien de réellement nouveau depuis le travail de **Mason** en 1954 qui classait les faits en 3 types:

- Type I: est une fissure ou fracture sectorielle marginale sans déplacement.
- Type II : est une fracture sectorielle marginale avec déplacement ; elle isole un segment du bord latéral séparé des autres quadrants, impacté ou avulsé.
- Type III: définit Une fracture comminutive intéressant l'ensemble de la tête.

Le manque de précision dans la description est évident : dans une époque où l'ostéosynthèse était techniquement imparfaite, elle n'était pas nécessaire.

Morrey [79] reprenant cette classification inclut un type correspondant à une luxation du coude (fig23).

Duparc [80] a proposé une classification beaucoup plus sophistiquée basée sur le mécanisme et les types de trait de la fracture et rangée en 5 types de gravité croissante.

On peut la simplifier en 3 grands groupes:

→ Fracture séparation:

- à déplacement nul ou minime,
- à déplacement important,
- à 2 fragments,
- à plus de 2 fragments, comminutive.

→ Fracture tassement sous- capital

Nous sommes à la limite des fractures du col radial:

- déplacée, mais engrenée,
- déplacée, non engrenée, véritable énucléation.

→ Fracture tassement séparation pluri fragmentaire

- déplacée mais engrenée
- déplacée engrenée
- éclatée: pulvérisation de la tête radiale.

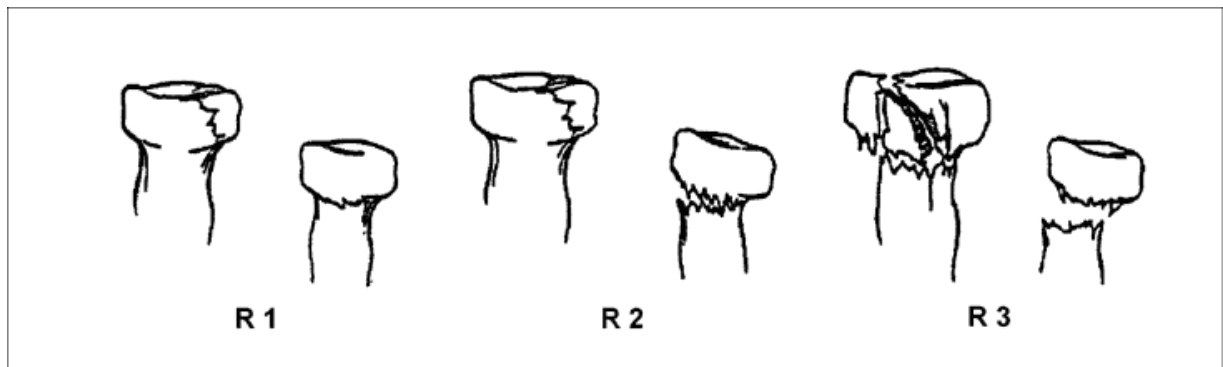


Figure 23: Classification de *Mason* modifiée par *Morrey* prenant en compte les fractures du col du radius [79].

b.2) Fractures de l'extrémité proximale de l'ulna :

Plusieurs classifications ont été proposées pour ces fractures. Nous rappelons pour mémoire celle de **Muller** [81] pour l'**AO**. Cette classification n'intègre pas la notion de luxation ou plus généralement celle de déstabilisation du coude.

Morrey [82] avait distingué trois types de fracture de l'ulna proximal, en tenant compte de la situation du trait, de son déplacement, de sa comminution et de la présence d'une luxation du coude :

- Type I : fracture à trait simple ou comminutif mais non déplacé de l'olécrâne
- Type II : la fracture est déplacée de plus de 2 mm,
 - ➔ avec un trait simple :IIA
 - ➔ avec un trait comminutif :IIB mais le coude est stable et les rapports huméroantébrachiaux conservés.

Cette classification n'est pas complète, Cependant, elle peut être globalement conservée tout en étant affinée [77] comme suit :

- Le type I : correspond aux lésions – quel que soit le trait – non déplacées : ce sont les plus rares.
- Le type II : correspond aux lésions déplacées de plus de 2 millimètres, mais sans luxation d'aucune des articulations du coude, avec :
 - ➔ II A : lésions à trait simple – ou à comminution très focalisée – strictement épiphysaire : c'est la classique et fréquente fracture de l'olécrâne.
 - ➔ II B : lésions à trait comminutif s'étend au massif métaphysaire et intéresse l'ensemble de la grande cavité sigmoïde, coronoïde comprise.
- Le type III : comporte une luxation du coude avec un trait simple ou comminutif (luxation transolécrânienne de **Biga et Marotte** [83, 84]) ou de la radio-ulnaire (équivalent métaphysaire proximal d'une lésion de **Monteggia**). Ces lésions seront traitées dans des chapitres suivants.

c) Fractures complexes des 2 os de l'avant-bras :

Les traumatismes à haute énergie sont responsables de lésions complexes : fractures simultanées du radius et de l'ulna, association à une luxation des deux os l'un par rapport à l'autre ou par rapport à l'humérus. Ces lésions polymorphes présentent de difficiles problèmes diagnostiques et thérapeutiques. Le principal écueil est de méconnaître et négliger l'une des composantes lésionnelles osseuses ou ligamentaires.

c.1) Luxations - fractures du coude:

Les fractures-luxations du coude représentent l'association d'une fracture proximale de l'un des os de l'avant-bras et d'une luxation, qu'elle soit radio-ulnaire ou radio-ulno-humérale.

Luxation du coude et fracture de la tête radiale:

La luxation complète huméro-ulnaire du coude s'associe dans 15 à 30 % à une fracture concomitante de la tête radiale [85, 86, 87,88]. La classification de **Mason** modifiée place ces lésions dans le type **IVA**.

Luxation du coude et fracture de la coronoïde:

La fracture de l'apophyse coronoïde isolée n'existe pas.

Elle s'associe soit une luxation postéro - externe du coude, soit à un fracas complexe de l'extrémité proximale de l'ulna.

Regan et Morrey [89] ont proposé la classification (**fig24**) suivante:

- C0 : pas de fracture de l'apophyse coronoïde ;
- C1 : fracture du bec de l'apophyse coronoïde ;
- C2 : fracture détachant moins de la moitié de l'apophyse coronoïde ;
- C3 : fracture détachant plus de la moitié de l'apophyse coronoïde ;
- C4 : fracture comminutive de l'apophyse coronoïde.

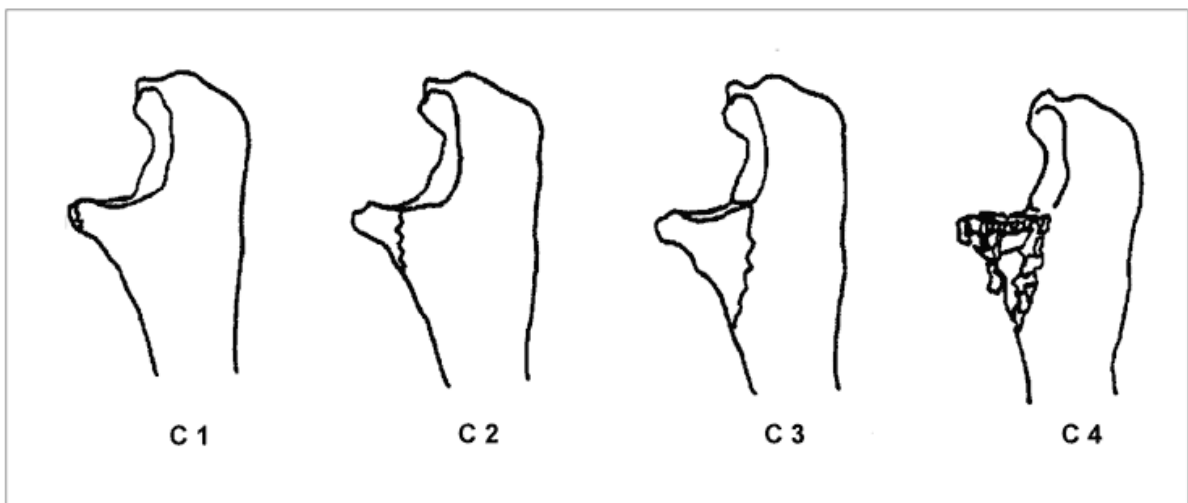


Figure 24: Classification de *Regan et Morrey* [89]

Fractures de Monteggia:

Les fractures de **Monteggia** ne se limitent pas à l'association d'une fracture diaphysaire ulnaire et d'une luxation de la tête radiale, même si cette forme est la plus fréquente [90, 91]. C'est la dislocation de l'articulation radio-ulnaire proximale associée à une fracture ulnaire qui définit la lésion de **Monteggia**, que la fracture soit diaphysaire ou métaphysaire proximale. Dans sa forme classique (**Monteggia** diaphysaire), la tête radiale se luxé vers l'avant. Dans sa forme métaphysaire, la luxation est antérieure ou postérieure [92].

Luxations transolécrâniennes:

En 1974, **Biga et Thomine** [93] désignent par le terme de luxation trans-olécrânienne une lésion traumatique du coude associant une fracture de l'olécrane à une luxation en avant des deux os de l'avant-bras qui demeurent solidaires. Le trait de fracture ulnaire est épiphysaire pur et, selon sa complexité, **Biga et Thomine** [93] distinguent 2 types. L'apophyse coronoïde reste toujours solidaire de la diaphyse sous-jacente. Le déplacement se résume à une simple translation en avant des 2 os de l'avant-bras.

Retentissement au poignet des traumatismes du coude:

Une atteinte de la radio-ulnaire distale peut apparaître comme secondaire ou concomitante au traumatisme du coude. Une subluxation ou une dislocation radio-ulnaire distale, associée à une fracture de la tête radiale homolatérale, a été rapportée pour la première fois par **Curr et Coe** [94]. Quelques années plus tard, **Essex-Lopresti** [95] décrit deux cas supplémentaires de cette association lésionnelle qui porte son nom. La fracture de **Galeazzi** est une lésion voisine qui associe elle aussi une fracture radiale, mais de siège diaphysaire, à une luxation radio-ulnaire distale [96]. La lésion d'**Essex-Lopresti** [97, 98] correspond à l'association d'une fracture radiale céphalique comminutive ou déplacée [99] et d'une disjonction radio-ulnaire distale. La tête ulnaire (avec ou sans fracture de la styloïde) s'impacte dans la première rangée carpienne. La lésion d'**Essex-Lopresti** comporte, en outre, une rupture de la membrane interosseuse [100] et du complexe ligamentaire ulno-radio-carpien.

c.2) Fractures concomitantes du radius et de l'ulna proximaux:

Les traumatismes à haute énergie rendent compte de la possibilité de fractures concomitantes du radius et de l'ulna. De nombreuses classifications ont décrit ce type de traumatisme très rarement rencontré. C'est **Bado** [101] en 1958 qui a proposé la première classification, modifiée par la suite par d'autres auteurs [**Trillat et al** [102], **Beaufils et al**, [103] **Müller et al**, [104], **Heim** [105]]. La multiplicité de ces classifications souligne la difficulté d'inclure toutes les variétés lésionnelles.

Heim [105] est le dernier auteur à avoir proposé en 1998 une classification des fractures associées du radius et de l'ulna proximaux, dont les correspondances possibles sont rapportées dans le tableau ci-dessous (tableau VI). Il distingue 4 types lésionnels:

- Type CR: associant une fracture de la coronoïde et de la tête radiale ;
- Type OR : fracture associée de l'olécrane et de la tête radiale ;
- Type COR : fractures associée de l'olécrane, de l'apophyse coronoïde et de la tête radiale
- Type MR : fracture associée métaphysaire ulnaire et de la tête radiale.

Tableau X: Correspondance des différents types de fractures et fractures-luxations des deux os de l'avant-bras [77].

Éponyme	Beaufils	Heim	Marotte
Monteggia : proximal postérieur	T1 : métaphysaire pur à déplacement	MR : métaphysaire	
		CR : coronoïde	
Biga : luxation transolécrânienne	T2 : épiphysaire à déplacement antérieur	OR : olécrâne	T1 : fracture-luxation conjointe antérieure
	T3 : métaphysoépiphysaire à déplacement antérieur	COR : coronoïde et olécrâne	T2 : fracture-luxation conjointe antérieure
	T4 : métaphysoépiphysaire à déplacement postérieur		T3 : fracture-luxation conjointe postérieure

1.2. Luxations isolées du coude:

On peut classer [106, 107] les luxations du coude en trois groupes, comme toutes les luxations: les luxations récentes, les luxations anciennes et les luxations récidivantes.

➤ Type I: Récentes

Luxation conjointe des deux os de l'avant-bras:

- Luxation postéro-latérale (**fig 25**), la lésion est la rupture du LLI, cas le plus fréquent.
- Luxation postérieure pure.
- Luxation postéro-médiale plus rare.
- Luxation antérieure exceptionnelle. Existe-t-elle seulement? Du moins à l'état pur.
- Luxation divergente: curiosité décrite dans tous les livres.

Luxation isolée de l'un des deux os de l'avant-bras:

A l'état pur, ces lésions doivent être considérées comme inexistantes.

➤ Type II: Anciennes

Négligées ou méconnues au sein d'un polytraumatisme, elles sont parfois le fait de reproduction d'une luxation sous un plâtre, le coude insuffisamment fléchi.

➤ Type III: Récidivantes :

Demeurent très rares [108, 109, 110, 111, 112] et leur identification, lors de leur description initiale, se faisait devant un coude luxé en huméro-radial [113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120] et huméro-ulnaire. Désormais, les luxations récidivantes du coude sont vues à un stade précoce correspondant plus à une instabilité de l'articulation du coude. Identifier l'instabilité et la traiter permet d'éviter l'apparition d'une luxation récidivante du coude intéressant toutes les articulations huméroantébrachiales. En fonction des lésions constatées plusieurs types d'instabilité ont pu être recensés notamment l'instabilité postéro-latérale.

• L'instabilité postérolatérale:

Il s'agit de l'instabilité la plus étudiée à ce jour, notamment par les travaux de **O'Driscoll** et **Morrey** [121]. Sa description initiale revient, en fait, à **Osborne et Cotteril** dès 1966, puis **Witvoet et Tayon**.

Plusieurs stades ont été individualisés (**fig 26**) [121, 122] pour décrire ce type d'instabilité :

- Stade I : instabilité rotatoire postéro-latérale. À ce stade, seul le faisceau moyen du ligament collatéral radial (ou faisceau ulnaire du ligament collatéral radial) [122] est rompu. Cliniquement, le ressaut rotatoire postéro-latéral est présent et le bilan radiographique retrouve, de façon inconstante, une subluxation postérieure de la tête radiale.

- Stade II : subluxation postéro-latérale. Les lésions associent une atteinte de l'ensemble des faisceaux antérieur et moyen du ligament collatéral du coude et une rupture de la capsule tant antérieure que postérieure. Le ressaut rotatoire est patent, pouvant conduire à une luxation vraie. Le déplacement reste faible et la réduction est facile. Le bilan radiographique en position de stress révèle une subluxation des articulations huméro-radiale et huméro-ulnaire. Seul le versant médial de l'articulation huméro-ulnaire reste congruent.
- Stade III : luxation récidivante postéro-latérale. Il correspond au stade ultime de l'instabilité avec luxation récidivante fréquente. Sur le plan anatomopathologique, s'associe aux lésions déjà exposées une rupture du ligament collatéral médial soit avec respect du puissant faisceau antérieur (stade III A), soit avec lésion de tous ses faisceaux (stade III B). Ces lésions rares ont été décrites il y a de nombreuses années par ***Osborne et Cotteril, Witvoet et Tayon***.



Figure 25: Luxation postéro-latérale du coude [107]

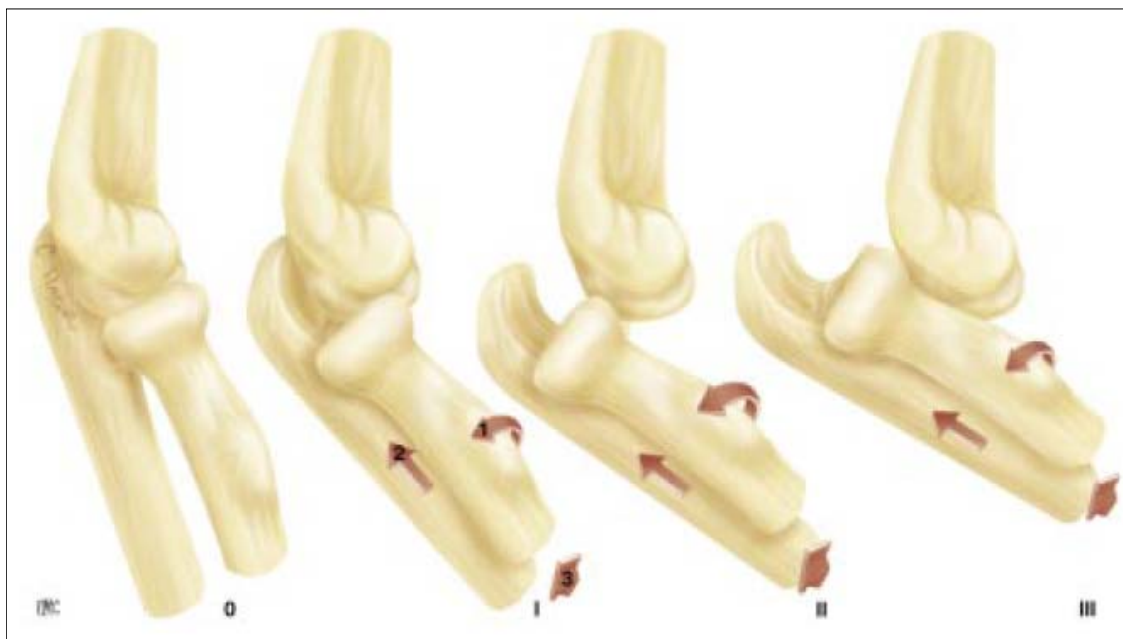


Figure 26: Classification des instabilités postéro-latérales du coude (d'après *O'Driscoll*) [106].

1.3. Les complications au cours des traumatismes du coude:

a. Les raideurs du coude:

Les raideurs du coude sont de trois types [123]:

- les raideurs de la flexion–extension
- les raideurs de la prono–supination
- les raideurs mixtes.

L'analyse radiographique et les constatations opératoires permettent d'individualiser 3 types de raideurs:

➤ Type I: SURFACES ARTICULAIRES NORMALES

- avec rétraction capsulaire antérieure: ce sont les raideurs plus fréquentes et de meilleur pronostic.
- avec butoirs fibreux ou osseux, ces derniers étant les seuls que la radiographie peut déceler.

➤ Type II: SURFACES ARTICULAIRES ALTEREES

Il s'agit de raideurs sévères. La gravité de l'atteinte cartilagineuse prime sur les freins et les butoirs, en règle associés.

➤ TYPE III: OSSIFICATIONS PERIARTICULAIRES MAJEURES

Elles doivent être individualisées en raison de leur gravité. Ils en existent 2 types:

- avec surfaces articulaires intactes qui laissent espérer une récupération de la mobilité après excision des ossifications.
- avec surfaces articulaires altérées, qui ont le plus mauvais pronostic.

b. Les lésions du nerf médian:

Le *nerf médian* peut parfois être lésé lors des luxations du coude. Cette notion est moins connue que l'atteinte du nerf ulnaire et peut passer inaperçue. Trois types d'incarcération du nerf médian sont possibles [124, 125], décrits par *Hallet* [125] (**fig 27**). Le diagnostic n'est fait qu'après la consolidation, devant une amyotrophie des muscles de l'avant-bras innervés par le médian.

c. Les Lésions du nerf ulnaire:

Le *nerf ulnaire* reste le plus exposé lors des traumatismes du coude surtout lorsque le déplacement en valgus prédomine. Une classification a été proposée pour décrire l'atteinte du nerf ulnaire au cours d'un traumatisme du coude.

La classification de *Mac Gowan*: [126, 127,128]:

- Type I: forme sensitive subjective.
- Type II: type I avec faiblesse musculaire sans atrophie.
- Type III: forme déficitaire sensitive et motrice avec amyotrophie des intrinsèque.

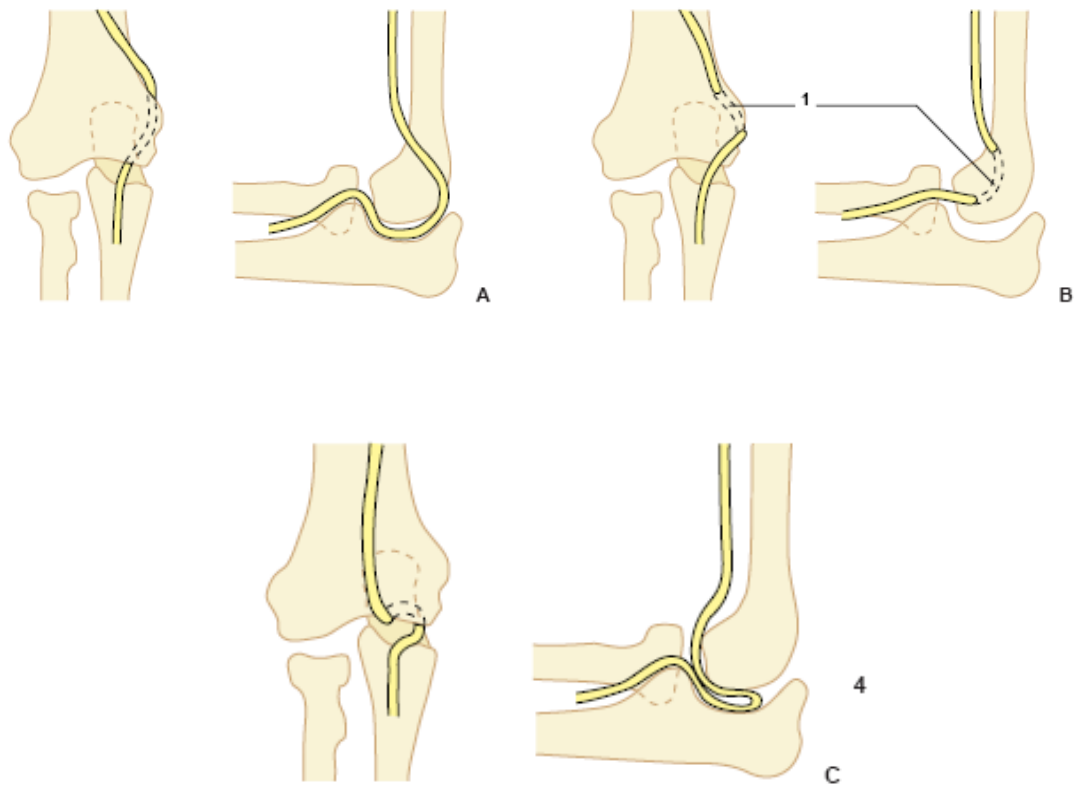


Figure 27: Description des atteintes du nerf médian au cours des luxations du coude (Hallett) [106].

- A. Type I.
- B. Type II. 1. Canal osseux.
- C. Type III.

2. Pathologie dégénérative:

2.1. Les ostéochondroses du coude:

La définition des ostéochondroses, soit la perturbation de l'ossification enchondrale, avec association de douleurs et de modifications radiologiques, permet d'éviter la confusion avec les variantes de l'ossification.

Les ostéochondroses du coude [129] constituent l'aspect essentiel de la pathologie microtraumatique du coude en cours de croissance, et atteignent les structures en voie de maturation de cette articulation : condyle huméral, épicondyle, épitrochlée, olécrâne, exceptionnellement tête radiale et trochlée.

La classification de *Siffert* [130], qui sépare les ostéochondroses selon le type de structure atteinte : cartilage conjugal ou noyau d'ossification, et selon la localisation de celui-ci : intra- ou extra-articulaire, s'applique au coude comme aux autres localisations, et distingue :

→ Les ostéochondroses articulaires:

- avec atteinte primaire du cartilage endochondral articulaire : ostéochondrose disséquante du condyle huméral,
- avec atteinte secondaire après une nécrose vasculaire du noyau osseux (maladie de Panner) : affection précoce sans rapport avec le sport ;

→ Les ostéochondroses non articulaires: atteignant les noyaux d'ossification extra-articulaires des apophyses : olécrâne, épicondyle, épitrochlée ;

→ Les ostéochondroses par atteinte du cartilage conjugal ne semblent pas exister au niveau du coude ; pour le membre supérieur, elles sont l'apanage des épiphyses distales du radius et du cubitus et proximale de l'humérus, qui subissent des contraintes en torsion surtout chez le gymnaste lors des phases d'appui en serrage, au cheval d'arçon par exemple.

2.2. Coude rhumatoïde [131]:

Dans la polyarthrite rhumatoïde, le coude est atteint dans à peu près 50 % des cas. La perte de fonction importante résulte autant de la destruction articulaire que de la distension ligamentaire. Un bilan radiographique conventionnel suffit le plus souvent à évaluer l'atteinte articulaire du coude. La classification spécifique établie par *Morrey* [132], résumée dans le tableau VII, est conçue pour guider le choix thérapeutique (fig 28).

➤ **Classification de *Morrey* :**

Tableau XI: Classification de *Morrey* [132].

Grade I	Simple ostéoporose (synovite)
Grade II	Pincement articulaire, sans modification de l'architecture articulaire.
Grade III	IIIA: Altération modérée de l'architecture articulaire (amincissement olécrane, résorption trochlée ou capitellum). IIIB:Altération sévère de l'architecture avec destruction du capital osseux et instabilité du coude par distension ligamentaire.
Grade IV	Destruction articulaire importante et/ou fracture spontanée.

D'autres classifications ont été proposées pour décrire l'atteinte rhumatoïde du coude, citons par exemples celle d'Allieu que nous proposons dans le tableau suivant:

➤ **Classification d' *Allieu*. [133]:**

Tableau XII: classification d'*Allieu* [133]

Type I	Perte de substance articulaire partielle.
Type IIA	Perte de substance articulaire totale empiétant sur la fossette olécranienne et respectant les piliers.
Type II B	Perte de substance articulaire intéressant toute la fossette olécranienne et respectant les piliers.
Type III A	Perte de substance osseuse d'un des deux piliers.
Type III B	Perte de substance osseuse des deux piliers.



Figure 28: Stades radiographiques du coude rhumatoïde selon *Morrey* [131].

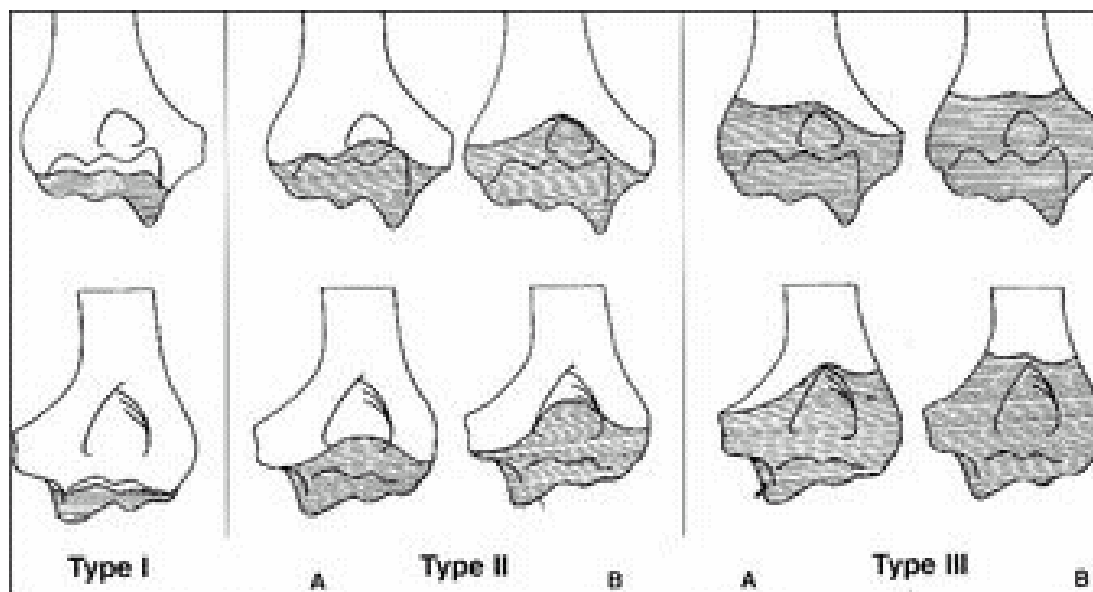


Figure 29: Classification du coude Rhumatoïde selon Allieu [133]

2.3. L'ostéochondromatose synoviale du coude:

L'ostéochondromatose synoviale est une métaplasie du tissu synovial conduisant à la formation de corps cartilagineux (chondromes) ou ostéocartilagineux (ostéochondromes) dans une articulation. On en distingue deux formes primitive qui est rare (10°/°) de la forme secondaire associée à divers es affections dont principalement l'arthrose [134].

En 1977, Milgram décrit les trois stades de l'ostéochondromatose [135]:

- stade I : chondromes intrasynoviaux sessiles ou pédiculés ;
- stade II : association de chondromes synoviaux et libres dans l'articulation ;
- stade III : terme ultime de la métaplasie avec présence uniquement de chondromes ou d'ostéochondromes libres, la synoviale pouvant être redevenue normale.

II. COTATIONS FONCTIONNELLES :

L'évaluation fonctionnelle du coude se fait à l'aide des scores suivants:

Le score de la *Mayo -clinic* décrit par *Morrey* est le plus utilisé par les anglosaxons montré dans le tableau XIII, ce score a été modifié ultérieurement par *Edwards et Jupiter* comme le montre le tableau XIV. Le score de la société Française orthopédique de l'ouest est le plus adopté par les Français, cité dans le tableau XV:

1. Le score de la Mayo-clinic (Morrey) [136]:

Tableau XIII : score de la Mayo- Clinic [136]

Fonction	Points (score)
Douleur (45 points)	
Aucune	45
Légère	30
Modérée	15
Sévère	0
Mobilité (20 points)	
Arc de 100 degrés	20
Arc de 50 à 100 degrés	15
Arc < 50 degrés	5
Stabilité (10 points)	
Stable	10
Modérément stable	5
Instable	0
Activité quotidienne (25 points)	
Se peigner	5
Main/bouche	5
Toilette	5
Mettre une chemise	5
Mettre des chaussures	5
Maximum possible	100

2. Le score de la Mayo-clinic (*Morrey*) modifié [137]:

Tableau XIV : Score de *Morrey* modifiée par *Edwards et Jupiter* [137]

MOBILITE : Amplitude en flexion: 0,2 x arc Amplitude en pronation: 0,1 x arc Amplitude en supination: 0,1 x arc	20 points 15 5
FORCE DE SERRAGE (en °/° par rapport au coté opposé): Normale (100°/°) Peu diminuée (80–100°/°) Assez diminuée (50–80°/°) Très diminuée (<50°/°)	20 points 15 points 5 points 0
STABILITE: Normale Ressentie sans gêne Ressentie avec gêne Invalidante	15 10 5 0
DOULEUR: Aucune A l'effort A l'effort et après Constante	45 30 15 0
RESULTATS/100: Excellent: 100–95 points Bon: 80–94 points Médiocres: 60–79 points Mauvais: 0–59 points	

3. Le score de la société Française orthopédique de l'ouest [138]:

Tableau VX: score de la société orthopédique de l'ouest (SOO) [138]

MOBILITE:	
Pas de raideur: FE>140°/PS>150°	3 points
Raideur modérée: Déficit FE<40°/Déficit PS<30	2 points
Raideur moyenne: Déficit FE de 40 à 80/Déficit PS de 30 à 80°	1 points
Raideur majeure: Déficit FE>80°/Déficit PS>80°	0 points
FORCE DE SERRAGE (en°/° par rapport au coté opposé)	
Symétrique (100°/°)	2
Diminuée (50–80°/°)	1
Très diminuée (<50°/°)	0
DOULEUR:	
Aucune	3
Modérée ou épisodique	2
Régulière à l'effort	1
Permanente ou intense	
RESULTATS/11:	
Excellent: 10 ou 11 points	
Bon: 8 à 9 points	
Médiocre: 5, 6 ou 7 points	
Mauvais: <5 points	

CHAPITRE IV: AVANT-BRAS
(DIAPHYSE DES 2 OS
DE L'AVANT-BRAS)

I. CLASSIFICATIONS:

1. Pathologie traumatique :

1.1. Lésions osseuses:

De nombreuses classifications ont été proposées :

➤ Classification basée sur des *éponymes* :

- L'association fracture diaphysaire de l'ulna et luxation de la tête radiale a été décrite pour la première fois par **Monteggia** en 1814, et est connue depuis comme la fracture de **Monteggia**.
- La fracture isolée du tiers distal du radius associée à une dislocation de la radio-ulnaire distale a été individualisée par plusieurs auteurs dont **Galeazzi** en 1934.
- Cependant, il n'existe pas d'éponyme concernant les fractures des deux os de l'avant-bras.

➤ Classification de l'**AO** :

Trois groupes sont individualisés : le groupe A classe les fractures simples, le groupe B les fractures à fragments intermédiaires en coin, et le groupe C réunit les fractures complexes. Trois sous-groupes numérotés 1, 2, 3 comprennent chacun trois types différents de fractures. Tous les types de fractures sont ainsi représentés sur **la figure 30**. Les fractures simultanées des deux os sont ainsi des sous-groupes A3, B3, C3, C1 (2 et 3), et C2 (2 et 3), les autres types correspondent aux fractures isolées, soit du radius, soit de l'ulna [139].

Cette classification décrite depuis 1990, bien que décriée par certains qui lui ont reproché une certaine complexité, reste actuellement une des plus utilisées dans de nombreuses publications. Appliqués de la même façon pour toute fracture diaphysaire, ses principes systématiques et logiques en facilitent la reproductibilité.

➤ La classification proposée par **Bado** [140] en 1967 pour une analyse plus concise des fractures de Monteggia paraît toujours intéressante, car correspondant à des réalités cliniques en classant les associations lésionnelles selon le déplacement de la tête radiale (fig 31) :

- Type I : fracture de la diaphyse ulnaire et luxation antérieure de la tête radiale ;
- Type II : fracture de la diaphyse ulnaire et luxation postérieure de la tête radiale ;
- Type III : fracture de la métaphyse ulnaire et luxation antérieure de la tête radiale ;
- Type IV : association d'un des types précédents à une fracture de la diaphyse radiale.

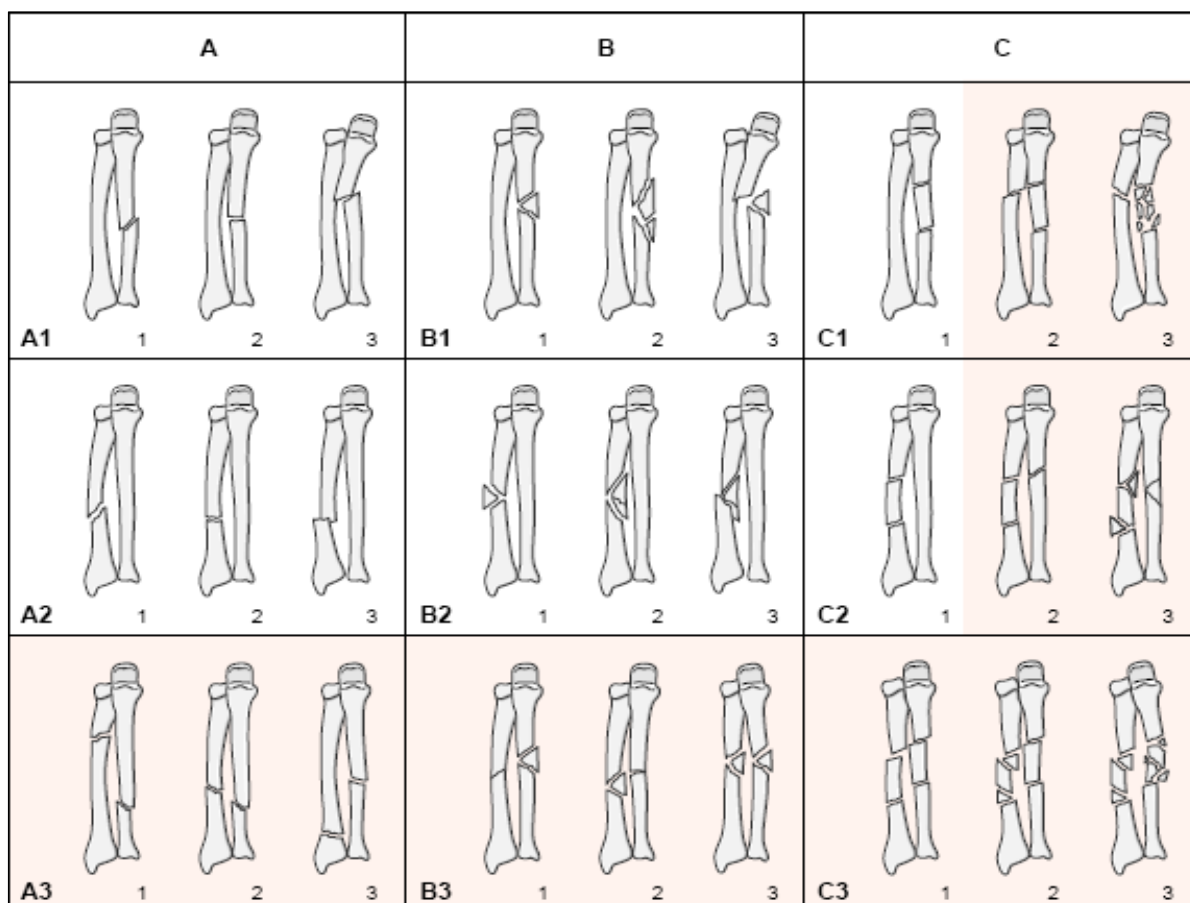


Figure 30: classification de l'AO des fractures diaphysaires des 2 os de l'avant-bras [141]

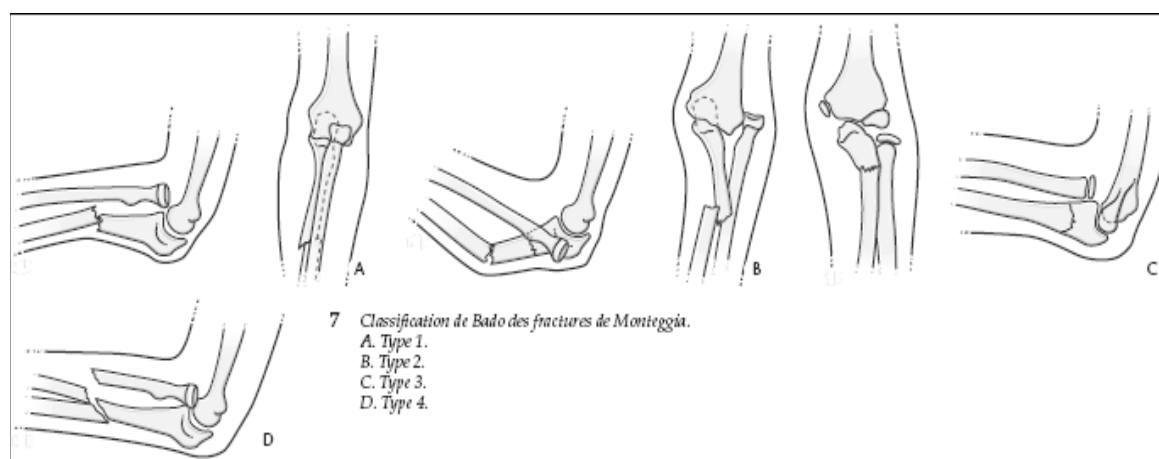


Figure 31: classification de Bado des fractures diaphysaires de l'avant-bras [141]

1.2. Les lésions des parties molles:

a) Dans les fractures ouvertes:

*a.1) Classification de **Cauchoix et Duparc** :*

C'est la plus ancienne et la plus couramment utilisée en France [141]. Elle a le mérite de la simplicité, et de pouvoir être utilisée en toute circonstance. Elle est essentiellement fondée sur l'importance de l'ouverture cutanée qui met le foyer de fracture en communication avec l'extérieur. Cette classification qui est une évaluation instantanée et sans signification évolutive ne tient pas compte des lésions de l'os et des parties molles autres que cutanées.

Trois types de lésions cutanées avaient été individualisés par **Cauchoix et Duparc** dans leur communication à l'Académie de chirurgie en 1957:

- Le type 1 est une lésion bénigne ; il s'agit d'une ouverture punctiforme ou d'une plaie peu étendue, sans décollement ni contusion, dont la suture se fait habituellement sans tension. Les fractures ouvertes de type 1 sont donc en réalité des fractures fermées et on doit les opposer radicalement aux fractures de types 2 et 3.
- Le type 2 regroupe toutes les lésions cutanées qui ont en commun un risque élevé de nécrose secondaire en regard du foyer fracturaire après suture. Il peut s'agir :
 - d'une suture d'une plaie sous tension ;
 - de plaies associées à un décollement ou à une contusion appuyée ;
 - de plaies délimitant des lambeaux à vitalité douteuse.

Le risque de complication est majoré par d'éventuelles incisions supplémentaires mal calculées, des décollements intempestifs en vue d'une meilleure exposition ou de la mise en place d'un matériel d'endosynthèse encombrant. Ce risque est analogue, en dernière instance, à celui des fractures fermées à ouverture potentielle par l'existence d'une contusion susceptible d'évoluer vers une nécrose tégumentaire.

- Le type 3: Ces lésions sont représentées par une perte de substance cutanée non suturable en regard ou à proximité immédiate du foyer de fracture. La perte de substance peut être d'origine traumatique ou secondaire à l'excision chirurgicale.

a.2) Classification de Gustilo :

A la fin des années 1970, **Gustilo** [142] constate le manque de précision du stade 3 de Cauchoux et Duparc. L'évolution est radicalement différente entre d'une part les fractures de stades 1 et 2 et d'autre part les fractures de stade 3 dans lesquelles il devient nécessaire de démembrer celles qui sont responsables de la plus grande morbidité. **Gustilo** note que plus de 90 % des stades 3 sont provoqués par des mécanismes à haute énergie. Il propose alors une subdivision des types 3 en trois sous-types qui prennent une valeur pronostique.

- Le type 3A est caractérisé par une attrition étendue des parties molles qui n'empêchent pas, cependant, la couverture du foyer de fracture. Il n'y a pas dans le sous-type 3A de référence à l'élément cutané, l'essentiel étant la couverture du foyer. La distinction est essentielle avec la classification de **Cauchoux et Duparc** qui prend comme critère unique la possibilité de fermeture de la peau.
- Le type 3B est caractérisé par une perte de substance étendue des parties molles exposant le foyer de fracture. L'os à proximité du foyer est lui-même dépériosté. Le type 3B, dans l'expérience de Gustilo, est habituellement marqué par une contamination massive.
- Le type 3C correspond à un type 3B compliqué par une lésion artérielle responsable d'une ischémie du membre. La frontière de gravité se situe donc en réalité entre les types 3A et 3B. Dans le type 3A, il n'y a que peu d'infection (moins de 1 %) et pas d'amputation.

La classification de **Gustilo** est incontestablement plus fine que celle de **Cauchoux et Duparc** : elle permet une évaluation plus précise des lésions des parties molles et de prendre en compte la lésion périostée. Elle prend une valeur pronostique. Elle met en place la notion de couverture du foyer de fracture qui sous-entend l'utilisation thérapeutique des parties molles ; elle se substitue à celle de fermeture qui faisait uniquement référence aux téguments. Cette classification, initialement proposée pour les fractures de jambe, a été par la suite étendue au reste du squelette et par conséquent aux fractures de l'avant-bras.

b) Dans les fractures fermées :

Plus encore que pour une fracture ouverte, l'appréciation de la gravité de l'atteinte des parties molles lors d'un traumatisme fermé de l'avant-bras demeure d'une réelle difficulté. La classification la plus connue dans ce domaine est certainement celle d'**Oestern et Tschern** [143], basée sur les lésions cutané-musculaires, la gravité de la fracture, l'existence d'un décollement, de lésions vasculaires, ou la présence d'un syndrome de loge aigu. Cette classification conserve indéniablement un intérêt pronostique. L'**AO** a proposé quant à elle une classification plus orientée sur les lésions cutanées, musculaires et neuro-vasculaires.

CHAPITRE V : POIGNET

I. CLASSIFICATIONS :

1. Pathologie traumatique :

1.1. Fractures :

a) Fractures isolées de l'extrémité distale du radius :

Les classifications des fractures de l'extrémité distale du radius sont nombreuses. Nous citons : la classification de **Castaing** [144], de **Frykman** [145], **Gartland et Werley** [146], de l'**AO** [147], de **Melone** [148], de **Cooney** [149,150], de **Milliez** [151], de **Fernandez et Jupiter** [152], de **Kapandji**. Nous rapportons dans le tableau XVI [153] les avantages et les limites de certaines de ces classifications. Il faut donc déduire qu'aucune des classifications n'est universelle et ne permet de résoudre tous les problèmes. Elles reposent sur divers critères se rapportant au traumatisme, à l'anatomie des traits et à leur irradiation articulaire, à la direction et à l'importance du déplacement, ainsi qu'aux résultats cliniques ou radiologiques des traitements orthopédiques ou chirurgicaux.

Devant ce grand nombre de classifications, nous avons eu des difficultés à choisir une classification valide, globale et utilisée de façon unanime à l'échelle internationale. Nous avons donc choisi deux classifications qui nous semblent les plus utilisées :

a.1) Classifications francophones:

● Classification de Castaing (Fig 32):

Cette classification [144] a le mérite d'être en premier parce qu'elle est la plus utilisée en pratique en France, et parce qu'elle est d'une importance thérapeutique toute particulière ainsi qu'elle a permis d'inspirer un nombre non négligeable de classifications notamment celles de **Duparc et Valtin**, de l'**AO**, de **Kapandji et de Fernandez**.

Les différents types fracturaires sont les suivants:

➔ Les fractures par compression – extension:

- Fracture à déplacement postérieur pur ou Postéro-latérale avec translation du côté radial ou axial ou fractures de **Pouteau-Colles**.
- Fractures à fragment postéro-médial.
- Fractures complexes: Ce sont des fractures comminutives articulaires associées souvent à des déplacements importants:
 - Fracture en «T» sagittal: la fissure postérieure de la fracture potentielle s'étend d'avant en arrière.

- Fracture à composante interne: il s'agit d'un « T » sagittal avec action prépondérante du semi-lunaire. Il y a une comminution sur la corticale interne.
- Fracture à composante externe: il s'agit d'un « T » sagittal avec action prépondérante du scaphoïde .il y a une comminution sur la corticale externe et au niveau de la styloïde radiale.
- Fracture marginale postéro – latérale: la fracture isole la styloïde radiale et une partie du rebord postérieur du radius.
- Fracture en«T» frontal: c'est la fissure frontale de la fracture potentielle qui s'élargit.
- Fracture en croix ou en«T»dans les deux plans: il y a élargissement dans les deux plans sagittal et frontal de la fracture potentielle.
- Fracture éclatement.
- Fracture sans déplacement ou à déplacement minime.

→ Les fractures par compression – flexion:

Il s'agit de toutes les fractures avec tassement ou déplacement antérieur:

- Fracture de **Goyrand-smith**. C'est l'inverse de la fracture de **Pouteau-colles**; avec un trait oblique vers le haut et l'avant;
- Fractures marginales antérieures. **Castaing** reprend la classification de **Cauchoux et Duparc** publiée en 1960, qui différencie les formes simples des formes complexes. Le carpe accompagne le déplacement du fragment antérieur:
 - Fractures marginales antérieures simples: cela correspond au type 1 de **Cauchoux et Duparc**. La fracture n'intéresse que l'épiphyse et il n'y a pas de séparation totale entre l'épiphyse et la métaphyse. **Castaing** isole une forme antérieure simple avec un trait dans un plan frontal et une forme antéro – externe simple dans un plan oblique en arrière et en dehors.
 - Fracture marginale antérieure complexe: la fracture marginale antérieure s'associe à un trait postérieur bas situé horizontal qui sépare la métaphyse du reste de l'épiphyse.

N.B: Les fractures de l'extrémité inférieure du radius associées à une fracture de la styloïde ulnaire qui porte à tort, le nom de **Gérard Marchand** n'ont jamais été décrites par cet auteur d'après **Castaing**.

Tableau XVI : Avantages théoriques et limites de quelques classifications utilisées montrant la difficulté de définir une classification « universelle » au fractures de l'extrémité distale du radius [153]:

Classification	Critères étudiés	Avantages théoriques	Limites
Frykman (27)	Atteinte articulaire Atteinte de la radioulnaire distale	1 ^{re} classification à intégrer le cadre antébrachial	Ne tient pas compte du déplacement, ni de la comminution, ni des lésions associées
Castaing (28)	Mécanisme fracturaire et sens du déplacement, Trait de fracture	Le mécanisme fracturaire permet de prédire les lésions rencontrées	Ne tient pas compte du déplacement ni des lésions associées. Surtout le mécanisme est rarement connu
Cauchoux (29)	Le trait dans les fractures à déplacement antérieur	Décrit les différents types de fractures à déplacement antérieur, et notamment le retentissement sur le carpe.	Ne s'intéresse qu'aux types les plus rares de fracture.
Association pour l'ostéosynthèse (AO) (12)	Le trait de fracture, le sens du déplacement, la complexité fracturaire	Classification « logique » de toutes les fractures avec une complexité croissante	Difficile à retenir. Ne tient pas compte de l'importance du déplacement
Melone (30)	Le nombre de fragments et leur déplacement	Description précise des traits articulaires	Ne s'intéresse qu'aux fractures articulaires, ne prend pas en compte l'importance de l'enfoncement
Cooney (24-25)	Siège du trait, déplacement, stabilité après réduction	Permet de choisir un traitement en fonction des lésions et de leur stabilité post-réductionnelle	Ne précise pas le sens et l'importance du déplacement, l'importance de la comminution et l'ostéoporose. Les auteurs conseillent d'y associer d'autres classifications !
Milliez (13)	Type de déplacement, importance de l'atteinte métaphysaire et de l'éclatement cortical	Prend en compte la comminution et analyse de façon indépendante les 3 critères	Il manque les lésions associées et la validation de son utilité
Fernandez (31)	Mécanisme fracturaire	Permet d'adapter le traitement aux lésions rencontrées	Le mécanisme n'est pas connu, et difficulté de classer certaines fractures. La comminution n'intervient pas ni le déplacement
Laulan (14)	Analyse de trois critères indépendants : la comminution, le déplacement des fragments articulaires et les lésions de l'ulna	Analyse indépendante de trois critères, Classification reproductible	Pas de validation. La sommation indépendante des critères permet de décrire 255 types

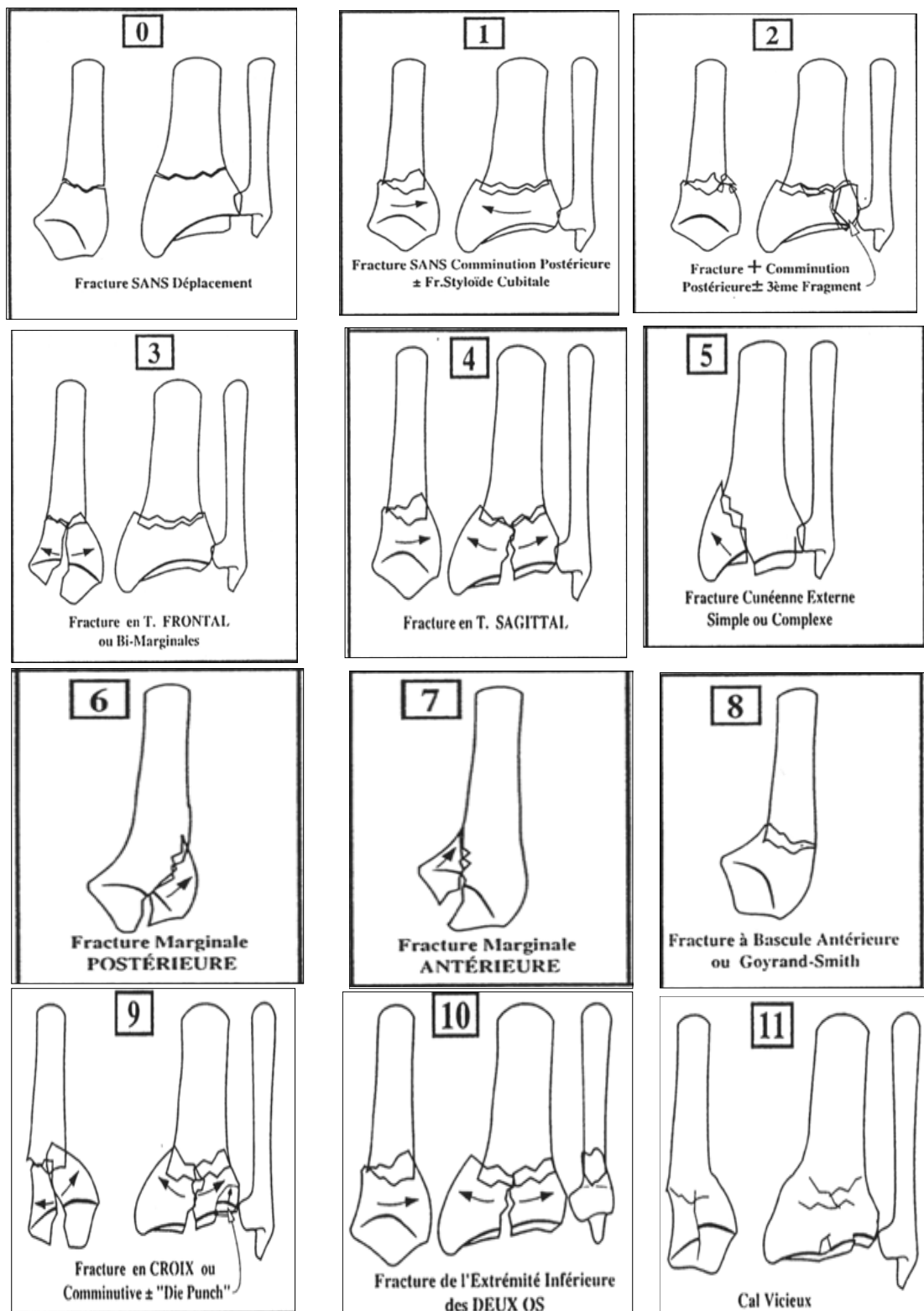


Figure 32 : classification de Castaing [154]

a.2) *Classifications anglo-saxonnes:*

- **Classification de Frykman :**

La classification de *Frykman* [145] est la plus fréquemment utilisée puis vient celle d'*Older* qui tend à disparaître progressivement dans les travaux cliniques. Cette classification dépend du trait radial par rapport aux articulations radio – carpienne et radio – ulnaire distale et de l'association avec une fracture de la styloïde ulnaire, cependant elle n'inclut pas l'étude du sens de déplacement, et est loin d'être exhaustive notamment en ce qui concerne les fractures marginales:

- Type 1: fracture extra – articulaire;
- Type 2: 1 + styloïde ulnaire;
- Type 3: fracture articulaire touchant la radio – carpienne;
- Type 4: 3 + styloïde ulnaire;
- Type 5: fracture articulaire touchant la radio – ulnaire distale;
- Type 6: 5 + styloïde ulnaire;
- Type 7: fracture articulaire touchant la radio – carpienne et la radio – ulnaire distale;
- Type 8: 7 + styloïde ulnaire.

- **Classification de Cooney [149, 150]:**

Cette classification est universelle, elle oppose fractures extra-articulaires et articulaires d'une part, fractures stables et instables d'une autre part, elle distingue quatre types :

Type I : non articulaire, non déplacée

Type II : non articulaire déplacée

Type III : articulaire non déplacée

Type IV : articulaire déplacée réductible

A : Articulaires déplacées réductibles stables

B : Réductibles instables

C : Irréductibles

b) Fractures isolées de l'extrémité distale de l'ulna:

Cette fracture longtemps considérée comme bénigne a rarement fait l'objet d'étude. Ainsi, aucune classification n'a été décrite pour ce genre de fracture, malgré son retentissement sur l'articulation radio-ulnaire distale et les complications qu'elle est susceptible d'entraîner. Elle fait souvent suite à un traumatisme direct sur le bord ulnaire du poignet.

c) Fractures des os du carpe :

➤ Le scaphoïde:

En revoyant la littérature nous avons trouvé plusieurs classifications dont les plus largement publiés sont la classification de : **Schernberg** [155] et celle de **Herbert** [156]; La classification de **Schernberg** (fig 33) repose sur l'analyse du siège et de la direction des traits en fonction des repères anatomo-radiographiques du scaphoïde carpiens ; elle comporte six variétés de fractures, dont une correspond aux fractures parcellaires. Cette classification nous a semblé très détaillé et très difficile à l'usage courant. Nous l'avons cité juste à titre informatif. C'est la classification de **Herbert** qui nous a parut plus intéressante pour l'objectif de notre travail.

Classification de Herbert des fractures du scaphoïde carpien:

Il a défini quatre groupe de lésion:

- Groupe A: correspond aux fractures stables, à savoir essentiellement:
 - A1: fractures partielles du pôle distal
 - A2: fractures incomplètes du corps.
- Groupe B: correspond aux fractures récentes instables, il s'agit des variétés:
 - B1: verticales obliques.
 - B2: fractures du pôle proximal.
 - B3: fractures très déplacées associées aux luxations péri lunaires.
- Groupe C: correspond aux retards de consolidation.
- Groupe D: constitué de pseudarthroses, comportant deux variétés:
 - D1: pseudarthrose fibreuse
 - D2: pseudarthrose.

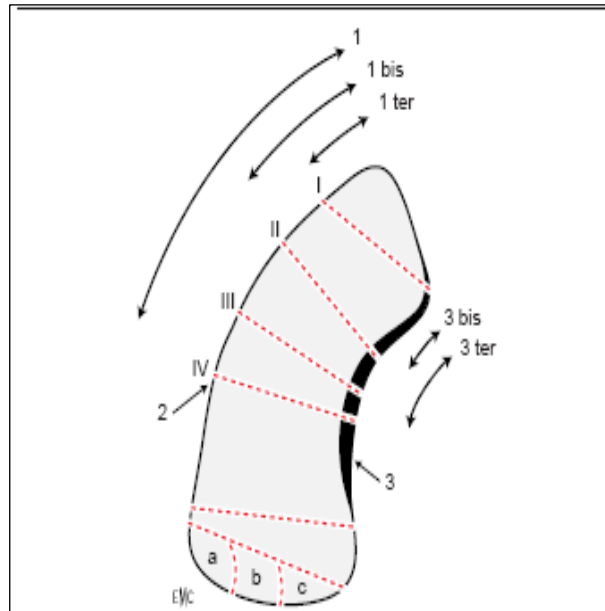


Figure 33: Types de trait de fracture du scaphoïde carpien sur l'image radiographique de face selon la classification de Schernberg [155].

1. Surface radiale du scaphoïde ; 1 bis. Moitié proximale ; 1 ter. Tiers proximal ; 2. Tubérosité externe du scaphoïde ; 3. Ligne de maximum de densité ; 3 bis. Tiers proximal ; 3 ter. Moitié proximale ; type I : polaire ; type II : corporeale haute ; type III : corporeale basse ; type IV : transtuberostaire ; typeV : pied ; type VI : tubercule distal ; a. tiers externe ; a+b. moitié externe ; a+b+c. globale

1.2. Les lésions ligamentaires:

a) Aigues: Les luxations du complexe radio-ulno-carpien:

La classification que nous allons vous proposer en 1^{er} est une classification qui a été décrite par **Schernberg** [157] pour classer les luxations de l'articulation radio-ulno-carpienne en deux grands types: les luxations radio-carpiennes et les luxations des os du carpe isolées.

➤ Classification proposée par Schernberg:

LES LUXATIONS RADIOCARPIENNES:

Les luxations radio carpiennes typiques:

Les luxations radio carpiennes antérieures:

1. La luxation radio carpienne antérieure.
2. La luxation radio carpienne trans-radiale antérieure.

Les luxations radio carpiennes postérieures:

1. La luxation radio carpienne postérieure.
2. La luxation radio carpienne trans-radiale postérieure.

Les luxations radio carpiennes atypiques.

Les luxations pyramido-lunaires:

Les luxations périlunaires:

1. Les luxations périlunaires postérieures:
 - La luxation périlunaire postérieure.
 - La luxation périlunaire trans-radiale postérieure
 - La luxation périlunaire trans- scaphoïdienne postérieure
 - La luxation la luxation périlunaire trans-scapho-grand os postérieure
2. Les luxations périlunaires antérieures:
 - La luxation périlunaire antérieure
 - La luxation perilunaire transscaphoïdienne antérieure

Les luxations périluno-scaphoïdiennes

Les luxations scapholunaires ou périscaphoïdiennes

LES LUXATIONS MEDIO-CARPIENNES:

Les luxations médio-carpiennes typiques

Les luxations médio-carpiennes atypiques:

1. Les luxations médio-carpiennes scapho-lunaires.
2. Les luxations médio-carpiennes trans-scaphoïdiennes;
 - La luxation médio-carpienne trans-scaphoïdienne antérieure.

LES LUXATIONS ISOLEES DES OS.

a.1.) Les luxations radio –carpiennes:

La luxation radio-carpienne (LRC) est une entité rare car les traumatismes du carpe entraînent plutôt une fracture extra-articulaire ou une luxation péri-lunaire [158].

Elle se définit par une perte de contact totale et permanente du massif carpien avec la surface articulaire inférieure de l'auvent des deux os de l'avant-bras.

La LRC s'accompagne fréquemment de fractures et sa forme isolée (sans fracture) est exceptionnelle [Loubignac et al [159]] Peu de travaux sont rapportés dans la littérature sur cette pathologie [Dumontier et al [160]; Mugdal et al [161]] et deux études exposant une attitude thérapeutique par une classification spécifique des lésions [Dumontier et al [160]; Moneim et al [162]]. Deux classifications ont été rapportées dans la littérature; celle de *Dumontier et al [160]*, qui divise les LRC en deux groupes:

- le groupe 1: comportant les LRC pures ou associées à des fractures minimales de la pointe de la styloïde radiale ou ulnaire.
- le groupe 2: composé des LRC avec des fractures radiales dépassant le tiers de la surface scaphoïdienne du radius.

Nous avons trouvé aussi une seconde classification, celle de *Moneim et al [162]*, qui divise les LRC selon l'atteinte ou non du massif carpien opposant ainsi les luxations de type 1 (sans lésion intra-carpienne) qui peuvent être traitées par simple réduction orthopédique et immobilisation, aux luxations de type 2 (avec lésion intra-carpienne) qui doivent bénéficier d'une ostéosynthèse associée à une stabilisation intra-carpienne.

a.2) Les luxations des os du carpe isolées:

➤ Classifications des luxations péri – lunaires du carpe:

Elles représentent environ 5 % des traumatismes du carpe [163] et ce sont les plus fréquentes des luxations du carpe.

Leur définition est une perte de contact totale des surfaces des interlignes capito-lunaire, scapho-lunaire et luno-pyramidal (**fig 34**) ; le déplacement se fait vers l'arrière plus souvent que vers l'avant, mais la déformation est un empatement global du poignet.

De nombreuses classifications ont été proposées [164, 165], nous citerons deux classifications qui nous semblent les plus intéressantes et les plus fréquemment utilisées:

La classification de *Witvoet et Allieu [166]* date depuis 1972 en trois types, qui insiste sur la direction du déplacement du lunatum (semi-lunaire) qui témoigne de l'état des freins antérieur et postérieur de ce dernier et individualisent 3 types de luxation:

- Type1: les deux freins sont intacts le lunatum a conservé ses rapports normaux avec le radius. C'est la luxation rétro lunaire classique.
- Type 2: le frein postérieur est rompu .le lunatum peut tourner transversalement ou, plus rarement, verticalement; c'est la luxation antérieure du lunatum.
- Type 3: les deux freins sont rompus. Le lunatum est libre et voué à la nécrose. C'est heureusement une éventualité rare.

Herzberg [167] en 1993a proposé une classification basée sur les radiographies et non pas sur les lésions anatomo-pathologiques. Il classe les luxations périlunaires (LPL) selon 3 critères, sur les radiographies initiales :

1. selon la direction du déplacement sagittal du capitatum par rapport au lunatum(antérieur ou postérieur).
2. selon le degré du déplacement sagittal du lunatum par rapport au radius:
 - a) lunatum est résté en place sous le radius ;
 - b) subluxation ou luxation (antérieure ou postérieure) du lunatum.

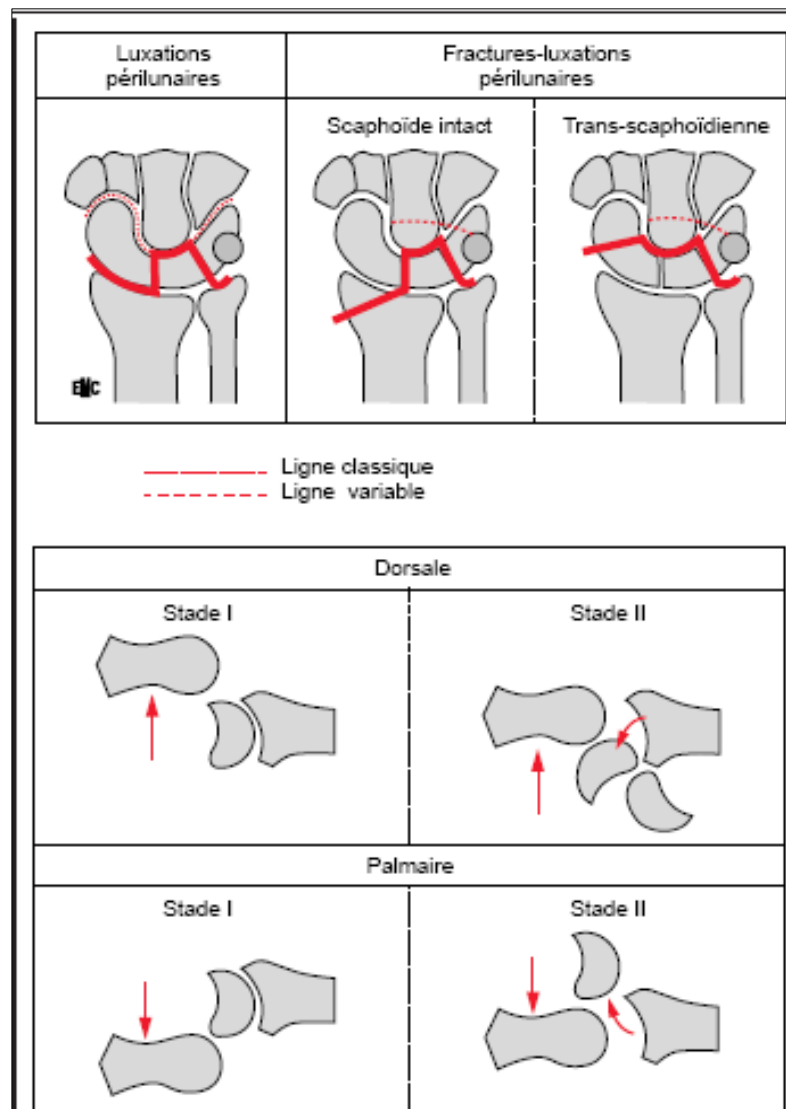


Figure 34: Classification radiologique des luxations périlunaires [168].

A. Ligne du trauma (radiographie de face).

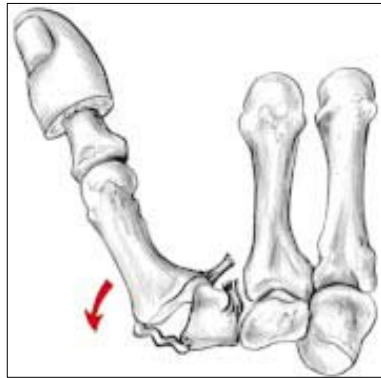
B. Déplacements du capitatum et du lunatum (radiographie de profil).

➤ **Classifications des luxations trapézométacarpiennes:**

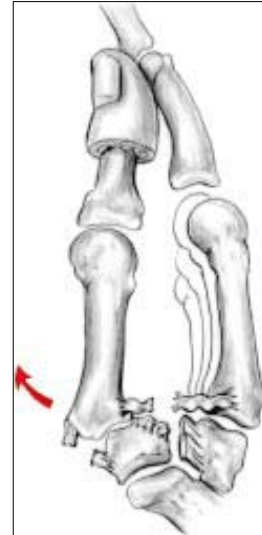
La luxation traumatique trapézométacarpienne [169] reste rare par rapport aux fractures de la base du premier métacarpien. Elle intéresse en règle le sujet jeune, et son diagnostic est en principe facile, d'abord clinique, puis radiologique.

Ce type de luxation est classé selon le sens du déplacement des deux fragments osseux en:

- Luxation trapézométacarpienne postéroexterne (**fig 35**), entité la plus fréquente(**fig 36**), la base M1 saillant en arrière dans la tabatière anatomique, et correspond à une rupture du ligament intermétacarpien.
- luxation antéroexterne, plus rare, serait due à la rupture associée du ligament palmaire oblique.



A. Variété postéroexterne.



B. Variété antéroexterne

Figure 35: Luxation trapézométacarpienne [169]



Figure 36: Luxation trapézométacarpienne isolée[169]

b) Chroniques: instabilités et dislocations

Le terme d'instabilité du carpe désigne [170] la conséquence sur le carpe d'une lésion ligamentaire, osseuse ou mixte quelque soit sa localisation, son étiologie, son caractère aigu ou chronique, et ses caractéristiques radio-cliniques.

➤ Classifications des instabilités anciennes du carpe:

Le terme de «anciennes» suppose un événement traumatique survenu plus de 6 semaines avant le diagnostic. Et le terme de «chroniques» permet d'inclure les formes microtraumatiques, mais aussi non traumatiques.

Plusieurs classifications ont été proposées depuis la reconnaissance de ces lésions la première fois en 1905 [171]. Cependant la classification qui est actuellement la plus utilisée en France est celle d'*Allieu* [172] décrite depuis 1982 et 1984. *Allieu* propose de différencier les déstabilisations du carpe par lésions ligamentaires des formes «adaptatives» d'origine osseuse.

→ Classification d'*Allieu*:

Lésions ligamentaires → instabilité aiguë → chronique → luxations intra-carpiennes

Lésions osseuses (perte de la cohérence spatiale) → Désaxations carpiennes

Les classifications anglo-saxonnes sont assez nombreuses furent proposées à partir des travaux de *Linscheid, Dobyns, et Taleisnik* [173]. Toutes ces classifications font une part plus grande aux lésions ligamentaires qu'aux lésions osseuses. Nous relevons les classifications qui nous semblent les plus récentes et les plus utilisées. Ainsi, nous citerons la classification de *Larsen* [174] modifiée (1995) par *Herzberg* (1998) [175, 176], tableau:

→ Tableau : Classification de Larsen modifiée par Herzberg:

Localisation	Etiopathogénie	Chronologie	Description
Carpe:	Traumatique,microtraumat	Aigue (1ère sem)	Luxation,fracture–luxation
Radio–carpienne	Dégénérative		
Médio–carpienne	Congénitale	Subaigue (J7 à J45)	subluxation
	Inflammatoire	chronique (>J45)	permanente=statique
Scapho–lunaire	lésion ligamentaire		intermittente=dynami–que
Luno–triquetrale			
Périlunaire	lésion osseuse		
Autre: axiale etc...	lésion mixte		
Radio–ulnaire distale	Hyperlaxité		Arthrose ou non
combinaisons			

c) Les fractures - luxations radio – carpiennes (FLRC):

Il s'agit de traumatismes rares [177], définis par la perte de contact complète entre la glène radiale et le bloc carpien qui emporte un fragment de taille variable de la styloïde radiale [178, 179]. Le déplacement est le plus souvent dorso–radial, les fractures associées peuvent être la styloïde ulnaire et le rebord dorsal du radius. En fonction de l'importance du fragment styloïdien et des zones d'insertion respectives des ligaments radio–carpiens palmaires assurant la stabilité en translation, on peut proposer de distinguer deux types de fractures–luxations radio–carpiennes (FLRC):

- *FLRC styloïdiennes*: la pointe de la styloïde radiale correspondant à l'insertion du ligament radio – scapho – capitale, reste solidaire du carpe. Ce type peut évoluer secondairement vers une translation ulnaire du carpe malgré la réduction de la styloïde radiale sur le radius proximal;
- *FLRC cunéennes*: sont les plus fréquentes, dont le trait de fracture se termine comme dans la fracture cunéenne externe, au niveau de la crête scapho – capitale et radio – luno – triquétral sur la styloïde radiale, assurant la stabilité du carpe sous le radius après réduction.

Nous proposons aussi une des classifications les plus récentes, celle d'*Allieu et al* [180] divisant les FLRC en trois types:

- les luxations RC pures ou équivalents, où il existe une rupture de tous les ligaments extrinsèques RC palmaires et dorsaux et dont le pronostic est une instabilité proximale RC. Leur traitement doit comporter un double abord palmaire et dorsal pour la réparation ligamentaire directe protégée par un embrochage RC.
- les FLRC styloïdiennes, emportant un fragment de la styloïde radiale et le rebord dorsal du radius. Comme le type précédent, elles peuvent évoluer vers une translation ulnaire du carpe et nécessitent le même traitement, associé à l'ostéosynthèse de la styloïde radiale.
- les FLRC cunéennes, les plus fréquentes, qui respectent l'insertion des principaux ligaments RC palmaires, assurant la stabilité. Leur traitement doit consister en une ostéosynthèse de la fracture cunéenne.

d) Rupture traumatique du complexe fibro-cartilagineux triangulaire :

Le ligament triangulaire (TFCC) est un des moyens d'union essentiel de l'articulation radio-ulnaire distale. C'est un ménisque biconcave qui présente 2 insertions principales à l'extrémité inférieure de la fossette sigmoïde du radius et à la face inférieure de la tête de l'ulna ainsi que 2 renforcements antérieur et postérieur [181].

Les lésions traumatiques du ligament triangulaire surviennent le plus souvent suite à une chute poignet en pronation ; elles peuvent être isolées ou associées à une fracture du 1/4 distal d'un ou des 2 os de l'avant-bras. Elles ont été démembrées par **Palmer** [182] qui a décrit 2 types de lésion du ligament triangulaire :

Un type 1 qu'il a subdivisé en 4 stades :

- Type 1A : lésion centrale du TFCC ;
- Type 1B : désinsertion ulnaire du TFCC. C'est la lésion la plus souvent chirurgicale car c'est la seule partie du TFCC qui soit bien vascularisée ;
- Type 1C : lésion ulno carpienne ;
- Type 1D : désinsertion radiale du TFCC au niveau de son insertion sur la fossette sigmoïde.

Un type 2 correspondant aux lésions d'hyperpression qu'il a également subdivisé en 4 stades :

- Type 2A : simple irrégularité de la partie moyenne du TFCC ;
- Type 2B : lésions de l'extrémité inférieure du TFCC associées à des lésions de chondropathie du lunatum ;
- Type 2C : lésion centrale du TFCC associée à des lésions de chondropathie triquéto-lunaire ;

- Type 2D : lésion centrale du TFCC avec chondropathie luno-triquétrale et lésion du ligament luno-triquétral.

Nous proposons aussi la classification de la *Mayo-clinic* [183] une des classifications les plus largement utilisées.

➤ Classification de la *Mayo clinic*:

- Type I: arrachement de l'insertion radiale
- Type II: rupture centrale
- Type III: rupture ulnaire (équivalent d'une fracture de la styloïde ulnaire)
- Type IV: rupture palmaire.

e) Les entorses:

Sont des traumatismes articulaires caractérisés par une atteinte isolée des formations capsulo-ligamentaires sans perte de contact des surfaces articulaires qui sont intactes. Nous distinguons [184]:

- L'entorse bénigne: le ligament ne présente pas de solution de continuité. Il s'agit d'un simple étirement ou d'une déchirure partielle;
- L'entorse grave: il existe une solution de continuité au niveau du ligament. Il peut s'agir d'une rupture en plein corps ou d'une avulsion de son insertion.

2. Pathologie dégénérative:

2.1. Les lésions osseuses:

a) Le poignet rhumatoïde:

Le poignet est constamment atteint dans la polyarthrite rhumatoïde (PR) : sa richesse en synoviale articulaire et en ténosynoviale tendineuse dorsale et palmaire explique le caractère polymorphe et diffus de cette atteinte [185].

Plusieurs classifications ont été proposées pour permettre la classification du poignet rhumatoïde dont les plus célèbres sont celles de *Hogdson* [186] publiée en 1989, celle de *Larsen* [186, 187] modifiée récemment en 1992 par *Bichat* [186] et celle de *Simmen* [186] sortie aussi en 1992:

➤ Classification de *Hogdson* :

Tableau X : Classification de *Hogdson* [186]

Type 1	Légère instabilité en flexion du scaphoïde. Erosions et déminéralisation articulaire. Début de kyste intra – osseux.
Type 2	Déplacement ulnaire. Flexion du lunatum. Importante flexion du scaphoïde, Détérioration de l'articulation radio –ulnaire.
Type 3	Détérioration de l'articulation medio – carpienne. Destruction de l'articulation radio – scaphoïdienne. Subluxation antérieure du carpe.
Type 4	Destruction de l'extrémité distale du radius, notamment au niveau de l'articulation radio – lunaire.

➤ Classification de Larsen modifiée par Bichat :

Tableau XI: Classification de Larsen modifiée par Bichat [186]

Stade 0	Pas de modification radiologique visible.
Stade I	-Gonflement articulaire des parties molles. -Déminéralisation. -Pincement débutant de l'interligne.
Stade II	-Pincement minimum des interlignes. -Erosions marginales. -Carpite avec instabilité carpienne. -Tendance à l'inclinaison radiale. -Radio - ulnaire distale subluxée ou luxée.
Stade III	-Pincements articulaires nets sans disparition des interlignes. -Carpite radio - carpienne et médio - carpienne avec géodes. -Instabilité dans le plan frontal (glissement ulnaire et inclinaison radiale) mais pas ou peu d'instabilité sagittale. -Luxation radio - ulnaire distale.
Stade IV	-Disparition d'un ou plusieurs interlignes radio -carpiennes ou médio - carpiennes. Luxation radio - ulnaire distale. -Stade IV a: forme instable (plan frontal:++et degrés d'importance croissante dans le plan sagittal) -Stade IV b: forme stable soit par fusion spontanée radio - lunaire soit par impaction du scaphoïde dans le radius.
Stade V	-Disparition de tous les interlignes avec destruction articulaire. -Luxation radio - ulnaire distale. - V a: forme instable avec dislocation. - V b: forme stable avec fusion spontanée radio - carpienne.

- Classification de *Simmen* (Fig 37):

Tableau XII: Classification de Simmen [186]

Type 1	Forme ankylosante.
Type 2	Forme arthrosique.
Type 3	Forme déstabilisante.



Figure 37: Formes anatomocliniques du poignet rhumatoïde selon Simmen [185]

- A. Forme ankylosante
- B. Forme arthrosique.
- C. Forme déstabilisatrice.

b) L'arthrose du poignet secondaire à la maladie de Kienbok:

L'arthrose non traumatique du poignet a été rarement décrite; en effet, il était classique de dire que l'arthrose au poignet était toujours post-traumatique ou secondaire à la maladie de **Kienbock** [188].

➤ La maladie de **Kienbock** ou nécrose avasculaire idiopathique du lunatum:

La nécrose avasculaire du lunatum n'est pas synonyme de la maladie de **Kienbock**. En effet plusieurs types de nécroses avasculaires du lunatum ont été distingués. La maladie de **Kienbock** est alors la forme idiopathique de la pathologie et c'est de loin la lésion ischémique du lunatum la plus fréquente.

De nombreux systèmes permettant de classifier la maladie de **kienbock** ont été déjà décrits, tel que la classification de **Deloux** qui est habituellement utilisé par les Français et les Allemands, et la classification de **lichtman** utilisée dans la littérature Anglaise.

Il n'y a actuellement pas de classification internationale dans la nécrose du lunatum, de ce fait, nous rapporterons la classification de **Buchler** [189] résumée dans le tableau suivant:

Tableau XIII: Classification de la maladie de **Kienbock selon **Buchler****

Stades	Vasculaire (IRM)	Structure (tomographie)	Forme (tomographie)	Architecture du carpe (radio standard)	Arthrose (tomographie, arthroscopie, radio standard)
1	Perturbé	Normal	Normal	Normal	Absente
2	Perturbé	Perturbé	Normal	Normal	Absente
3,précoce	Perturbé	Perturbé	Perturbé	Collapsus carpien évolutif	Absent
3, tardif	Perturbé	Perturbé	Perturbé	Collapsus carpien fixé	Visible en tomographie, en arthroscopie, à ciel ouvert, mais pas sur la radio standard
4	Perturbé	Perturbé	Perturbé	Collapsus carpien fixé	Visible comme au stade 3, tardif, et en plus sur les radios standards

c) L'arthrose post-traumatique du poignet:

Cette pathologie était appréciée par **Watson** [190] selon la classification suivante:

Tableau XIV : Classification de Watson modifiée par Bichat [Alnot] [190]

Grade I	Arthrose styloïdo-scaphoïdienne
Grade II	Arthrose radio-scaphoïdienne
Grade III	
IIIA	Arthrose radio-scaphoïdienne et capitulaire
IIIB	Arthrose radio-scaphoïdienne et chondromalacie radio-ulnaire débutante

d) L'arthrose du poignet secondaire à une pseudarthrose post-traumatique du scaphoïde carpien:

En l'absence de traitement, les pseudarthroses présentant des remaniements intracarpiens sévères connus sous le terme d'instabilité adaptative aboutissent à des lésions dégénératives évolutives [191,192] du poignet. On distingue ainsi trois stades (**fig 38**).

- **Stade I (fig 38 A):**

L'arthrose siège uniquement à la styloïde radiale. Il s'agit avant tout d'un conflit entre le fragment distal du scaphoïde et l'extrémité distale de la styloïde radiale, qui viennent en contact du fait du raccourcissement du scaphoïde. Ce cas de figure ne se rencontre pratiquement que dans le cas de fractures proximales du scaphoïde (types I et II).

- **Stade II (fig 38 B):**

Dans ce cas, l'arthrose siège au fragment distal du scaphoïde et au segment cunéen du radius qui viennent en contact du fait du raccourcissement du scaphoïde. Ce cas de figure ne se rencontre pratiquement que dans le cas de fractures moyennes du scaphoïde (types III et IV).

- **Stade III (fig 38 C):**

Dans ce cas, l'arthrose atteint l'espace médiocarpien et tout particulièrement l'espace entre le lunatum et le capitatum, le terme ultime étant l'arthrose globale. Si l'évolution de ces lésions est similaire pour l'ensemble des types de fracture, il existe en revanche une grande variation dans la rapidité d'évolution en fonction des types de fractures. Elle apparaît de façon très précoce dans les types I et II, et assez rapidement dans le type III. Son apparition est relativement tardive dans les cas de variété IV. Dans le cas de variété V, la situation du trait en dehors de la zone radioscapoïdienne met pratiquement à l'abri d'une évolution arthrosique.

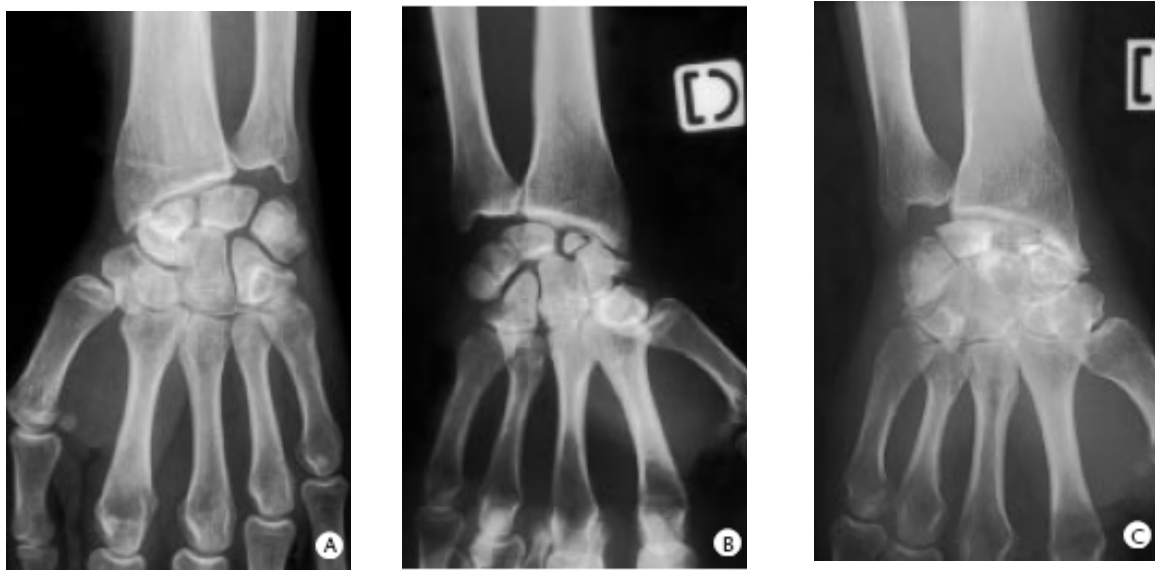


Figure 38: Les trois stades d'arthrose secondaires à une pseudarthrose du scaphoïde carpien.
Aspects radiographiques de face [193].

- A Stade I.
- B. Stade II.
- C. Stade III.

e) La nécrose aseptique du scaphoïde carpien: Maladie de Preiser

La nécrose aseptique du scaphoïde [217, 218, 219] a été décrite par **Preiser** en 1910. L'atteinte prédomine à la partie proximale de l'os. Ainsi, tout aspect inhabituel de la structure de l'os (densification, géode) du siège ou du trajet du trait de fracture de la pseudarthrose doit faire évoquer l'éventualité d'une maladie de Preiser et ne pas être considéré à tort comme étant une pseudarthrose atypique.

- Les aspects radiographiques ont été codifiés par **Herbert** [220] en 1993:
 - Stade I : l'image radiologique standard est normale ; la scintigraphie osseuse et/ou l'examen par IRM sont en revanche anormaux ;
 - Stade II : il existe une augmentation de la densité du pôle proximal, associée à une ostéoporose de l'ensemble de l'os, ainsi que de multiples géodes ;
 - Stade III : le pôle proximal du scaphoïde est fragmenté, réalisant une image avec un aspect de coquille d'oeuf simple ou associée à un effondrement plus ou moins important réalisant un décalage en négatif du versant postéro-externe de l'os (**fig 39**) ;
 - Stade IV : il correspond à l'apparition de remaniements articulaires sévères, tel un collapsus carpien et/ou de l'arthrose.



Figure 39: Maladie de Preiser [193]

- A. Radiographie de face. Il existe une image de trait de fracture dont le trajet est atypique. Le fragment proximal est dense et ténu, comme s'il était écrasé sur son versant latéral.**
- B. Imagerie par résonance magnétique. Il existe une rupture de la continuité de la corticale externe du scaphoïde avec un effondrement segmentaire de la corticale du versant postéro-externe de l'os, associée à une densification osseuse confirmant la nécrose de la partie proximale du scaphoïde.**

2.1 Lésions ligamentaires:

➤ **Rupture dégénérative du complexe fibro-cartilagineux triangulaire:**

La classification de la **Mayo-clinique** [181] des lésions dégénératives du complexe triangulaire:

- Type I: rupture centrale (en étoile);
- Type II: rupture centrale et conflit ulno-carpien;
- Type III: rupture centrale, conflit, rupture du ligament luno-triquétral;
- Type IV: rupture centrale, conflit, arthrose luno-triquétral (arthrose radio-ulnaire?).

3. Pathologie séquellaire:

3.1 Pseudarthrose du scaphoïde carpien:

a) **Classification de Herbert [193]:**

Il s'agit d'une classification combinant les données de la classification de **Trojan [194]** à l'étude de la stabilité des fragments et du stade évolutif du foyer de fracture. Les pseudarthroses constituées appartiennent au groupe D et comportent deux variétés :

- D1: pseudarthrose fibreuse;
- D2: pseudarthrose.

b) **Classification de Schernberg [195] (fig 40, 41):**

● **Stade I (fig 40 A):**

C'est la pseudarthrose constituée, résultant la plupart du temps de l'évolution d'une fracture négligée depuis plus de 1 an. Elle est caractérisée du point de vue radiographique par l'apparition d'une densification de l'os du foyer de pseudarthrose dont le trait présente un contour net plus ou moins dense de chaque fragment, proximal et distal.

Dans les fractures de la partie proximale de l'os (type I et type II), on passe généralement du stade de fracture au stade de pseudarthrose.

● **Stade II (fig 40 B):**

C'est une pseudarthrose associée à une perte de substance du foyer liée à une résorption osseuse prédominant à la partie antérieure du fragment proximal. Il en résulte une diminution de la hauteur utile du scaphoïde carpien, aboutissant à une diminution globale de la hauteur du carpe. Le semi-lunaire suit le déplacement du fragment proximal du scaphoïde en extension ; l'angle radiolunaire devient négatif, il est inférieur à 15° ; l'angle scapholunaire est supérieur à 60°. Le pôle distal se met en flexion. Cet aspect est connu sous le terme d'instabilité adaptative

[1]. Il ne s'agit en aucun cas d'une lésion ligamentaire. Dans les fractures de types I et II, la résorption peut évoluer jusqu'à la disparition complète du fragment. Elle est également importante dans les types III et IV et peut être considérable dans les variétés V avec, en particulier dans ce cas, une tolérance clinique très surprenante.

- **Stade III (fig 40 C):**

Il est caractérisé par la survenue d'une nécrose ou d'une fragmentation du fragment proximal. Il faut néanmoins souligner que l'existence d'une densification de l'image radiographique du fragment proximal ne correspond pas systématiquement à une nécrose osseuse [196, 197].

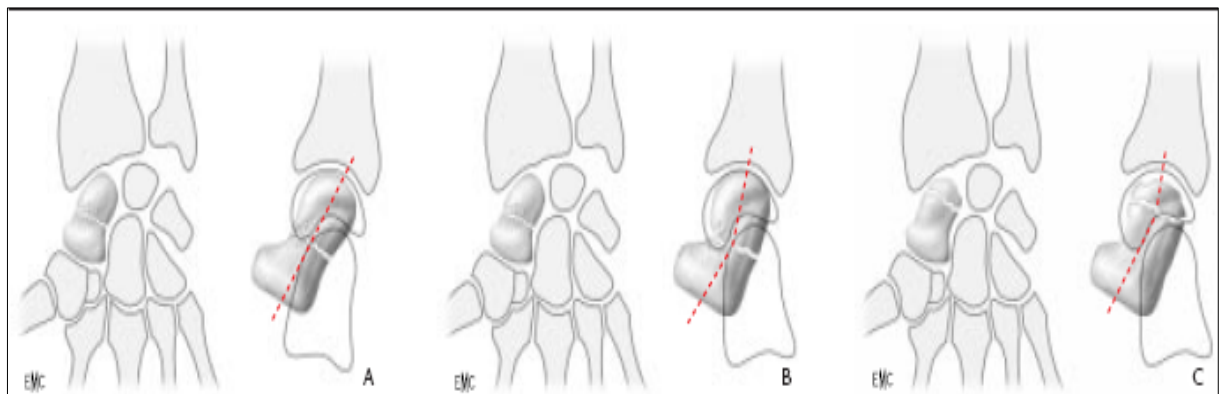


Figure 40 : Les trois stades de pseudarthrose du scaphoïde carpien : schémas [193].

A. Stade I.

B. Stade II.

C. Stade III.



Figure 41 : Les trois stades de pseudarthrose du scaphoïde carpien : aspects radiographiques

[193].

A. Stade I : radiographie de face (type I).

B. Stade II (type V). B1. Radiographie de face standard ; B2. Radiographie de profil. On peut noter un angle radiolunaire de -20° . Cet état ne résulte pas d'une lésion ligamentaire, mais de la perte de substance osseuse de la partie antérieure du foyer de la pseudarthrose réalisant une instabilité adaptative du carpe.

C. Stade III (type I).

3.2 Nécrose aseptique post traumatique du capitatum:

La nécrose post-traumatique du capitatum (grand os) est relativement rare [198]. Elle peut être partielle, proximale (type I) ou distale (type II), voire totale (type III) [199]. C'est le type I qui apparaît comme la forme la plus courante (**fig 42**). Ces lésions sont caractérisées par l'apparition précoce de remaniements intracarpiens, avec arthrose de l'espace médiocarpien.



Figure 42: Ostéonécrose du capitatum [193].

- A. Radiographie de face.
- B. Radiographie de profil révélant un aspect remanié et tassé du pôle proximal du capitatum.
- C. Tomodensitométrie de face.
- D. Tomodensitométrie de profil. L'existence de remaniements avec fragmentation et la présence de géodes au pôle proximal du capitatum confirment le diagnostic d'ostéonécrose.

3.3 Ostéonécrose post-traumatique des os du carpe (en dehors du lunatum) [200]:

Tableau XVIII: Nécrose des os du carpe [200]

Type I	- Os condensé - Contours conservés - Vu précocement (douleur moins de six mois)
Type II	- Os pommelé - Cartilage conservé. - Contours conservés (évolution > 1 an)
Type III	- Os fracturé - Liquide articulaire dans le trait. - Cartilages de voisinage sains.
Type IV	- Os affaissé. - Cartilage de voisinage atteint. - Diminution de hauteur du carpe.

II. COTATIONS FONCTIONNELLES:

Pour évaluer les résultats cliniques et la fonction du poignet en post-opératoire, plusieurs cotations et classifications fonctionnelles ont été décrites, nous citons:

1. Le score de Green et O'brien:

Douleur :

- Absente : 25 points
- Au froid : 20
- Faible et n'affectent pas l'activité : 15
- Modérée affectant l'activité : 05
- Sévère : 00

Mobilité:

- $\geq 140^\circ$: 20points
- 100° à 140° : 15 points
- 70 à 100° : 10
- 40 à 70° : 05
- $< 70^\circ$: 00

Prise de force:

- Normale : 10 points
- $50^\circ/\%$ de la normale : 05 points
- $< 50^\circ/\%$ de la normale : 00

Statut fonctionnel et social :

- Comme avant le traumatisme : 25 points
- Comme avant le traumatisme + limitation : 20
- Capable de travailler et non employer : 15
- Travail change par un autre + léger : 10
- Ne peut travailler car douleur : 00

Score radiologique:

- Normale 20 points
- Légère incongruence, légère DISI- légère SLAC, cal vicieux minime. 15
- Incongruence modérée, DISI modérée SLAC modérée, cal vicieux modéré. 10
- Changements sévères notés au-delà ou pseudarthrose ou nécrose avasculaire. 05
- Arthrose 00

2. Le score de Green et O'brien modifié par Cooney:

Tableau: score de Green et O'Brien modifié par Cooney

Points	Douleur (25 points)	Statut fonctionnel (25 points)	Mobilité (arc de flexion-extension) (25 points)	Force de préhension (25 points)
25	aucune	reprise de l'activité	120°	100 %
20	occasionnelle	restriction de l'activité		
15	modérée tolérable	apte au travail	90-120°	75-100 %
10			60-90°	50-75 %
5			30-60°	25-50 %
0	sévère	inapte au travail en raison de la douleur	30° ou moins	0-25 %

3. Le score de *Herzberg* [158] sur 80 rapporté sur 100 points:

Tableau XV [158]: Score de *Herzberg*

	Cotation	0	5	10	15	20
Douleur Rud		Sommeil	Repos	Mouvements simples	Effort, climat	Aucune
Douleur radiocarpienne		sommeil	repos	mouvements simples	effort, climat	aucune
Gène fonctionnelle Rud		sévère	importante	modérée	minime	aucune
Gène fonctionnelle radiocarpienne		sévère	importante	modérée	minime	aucune
Sup						
Pron						
Ext						
Flex						
Mob.active:						
Arc pronosupination		[0-40]	[40-80]	[80-120]	[120-160]	>160
Arc flexion-extension		[0-30]	[30-75]	[75-110]	[110-150]	>150
Force mesurée (kg):						
Force référence**						
Force serrage/coté sain ou table		[0-25°/°]	[25-50°/°]	[50-75°/°]	[75-100°/°]	100
sur 80						
sur 100						

**Force référente=coté opposé sain ou valeurs Swanson.

4. La classification de Fernandez–Watson [201, 202]:

Cette classification (tableau) a pour objectif d'évaluer le pronostic post-thérapeutique du poignet après intervention chirurgicale pour corriger les déformations post-traumatiques, type cals vicieux, ou congénitale (maladie de *Madelung*).

Tableau XVI [201, 202]: Classification de Fernandez et Watson

	Douleur	Mobilité	Force	Déformation
Excellent	Aucune	> 80°/°	>80°/°	Aucune
Bon	Aucune	>65°/°	>70°/°	Aucune
Moyen	Au travail	>40°/°	>50°/°	Moyenne
Insuffisant	Persistance	<40°/°	<40°/°	Présente

5. Le score clinique d'évaluation du poignet rhumatoïde [202]:

Afin de mieux évaluer et de mieux comparer les différents poignets rhumatoïdes, nous proposons l'utilisation d'un score clinique qui regroupe des critères objectifs et subjectifs concernant la mobilité, la force, la gêne fonctionnelle et la douleur. Ce score est noté au maximum sur 150 points, qui est le plus mauvais résultat théorique. Cependant pour plus de clarté, ce score a été pondéré à 100 points. On distingue alors les mauvais (>75), les moyen (50–75), les bons (25–50) et les très bons résultats (<25):

Tableau XVI : Score d'évaluation clinique du poignet rhumatoïde [202]

	Méthodes d'évaluation et cotation
Mobilité	Déficit d'extension poignet en rectitude par tranche de 10° 5 points x par le nombre de tranche Maximum:55 points
Enroulement	Distance paume-pulpe (déficit/0,5/doigt x1) Maximum: 20 points
Force	Capacité de décoller chaque doigt du plan de la table 0 si oui, 5 si non Maximum: 25 points
Préhension	Verre à eau (5 cm de diamètre, 150 g) 5 si saisi, 10 si non saisi, 0 si soulevé Petite boîte de conserve (7cm de diamètre, 500 g) 5 si saisie, 10 si non saisie, 0 si soulevée
Fonction	Grande boîte de conserve (10 cm de diamètre, 950 g) 5 si saisie, 10 si non saisie, 0 si soulevée Gène dans la vie courante 0 si non, 3 si quelquefois, 7 si fréquente, 10 si continue
Douleur	0 si non, 2 si moyen, 4 si tolérable, 8 si fréquente, 10 si continue
Total	150 points (x 2/3) = 100 points

6. Le score de sévérité arthroscopique pour les instabilités scapholunaires [202]:

La lésion ligamentaire la plus fréquemment rencontrée dans les suites d'un traumatisme du poignet est l'instabilité scapho-lunaire.

Une classification arthroscopique a été proposée par **Dreant** et **Dautel** [203] afin d'évaluer le degré de sévérité de l'instabilité scapho-lunaire.

- Le stade 0: il s'agit d'un espace scapho-lunaire intact. Il est impossible d'insérer le crochet palpateur entre le scaphoïde et le lunatum à l'étage médio-carpien.
- Le stade 1: il s'agit du degré le plus faible dans le spectre lésionnel de l'instabilité. Il est possible d'insérer la pointe du crochet palpateur entre le scaphoïde et le lunatum en médio-carpien.

- Le stade 2: il est possible de créer un diastasis entre le scaphoïde et le lunatum en imprimant un mouvement de torsion axiale au crochet placé dans la brèche scapho-lunaire. Au fond de l'espace scapho-lunaire: le ligament partiellement déchiré.
- Le stade 3: il s'agit du degré le plus sévère dans le spectre lésionnel de l'instabilité scapho-lunaire. Il est possible de faire passer l'optique de la camera de l'articulation médio-carpienne vers la radio-carpienne au travers de la brèche scapho-lunaire.

7. Le score d'évaluation post chirurgicale de la rhizarthrose [204]:

La rhizarthrose est l'arthrose de l'articulation trapézo-métacarpienne du pouce. L'évaluation des résultats des malades opérés pour rhizarthrose (tableau) se fait grâce au score suivant:

Tableau: score d'évaluation post chirurgicale de la rhizarthrose [204]

Evolution	
Douleur	Permanente aux efforts sporadique 0
Opposition	moyenne entre 9-10 entre 8-9 moins de 8
Ouverture commissurale	moyenne de 35 à 40° de 30 à 35° de 25 à 30° de 20 à 25°
Hauteur de la loge trapézienne	moyenne de 0,30 à 0,35 mm de 0,25 à 0,30 de 0,20 à 0,25 de 0,15 à 0,20 moins de 0,15

8. Evaluation fonctionnelle post-thérapeutique du nerf médian au niveau du poignet:

Les lésions nerveuses du membre supérieur sont des lésions graves qui engagent le pronostic fonctionnel de la main. Leurs résultats se sont nettement améliorés depuis l'adoption par la plupart des équipes chirurgicales, du dogme de la réparation primaire sous grossissement optique. Une des lésions nerveuses du membre supérieur la plus fréquente est celle du nerf médian, lorsque ce dernier est lésé au niveau du poignet. Une réparation chirurgicale s'impose pour aboutir à la récupération fonctionnelle de la main.

Ainsi pour évaluer les résultats de cette chirurgie réparatrice, les chirurgiens adoptent la cotation de *Chanson et Michon* modifiée par *Phillipe Amend* [205, 206], présenté dans le tableau suivant :

Tableau XVII: Cotation de Chanson et Michon modifiée par Ph.Amend [205, 206]

M:Récupération motrice	S: Récupération sensitive	G:avis du malade et existence de douleur
M4: Contraction normale	S4: Weber < ou = 5cm	G4: Aucune gêne ni douleur
M3: Contraction contre résistance	S3: Weber < ou = 10cm	G3: Gêne discrète compatible avec une activité normale
M2: contraction contre pesanteur	S2: Weber < ou = 20 mm	G2: Gêne limitant les activités sans problèmes sérieux
M1: contraction visible sans pesanteur	S1: Weber > 20 mm ou sensibilité de protection	G1: Gêne ou douleur permanentes rendant l'utilisation de la main difficile
M0: Absence de contraction	S0: Anesthésie non protectrice ou dysesthésie	G0: Main inutilisable

CHAPITRE VI: MAIN

I. CLASSIFICATIONS:

1. Pathologie traumatique :

1.1. Les Fractures:

a. Les métacarpiens :

Intéressant le plus souvent un seul métacarpien, faisant suite à un choc direct, elles sont moins graves que les fractures phalangiennes.

Une classification [207] grossière divise ces fracture en:

- Fractures de la base des métacarpiens.
- Fractures des diaphyses métacarpiennes.
- Fractures du col des métacarpiens.

➤ Les fractures de la base du 1er métacarpien (fig 40):

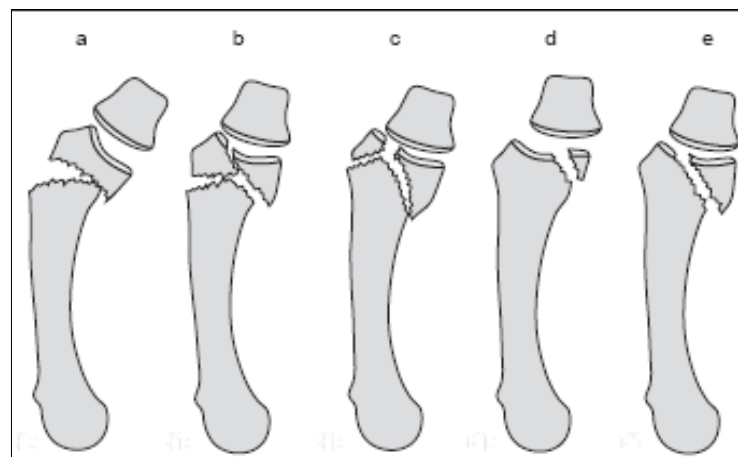


Figure 40 [207]: Types anatomoradiographiques des fractures de la base de M1:

- a. Fracture de la base extra-articulaire ;
- b. Rolando ;
- c. Rolando ;
- d. Bennett à petit fragment;
- e. Bennett à gros fragment.

b. Les phalanges:

b.1) Classification des fractures de la tête de la 1ère phalange (P1):

Beaucoup moins fréquentes que celles de la base de P2, elles peuvent provoquer une déformation en clinodactylie. On peut les classer selon **London** [208, 209] en (fig 41):

- Type I: fractures unicondyliennes à forme rectangulaire;
- Type II a: fractures à forme oblique séparant un petit fragment;
- Type II b: un grand fragment;
- Type III: les fractures bicondyliennes.

Cette classification ne tient compte que de la forme du trait dans le plan frontal.

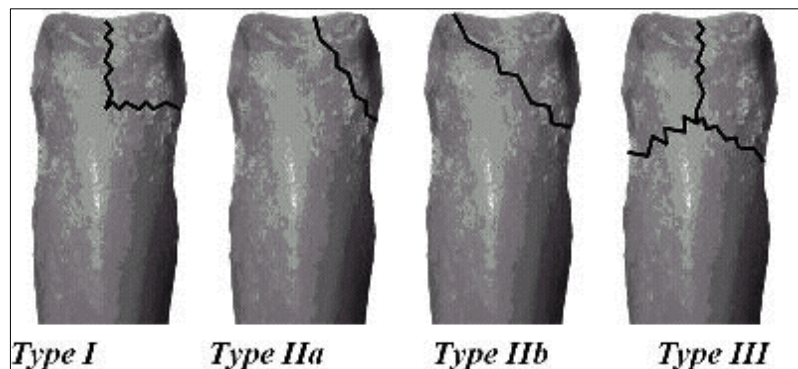


Figure 41: Classification de London [209]

Weiss [210] prend en considération les autres plans et propose une classification en quatre types:

- Type I: trait oblique palmaire détachant un condyle ;
- Type II: trait longitudinal sagittal détachant un condyle ;
- Type III: trait frontal et dorsal ;
- Type IV: trait frontal et palmaire (fig 42).

Il faut y ajouter la fracture «triplane» décrite par Chine et Jupiter. Cette fracture peut être décrite comme une fracture bicondylienne avec refens frontal. C'est une combinaison qui est particulièrement instable puisque les trois fragments articulaires sont indépendants de la diaphyse.

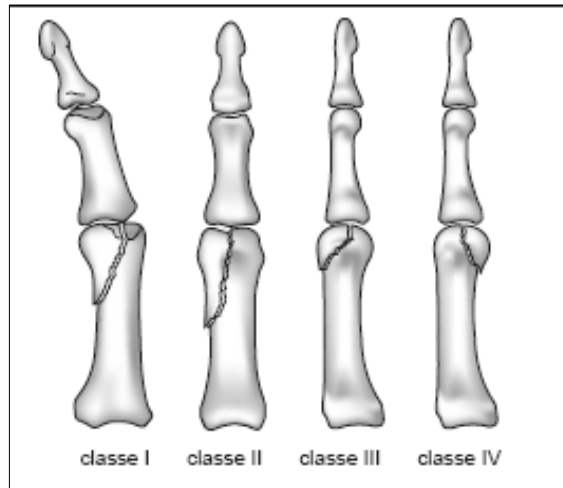


Figure 42: classification de Weiss des fractures articulaires de la phalange proximale [210].

b.2) Classifications des fractures de l'épiphyse proximale de la deuxième phalange (P2):

Les fractures de l'épiphyse proximale de la deuxième phalange (P2) peuvent être dues à des mécanismes purs d'avulsion ou d'impaction mais le plus souvent ces deux mécanismes sont associés.

Nous avons adopté la classification de **Kiefhaber et Stern** [211] basée sur la compréhension du mécanisme et l'appréciation de la stabilité. On peut distinguer trois grandes catégories en fonction de la localisation de la fracture:

- a: la fracture marginale antérieure détache l'insertion distale de la plaque palmaire;
- b: la fracture marginale postérieure détache la zone d'insertion de la bandelette médiane de l'extenseur;
- c: la fracture complexe ou «pilon» fracture associée à un fragment palmaire, un fragment dorsal et une composante centrale en général comminutive et impactée.



Figure 43 [211] : classification de Kiefhaber et Stern

b.3) Classification des fractures de la base de la 2ème phalange (P2):

Quelque soit la classification, il faut considérer les différents paramètres de fracture, c'est à dire sa localisation, le degré de comminution, le nombre de fragments lorsqu'ils sont identifiables, l'enfoncement (en surface et en profondeur) et la subluxation articulaire, antéropostérieure ou latérale.

La classification de **N.Seno** est classique [212] et distingue:

- Type I: fragment palmaire unique, qui correspond à la zone d'insertion distale de la plaque palmaire;
- Type II: fragment dorsal unique, qui correspond à la zone d'insertion distale du tendon extenseur médian. Pour chacun des types I et II, il différencie trois sous types suivant l'aspect radiologique du trait de fracture:
 - ➔ Sous-type a: avulsion, définie comme un petit fragment osseux témoin d'un arrachement ligamentaire.
 - ➔ Sous-type b: séparation, définie comme une fracture nette sans composante d'impaction;
 - ➔ Sous-type c: enfoncement, défini comme une fracture comportant une composante d'enfoncement;
- Type III: deux fragments principaux ayant perdu la continuité avec la diaphyse. Il existe généralement une dépression centrale et une comminution plus ou moins importante. Ce type de fracture touche plus souvent les doigts cubitaux.

Il peut s'agir de fracture-arrachement de petits fragments correspondant à l'association d'une boutonnière et d'un petit fragment antérieur [213]:

- Type IV: extra-articulaires, en incluant les décollements épiphysaires;
- Type V: fractures inclassables (principalement les fractures dans un plan sagittal);

Il existe aussi une classification anatomoradiographique [214] (**fig 44**) des fractures de la base de la phalange moyenne, résumée comme suit:

- a) fracture avec fragment antérolatéral par avulsion ;
- b) fracture avec fragment latéral par avulsion ;
- c) fracture avec fragment antérolatéral par compression ;
- d) fracture avec fragment palmaire ;
- e) fracture avec fragment dorsal ;
- f) fracture comminutive.

b.4) Classification des fractures articulaires des interphalangiennes :

→ Fracture articulaire de l'interphalangienne distale:

✓ Fractures articulaires de la base de P3:

Elles peuvent emporter un fragment de la face palmaire (avulsion du fléchisseur profond) ou de la face dorsale (avulsion de l'extenseur), voire exceptionnellement les deux associés (**Fig 45**).

◆ Fractures avec arrachement osseux palmaire:

Il y a perte de la flexion active de l'IPD. **Mansat [215]** a démembré ces lésions et les classe en trois types :

- Dans le type I, le bout proximal ne se rétracte pas en amont de la décussation, sa vascularisation est conservée. C'est le type le plus fréquent dans les formes récentes ;
- Dans le type II, le bout proximal peut être rétracté jusque dans la paume. Le long vinculum est rompu et le tendon est en partie dévascularisé. Il se rencontre le plus souvent dans les formes anciennes ;
- Dans le type III, un volumineux fragment de P3 est détaché, réalisant une fracture articulaire avec subluxation dorsale de P3, fragment qui prévient toute rétraction importante.

Stamos et Leddy [216] ont proposé en 2000 une classification en quatre stades, récemment modifiée en une classification plus complète en cinq stades par **Al-Qattan [217]**:

- Type 1 : avulsion sans fracture, avec rétraction tendineuse dans la paume et rupture des deux vincula ;
- Type 2 : avulsion avec petit fragment osseux et rétraction modérée à hauteur de l'IPP ; le vinculum long est intact ;
- Type 3 : avulsion avec gros fragment osseux, empêchant une rétraction au-delà de la poulie A4 ;
- Type 4 : association d'une avulsion tendineuse avec rétraction dans la paume et d'un petit fragment osseux au niveau et en regard de la base de P3 ;
- Type 5 : avulsion avec fragment osseux s'intégrant dans le cadre d'une fracture plus ou moins comminutive de la base de P3.

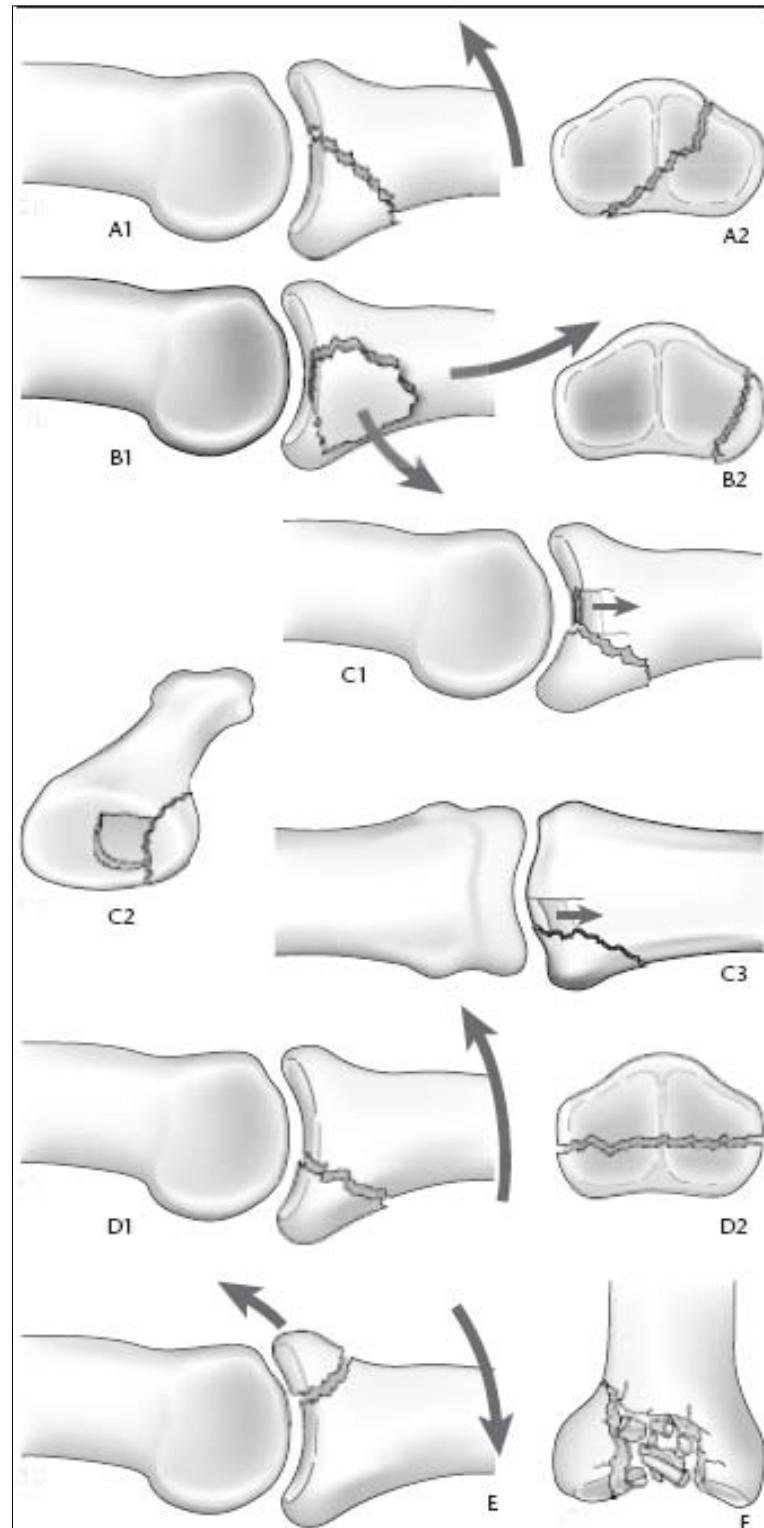


Figure 44: Types anatomoradiographiques des fractures de la base de la phalange moyenne
[217].

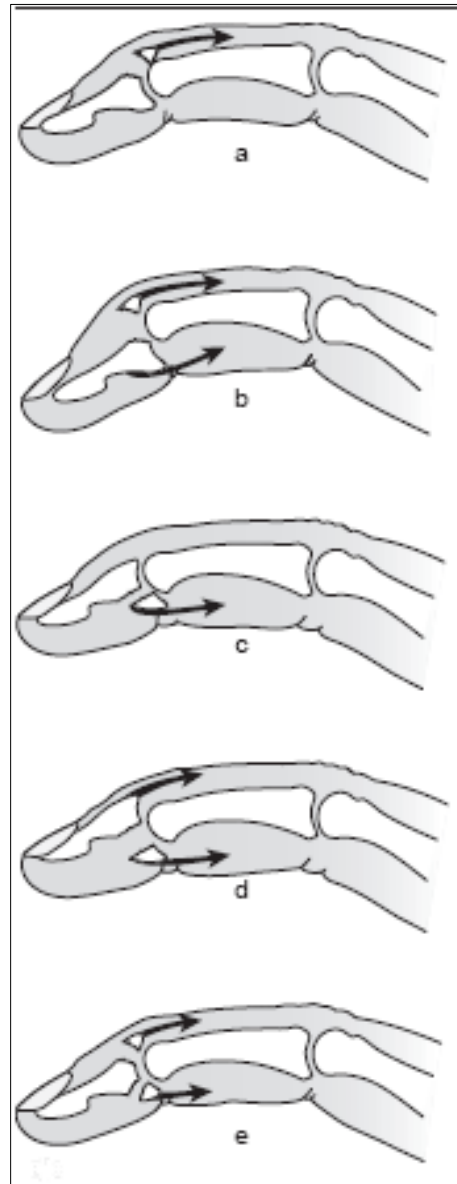


Figure 45: Types anatomoradiographiques des fractures articulaires de la base de la phalange distale [217].

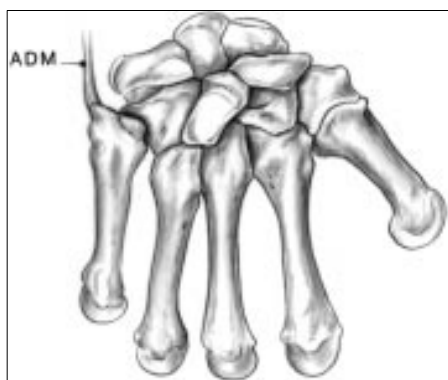
1.2. Les lésions ligamentaires:

a) Les luxations:

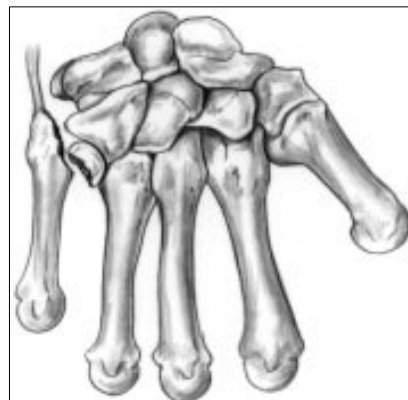
Les luxations carpo-métacarpiennes des doigts longs:

La classification lésionnelle la plus employée reste celle de **Costagliola** (1966) [218] qui individualise, deux axes architecturaux : le système columnaire pour la colonne du pouce et le système spatulaire des quatre doigts longs. Les lésions sont classées selon leur siège et leur nombre, puis selon leur déplacement et leur nature (ligamentaire pure ou ostéoligamentaire).

- **Les luxations spatulaires isolées** (30 %des cas [219, 220]). Elles intéressent un seul métacarpien, essentiellement M2 ou M5. Celle de M5 est de loin la plus fréquente [221, 222], celle de M4 n'a jamais été décrite. On distingue en fonction du déplacement:
 - ➔ **les luxations dorsales:** (fig 46) les plus fréquentes [222] qui sont presque toujours des fractures–luxations : la force longitudinale du choc détache le M5 et la partie interne de la base qui est attachée au cubital postérieur (ECU). La partie externe reste solidarisée à M4 par les puissants ligaments interosseux. Le déplacement est accentué par la traction du cubital postérieur et du cubital antérieur (FCU) par l'intermédiaire du ligament piso-métacarpien. La traction de l'abductor digiti minimi (ADM ou court abducteur de l'auriculaire) contribue également à l'instabilité de cette fracture–luxation ;
 - ➔ **les luxations palmaires:** supposent un traumatisme violent et se distinguent, selon le déplacement, en luxations palmocubitales et luxations palmoradiales [223, 224].
- **Les luxations spatulaires partielles** (fig 47). Leur fréquence est diversement appréciée par les auteurs [225]. Elles s'accompagnent fréquemment d'une fracture diaphysaire du métacarpien correspondant ou adjacent. Toutes les combinaisons sont possibles, mais on observe principalement les associations M2–M3 et surtout M4–M5 (fig 47), ces dernières étant presque toujours dorso-ulnaires [226]. La fracture souvent associée de la base métacarpienne de M4 et/ou M5 [227] est parfois remplacée par celle de l'os crochu [228].
- **Les luxations spatulaires complètes** (35 % des cas). Elles sont plus fréquemment dorsales que palmaires ou divergentes [229] et nécessitent des traumatismes à haute énergie. Ainsi, elles concernent le plus souvent des hommes jeunes [230] au cours d'accident de la route (motocyclette). Elles s'accompagnent souvent de fractures des métacarpiens.



A

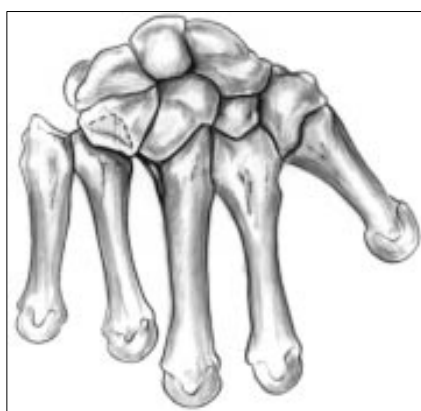


B

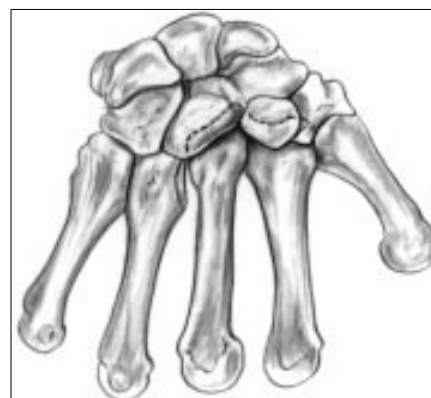
Figure 46 [183]:

A. Luxation dorsale carpométacarpienne du cinquième métacarpien. ADM : court abducteur de l'auriculaire.

B. Luxation–fracture de la base de M5.



A



B

Figure 47: Luxation spatulaire palmaire partielle des métacarpiens [183].

A. M4–M5.

B. M2–M3.

b) Les entorses:

Entorses de la métacarpo-phalangienne du pouce [231]:

- Pas de laxité=entorse bénigne.
- Laxité < 30° (par rapport au coté sain) avec arrêt net =entorse de moyenne gravité.
- Laxité >30°avec arrêt mou = entorse grave (rupture complète).

1.3. Les lésions de la plaque palmaire:

Pour produire la luxation latérale de l'interphalangienne proximale, il faut qu'il y ait lésions des structures avoisinantes et notamment celle de la plaque palmaire.

Ce sont des lésions extrêmement fréquentes, par mécanisme d'hyperextension. La principale structure s'opposant à l'extension étant la plaque palmaire, elle est lésée avec une avulsion simple de son insertion distale, ou en emportant un fragment osseux de taille variable [232, 233].

Une classification a été proposée et modifiée par **Eaton (Fig 48)** que nous allons décrire:

- Type I: arrachement distal de la plaque palmaire sans ou avec petit fragment osseux de la base de P2, sans luxation.
- Type II: arrachement de la plaque palmaire avec intégrité du ligament collatéral principal, luxation interphalangienne proximal (IPP).
- Type III: arrachement de la plaque palmaire avec un fragment osseux laissant tout ou partie du ligament collatéral principal sur la phalange, luxation IPP (stable après réduction dans le plan frontal).
- Type IV: arrachement de la plaque palmaire avec un fragment osseux emportant la totalité du ligament collatéral principal, luxation IPP (instable après réduction dans le plan frontal).

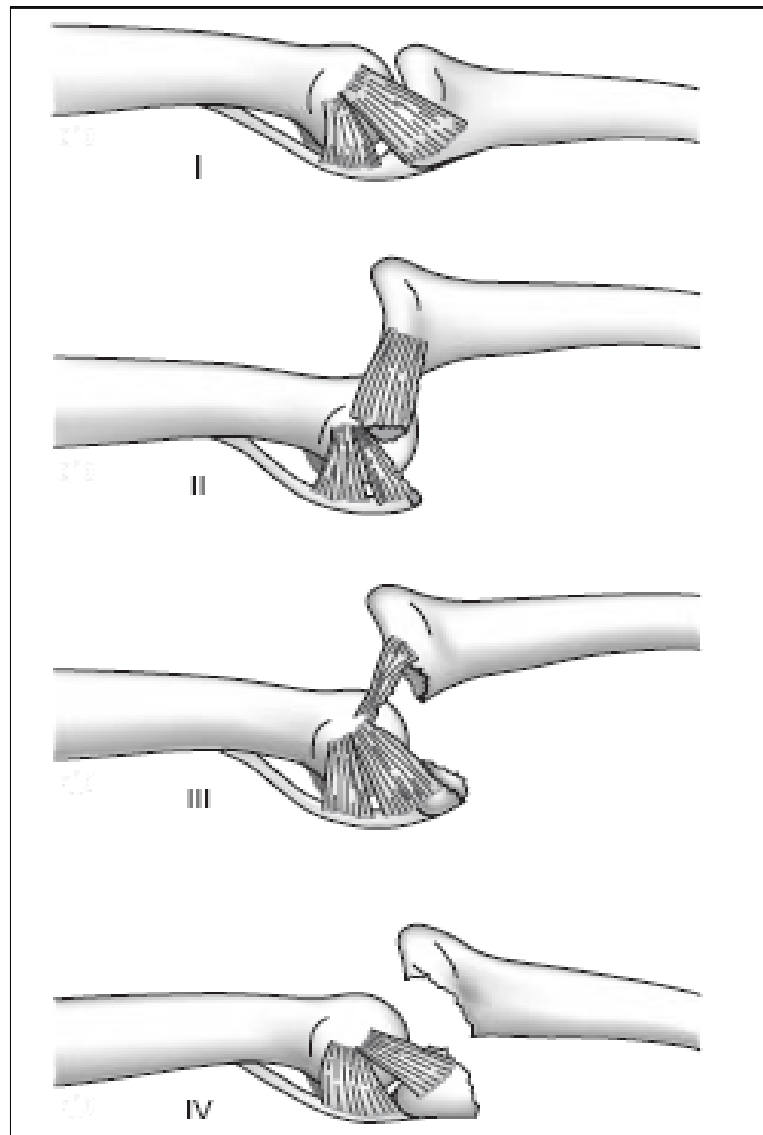


Figure 48: Classification des lésions de la plaque palmaire modifiée par *Eaton* [165]

1.4. Lésions traumatiques des tendons fléchisseurs:

Les lésions traumatiques des tendons fléchisseurs de la main sont fréquentes et peuvent conduire à des séquelles graves allant de la simple diminution de force à une limitation importante de la flexion, gênant la fonction globale de la main.

Verdan [234] a eu le mérite de proposer une classification séparant des zones anatomiques de pronostic différent. D'une part celles où le tendon est entouré d'un paratendon lâche et donc richement vascularisé (zones 3 à 5), et d'autre part la zone 2 « maudite », où les tendons fléchisseurs sont ajustés dans un étroit canal ostéofibreux comme une seringue et son piston. Cette classification, modifiée pour le pouce (T1 à T3), a été adoptée par la Fédération internationale des sociétés de chirurgie de la main (IFSSH) [235], (fig 49).

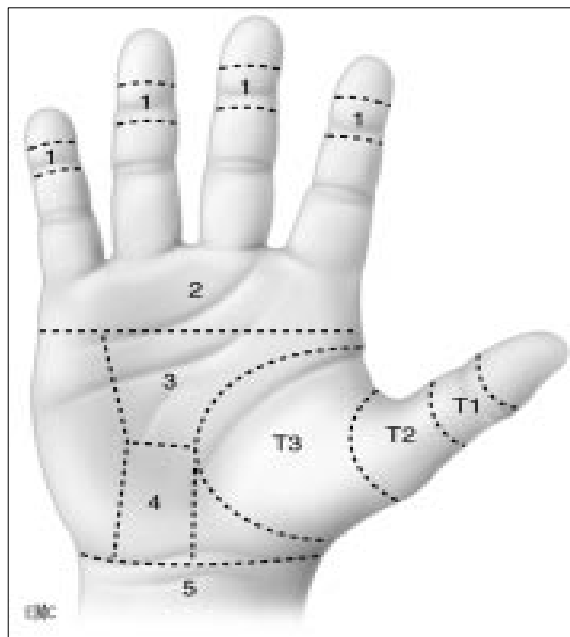


Figure 49: Zones des tendons fléchisseurs d'après la classification de *Verdan* modifiée (IFSSH) [235].

➤ Les ruptures du flexor profundus communis:

Les différents types ont été classifiés par **Leddy et Packer [236]** en fonction de la migration proximale et des lésions osseuses associées (**fig 50**). Le traitement de chaque type reste la réinsertion qui est une véritable urgence en cas de « coup de fouet », entraînant une grande migration proximale consécutive à l'arrachement des vincula (type 1) [237].

- Type 1: arrachement des vincula** nécessitant une réinsertion urgente.
- Type 2: le tendon se bloque dans la poulie A3, laissant intact le vinculum long. La réinsertion est généralement possible.
- Type 3: le tendon s'arrête dans la poulie A4, accessible donc à la réinsertion.
- Type 4: double avulsion: d'un fragment osseux et du tendon séparé du fragment.



Figure 50: Classification (modifiée) des avulsions du flexor profundus communis [235]

1.5 Lésions traumatiques des tendons extenseurs:

➤ Classification topographique:

Une classification, proposée par *Claude Verdan*, a été adoptée par la Fédération internationale [238, 239, 240,241].

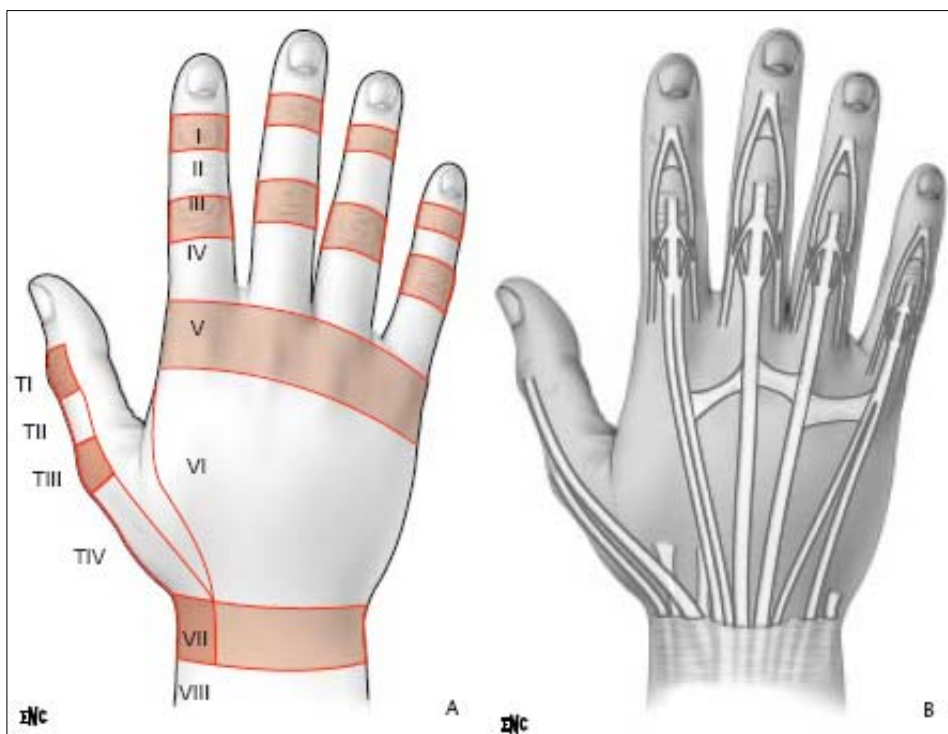


Figure 51: Classification topographique de Verdan. Adoptée par la Fédération internationale des sociétés de chirurgie de la main [242]

➤ Classification des lésions du pouce:

Les tendons extenseurs du pouce traversent six zones dont quatre sont propres au pouce et sont précédées par la lettre T (*thumb*) : T I–T II–T III–T IV. Deux zones sont communes avec les extenseurs des doigts, les zones VII (poignet) et VIII (avant-bras) [242].

➤ Classification des ruptures sous-cutanées récentes des tendons extenseurs en zone I:

Nous appelons récentes les ruptures datant de moins de 2 semaines [242]. Il faut distinguer après radiographie centrée du doigt de profil strict 3 types (**Fig52**):

- *type I* : rupture simple du tendon au voisinage de son insertion distale. La radiographie ne décèle pas d'anomalie. En pratique, le bout proximal du tendon recule de 2 à 4mm vers le col de la deuxième phalange selon que la rupture est complète ou incomplète ;
- *type II* : arrachement osseux à la base de la phalange distale, quelquefois minuscule, emporte moins du tiers de la surface articulaire. Il est habituellement séparé de son site d'origine par un espace de 2 à 3mm, du fait du flectum de la phalangette. L'appareil extenseur, dans ce cas, n'est pas rétracté ;
- *type III* : arrachement osseux volumineux, souvent supérieur au tiers de la surface articulaire et s'accompagnant d'une subluxation palmaire de l'articulation interphalangienne distale.

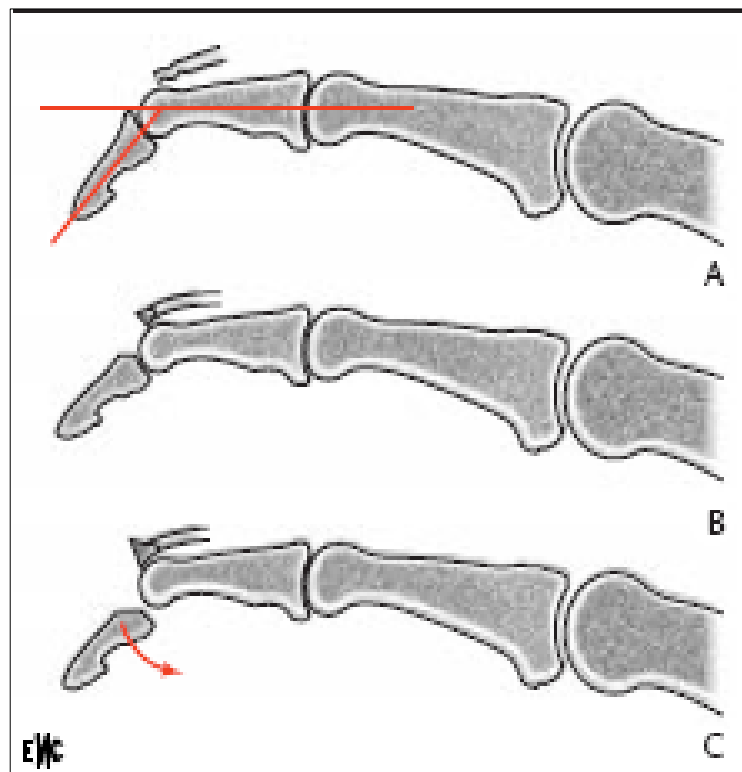


Figure 52: Les trois types de doigt en « maillet » [242].

A. Type I : rupture complète.

B. Type II.

C. Type III.

2. Pathologie dégénérative:

2.1. Polyarthrite rhumatoïde (PR) au niveau de la main [243]:

a) PR du des doigts longs:

➤ Classification de Nalebuff et Millender (1975):

- Stade 1: synovite
- Stade 2: pincement articulaire avec érosion osseuse
- Stade 3: destruction articulaire modérée: subluxation palmaire de P1, déviation ulnaire.
- Stade 4: destruction articulaire sévère: déformation articulaire, perte de substance.

b) PR du pouce:

➤ Classification de Ratliff (1971):

- Stade I: pouce en «Z»
- Stade II: pouce instable
- Stade III: pouce adductus
- Stade IV: secondaire à une rupture tendineuse du long extenseur ou fléchisseur

➤ Classification de Nalebuff (1984):

- Type I: déformation en boutonnière: pouce en «Z»

Stade I: déformation réductible. Flexion IP possible.

Stade II: déformation irréductible. MP en flexion et IP en hyperflexion.

- Type II: association pouce adductus et boutonnière
- Type III: pouce en col de cygne. adductus et hyperflexion MP.
- Type IV: MP en abduction
- Type V: hyperextension MP
- Type VI: destruction osseuse et pouce instable.

➤ Classification d'Alnot (1987) du pouce en «Z»:

- Stade I: le flexum est réductible avec à partir de la position d'extension passive une flexion – extension normale de l'IP. le bilan radiographique ne montre que peu ou pas de lésions.
- Stade II: le flexum MP est réductible avec un aspect radiographique subnormal, mais l'IP est détruite ou disloquée.

- Stade III: la MP est détruite ou disloquée avec un flexum irréductible, la mobilité de l'IP est par contre sub normale sans lésion radiologique
- Stade IV: la MP et l'IP sont détruites ou disloquées avec déformation irréductible.

2.2. Maladie de Dupuytren:

La maladie de *Dupuytren* (1831) [244] est une fibrose essentielle touchant les structures aponévrotiques de la main et des doigts et dont l'étiologie reste inconnue. Elle se caractérise par l'apparition de nodules et/ou de brides à la face palmaire de la main et/ou des doigts, entraînant des déformations en flexion irréductibles.

La sévérité de l'atteinte peut être résumée simplement avec la cotation de *Tubiana* qui ne tient compte que du déficit cumulé d'extension MP et IPP. On définit ainsi, pour chaque rayon, la gravité de l'atteinte:

- 0: pas d'atteinte;
- N: présence d'un nodule;
- 1: perte d'extension de 0 à 45°;
- 2: perte d'extension de 45 à 90°;
- 3: plus de 135° de perte d'extension;

Cette atteinte peut être palmaire (P), digitale (D) ou digito-palmaire (PD). Une atteinte digitale sévère d'une main pourrait ainsi être cotée: 0, 0, N, 2P, 4PD.

II. Cotations fonctionnelles:

1. Score d'évaluation post-chirurgicale du doigt en maillet: [245, 246]

Une lésion de l'appareil extenseur au niveau du tendon extenseur terminal, provoque la chute en flexion de la phalange distale ou déformation en « maillet » (doigt en « maillet » (**fig 53**) ou *mallet finger*). Elle correspond à une atteinte de la bandelette terminale qui s'insère sur la phalange distale. On observe une flexion de la phalange distale sous l'action du fléchisseur commun profond. À l'examen clinique, elle se caractérise par un déficit d'extension active de P3 sur P2.

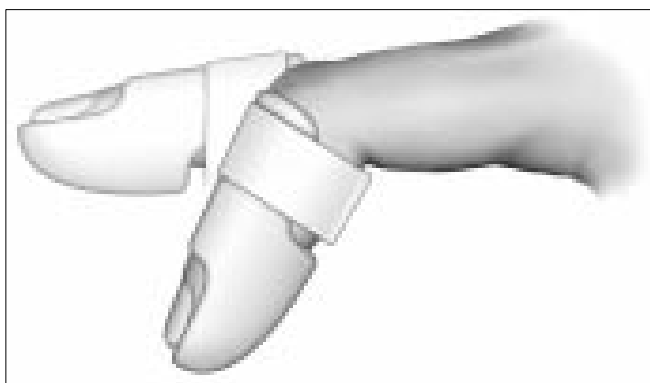


Figure 53: Déformation en « maillet ».

Le doigt en maillet reste encore un motif fréquent de consultation spécialisée. Son traitement reste très controversé entre les défenseurs du traitement orthopédique tardif et les partisans de la chirurgie. Pour évaluer les résultats du traitement, il existe plusieurs critères que nous allons rapporter sur les tableaux suivants:

2. Critères utilisés pour l'évaluation des résultats post-thérapeutiques [245]:

Tableau XVIII : score d'évaluation post-thérapeutique du doigt en maillet

Très bon	Déficit d'extension (DE)	<5°
	Mobilité active totale (MAT)	>60°
Bon	DE	<15°
	MAT	>50°
Moyen	DE	<25°
	MAT	>40°
Mauvais	DE	<35°
	MAT	>30°
Echec	DE	<40°
	MAT	<20°

3. Critères d'Abouna et Brown [245]:

Tableau XIX : critères d'Abouna et Brown [245]:

«Guéris»	Déficit d'extension < 5° Pas de raideur Flexion et extension normales
«Améliorés»	Déficit d'extension 5–15° Pas de raideur Flexion normale
«Inchangés»	Déficit d'extension > 15° Raideur ou diminution de la flexion

4. Classification fonctionnelle des doigts longs dans les paralysies du plexus brachial [247]:

C'est l'atteinte des racines C5, C6, C7 du plexus brachial qui entraîne la paralysie des doigts et du poignet. Ainsi Oberlin a élaboré une classification pour évaluer le degré de cette paralysie:

- F0: paralysie complète;
- F1: flexion interphalangienne;
- F2: extension métacarpophalangienne;
- F3: fonction intrinsèque.

5. Classification fonctionnelle du pouce [247]:

Décrite par le même auteur comme suit:

- t0: paralysie complète: pouce butoir;
- t1: adduction (Key pinch);
- t2: abduction (ouverture de la première commissure);
- t3: opposition vraie.

6. Evaluation fonctionnelle des doigts après réparation des lésions des tendons fléchisseurs [248]:

L'évaluation de la mobilisation active des doigts c'est-à-dire de la fonction des doigts en post-opératoire après réparation des lésions tendineuses des fléchisseurs peut être évaluée selon les systèmes de classification suivants:

➤ **Classification selon IFSSH** (la fédération internationale des sociétés de chirurgie de la main):

$$\text{IFSSH} = \text{TAM} \times 100 / \text{TPM}^{**}$$

Excellent : 75–100°/°

Bon : 50–74°/°

Moyen : 25–49°/°

Mauvais : <25°/°

*TAM: mouvement actif total

**TPM: mouvement passif total

➤ **Classification de Strickland:**

$$\text{Strickland} = (\text{PIP} + \text{DIP}) \text{ flexion-extension déficit} \times 100 / \text{normal} = ^\circ / ^\circ$$

Excellent : 75–100°/°

Bon : 50–74°/°

Moyen : 25–49°/°

Mauvais : <25°/°

CHAPITRE VII:
CLASSIFICATIONS ET
COTATIONS D'ORDRE
GENERAL

I. LÉSIONS NERVEUSES:

Seddon [249] en 1943, a introduit une classification fonctionnelle décrivant trois types de lésions nerveuses : la neurapraxie, l'axonotmésis et le neurotmésis. **Sunderland** (fig) développe la classification de **Seddon** en incluant le premier degré lésionnel (neurapraxie), le second degré (axonotmésis) et le neurotmésis comme cinquième degré. Le troisième degré correspond à une atteinte de l'endonèvre et le quatrième degré à une atteinte interfasciculaire sévère du nerf où aucune régénération ne peut survenir. **Mac Kinnon** a décrit un sixième degré observé dans les lésions nerveuses en continuité. Il correspond à une mosaïque des cinq types de lésions de **Sunderland** dans différents fascicules et à des sièges variables sur le nerf (**fig 54**).

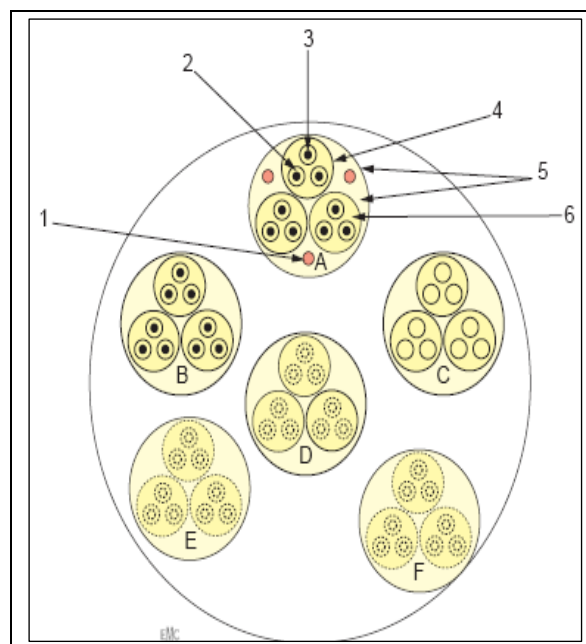


Figure 54: Classification de Sunderland [249]

A. Nerf normal ;
B. Sunderland I ou neurapraxie (disparition de la myéline, présence des fascicules) ;
C. Sunderland II ou axonotmésis (disparition de la myéline et des fascicules, conservation des tubes endoneuraux) ;
D. Sunderland III (disparition des tubes endoneuraux, le périnèvre est respecté) ;
E. Sunderland IV (disparition du périnèvre, l'épinèvre est respecté) ;
F. Sunderland V (perte de la continuité du nerf). 1. Vaisseau ; 2. Myéline ; 3. Axone ; 4. périnèvre ; 5. épinèvre ; 6. endonèvre.

II. LÉSIONS MUSCULAIRES:

1. Classification des lésions traumatiques musculaires:

Une classification [250] des lésions traumatiques musculaires est indispensable pour mieux les démembrer et donc mieux les traiter. Actuellement, il existe plusieurs classifications selon les circonstances de survenue du traumatisme récent ou ancien, intrinsèque ou extrinsèque, le type anatomopathologique de la lésion, les circonstances de survenue et l'aspect en imagerie.

1.1. Les lésions musculaires récentes:

a- Classification histologique:

Cette classification est dite classification de Rodineau et Durey. Elle est basée sur l'importance de l'atteinte, à la fois des fibres musculaires et du tissu conjonctif de soutien.

Le stade 0 :

Il est caractérisé par l'atteinte réversible des fibres musculaires. Les symptômes sont les suivants: une douleur modérée, une contracture et une diminution de la force musculaire.

Le stade 1 :

Il est caractérisé par l'atteinte irréversible de quelques fibres musculaires et par l'intégrité du tissu conjonctif de soutien.

Le stade 2 :

Il est caractérisé par l'atteinte irréversible d'un contingent réduit de fibres musculaires et l'atteinte modérée du tissu conjonctif de soutien sans désorganisation exagérée. Il n'y a toujours pas d'hématome musculaire.

Le stade 3 :

Il est caractérisé par l'atteinte de nombreuses fibres musculaires, la désorganisation du tissu conjonctif de soutien et la formation d'un hématome intra-musculaire localisé.

Le stade 4 :

Il est caractérisé par la rupture partielle ou totale du muscle, l'atteinte massive du tissu conjonctif de soutien et la formation d'un hématome plus ou moins volumineux et diffus.

b- Classification clinique :

Les lésions musculaires intrinsèques sont définies par quatre termes souvent ambigus : la contracture, l'élongation, le claquage (ou déchirure), la rupture.

La contraction primitive (par opposition à la contracture secondaire à une lésion musculaire plus importante)

Elle résulte de l'accumulation de toxines dans le tissu musculaire. Elle doit être considérée comme un signe avant-coureur d'une blessure plus importante.

L'élongation musculaire :

Il existe un incident banal mais précis survenant en pleine action de vitesse, imposant son arrêt. Elle peut parfois être reprise mais avec une moindre intensité. Le muscle a dépassé ses limites physiologiques. On considère qu'il y a déchirure de quelques fibres.

La déchirure musculaire :

Il s'agit d'un accident de survenue toujours brutale. L'activité en cours est arrêtée immédiatement et il existe une impossibilité totale à la reprendre. Il faut la considérer comme une rupture partielle du muscle.

La rupture ou désinsertion :

L'accident est toujours très brutal et tous les signes de gravité initiaux sont réunis. Juste après l'accident, on peut noter une encoche musculaire et une tuméfaction globuleuse en amont ou en aval. Rapidement, l'œdème et l'hématome combleront le défaut musculaire.

III. LES LÉSIONS TENDINEUSES:

1. Classification des lésions traumatiques tendineuses [250]:

Indépendamment du contexte aigu ou chronique, l'ensemble des lésions tendineuses sont réunies sous la même appellation de tendinopathies. Elles sont donc de nature très différente en fonction de leur localisation et de leur aspect anatomo-pathologique.

1.1 Selon la localisation :

- Lésions strictement intra-tendineuses, en plein corps, avec ou sans anomalie morphologique macroscopique;
- Atteintes des insertions et jonctions (enthésopathies, myotendinopathies...);
- Pathologies péri-tendineuses;
- Anomalies des rapports.

1.2 Selon l'aspect anatomopathologique :

- Rupture plus ou moins complète;
- Désinsertion;
- Cicatrice fibreuse — nodule;
- Collection liquidienne — kyste;
- Œdème — inflammation.

IV. SYNDROMES DE LOGE:

Décrit pour la première fois par Volkmann. Le syndrome de Volkmann est défini comme un ensemble de signes traduisant une rétraction ischémique des éléments d'une loge musculaire.

De nombreuses classifications [251] ont été proposées pour classer les syndromes de Wolkmann, résumée dans le tableau:

Tableau XX: Classification des syndromes de Volkmann
constitués à l'avant-bras, selon leur gravité

Seddon (1960)	Zancolli (1965)	Tsuge (1975)	Benkeddache (1985)	Sundararaj (1985) (selon la rétraction)
Stades: 1– Ischémie diffuse Récupération spontanée Rétraction légère Pas d'atteinte nerveuse. 2– Ischémie des fléchisseurs profonds: Muscles superficiels épargnés Rétraction importante Lésions nerveuses (médián) 3– Destruction de tous les fléchisseurs: Atteinte des extenseurs Lésion nerveuse rétraction et paralysie nerveuse.	Stades: 1– Muscles intrinsèques normaux Griffe souple. Pas de paralysie. 2– Paralysie des intrinsèques avec rétractions des fléchisseurs: Type 1: non compliquée (Bouvier+) Type 2: extension des IP impossible Type 3: raideur des IP 3– Rétraction des intrinsèques (déformation en «col de cygne») Rétraction des fléchisseurs.	Formes: <i>Localisée (légère):</i> Rétraction partielle du fléchisseur profond Peu de signes nerveux <i>Moyenne:</i> Rétraction fibreuse du fléchisseur profond et long fléchisseur du pouce Lésion nerveuse (médián) <i>Sévère:</i> Atteinte de tous les fléchisseurs Lésion nerveuse sévère.	Stades: 1– Pas d'atteinte nerveuse 2– Atteinte nerveuse récupérable 3– Atteinte nerveuse partielle 4– Atteinte nerveuse définitive de tous les territoires 5– Atteinte nerveuse définitive avec destruction complète des éléments de l'avant-bras.	Formes: <i>Légère:</i> Rétraction des fléchisseurs Muscles intrinsèques normaux Pas de déformation du poignet et des MP <i>Moyenne:</i> Rétraction des fléchisseurs Rétraction des MP en extension Pas de déformation du poignet <i>Sévère:</i> Rétraction fibreuse des muscles de l'avant-bras et de la main Déformation sévère avec flessum du poignet, hyperextension MP Peau cicatricielle.

V. ALGODYSTROPHIES:

L'algodystrophie est définie par un syndrome douloureux loco-régional associé à des signes vasomoteurs et trophiques portant sur des structures sous-cutanées, périarticulaires, articulaires et osseuses.

1. Critères cliniques de diagnostic modifiée de Kozin [252]:

- Diagnostic de certitude:
 - douleurs, oedème et sensibilité de l'extrémité
 - signes d'instabilité vasculaire
 - troubles trophiques, cutanés et/ou inguéaux
- Diagnostic « probable »:
 - douleurs et sensibilité de l'extrémité
 - et soit signes d'instabilité vasculaire
 - soit oedème et trouble trophiques
- Diagnostic « possible »:
 - signes d'instabilité vasculaire
 - et soit oedème,
 - soit sensibilité et trouble trophiques
- Diagnostic « douteux »:
 - douleurs et sensibilité en l'absence
 - de troubles vasculaires
 - ou de troubles trophiques
- Critères additionnels
 - image de scintigraphie anormale
 - décalcification irrégulière à la radiographie

CONCLUSION

En guise de conclusion, Il faut souligner la tendance actuelle qui va vers une harmonisation internationale du «langage scientifique».

Au cours de l'élaboration de ce travail nous nous étions rendus compte du nombre immense de classifications et de cotations qui existent. Ceci, nous a compliqué parfois la tâche de choisir une seule classification ou un seul score fonctionnel.

Toutefois, nous espérons à travers cet ouvrage pouvoir apporter une aide pratique et utile pour tout chirurgien orthopédiste dans un but d'améliorer la qualité de prise en charge des patients, d'optimiser le résultat fonctionnel de l'acte chirurgical et doter les équipes de recherche scientifiques des outils rédactionnels les plus utilisés dans la littérature.

RESUMES

RESUME:

Une classification est définie par une distribution méthodique par classes ou par catégories. Une cotation est l'action de coter, c'est-à-dire marquer d'un chiffre, d'une lettre, numéroté. La prise en charge médicale ou chirurgicale d'un patient en traumatologie ne peut désormais plus se concevoir sans une classification lésionnelle détaillée et sans une évaluation précise et fiable des attentes du sujet et des résultats obtenus après traitement. Il est indispensable de recourir aux classifications, aux scores cliniques et aux évaluations fonctionnelles en vue de pouvoir traiter correctement une pathologie ostéoarticulaire et d'en définir par la suite un pronostic fonctionnel. Dans un objectif de faciliter le recours à ces outils et aussi pour uniformiser le langage des chirurgiens orthopédistes, nous avons eu l'idée de mettre à leur disposition un ouvrage qui leur permettra de consulter les classifications et les scores fonctionnels les plus fréquemment publiés et les plus largement utilisés à l'échelle internationale. Notre travail est une revue bibliographique immense et récente qui permet à travers plus de 200 articles de rassembler le plus grand nombre de classifications et de cotations fonctionnelles validées et adaptées aux pathologies de l'appareil locomoteur, à leurs traitements et aux populations concernées. La multiplicité des classifications rencontrées pour la même pathologie, et l'existence de classifications complexes et peu pratiques nous a rendu le choix difficile. Nous espérons à travers cet ouvrage apporter une aide pratique et utile pour tout chirurgien orthopédiste dans un but d'améliorer la qualité de prise en charge des patients et afin d'optimiser le résultat fonctionnel de l'acte chirurgical.

SUMMARY:

A classification is defined by a methodical distribution by classes or categories. A quotation is the action to quote; it means to mark with a number, or a letter, to number. The medical or surgical treatment of a patient in traumatology–orthopedia cannot be conceived any more without a detailed injury classification and a precise and reliable evaluation to the results obtained after treatment. It is essential to resort the classifications, the clinical scores and the functional evaluations for being able to treat an osteoarticular disease correctly and to define afterwards a functional prognosis. In an objective to facilitate the recourse to these tools and also to standardize the language of orthopaedic surgeons, we had the idea to place at their disposal a document which will permit to them to consult the most published classifications and scores and the most largely used on an international scale. Our work is an immense and recent bibliographical review which allows through more than 200 articles gathering the greatest number of classifications and functional quotations validated and adapted to pathologies of the locomotor apparatus, with their treatments and the populations concerned. Sometimes it was very difficult to choose one injury classification. Because for the same pathology there are a big number of classifications. Also, there are a very complex classifications which so difficult to use in practice. We hope through this work to bring a practical and useful help for any orthopaedic surgeon with an aim of improving quality of treatment and in order to optimize the functional result of the surgical act.

ملخص

التصنيف لغة هو تقسيم منهجي إلى أصناف أو إلى فصائل. أما الترقيم فهو مصدر من رقم أي أعطاه رقما أو ميزه بحرف. يعتبر التصنيف المفصل للإصابة مادة أساسية في ميدان جراحة وتقويم اعوجاج العظام والمفاصل بحيث لا يمكن اتخاذ أي تدبير لعلاج المريض دون معرفة مفصلة لصنف الإصابة ودون تقدير دقيق وموثوق للغاية من هذا العلاج والنتائج المتوخاة منه. وبالتالي يتضح جليا أهمية اللجوء إلى تصنيف الإصابة وترقيم وظيفة العضو المعني بعد علاجه وذلك لأجل المحافظة على وظيفة هذا العضو أو على الأقل بعضا من هذه الوظيفة. من أجل تسهيل عملية الحصول على هذه الأدوات وتوحيد لغة جراحي هذا الميدان ارتأينا وضع رهن إشارتهم هذا الكتاب لتمكينهم من الحصول على التصنيفات والترقيمات الوظيفية الأكثر انتشارا والأكثر استعمالا على المستوى العالمي. عملنا هذا هو عبارة عن جرد لما جاء في الكتب عبر عدد كبير وحديث من المقالات (أكثر من 200 مقالة) لأكثر عدد من التصنيفات والترقيمات الوظيفية لأمراض العظام والمفاصل، لوسائل علاجها وللأشخاص المعنيين بها. إن تعدد التصنيفات المعتمدة لنفس الإصابة ووجود تصنيفات معقدة وصعبة التطبيق جعل اختيار تصنيف وحيد صعبا في بعض الأحيان. نرجو من خلال هذا العمل تقديم مساعدة ملموسة لكل جراح للعظام و المفاصل بهدف تحسين مستوى معالجة المرضى و الارتقاء بالنتيجة الوظيفية للعضو المعني بعد الجراحة.

BIBLIOGRAPHIE

[1]: Blanchard–Dauphin. A.

Évaluation de l'incapacité fonctionnelle et de la qualité de vie en orthopédie.
Encyclopédie medico-chirurgicale: appareil locomoteur. Ed: Elsevier 2005.

[2]: Bourneuf. J; Domart. A.

Petit Larousse de la médecine. Ed: 1994.

[3]: Hadida. A.

Manuel de traumatologie.

Sauramps médical Ed., septembre 1997.

[4]: Balmer FT, Gerber C.

Coracoclavicular screw fixation for unstable fractures of the distal clavicle.

J Bone Joint Surg Br 1991; 73: 291–294.

[5]: Heppenstall. RB.

Fractures and dislocations of the distal clavicle.

Orthop Clin North Am 1975; 6: 477–48.

[6]: Kona J, Bosse MJ, Staeheli JW, Rosseau RL.

Type II clavicle fractures: a retrospective review of surgical treatment.

J Orthop Trauma 1990; 4: 115–119.

[7]: Trojan E.

Fractures de l'extrémité acromiale de la clavicule.

Rev Chir Orthop 1966; 52: 345–351. In: JF Kempf; F Lacaze; F Colin: Chirurgie des traumatismes de la ceinture scapulaire. EMC: appareil locomoteur 44–230. Elsevier 1999.

[8]: Neer CS.

Shoulder Reconstruction.

Philadelphia: WB Saunders, 1990 in: Louis Pidhorz, Laurent Pidhorz, I Brechet Traumatismes de la ceinture scapulaire. Encycl Med Chir: Appareil locomoteur [14–035–A–10]. Elsevier 1998.

[9]: Ada JR, Miller ME.

Scapular fracture analysis of 113 cases.

Clin Orthop 1991; 269: 174–180.

[10]: Decoulx P.

Fracture de l'omoplate.

Lille Chir 1956; 11: 215–227. In: JF Kempf; F Lacaze; F Colin: Chirurgie des traumatismes de la ceinture scapulaire. Encycl Med Chir: appareil locomoteur 44–230. Elsevier 1999.

[11]: Flatow EL, Bigliani LU, April EN.

An anatomic study of the musculocutaneous nerve and its relationship to the coracoid process.

Clin Orthop 1989; 244: 166–171.

[12]: Alnot JY, Asfazadourian H.

Fractures complexes de la scapula et de la ceinture scapulaire.

In: *Conférences d'enseignement de la SOFCOT, Traumatismes récents de l'épaule. Paris: Expansion Scientifique Française, 1997: 171–18.*

[13]: Hardegger FH, Simpson LA, Weber BG.

The operative treatment of scapular fractures.

J Bone Joint Surg Br 1984 ; 66 : 725–73. in: JF Kempf; F Lacaze; F Colin: *Chirurgie des traumatismes de la ceinture scapulaire. Encycl Med Chir: appareil locomoteur* 44–230. Elsevier 1999.

[14]: Kempf. JF; Lacaze. F; Colin .F.

Chirurgie des traumatismes de la ceinture scapulaire.

Encycl Med Chir: appareil locomoteur 44–230. Elsevier 1999.

[15]: Goss .TP.

Fractures of the glenoid cavity.

J Bone Joint Surg 1992; 74A: 299–305.

[16]: Kummel .BM.

Fractures of the glenoid causing chronic dislocation of the shoulder.

Clin Orthop 1970 ; 69: 189–191. In: Louis Pidhorz, Laurent Pidhorz, I Brechet Traumatismes de la ceinture scapulaire. *Encycl Med Chir: Appareil locomoteur* [14–035–A–10]. Elsevier 1998.

[17]: Sommelet .J, Féry .A, Coudane .H.

Traumatismes de la ceinture scapulaire.

Encycl Med Chir (Ed.) Appareil locomoteur, 14–035–A10 . Paris Elsevier: 1986; 1–9.

[18]: Bigliani .LU, Newton .PM, Steinmann .SP, Connor .PM, McIlveen .SJ.

Glenoid rim lesions associated with recurrent anterior dislocation of the shoulder.

Am J Sports Med 1998; 26 : 41–45.

[19]: Eyres .KS, Brooks .A, Stanley .D.

Fractures of the coracoid process.

J Bone Joint Surg Br 1995; 77: 425–428).

[20]: Vandenbussche .E; Hutten .D.

Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus.

Encycl Med Chir: appareil locomoteur 14–038–A–10. Elsevier 2000.

[21]: Duparc .J; Larjier .A.

Luxations fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus.

R.C.O; 1976, 62,91–110. In: A. Hadida Manuel de traumatologie. Sauramps médical Ed., septembre 1997.

[22]: Neer .C.S.

Displaced proximal humeral fractures.

J.B.J.S; 1970, 52–A, 1077–1103.In: A. Hadida Manuel de traumatologie. Sauramps médical Ed., septembre 1997.

[23]: Sidor .M.L. and Coll.

The Neer classification system for proximal humeral fractures. An assessment of interobserver reliability and intraobserver reproducibility.

J.B.J.S; 1993, 75–A, 1745–1750.

[24]: Neer .CS, Brown .TH, McLaughlin .HL.

Fracture of the head of the humerus with dislocation of the head fragment.

Am J Surg 1953 ; 85 : 252–258. In: E Vandenbussche D Hutten. *Fractures de l'extrémité supérieure de l'humérus. Encycl Med Chir:appareil locomoteur.14–038–A–10. Ed:Elsevier:2000.*

[25]: Hutten .D.

Traumatismes récents de l'épaule.

Cahiers d'enseignements de la SOFCOT n° 56. Expansion Scientifique Française. Paris. 1996.

[26]: Olivier .H.

Fractures du trochiter.

In : Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°56. Paris : Expansion scientifique française, 1996 : 48-51.

[27]: Hutten .D, Duparc J, Olivier .H, Anract .PH, Fitoussi .F.

Les prothèses dans les traumatismes complexes récents et anciens de l'épaule.

Rev Chir orthop 1991 ; 117 : 460-468.

[28]: Jakob .R, Miniaci .A, Anson .PS, Jaberg .H, Osterwalder .A, Ganz .R.

Four-part valgus impacted fractures of the proximal humerus.

J Bone Joint Surg Br 1991 ; 73: 295-298.

[29]: Rockwood .CA, Matsen .FA.

The shoulder.

Philadelphia :WB Saunders, 1990 : 413-476.

[30] : Pidhorz.L, Pidhorz .L, Brechet .I.

Traumatismes de la ceinture scapulaire.

Encycl Med Chir: Appareil locomoteur [14-035-A-10]. Elsevier 1998.

[31]: Sirveaux .F, Molé .D, Walch .G.

Instabilités et luxations glénohumérales.

Encycl Med Chir: appareil locomoteur 14-037-A-10. Elsevier 2002.

[32]: Patte .D, Bernageau J, Rodineau J, Gardes JC.

Épaules douloureuses et instables.

Rev Chir Orthop 1980 ; 66 : 157-165.

[33]: Rowe .CR.

Dislocation of the shoulder.

In : Rowe CR ed. The shoulder. Edinburgh : Churchill Livingstone, 1988.

[34]: Neer .CS.

Second Shoulder reconstruction.

Philadelphia : WB Saunders, 1990.

[35]: Thomas .SC, Matsen .FA.

An approach to the repair of avulsion of the glenohumeral ligaments in the management of traumatic anterior glenohumeral instability.

J Bone Joint Surg Am 1989 ; 71 : 506-513.

[36]: Bankart .A.S.D.

The pathology and treatment of recurrent dislocation of the shoulder joint.

Br . J ; Surg; 1938, 26,23-29.

[37]: Trillat .A.G, Dejour H, Roullet J.

Luxation récidivante de l'épaule et lésions du bourrelet glénoïdien.

R.C.O; 1956,51,525-544.

[38]: Pagnani .MJ, Warren .RF.

Stabilizers of the glenohumeral joint.

J Shoulder Elbow Surg 1994 ; 3 : 173-190.

[39]: Couane .H; Goutallier .D.

Pathologie de la coiffe des rotateurs.

Encycl Med Chir: Appareil locomoteur: 14-350-A-10. Elsevier 1997.

[40]: Molé .D, Rio .B, Blum .A, Coudane .H, Schmitt .D.

Décompression arthroscopique de l'espace sous-acromial dans les ruptures complètes de la coiffe des rotateurs .

68^e Réunion annuelle de la SOFCOT, 1993 : communication 138.

[41]: Hamada .K, Fukuda .H, Mikasa .M, Kobayashi .Y.

Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long term observation.

Clin Orthop Relat Res, 1990, 254, 92-96.

[42]: Neer .CS, Craig .EV, Fukuda .H.

Cuff-tear arthropathy.

J Bone Joint Surg (Am), 1983, 65, 1232-1244.

[43]: Patte .D.

Classification of rotator cuff lesions.

Clin Orthop 1990 ; 254 : 81-86.

[44]: Bernegeau .J, Patte .D.

Intérêt de l'arthropneumotomographie dans le bilan préopératoire des ruptures de la coiffe des rotateurs posant un problème chirurgical.

Rev Rhum Mal Osteoartic 1977 ; 44 : 285-289.

[45]: Vidil .A., Augereau .B.

Le lambeau du chef claviculaire du grand pectoral dans les ruptures irréparables du subscapulaire.

Rev Chir Orthop Vol 86 - N° 8 - p. 835 - 835. Ed. Masson décembre 2000.

[46]: Esch .JC, Ozerkis .LR, Helgager .JA, Kane .N, Lillioth .N.

Arthroscopic subacromial decompression : results according to the degree of rotator cuff tear.

Arthroscopy 1988 ; 4 : 241-249.

[47]: Coudane .H, Rio .B, Molé .D, Kauffmann .P, Willemen .L, Delagoutte .JP.

Pathologie du tendon du chef long du muscle biceps brachial.

In: Bonnel F, Blotman F, Mansat M eds. L'épaule. Paris: Springer Verlag, 1993: 171-178.

[48]: Zlatkin .MB.

MRI of the shoulder.

New York : Raven Press, 1991.

[49]: Samilson .RL, Prieto .V.

Dislocation arthropathy of the shoulder.

J Bone Joint Surg 1983 ; 65-A : 456-460. In : J.P. Marchaland, G. Versier Ch. Bures, M. Danguy des Déserts, S. Rigal. *Discision ou section du muscle subscapularis dans la butée coracoïdienne: Comparaison clinique et tomodensitométrie à court terme : à propos de 70 cas* Vol 19 - N° 2 - Juin 2002 p. 93 - 99 . Ed. Masson 2002.

[50]: Marchaland J.P, Versier .G, Bures .CH, Danguy des Déserts .M, Rigal .S.

Discision ou section du muscle subscapularis dans la butée coracoïdienne Comparaison clinique et tomodensitométrie à court terme : à propos de 70 cas.

Rev. Chir. Orthop. Vol 19 – N° 2 – Juin 2002; p. 93 – 99. Ed: Masson, Paris, 2002.

[51]: Neer .CS.

Second Shoulder reconstruction.

Philadelphia : WB Saunders, 1990 : 216–222.

[52]: Levigne .CH, Walch .G.

L'épaule rhumatoïde: classifications, indication des arthroplasties, particularités techniques et résultats.

In : Mansat M éd. Prothèses d'épaule. Paris : Expansion Scientifique Française, 1999 ; n° 68 : 182–192.

[53]: Remedios .Cd.

La polyarthrite rhumatoïde et le membre supérieur.

DIU européen de chirurgie de la main et des nerfs périphériques. Décembre 2005.

[54]: Prevot .N, Hardy .P.

Pathologie acromioclaviculaire chronique.

EMC: appareil locomoteur: 14–346–A–10. Ed: Elsevier 2000.

[55]: Ouaknine .M, Frank .A.

L'instabilité antérieure de l'épaule.

Ed: 2005.

[56]: Nérissou .D, Kempf JF, Bonnomet .F.

Lésions du bourrelet glénoïdien dans les épaules stables.

Encycl Med Chir: appareil locomoteur. Ed. Elsevier:1999.

[57]: Snyder .SJ, Karzel .RP, Del Pizzo .W, Ferkel .RD, Friedman .MJ.

SLAP lesions of the shoulder.

Arthroscopy 1990; 6: 274–279.

[58]: Williams .MM, Snyder .SJ, Buford .D.

The buford complex. The " cord-like " gleno–humeral ligament and absent antero–superior labrum complex : a normal capsulo–labral variant.

Arthroscopy 1994; 10: p241.

[59]: Maffet .MW, Garstmann .GM, Moseley .B.

Superior labrumbiceps tendon complex lesions of the shoulder.

Am J Sports Med : 1995 ; 23 : 93–98.

[60]: Aubriot JH, Allieu .Y.

Cotations fonctionnelles des membres.

Encycl Med Chir : Appareil locomoteur: 14–001–M–10. Ed. Elsevier: 1994.

[61]: Allieu .Y, Aubriot JH.

Chirurgie de la polyarthrite rhumatoïde.

Encycl Med Chir (Paris–France), 14220 B, 1991; 20 p.

[62]: Neer .CS, McILLVEEN .SJ.

Remplacement de la tête humérale avec reconstruction des tubérosité et de la coiffe dans les fractures déplacées à quatre fragments. Résultats actuels et techniques.

Rev Chir Orthop 1988 ; 74 (Suppl) : 31-40.

[63] : Urvoy .Ph, Boileau .G, Berger .M, Vanvelcenaher .J, Herllant .M, Mestdach .H.

Confrontation et validation de plusieurs méthodes d'évaluation de résultats après chirurgie de la coiffe des rotateurs. Plaidoyer pour une expression uniformisée.

Rev. Chir. Orthop 1991; 77: 171-176.

[64]: Kempf .JF, Lacaze .F, Hila .A.

Instabilité antérieure et hyperlaxité de l'épaule.

Rev. Chir. Orthop 2000. Vol 86 – N° SUP 1: p. 132 – 132.

[65]: Constant .CR, Murley .AG.

A clinical method of functional assesement of the shoulder.

Clin Orthop 1987; 214: 160-164.

[66]:Nové-Josserand .L, Walch .G, Adeleine .P, Courpro .P.

Étude du vieillissement naturel de l'épaule: Étude clinique et radiographique d'une population de personnes âgées.

Rev Chir Ortop Vol 91 – N° 6 – Octobre 2005 .p. 508 – 514.

[67]: Patte .D.

Instabilité antérieure de l'épaule.

Cahier d'enseignement de la SOFCOT, Vol 1. Expansion scientifique Française. Paris 1985; P 55-56.

[68]: Mansat .P, Guity .MR, Mansat .M, Bellumore .Y, Rongières .M, Bonneville .P.

Luxations antérieures invétérées de l'épaule traitées par réduction sanglante avec conservation de la tête humérale.

Rev. Chir. Orthop 2003: Vol 89 – N° 1: p 19.

[69]: Tytherleigh-Strong .G, Walls .N, McQueen .MM.

The epidemiology of humeral shaft fractures.

J Bone Joint Surg[Br] 1998; 80-B : 249-253.

[70]: Bonneville .P.

Fractures anciennes et récentes de la diaphyse humérale.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement 1996; 79-96.

[71]: Kempf .F, Heckel .TH, Pidhorz .LE, Taglang .G, Grosse .A.

L'enclouage verouillé selon Seidel des fractures diaphysaires humérales récentes.

Rev chir orthop 1994; 80: 5-13. In : C.B. Diémé, A.Abalo, A.D. Sané, D.Fall, Dakouré, A. Ndiaye, S.I.L. Saye: Embrochage centromédullaire ascendant des fractures diaphysaires de l'humérus de l'adulte. Evaluation des résultats anatomiques et fonctionnels à propos de 63 cas. Rev Chir de la main 2005.

[72]: Nieto .H.

Les fractures de la diaphyse humérale. Table ronde sous direction de Nieto H. Société d'orthopédie de l'ouest.

Ann Orthop Ouest 1997; 29.129-59.

[73]: Stewart .MJ, Hundley JM.

Fractures of the humerus, a comparative study in methods of treatment.

J bone Joint Surg 1955; 27 A:681-93. In: Etude rétrospective des résultats du traitement chirurgical de 21 pseudarthroses de l'humérus.

[74]: Müller .ME, Allgower .M, Schneider .R, Willenegger .H.

Manual of internal fixation Techniques recommended by the AO group.

Third ed. New-York : Springer verlag, 1990.

[75]: Mehne .DK, Jupiter JB.

Fractures of the distal humerus. In : keletal trauma.

Philadelphia : WB Saunders company, 1991 : 1146-1176.

[76]: Lecestre .P et al.

Les fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'adulte.

Rev Chir Orthop 1980 ; 66 suppl 11 : 21-50.

[77]: Bonneville .P.

Fractures récentes de l'extrémité proximale des deux os de l'avant-bras de l'adulte.

Encycl Med Chir: appareil locomoteur :14-043-A-10.Ed. Elsevier 2000.

[78]: Mason .ML.

Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases.

Br J Surg 1954 ; 41 : 123-132.

[79]: Mansat .M, Martinez .C, Mansat .CH, Gay .R.

La luxation fracture de Galeazzi.

Rev Chir Orthop 1978; 64 (suppl II): 50-53.

[80]: Duparc .F, Tobenas .AC, Dujardin .F, Thomine J.

Fractures de la tête radiale : données anatomiques et biomécaniques.

In : Fractures de la tête radiale. Montpellier : Sauramps médical, 1999 : 15-27.

[81]: Muller .ME, Nazarian .S, Koch .P.

Classification AO des fractures.

Ed: Berlin ; Springer-Verlag, 1987.

[82]: Morrey .BF.

Current concepts in the treatment of fractures of the radial head, the olecranon and the

coronoïd. *J Bone Joint Surg Am 1995 ; 77 : 316-327.*

[83]: Biga .N, Thomine JM.

La luxation transolécrânienne du coude.

Rev Chir Orthop 1974 ; 60 : 557-567. In: P Bonneville. Fractures récentes de l'extrémité

proximale des deux os de l'avant-bras de l'adulte. Encycl Med Chir: appareil locomoteur : 14-043-A-10.Ed. Elsevier 2000.

[84]: Marotte JH, Samuel .P, Lord .G, Blanchard JP, Guillaumon JL.

La fracture luxation conjointe de l'extrémité supérieure des deux os de l'avant-bras.

Rev ChirOrthop1982;68: 103-114.

[85]: Duparc .F, Tobenas .AC, Dujardin .F, Thomine J.

Fractures de la tête radiale : données anatomiques et biomécaniques.

In : Fractures de la tête radiale. Montpellier : Sauramps médical, 1999 : 15-27.

[86]: Kelberine .F, Basseres .B, Curvale .G, Groulier .P.

Fractures de la tête radiale. Analyse d'une série de 62 cas traités chirurgicalement.
Rev Chir Orthop 1991; 77: 322-328.

[87]: Mabit .CH.

Fractures récentes et anciennes de la tête radiale (table ronde, SOO).
Ann Orthop Ouest 1994; 26: 151-193.

[88]: Ring .D, Jupiter .JB.

Fracture-dislocation of the elbow.
J Bone Joint Surg Am 1998 ; 80 : 566-580.

[89]: Regan .W, Morrey .BF:

Fractures of the coronoid process of the ulna.
J Bone Joint Surg (Am), 1989, 71, 1348-1354

[90]: Mesdagh .H, Vigier .JE, Nairesse .JL.

La fracture de Monteggia chez l'adulte. À propos de 44 cas.
Ann Chir 1979 ; 33 : 417-423. In: P Bonneville. Fractures récentes de l'extrémité proximale des deux os de l'avant-bras de l'adulte. *Encycl Med Chir: appareil locomoteur : 14-043-A-10*. Ed. Elsevier 2000.

[91]: Ring .D, Jupiter .JB, Simpson .S.

Monteggia fractures in adults.
J Bone Joint Surg Am 1998 ; 80 : 1733-1744.

[92]: Jupiter .JB, Leibovic .SJ, Ribbans .W, Wilk .RM.

The posterior Monteggia lesion.
J Orthop Trauma 1991; 5: 395-403.

[93]: Biga .N, Thomine .JM.

La luxation trans-olécraniennne du coude.
Rev Chir Orthop, 1974, 60, 557-567. In: G. Chick, C. Court, J.-Y. Nordin, *Fractures complexes de l'extrémité supérieure des deux os de l'avant-bras chez l'adulte: Proposition d'une nouvelle classification*. Vol 87 - N° 8 - Décembre 2001 p. 765 - 772. Ed. Masson 2001.

[94]: Curr .JF, Coe .WA.

Dislocation of the inferior radio ulnar joint.
Br J Surg 1946 ; 34 : 74-77. In: P Bonneville . *Fractures récentes de l'extrémité proximale des deux os de l'avant-bras de l'adulte*. *Encycl Med Chir: appareil locomoteur : 14-043-A-10*. Ed. Elsevier 2000.

[95]: Essex-Lopresti.

Fractures of the radial head with distal radioulnar dislocation: report of two cases.
J Bone Joint Surg Br 1951 ; 33 : 244-247. In: P Bonneville . *Fractures récentes de l'extrémité proximale des deux os de l'avant-bras de l'adulte*. *EMC: appareil locomoteur : 14-043-A-10*. Ed. Elsevier 2000.

[96]: Mansat .M, Martinez .C, Mansat .CH, Gay .R.

La luxation fracture de Galeazzi.
Rev Chir Orthop 1978; 64 (suppl II): 50-53.

[97]: Edwards .GS, Jupiter .JB.

Radial head fractures with acute distal radio-ulnar dislocation. Essex-Lopresti revisited.

Clin Orthop 1988; 234: 61–69.

[98]: Trousdale .RT, Amadio .PC, Cooney .WP, Morrey .BF.

Radio ulnar dissociation: a review of twenty cases.

J Bone Joint Surg Am 1992 ; 74 : 1486–1497.

[99]: Davidson .PA, Moseley JB, Tullos .HS.

Radial head fracture – a potentially complex injury.

Clin Orthop 1993 ; 297 : 224–230.

[100]: Hotchkiss .RN.

Displaced fractures of the radial head: internal fixation or excision?

J Am Acad Orthop Surg 1997; 5: 1–10.

[101]: Bado .JL:

The Monteggia lesion.

Clin Orthop, 1967, 50, 71–86.

[102]: Trillat .A, Marsan .C, Lapeyre .B :

Classification et traitement des fractures de Monteggia : à propos de 36 observations.

Rev Chir Orthop, 1969, 55, 639–658. In: G. Chick, C. Court, J.-Y. Nordin, *Fractures complexes de l'extrémité supérieure des deux os de l'avant-bras chez l'adulte: Proposition d'une nouvelle classification*. Vol 87 – N° 8 – Décembre 2001 p. 765 – 772. Ed. Masson 2001.

[103]: Beaufile .Ph, Audren .JL, Lortat-Jacob .A, Benoit .J, Perreau .M, Ramadier .JO.

Traumatismes complexes de l'extrémité supérieure des deux os de l'avant-bras.

Rev Chir Orthop, 1983, 69, 303–316. In: G. Chick, C. Court, J.-Y. Nordin, *Fractures complexes de l'extrémité supérieure des deux os de l'avant-bras chez l'adulte: Proposition d'une nouvelle classification*. Vol 87 – N° 8 – Décembre 2001 p. 765 – 772. Ed. Masson 2001.

[104]: Muller .ME, Nazarian .S, Koch .P, Schatzker .J.

The comprehensive classification of fractures of long bones.

Springer-Verlag, Heidelberg-New-York, 1990.

[105]: Heim .U.

Les fractures associées du radius et du cubitus au niveau du coude chez l'adulte. Analyse de 120 dossiers ayant un recul d'un an et plus.

Rev Chir Orthop, 1998, 84, 142–153.

[106] : Bégué .T.

Luxations du coude.

Encycl Med Chir : appareil locomoteur: 14-042-A-10. Elsevier 1998.

[107]: Casonova .G.

Luxation du coude chez l'adulte.

Conférence d'enseignement SOFCOT 1989.

[108]: Hotchkiss .RN, Green .DP.

Fractures and dislocations of the elbow.

In : Rockwood CA, Green DP, Bucholz RW eds. *Fractures in adults*. Philadelphia : JB Lippincott, 1991 : 739–795.

[109]: Osborne .G, Cotterill .P.

Recurrent dislocation of the elbow.

J Bone Joint Surg 1966 ; 48B : 340–346.

[110]: Witvoet J, Tayon .B.

La luxation récidivante du coude.

Rev Chir Orthop 1974 ; 60 : 485-495.

[111]: Wolfson .A.

Luxation récidivante du coude. [Thèse]. Genève, 1958 ; 2543 : 1-26.

In: T Bégué. Luxations du coude. Encycl Med Chir : appareil locomoteur: 14-042-A-10. Elsevier 1998.

[112]: Zeier .FG.

Recurrent traumatic elbow dislocation.

Clin Orthop 1982 ; 169 : 211-214.

[113]: Bell .SN, Morrey .BF, Bianco .AJ.

Chronic posterior subluxation and dislocation of the radial head.

J Bone Joint Surg 1991 ; 73A : 392-396.

[114]: Cohen .MS, Hastings .H.

Rotatory instability of the elbow. The anatomy and role of the lateral stabilizers.

J Bone Joint Surg 1997 ; 79A : 225-233.

[115]: Doria .A, Gil E, Delgado .E, Alonso Llamas .M.

Recurrent dislocation of the elbow.

Int Orthop 1990 ; 14 : 41-45.

[116]: Imatani J, Hashizume .H, Ogura .T, Morito .Y, Inoue .H.

Acute posterolateral rotatory subluxation of the elbow joint. A case report.

Am J Sports Med 1997 ; 25 : 77-80.

[117]: Nestor .BJ, O'Driscoll .SW, Morrey .BF.

Ligamentous reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow.

J Bone Joint Surg 1992 ; 74A : 1235-1241.

[118]: Nickels .E, Mommens .JP.

Luxation récidivante du coude.

Acta Orthop Belg 1989; 55: 225-229.

[119]: O'Driscoll .SW.

Elbow instability.

Hand Clin 1994; 10: 405-415.

[120]: O'Driscoll .SW, Bell .DF, Morrey .BF.

Posterolateral rotatory instability of the elbow.

J Bone Joint Surg 1991; 73A : 440-446.

[121]: O'Driscoll .SW.

Classification and spectrum of elbow instability : recurrent instability.

In : Morrey BF ed. The elbow and its disorders. Philadelphia : WB Saunders, 1993 : 453-463.

[122]: O'Driscoll .SW, Horii .E, Morrey .BF, Carmichael .SW.

Anatomy of the ulnar part of the lateral collateral ligament of the elbow.

Clin Anat 1992 ; 5 : 296-303.

[123]:Duparc J, Hutten .D.

XVIlles journées de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital de Bichat.
Ed : 2005.

[124]: Fourrier .P, Levai JP, Collin JP.

Incarcération du nerf médian au cours d'une luxation du coude.

Rev Chir Orthop 1977; 63: 13-16. In :T Bégué. Luxations du coude . Encycl Med Chir : appareil locomoteur: 14-042-A-10. Elsevier 1998.

[125]: Hallet J.

Entrapment of the median nerve after dislocation of the elbow : a case report.

J Bone Joint Surg 1981 ; 63B :408-412.

[126]:Birch .R, Bonney .G, Wynn .CB.

Surgical disorders of the peripheral nerves.

Edinburg, Churchill-Livingstone,1998.

[127]: Oberlin .C, Teboul .F, Touam .C.

Voies d'abord des nerfs du membre supérieur.

Encycl Med Chir: techniques chirurgicales, orthopédie - traumatologie, 44-225, 2001.

[128]: Nizard .R.

Le livre de l'interne: orthopédie.

Ed.flammarion 2005.

[129]: BRUNET. E, GUEDJ .L.

Les ostéochondroses du coude.

Rev Chir Orthop : Vol 15 - N° 1 - Avril1998 p. 44 - 44 .Ed Masson 1998.

[130]: Siffert .RS.

Classification of the osteochondroses.

Clin Orthop 1981, 158, 10-18.

[131]: Bonnevalle .P, Cantagrel .A, Gigaud .M, Mansat .P.

Chirurgie de la polyarthrite rhumatoïde.

Encycl Med Chir: Appareil locomoteur. 14-222-B-10, Ed: Elsevier :2001.

[132]: Morrey .BF, Adams .RA.

Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow.

J Bone Joint Surg Am 1992 ; 74 : 479-490.

[133]: REMEDIOS .CD.

La polyarthrite rhumatoïde et le membre supérieur.

Ed : Décembre 2005.

[134]: Vieillard .MH, Demondion .X, Cotten .A, Duquennoy .A, Flipo .RM.
Ostéochondromatose du coude.
Ed : 2007.

[135]: Milgram JW.
Synovial osteochondromatosis. A histological study of thirty cases.
J Bone Joint Surg., 1977, 59A, 792-801.

[136]: Duranthon .LD, Augereau .B, Alnot .JY, Hardy .PH, et le groupe GUEPAR Th. Dréano.
La prothèse totale de coude GUEPAR dans l'arthrite rhumatoïde : Etude multicentrique rétrospective de 38 cas avec un recul moyen de quatre ans.
Rev. Chir. Orthop 2001; Vol 87 – N° 5; p. 437 – 437.

[137]: Morrey .BF, Askew .LJ, AN F, Chao .EY.
A biomechanical study normal functional elbow motion.
J Bone joint Surg 1989; 63A:872.

[138]: Mabit .C.
Fractures récentes et anciennes de la tête radiale.
Ann Ort ouest 1994;26:151-93. In : L.Obert; D.Lepage; D.Huot; F.Givry; P.Clappaz; P.Garbuio; Y.Tropet: *fracture de la tête radiale non synthésable: résection, implant de Swanson ou prothèse? Etude rétrospective comparative.* *Rev. Chir de la main.* 2005.

[139]: Orzco .R, Sales .JM, Videla .M.
Atlas of internal fixationfractures of long bones.
Berlin : Springer-Verlag, 2000.

[140]: Bado .JL.
The Monteggia lesion.
Clin Orthop 1967; 50 : 71-86. Ch Lefevre D Le Nen F Dubrana E Stindel Hu. *Fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras chez l'adulte.* *Encycl Med Chir: 14-044-A-10.* Ed: Elsevier 2003.

[141]: Lefevre .Ch, Le Nen .D, Dubrana .F, Stindel .E.
Fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras chez l'adulte.
Encycl Med Chir: appareil locomoteur:14-044-A-10. Ed: Elsevier:2003.

[142]: Gustilo .RB, Mendoza .RM, Williams .DN.
Problems in the management of type II (severe) open fractures. A new classification of type III open fractures.
J Trauma 1984 ; 24 : 742-746. In: Ch Lefevre; D Le Nen; F Dubrana; E Stindel; W Hu *Fractures diaphysaires des deux os de l'avant-bras chez l'adulte.* *EMC: appareil locomoteur:14-044-A-10.* Ed: Elsevier:2003.

[143]: Oestern .HJ, Tscherne .H.
Pathophysiologyandclassification of soft tissue injuries associated with fractures.
In : Tscherne H, Gotzen L eds. *Fractures with soft tissue injuries.* *Berlin :Springer-Verlag, 1984.*

[144]: Castaing J.
Les fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte.
Rev Chir Orthop, 1964, 50, 233-245. In: E. Lenoble, C. Dumontier, D. Goutallier, A. Apoil (Créteil, Paris). *Fractures de l'extrémité inférieure du radius à déplacement dorsal : comparaison de la valeur prédictive de 6 classifications.* Vol 82 – N° 5 – Septembre1996 p. 396 – 396. Ed: Masson 96.

[145]: Frykman .G:

Fracture of the distal radius including sequelae–shoulder–hand–finger syndrome, disturbance of the distal radio–ulnar joint and impairment of nerve function.

Acta Orthop Scand, 1967, Suppl 11. In: E. Lenoble, C. Dumontier, D. Goutallier, A. Apoil (Créteil, Paris). Fractures de l'extrémité inférieure du radius à déplacement dorsal : comparaison de la valeur prédictive de 6 classifications. Vol 82 – N° 5 – Septembre 1996 p. 396 – 396. Ed: Masson 96.

[146]: GARTLAND .JJ, WERLEY .CW

Evaluation of healed Colles fractures. J Bone Joint Surg (Am), 1951, 33, 895–907. In: E. Lenoble, C. Dumontier, D. Goutallier, A. Apoil (Créteil, Paris). Fractures de l'extrémité inférieure du radius à déplacement dorsal : comparaison de la valeur prédictive de 6 classifications. Vol 82 – N° 5 – Septembre 1996 p. 396 – 396. Ed: Masson 96.

[147]: Müller .ME, Algöwer .M, Schneider .R, Willengger .H

Manual of internal fixation. 2^e ed, Springer–Verlag, Berlin, 1979.

In: C. Dumontier; G. Herzberg. Classifications des fractures du radius distal. Vol 87 – N° 5 – Septembre 2001 p. 1578 – 1585. Ed: Masson 2001.

[148]: Melone .CP.

Distal radius fractures: Patterns of articular fragmentation .

Hand Clin, 1993;24:2,239–53. In: Y. Allieu : fractures du radius ; cahiers d'enseignement de la SOFCOT. 1998.

[149]: Cooney .WP, Agee JM, Hastings .H.

Symposium. Management of intraarticular fractures of the distal radius.

Comtemp Orthop, 1990, 21, 71–104.

[150]: Cooney .WP.

Fractures of the distal radius — a modern treatment–based classification.

Orthop Clin North Am, 1993, 24, 211–216.

[151]: Milliez .PY, Dallaserra .M, Dujardin .F, El Ayoubi .L, Biga .N, Thomine JM.

Instabilité des fractures de l'extrémité inférieure du radius.

Int Orthop, 1996, 20, 15–22.

[152]: Fernandez .DL, Jupiter JB.

Fractures of the distal radius. A practical approach to management.

Springer Verlag, New York, 1996.

[153]: Dumontier .C, Herzberg .G.

Classifications des fractures du radius distal.

Rev chir orthop. Vol 87 – N° 5 – Septembre 2001 p. 1578 – 1585.

[154]: Duparc J, Allieu .Y.

Fractures du radius distal de l'adulte.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Ed: 1998.

[155]: Schernberg .F, Harisboure .A, E Gaston .E.

Fractures des os du carpe.

Encyclo. Med. Chir: appareil locomoteur. 14-046-B-10. Ed: Elsevier 2000.

[156]: Herbert .TJ.

The fractured scaphoid. St Louis .

Quality Medical Publishing, 1990 : 1-52.

[157] : Schernberg .F, Allieu .Y.

Le poignet : Anatomie radiologique et chirurgie.

Ed : Masson : 1992.

[158]: Meyer Zu Reckendorf .G, Roux .JL, Amara .B, YAllieu .Y.

Classification et traitement des fractures-luxations radio-carpiennes (FLRC): à propos de 10 cas.

Rev Chir Orthop. Vol 90 - N° 55 - Septembre 2004 p. 198 - 198. Ed : Masson 2004.

[159]: Loubignac .F, Colomb .F, Thiry .A, Nasr .Z, Lovet .J.

La luxation radiocarpienne pure. A propos d'un cas et revue générale de la littérature.

Rev Chir Orthop, 1999, 85, 393-396.

[160]:Dumontier .C, Meyer Zu Reckendorf .G, Sautet .A, Lenoble .E, Saffar .P, Allieu .Y.

Radiocarpal dislocations: classification and proposal for treatment.

J Bone Joint Surg (Am), 2001, 83, 212-218.

[161]: Mugdal .CS, Psenica .J, Jupiter .JB.

Radiocarpal fracture-dislocation.

J Hand Surg (Br), 1999, 24, 92-98.

[162]:Moneim .MS, Bolger .JT, Omer .GE.

Radiocarpal dislocation: classification and rationale for management.

Clin Orthop, 1985, 192, 199-209.

[163]: Hildreth .DH, Breidenbach .WC, Lister .GD, Hodges .AD.

Detection of submaximal effort by use of the rapid exchange grip.

J Hand Surg [Am] 1989 ; 14 : 742-745.

[164]: Green .DP, O'Brien .ET.

Classification and management of carpal dislocations.

Clin Orthop 1980 ; 149 : 55-72.

[165]: Herzberg .G.

The treatment of perilunate dislocations.

In : Büchler U ed. Wrist instability. London : Martin Dunitz, 1996 : 101-106.

[166]: Witvoet .J, Allieu .Y.

Lésions traumatiques fraîches du semi-lunaire.

Rev. Chir. Orthop; 1973, 59, suppl.1, 98-125. In: C.Touam; N. Ameer. Luxations rétro-lunaires du carpe récentes 2000.

[167]: Herzberg .G, et al.

Perilunate dislocations and fracture-dislocations. A multicenter study of 166 cases.

J. Hand surg ; 1993, 18A, 768-779.

[168]: Gérard .F, Garbuio .P, Tropet .Y, Vichard .P.

Les luxations carpo-métacarpiennes dorsales traumatiques des doigts longs. À propos de 30 luxations.

Ann. Chir. De La Main 1998 ; 3 : 23-32.

[169]: Ébelin M ; Chick G; Ismael F ; Nordin JY.

Luxations carpométacarpiennes.

Encycl Med Chir: appareil locomoteur.14-046-D-10. Ed: Elsevier 1999.

[170]: Herzberg G.

Instabilités et désaxations anciennes du carpe: Physiopathologie et Classification.

In: JY Alnot; C Oberlin; R Bleton. 21Ème cours de chirurgie de la main et du membre supérieur: Pathologies traumatiques et non traumatiques du poignet et de la main. Janvier 2000.

[171]: Destot E.

Le poignet et les accidents du travail. Etude radiographique et clinique.

Ed :Paris: Vigot, 1905. In: JY Alnot; C Oberlin; R Bleton. 21Ème cours de chirurgie de la main et du membre supérieur: Pathologies traumatiques et non traumatiques du poignet et de la main. Janvier 2000.

[172]: Saffar P.

L'instabilité du carpe post-traumatique.

Premier Cahier d'enseignement de la société française de chirurgie de la main. Paris: Expansion Scientifique Française, 1989:31-50. In: JY Alnot; C Oberlin; R Bleton. 21Ème cours de chirurgie de la main et du membre supérieur: Pathologies traumatiques et non traumatiques du poignet et de la main. Janvier 2000.

[173]: Taleisnik J.

Post traumatic carpal instability.

Clin orthop 1980; 149:73-82.

[174]: Larsen CF, Amadio PC, Giliula LA, Hodge JC.

Analysis of carpal instability.

Description of the scheme. JHSA 1995; 20A:757-764.

[175]: Herzberg G.

Classification des instabilités du carpe.

Journées lyonnaises de chirurgie du membre supérieur. Ref Type: Hearing. Ed: 1998.

[176]: Cooney WP, Dobyns JH, Linscheid RL.

Arthroscopy of the wrist.

Anatomy and classification of carpal instability. Arthroscopy. Ed: 1990; 6:133-140.

[177]: Berger RA; Amadio PC.

Predicting palmar radio-carpal ligament distruption.

In fractures of the distal articular surface of the radius involving the palmar cortex. J Bone joint Surg. Ed: 1989; 71A: 839-47.

[178]: Gerard Y, Schernberg F, Elzein F.

Les luxations-fractures postérieures de la radio-carpiennes.

Rev Chir Ortho, 1981; 67: supl II, 91-6.

[179]: Le Nen D, Riot O, Lefevre C, Courtois B.

Luxation-fractures de la radio-carpienne : Etude de six cas et revue générale.
Ann chir Main, 1991; 105-12.

[180]: Girard; X. Cassagnaud, C. Maynou, F. Bachour, G. Prodhomme, H. Mestdagh.
Luxation radio-carpienne: À propos d'une série de 12 cas et revue de la littérature.
Rev Chir Orthop : Vol 90 - N° 5 - Septembre 2004 p. 426 - 433. Ed: Masson 2004.

[181]: Moreel P. ; Le Viêt D.
Pathologie du complexe triangulaire.
Rev. Chir. Orthop. Vol 22 - N° 2 - Juin 2005 p. 107 - 111. Ed: Masson, Paris, 2005.

[182]: Palmer AK.
Triangular fibrocartilage complex lesions : a classification, *J Hand Surg* 1989 ; 14 : 594-606.

[183]: Palmer AK.
Trapezial ridge fractures. *J Hand Surg* 1981; 6: 561-564.
In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston. Fractures des os du carpe. EMC: appareil locomoteur; 14-046-B-10. Ed: Elsevier 2000.

[184]: Diego L; Fernandez
Les disjonctions radio-ulnaires distales aiguës isolées.
Ed : 1992.

[185]: Schernberg F; Allieu Y.
Le poignet radiologique et chirurgie.
Ed: Masson 1992.

[186]: Bonnevalle P; Cantagrel A; Gigaud M; Mansat P.
Chirurgie de la polyarthrite rhumatoïde.
Encyclo. Med. Chir: appareil locomoteur. 14-B-10. Ed: Elsevier: 2001.

[187]: Remedios C Dos.
Polyarthrite rhumatoïde du membre supérieur et classifications.
Décembre 2005

[188]: Chantelot C.
Poignet rhumatoïde dorsal.
Service de chirurgie de la main et du membre supérieur. CHRU: Lille. 2005.

[189]: Romano S.
Arthrose non traumatique du poignet : la chondrocalcinose.
Rev chir de la main. 2003.

[190]: Buchler U.
Nécrose avasculaire du semi-lunaire.
Cahier d'enseignement de la société Française de la chirurgie de la main. Ed: 1993, 5, 1-19.

[191]: Watson Ballet F, L.
The SLAC wrist: scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis.
J Hand Surg; 1984, 9A, 358-65. In: F. Welby, M Bassaine, JY. Alnot. L'arthrose post-traumatique du poignet: Résection de la première rangée des os du carpe. Ed : 2005.

[192]: Miliez PY, Courandier JM, Thomine JM, Biga N.
The natural history of scaphoid nonunion. A review of fifty two cases.

Ann Chir Main 1987 ; 6 : 195–202. In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston. Séquelles des fractures des os du carpe. Encycl Med Chir:appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.

[193]: Watson HK, Ballet FL. The slac-wrist.

scapholunate advanced collapse pattern of degenerative arthritis.

J Hand Surg Am 1984 ; 9 : 358–365. In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston. Séquelles des fractures des os du carpe. EMC:appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.

[194]: Schernberg F; Harisboure A ; Gaston E.

Séquelles des fractures des os du carpe.

Encycl Med Chir:appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.

[195]: PreiserG.

Eine typische posttraumatische und zur Spontanfraktur führende Ostitis des Naviculare carpi.

Fortsch Geb Roentgenstr 1910 ; 15 : 189–197.

In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston

Séquelles des fractures des os du carpe. EMC:appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.

[196] : VanInnis F, Hollaert G.

Ostéochondrite primitive du scaphoïde carpien.

Ann Chir Main 1987 ; 6 : 219–221. In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston. Séquelles des fractures des os du carpe. EMC:appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.

[197] : Vidal MA, Linscheid RL, Amadio PC, Dobyns JH.

Preiser's disease.

Ann Hand Upper Limb Surg 1991 ; 10 : 227–236. In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston.

Séquelles des fractures des os du carpe. EMC:appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.

[198] : Herbert TJ, Lanzetta M.

Idiopathic avascular necrosis of the scaphoid.

J Hand Surg. Br 1994 ; 19 : 174–182.

[199]: Herbert TJ.

The fractured scaphoid.

St Louis: Quality Medical Publishing, 1990: 152.

[200]: Trojan E, De Mourgues G.

Fractures et pseudarthroses du scaphoïde carpien : Étude thérapeutique.

Rev Chir Orthop 1959 ; 45 : 614–677. In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston. Séquelles des fractures des os du carpe. Encycl Med Chir:appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.

[201]: Green DP.

The effect of avascular necrosis on Russe bone grafting for scaphoid nonunion.

J Hand Surg Am 1985; 10 : 597–605. In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston. Séquelles des fractures des os du carpe. Encycl Med Chir: appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.

[202]: Russe O.

Diagnosis, non operative treatment and operative treatment.

J Bone Joint Surg Am 1960 ; 42 : 759-768. In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston. *Séquelles des fractures des os du carpe. Encycl Med Chir: appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.5 : 209-216. In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston. Séquelles des fractures des os du carpe. EMC:appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.*

[204]: Bolton-Maggs BG, Helal BH, Revell PA.

Bilateral avascular necrosis of the capitate. A report and review of the literature.

J Bone Joint Surg Br 1984 ; 66 : 557-559. In: F Schernberg; A Harisboure; E Gaston. *Séquelles des fractures des os du carpe. Encycl Med Chir:appareil locomoteur. 14-046-F-10. Ed: Elsevier 2000.*

[205]: Guelmi K, Werther JR.

Les nécroses aseptiques des os du carpe (en dehors du lunatum).

In: JY. Alnot; C. Oberlin; R. Bleton: *21ème cours de chirurgie de la main et du membre supérieur: Pathologies traumatiques et non traumatiques du poignet et de la main. Janvier 2000.*

[206]: Benttaib B, Zryouil B.

Les fractures de l'extrémité distale des deux os de l'avant-bras traités en ambulatoire.

Thèse n° : 122. Casablanca 1996.

[207]: Girard J ; Cassagnaud X ; Maynou C ; Bachour F ; Prodhomme G ; Mestdagh H.

Luxation radio-carpienne. À propos d'une série de 12 cas et revue de la littérature.

Rev. Chir. Orthop. Vol 90 – N° 5 – Septembre 2004. p. 426 – 433. Ed : Masson, Paris, 2004.

[208]: Herzberg G, Joudet T, Garret J, Boissier F.

Traitement des séquelles des fractures du radius distal au niveau de l'articulation radio-ulnaire distale .

In: Allieu Y. editor. *Fractures du radius distal de de l'adulte. Paris: Expansion scientifique Française 1998: 260-71.*

[209]: Fernandez DL .

Correction of post-traumatic wrist deformity in adults by osteotomy, bone-grafting, and internal fixation.

J Bone Joint Surg 1982;64:1164-78. In: G. Dagrégorio; Y Saint-Cast. *Réorientation de la glène radiale dans la déformation de Madlung par ostéotomie cunéiforme avec retournement . Rev. Chirurgie de la main 2005.*

[210]: Benoit O; Limousin M; Chnatelot C; Cordonnier D ; Fontaine C; Polveche G.

Les ruptures des tendons extenseurs après chirurgie dorsale du poignet rhumatoïde: analyse de 9 cas revus.

Rev. Chir. De la main 2003.

[211]: N.Dreant; G. Dautel;

Elaboration d'un score de sévérité arthroscopique pour les instabilités scapholunaires.

Rev.Chir.de la main.2003.

[212]: Dautel G, Merle M.

Tests dynamiques arthroscopiques pour le diagnostic des instabilités scapholunaires.

Ann Chir de la main Memb Super 1993; 12;206-9.

[213]: Voulliaume D; Forli A; Guinard D; Corcella D; Moutet F.

Les arthroplasties d'interposition par anchois en Dacron dans le traitement des rhizarthroses essentielles: résultats à distance.

Rev.Chir.de la main 22-197-202. Ed : 2003.

[214]: Chanson L, Michon J, Merle M, Delagoutte JP.

Etude des résultats de la répartition de 85 nerfs dont 49 gros nerfs.

Rev Chir Orthop 1977; 63(suppl):153-60. In: Y.Najeb, A.Zahar, S.Fnini, M.Ouarab, A.Garch, M.Trafeh. *Résultats de réparation primaire des plaies du nerf médian au niveau du poignet: à propos de 24 cas* . *Rev chir de la main* :2003.

[215]: Lenoble E, Sokolow C, Ebelin M, Rigot J, Dabos N, Lemerle JP, Vilain R.

Résultats de la réparation primaire de 28 plaies isolées du nerf médian au poignet.

Ann chir Main 1989; 8; 447-51. In: Y.Najeb, A.Zahar, S.Fnini, M.Ouarab, A.Garch, M.Trafeh. *Résultats de réparation primaire des plaies du nerf médian au niveau du poignet: à propos de 24 cas*. *Rev chir de la main* : 2003.

[216]: Le Nen D; Hu W ; Dubrana F ; Prud'homme M; Genestet M; Lefèvre C.

Fractures, entorses et luxations de la main et des doigts.

Encycl Med Chir: appareil locomoteur ; 14-047-C-10. Ed: Elsevier 2003.

[217]: Foucher G.

L'ostéosynthèse des fractures des phalanges et des métacarpiens.

Cahiers d'enseignement de la Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique. Paris : Expansion scientifique française, 1988.

[218]: London PS.

Sprains and fractures involving the interphalangeal joints.

Hand 1971 ; 3 : 155-158. In: D Le Nen; W Hu; F Dubrana; M Prud'homme; M Genestet; C Lefèvre. *Fractures, entorses et luxations de la main et des doigts*. EMC: appareil locomoteur ; 14-047-C-10. Ed: Elsevier 2003.

[219]: Weiss A, PC, Hastings H.

Distal unicondylar fractures of the proximal phalanx.

J Hand Surg 1993 ; 18 A : 594-599.

[220]: Le Dû C, Laulan J.

Fractures articulaires de l'épiphyse distale de P1 de l'adulte.

Rev Chir Orthop . Ed: Masson 2004.

[221]: Seno N, Hashizume H, Inoue H, Imatani J, Morito Y.

Fractures of the base of the middle phalanx of the finger. Classification, management and long-term results.

J Bone joint Surg 1997; 79B: 758-63. In: T. Dubert; *Fractures récentes des articulations IPP*. *Rev Chir de la main*: 2005.

[222]: Lo I, Richards RS.

Combined central slip and volar plate injuries at the PIP joint.

J Hand Surg 1995; 20B:390-1. In: T. Dubert; *Fractures récentes des articulations IPP*. *Rev Chir de la main*: 2005.

[223]: LambWL, Abernethy PA, Raine PA.

Unstable fracture of the metacarpals: a new method of treatment by transverse wire fixation to intact metacarpals.

Hand 1973 ; 1 : 43-48. In: D Le Nen; W Hu; F Dubrana; M Prud'homme; M Genestet; C Lefèvre. *Fractures, entorses et luxations de la main et des doigts*. EMC: appareil locomoteur ; 14-047-C-10. Ed: Elsevier 2003.

[224]: Mansat M, Bonneville P.

Rupture traumatique du fléchisseur commun profond de l'annulaire.
Pathologie tendineuse de la main. Paris, Masson, 1989 : 27-34.

[225]: Stener B.

Displacement of the ruptured ulnar collateral ligament of the metacarpophalangeal joint of the thumb. A clinical and anatomical study.

J Bone Joint Surg 1962 ; 44 B : 869-879. In: D Le Nen; W Hu; F Dubrana; M Prud'homme; M Genestet; C Lefèvre. *Fractures, entorses et luxations de la main et des doigts. Encycl Med Chir: appareil locomoteur ; 14-047-C-10. Ed: Elsevier 2003.*

[226]: Al-Qattan MM.

Type 5 avulsion of the insertion of the flexor digitorum profundus tendon.

J Hand Surg 2001; 26B : 427-431.

[227]: Costagliola P, Micheau PH, Mansat CH, Lagrot F.

Les luxations carpo-métacarpiennes.

Ann Chir 1966; 20: 1466-1481. In: M Ébelin; G Chick; F Ismael; JY Nordin. *Luxations carpo-métacarpiennes. EMC: appareil locomoteur. 14-046-D-10. Ed: Elsevier 1999.*

[228]: Masquelet AC, Nordin JY, Savary L, Poulizac C.

À propos d'un cas de luxation antérieure des quatre derniers métacarpiens.

Ann Chir Main 1986; 5: 63-66.

[229]: Bora FW, Didizian NH.

The treatment of injuries to the carpometacarpal joint of the little finger.

J Bone Joint Surg Am 1974 ; 56 : 1459-1463. In: M Ébelin; G Chick; F Ismael; JY Nordin. *Luxations carpo-métacarpiennes. Encycl Med Chir: appareil locomoteur. 14-046-D-10. Ed: Elsevier 1999.*

[230]: Ker HR.

Dislocation of the fifth carpo-metacarpal joint.

J Bone Joint Surg Br 1955 ; 37 : 254-256. In: M Ébelin; G Chick; F Ismael; JY Nordin. *Luxations carpo-métacarpiennes. EMC: appareil locomoteur. 14-046-D-10. Ed: Elsevier 1999.*

[231]: Niechajev I.

Dislocated intra-articular fracture of the base of the fifth metacarpal.

A clinical study of 23 patients. Plast Reconstr Surg 1985 ; 75 : 406-410. In: M Ébelin; G Chick; F Ismael; JY Nordin. *Luxations carpo-métacarpiennes. EMC: appareil locomoteur. 14-046-D-10. Ed: Elsevier 1999.*

[232]: Fakih RR, Fraser AM, Pimpalnerkar AL.

Hamate fracture dislocation of the ring and little finger metacarpals.

J Hand Surg Br 1998 ; 23 : 96-97.

[233]: Garcia-Elias M, Rossignani P, Cots M.

Combined fracture of the hook of the hamate and palmar dislocation of the fifth carpometacarpal joint.

J Hand Surg Br 1996 ; 21 : 446-450.

[234]: Hsu JD, Curtis RM.

Carpometacarpal dislocations on the ulnar side of the hand.

J Bone Joint Surg Am 1970 ; 52 : 927-930.

[235]: Busa R, Internullo G, Caroli A.

Divergent dislocation of the fourth and fifth carpometacarpal joints.

J Hand Surg Am 1998; 23: 529-53.

[236]: Liaw Y, Kalnins G, Kirsh G, Meakin I.

Combined fourth and fifth metacarpal fracture and fifth carpometacarpal joint dislocation.

J Hand Surg Br 1995; 20: 249-252.

[237]: Cain JE Jr, Shepler TR, Wilson MR.

Hamatometacarpal fracture-dislocation : classification and treatment.

J Hand Surg Am 1987 ; 12 : 762-767.

[238]: Diez E, Marti D, Aramburo F, Mendez JM.

Luxations carpo-métacarpiennes multiples. À propos de cinq cas.

Ann Chir Main 1997 ; 16 : 300-304.

[239]: Guimaraes RM, Benaïssa S, Moughabghab M, Dunaud JL.

Les luxations carpo-métacarpiennes des doigts longs. À propos de 26 cas dont 20 cas revus.

Rev Chir Orthop 1996 ;p : 82 : 598-607.

[240]: ligamCantero J, Cruz M, Perrenoud L.

Les lésions ligamentaires récentes de la métacarpophalangienne.

Ann Chir 1980 ;p: 34 : 655-662.

[241]: BowersWH.

Theproximalinterphalangeal joint volar plate. II. A clinical study of hyperextension injury.

J Hand Surg 1980 ; p: 6 : 77-81.

[242]: Eaton RG.

Joint injuries of the hand.

Springfield 1971.

[243]: Verdan CL, Michon J.

Le traitement des plaies des tendonsfléchisseurs des doigts.

Rev Chir Orthop 1961; 47 : 22-25. In: G Foucher. *Lésions traumatiques des tendons fléchisseurs. Encycl Med Chir: appareil locomoteur; 14-056-A-10; Ed: Elsevier 2003.*

[244]: Foucher G.

Lésions traumatiques des tendons fléchisseurs.

Encycl Med Chir: appareil locomoteur; 14-056-A-10; Ed: Elsevier 2003.

[245]: Leddy JP, Packer JW.

Avulsion of the profundus tendon insertion in athletes.

J Hand Surg Am 1977 ; 2 : 66-69. In:G Foucher. *Lésions traumatiques des tendons fléchisseurs. Encycl Med Chir: appareil locomoteur; 14-056-A-10; Ed: Elsevier 2003.*

[246]: Ochiai N, Matsui T, Miyaji N, Merklin RJ, Hunter JM.

Vascular anatomy of the flexor tendons. 1 Vincular system and blood supply of the profundustendonin the digital sheath.

J Hand Surg Am 1979 ; 4 : 321-330. In:G Foucher. *Lésions traumatiques des tendons fléchisseurs. Encycl Med Chir: appareil locomoteur; 14-056-A-10; Ed: Elsevier 2003.*

[247]: Tubiana R.

Les lésions des tendons extenseurs.

In : Tubiana R éd. Traité de chirurgie de la main. Paris : Masson, 1986 ; tome III : 99–100. In: E Masméjean; Y Le Bellec; JY Alnot. Lésions traumatiques des tendons extenseurs de la main. Encycl Med Chir: appareil locomoteur. 14-058-A-10. Elsevier 2000.

[248]: Tubiana R.

Plaies des tendons de la main.

Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques Chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie, 44-395, 1986 : 1–24. In: E Masméjean; Y Le Bellec; JY Alnot. Lésions traumatiques des tendons extenseurs de la main. EMC: appareil locomoteur. 14-058-A-10. Elsevier 2000.

[249]: Doyle JR.

Extensor tendons.

Acute injuries. In: Green DP ed. Operative hand surgery. New York: Churchill Livingstone, 1993: 1925–1954.

[250]: Wehbe MA.

Anatomy of the extensor mechanism of the hand and wrist.

Hand Clin 1995 ; 11 : 361–366.

[251]: E Masméjean; Y Le Bellec; JY Alnot.

Lésions traumatiques des tendons extenseurs de la main.

Encycl Med Chir: appareil locomoteur. 14-058-A-10. Elsevier 2000.

[252]: Remedios C. Dos.

La polyarthrite rhumatoïde et le membre supérieur : Classifications.

Décembre 2005.

[253]: Nizard R.

Le livre de l'interne: orthopédie.

Ed: Flammarion 2005.

[254]: Levante S; Belkadi A; Ebelin M.

Traitement chirurgical du doigt en maillet invétéré par raccourcissement-suture du cal tendineux. A propos de 66 cas.

Rev.Chir.de la main 2213–18. Ed : 2003.

[255]: Abouna JM; Brown H.

The treatment of mallet finger.

Brit J surg 1968;55:653–7. In: S. Levante; A. Belkadi; M. Ebelin. Traitement chirurgical du doigt en maillet invétéré par raccourcissement-suture du cal tendineux. A propos de 66 cas.

Rev.Chir.de la main 22(2003)13–18.

[256]: Oberlin C.

Les paralysies du plexus brachial de l'adulte par lésions radiculaires, conception générale, orientations thérapeutiques et résultats.

Rev.Chir.de la main 22(2003)273–284.

[257]: Braga-Silva J; Kuyven C.R.M.

Early active mobilization after flexor tendon repairs in zone two.
Rev.Chir . De la main 24(2005)165-168.

[258]: Durandeau A; Fabre T.

Lésions traumatiques des nerfs périphériques (plexus brachial exclu).
Encycl. Med. Chir: appareil locomoteur. 15-003-A-10. Ed: Elsevier 2000.

[259]: ROGER

Imagerie en pathologie traumatique des muscles et des tendons.

Rev. Chir. Orthop: p. 166 - 178. Ed: Masson, Paris 2005.

[260]: Masquelet AC

Traitement chirurgical du syndrome des loges et du syndrome de Volkmann.
Encycl. Med. Chir: appareil locomoteur: 44-078. Ed: Elsevier 2001.

[261]: Brunot B.

L'algodystrophie de la main.
Ed: Springer 1995.

