

## Terrible triad of the elbow: Outcomes after treatment (Terrible triade du coude : Resultats du traitement)

A Magoumou, Y El Andaloussi, K Lamnaouar, R Ait Mouha, K Ahed, AR Haddoun, M Nechad, M Fadili

Service de traumatologie orthopédie Aile 4 CHU Ibn Rochd Casablanca, Marocco

### Abstract

Our work consisted of a prospective study of 7 cases of terrible triad of the elbow collected between January, 2009 and January, 2013 in the Department of orthopedic and traumatology, CHU Ibn Rochd Casablanca (Wing IV).

Our patients are 5 men and 2 women whose average age is 32 years.

The elbow dislocation was reduced urgently by external maneuver in all patients followed by a verification radiograph and a systematic CT scan of elbow to specify the assessment of the lesions.

The treatment was surgical in all patients with osteosynthesis of fractures of the radial head in all cases, the coronoid process was sutured in one case. The radial collateral ligament was fixed in all cases, the medial collateral ligament was achieved in all patients without being repaired.

All patients were reviewed with an average follow of 16 months.

We evaluated our results on pain intensity, range of motion, stability and function. Mayo elbow score was good in 5 cases, bad in one case and good in one case.

One patient had a residual instability, three patients had stiffness and six patients had a periodic pain.

The principle of the treatment is based on two main points : to restore the stabilizing bony structures (radial head and coronoid process) and repair the radial collateral ligament.

A medial approach is indicated in cases of persistent posterolateral instability after repair of radial collateral ligament or when a large fragment of the coronoid process to synthesize.

Our study showed that the terrible triad of the elbow is a diagnostic and therapeutic problem. The management codified by the authors' clinical experience not always provides satisfactory results.

**Keywords:** elbow dislocation, radial head fracture, surgical treatment, casablanca

### 1. Introduction

A triade malheureuse du coude (TMC) associe une luxation du coude, une fracture de la tête radiale et du processus coronoïde, appelée également "Terrible Triade Du Coude", elle a été individualisée en tant qu'entité clinique par Hotchkiss en 1996<sup>[1]</sup>.

La luxation postéro latérale représente l'épisode d'instabilité aigue le plus fréquent et fait suite à un traumatisme en valgus du coude, supination de l'avant bras, et compression axiale. Ce traumatisme va induire une lésion du complexe ligamentaire collatéral radial, qui va s'étendre vers la capsule, pour atteindre le compartiment ligamentaire collatéral ulnaire<sup>[2, 3]</sup>.

Cette association lésionnelle pose un problème diagnostique et thérapeutique : une luxation complexe du coude doit être considérée comme une terrible triade jusqu'à preuve du contraire, car une méconnaissance de cette forme clinique aura des conséquences majeures sur la fonction ultérieure du coude; le risque d'instabilité persistante ou d'arthrose semble particulièrement élevé.

L'objectif principal devant ce type de lésions est la restauration des éléments osseux de stabilité du coude pour convertir une luxation complexe en une luxation simple.

Cependant, la reconnaissance de ces lésions est difficile et leur prise en charge en urgence va conditionner le pronostic final<sup>[4]</sup>.

La TMC est un traumatisme lésionnel complexe dont la prise

en charge est mal codifiée et dont le pronostic est incertain à moyen et long terme.

Le traitement est chirurgical et il n'y aurait pas de place pour le traitement orthopédique compte tenu de la grande instabilité de cette forme clinique; le principe du traitement repose sur deux points principaux : restaurer les structures osseuses stabilisatrices (tête radiale et processus coronoïde) et réparer le ligament collatéral radial<sup>[5, 6, 7, 8]</sup>.

Nous rapportons une série de 7 patients colligés au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Ibn Rochd de Casablanca (aile IV), entre janvier 2009 et janvier 2013. Le but de ce travail est de rapporter l'expérience du service Aile IV dans la gestion de cette forme clinique, préciser les éléments diagnostiques et thérapeutiques puis évaluer et discuter les résultats à la lumière des différentes données de la littérature.

### 2. Materiel Et Methode

#### I. Materiel

Ce travail a consisté en une étude prospective portant sur 7 cas de triade malheureuse du coude traités au Service de Traumatologie Orthopédique « Aile IV » du CHU Ibn Rochd de Casablanca, durant la période étalée entre janvier 2009 et janvier 2013.

Les critères d'inclusion ont été :

- Association des trois lésions : luxation du coude, fracture de la tête radiale et fracture du processus coronoïde.

- Premier épisode de luxation.
- Délai de survenue inférieur à 15 jours.
- Recul minimum de 6 mois.
- Les critères d'exclusion ont été
- Toute récurrence de TMC.
- Les luxations négligées.
- Délai de survenue supérieur à 15 jours.
- Recul inférieur à 6 mois.

Nous avons mené une étude épidémiologique, radiologique et thérapeutique.

## II. Methode D'exploitation

Les dossiers ont été recensés et analysés, plusieurs paramètres ont été recueillis et ont permis d'établir une fiche d'exploitation (annexe I).

## 3. Resultats

### I- Etude Epidémiologique

#### A) âge, sexe, coté atteint, circonstances, mécanisme

La moyenne d'âge, les deux sexes confondus de nos patients était de 32 ans. Le plus jeune était âgé de 20 ans, le plus âgé avait 48 ans.

Le pic de fréquence se situe entre 20 ans et 30 ans, ce qui montre qu'il s'agit d'une population jeune active. Dans notre série, on note une prédominance masculine avec 5 cas, et deux cas de sexe féminin, avec un sex-ratio égal à 2,5. Dans notre série, la TMC siégeait dans 5 cas sur le coude droit soit 71% et dans 2 cas sur le coude gauche soit 29%.

Le côté dominant a été touché dans 4 cas soit 57% des cas. On notait : *Chute d'un lieu élevé* : 5 cas soit 71% avec un âge moyen de 25 ans; *AVP*: 2 cas soit 29% avec un âge moyen de 29 ans. Le mécanisme lésionnel le plus fréquent dans la TMC est la chute sur la main, coude en hyper extension, ce mécanisme a été retrouvé chez 3 patients de notre série; Le mécanisme était imprécis chez les quatre autres patients de la série.

## II- Etude Radioclinique

### A) Etude clinique

La tuméfaction, l'élargissement antéro-postérieur du coude et le raccourcissement de l'avant-bras ont été des signes cliniques constants.

Le patient se présente avec un coude semi-fléchi à environ 60°, le membre blessé porté par l'autre main saine. Il est douloureux et l'impotence fonctionnelle est totale.

La déformation est souvent importante, due à l'œdème. L'ecchymose est plutôt le fait des fractures. La perte des repères anatomiques du coude a été retrouvée chez tous nos patients. Les repères anatomiques du coude représentés par l'épitrachée, l'olécrane, et l'épicondyle : les deux épicondyles et le sommet du processus olécranien dessinent normalement une ligne quand le coude est en extension « ligne de Malgaigne » et un triangle isocèle « triangle de Nelaton » quand le coude est fléchi à 90°, ne sont pas retrouvés.

Aucun cas d'ouverture cutanée n'a été retrouvé dans notre série. Aucune atteinte vasculaire, ni nerveuse n'a été retrouvée.

### B) Etude radiologique

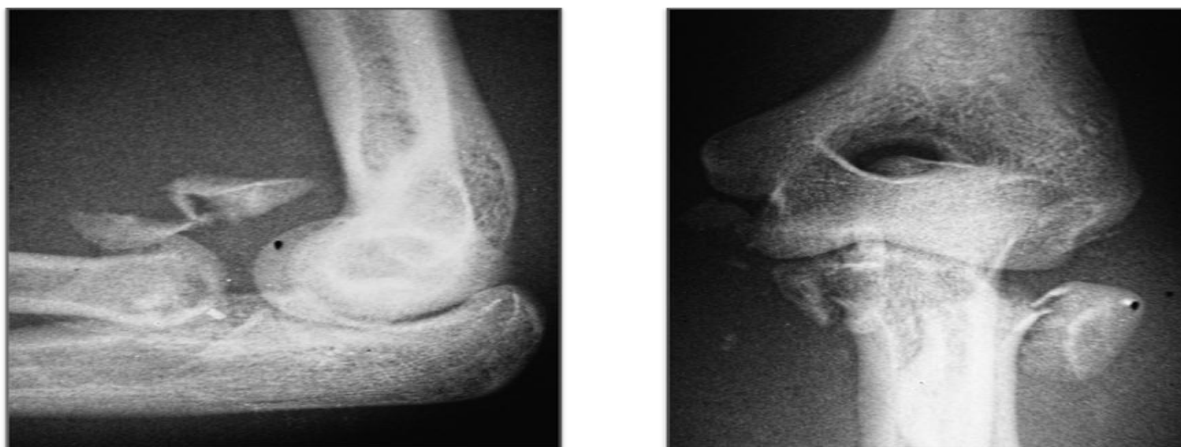
Le bilan radiologique réalisé chez nos patients avait comporté deux clichés standards : face et profil; ces radiographies ont été complétées par une tomodensitométrie du coude avec reconstruction tridimensionnelle.

### C) Résultats radiologiques

La luxation était de variété postéro-latérale chez tous les patients de notre série. Pour les fractures de la tête radiale on notait, Selon la classification de Mason modifiée par Bröberg-Morrey, nous avons retrouvé 6 fractures type 1 et une seule fracture type 2. Pour les fractures du processus coronoïde, Selon la classification de Regan et Morrey on a retrouvé 3 fractures de type 1 soit 43% des cas, une fracture type 2 et 3 fractures type 3 soit respectivement 14 et 43%.



**Fig 1:** Radiographies du coude, de face (a) et de profil (b), montrant fracture de la tête radiale type III de Mason (Cliché réalisé après réduction de la luxation)



**Fig 2:** Radiographies du coude (après réduction): Fracture tête radiale type III de Mason Fracture coronoïde type II de Regan & Morrey

### III- Traitement

Tous nos patients ont été traités chirurgicalement. Pour tous nos patients, la voie d'abord retenue a été la voie d'abord latérale soit 100% des cas. La réduction de la luxation s'est faite par manœuvre externe aux urgences chez tous nos patients.

Le patient est placé en décubitus ventral ou dorsal. Un aide fait un contre-appui antérieur sur l'extrémité distale de l'humérus. Une traction douce est appliquée dans l'axe, puis une pression est exercée à la partie supérieure de l'olécrâne. Un ressaut indique la réduction.

La stabilité du coude a ensuite été testée chez tous les patients et on a noté une instabilité au-delà de 90 degrés chez 2 patients.

Une radiographie de face et de profil a été réalisée immédiatement, pour s'assurer de la bonne réduction et de

l'absence d'incarcération de fragments osseux.

Les six fractures type III de Mason ont été traitées par mini-plaque et vissage de la tête radiale soit 86% des cas.

Deux fractures de type III ont été reconstruites sur table soit 33% des cas et les quatre autres soit 67% ont été reconstruites in situ.

La fracture Type II de Mason a été traitée par mini-vissage soit 14% des cas.

La fracture type II de Regan et Morrey a été traitée par ostéosuture soit 14 % des cas.

Les trois fractures type I de Regan et Morrey et les trois fractures de type III n'ont pas été traitées soit 86% des cas.

Pour tous les patients de notre série le ligament collatéral latéral ou radial (LCL) a été suturé soit 100% des cas.

Le ligament collatéral médial (LCM) a été atteint chez tous les patients sans être réparé chirurgicalement.

**Table 1:** Tableau récapitulatif des caractéristiques épidémiologiques et modalités thérapeutiques dans notre série.

| Patient n° | Age (années) | Délai de TTT (heures) | Voie d'abord | Fracture tête radiale |              | Fracture coronoïde  |              | TTT LCL & muscles épicondyliens |
|------------|--------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------------------|
|            |              |                       |              | Type Mason            | TTT          | Type Regan & Morrey | TTT          |                                 |
| 1          | 20           | 24                    | latérale     | 3                     | mini-plaque  | 3                   | -            | suture                          |
| 2          | 28           | 12                    | latérale     | 3                     | mini-plaque  | 3                   | -            | suture                          |
| 3          | 48           | 72                    | latérale     | 3                     | mini-plaque  | 3                   | -            | suture                          |
| 4          | 28           | 24                    | latérale     | 3                     | mini-plaque  | 1                   | -            | suture                          |
| 5          | 30           | 10                    | latérale     | 3                     | mini-plaque  | 2                   | Ostéo-suture | suture                          |
| 6          | 38           | 80                    | latérale     | 2                     | mini-vissage | 1                   | -            | suture                          |
| 7          | 30           | 48                    | latérale     | 3                     | mini-plaque  | 1                   | -            | suture                          |

### IV- Résultats Fonctionnels

#### A) Critères d'évaluation

L'évaluation des résultats a été réalisée au recul minimum de 6 mois et s'est basée sur plusieurs paramètres

- La limitation des mouvements;
- La douleur;
- L'instabilité;
- La récurrence.

Chaque dossier revu a été évalué selon les critères de la

classification de la MAYO Clinic basée sur l'intensité de la douleur, l'amplitude du mouvement, la stabilité et la fonction (Annexe II).

#### B) Résultats globaux

- 1 excellent résultat
- 4 bons résultats
- 0 résultat moyen
- 1 mauvais résultat

C) Résultats analytiques

**Table 2:** Tableau récapitulatif des résultats cliniques et fonctionnels de notre série.

| P | Age | Sexe | Recul (mois) | Traumatisme | Fr TR | Fr CR | TTT TR       | TTT CR       | MEPS | EXT-FLEX | P/S     | Complications  |
|---|-----|------|--------------|-------------|-------|-------|--------------|--------------|------|----------|---------|--|
| 1 | 20  | M    | 24           | Chute       | 3     | 3     | Mini-plaque  | -            | 90   | 9°/130°  | 90°/80° | Douleur périodique                                   |
| 2 | 28  | F    | 18           | AVP         | 3     | 3     | Mini-plaque  | -            | 75   | 10°/100° | 75°/60° | douleur, raideur peu gênante, instabilité résiduelle |
| 3 | 48  | M    | 6            | Chute       | 3     | 3     | Mini-plaque  | -            | 50   | 10°/40°  | 8°/10°  | douleur, algodystrophie, raideur                     |
| 4 | 28  | M    | 18           | Chute       | 3     | 1     | Mini-plaque  | /            | 86   | 12°/120° | 70°/60° | infection superficielle, douleur périodique          |
| 5 | 30  | F    | 21           | AVP         | 3     | 2     | Mini-plaque  | Ostéo-suture | 89   | 10°/128° | 80°/80° | -  |
| 6 | 38  | M    | 12           | Chute       | 2     | 1     | Mini-vissage | /            | 80   | 9°/120°  | 85°/85° | Douleur périodique                                   |
| 7 | 30  | M    | 12           | Chute       | 3     | 1     | Mini-plaque  | /            | 75   | 10°/110° | 80°/80° | Douleur périodique, raideur                          |

P : patients TTT : traitement Fr : fracture TR : tête radiale CR : processus coronoïde

- Le ligament collatéral radial a été réparé chez tous les patients

- Le ligament collatéral médial a été atteint chez tous les patients sans être réparé chirurgicalement.

4. Discussion

I- Etude Epidémiologique

A- Fréquence

La terrible triade du coude ou triade malheureuse du coude (TMC) a été individualisée en tant qu'entité clinique par Hotchkiss en 1996. C'est une luxation du coude associée à des fractures de la tête radiale et du processus coronoïde [1].

**Table :** Causes du traumatisme selon certains auteurs.

| Auteurs      | Chute (%) | AVP (%) | Sport (%) | Autres |
|--------------|-----------|---------|-----------|--------|
| Chemama 2009 | 55        | 32      | 13        | -      |
| Jeong 2010   | 100       | -       | -         | -      |
| Seijas 2009  | 75        | 12,5    | 12,5      | -      |
| Notre série  | 71        | 29      | -         | -      |

II- Etude Clinique

Les antécédents du patient et l'examen physique sont essentiels au diagnostic et surtout à la gestion ultérieure de la TMC.

Ainsi, il serait important d'identifier les comorbidités et de rechercher une pathologie sous-jacente pouvant être à l'origine même de survenue du traumatisme (neurologique, ophtalmologique, cardiovasculaire ou autre...) et/ou pouvant modifier la prise en charge.

Le diagnostic clinique est évident dans la luxation typique.

Si le patient est vu tardivement, l'œdème fait disparaître les contours osseux et seule la radiologie fera le diagnostic des lésions fracturaires associées.

Dans tous les cas, il faut rechercher une complication qui, tout en étant rare, nécessite une attitude thérapeutique urgente et adaptée [41, 42].

La complication vasculaire par lésion de l'artère humérale est la plus grave. Elle peut être secondaire à un traumatisme en valgus sévère provoquant son étirement puis sa rupture [43, 38]. Elle s'associe donc à un traumatisme majeur du plan capsuloligamentaire médial. Elle est plus fréquente dans les luxations ouvertes [24]. Plus tardivement l'impotence fonctionnelle et l'anesthésie témoignent d'une ischémie d'aval.

Les complications nerveuses intéressent le nerf ulnaire [44, 19,

20, 44] et le nerf médian [45, 46, 47, 48]. Ces deux troncs peuvent être lésés au cours du traumatisme par étirement ou après réduction de la luxation par incarceration. La constatation d'une atteinte nerveuse impose une réduction orthopédique en urgence lorsque la paralysie est contemporaine du traumatisme, et une exploration chirurgicale si elle survient au décours de la réduction.

L'inspection initiale passe obligatoirement par la recherche d'une ouverture cutanée qui indiquerait une chirurgie en urgence [18].

L'examen de la stabilité ligamentaire est généralement impossible en aigu sans anesthésie. Les mouvements de flexion-extension sont limités par l'hémarthrose. La mobilisation en pronosupination déclenche la douleur et peut être bloquée par un fragment incarcéré dans l'articulation radio-ulnaire proximale.

Dans les fractures du processus coronoïde, la symptomatologie clinique est souvent celle de la lésion associée et le diagnostic repose sur la lecture attentive des radiographies du coude traumatisé. Devant une fracture isolée du processus coronoïde, il faut se méfier d'une luxation spontanément réduite [41].

L'avant-bras forme un tout et l'ensemble de membrane interosseuse et diaphyse des deux os peut être assimilé à une articulation radio-ulnaire moyenne, intercalée entre les radio-ulnaires proximale et distale. L'ensemble de ces articulations ou verrous agit en synergie pour stabiliser l'avant-bras et optimiser la répartition des contraintes. La perte fonctionnelle d'un verrou, a fortiori de plusieurs, va retentir gravement sur la fonction. Le syndrome d'Essex-Lopresti, qui correspond à la déstabilisation des trois verrous, représente la forme la plus sévère des déstabilisations de l'avant-bras [48]: il associe une fracture de la tête radiale à une luxation de l'articulation radio-ulnaire distale et la rupture de la membrane interosseuse [49].

L'examen clinique du poignet est donc systématique pour ne pas passer à côté d'un syndrome d'Essex-Lopresti [50]: une atteinte rare qui peut passer inaperçue en aigu et être à l'origine de mauvais résultats [49].



### III- Etude Radiologique

**Table 3:** Caractéristiques radiologiques de la TMC selon certains auteurs.

| Auteurs     | Type de luxation(n) |                 | Type Mason tête radiale |    |     | Type Regan et Morrey coronoïde |    |     | Type O'Driscoll coronoïde |   |   |
|-------------|---------------------|-----------------|-------------------------|----|-----|--------------------------------|----|-----|---------------------------|---|---|
|             | Pos-térieure        | Postero-externe | I                       | II | III | I                              | II | III | A                         | B | C |
| B.Chemama   | -                   | 23              | 2                       | 9  | 10  | 16                             | 7  | -   | -                         | - | - |
| R.Seijas    | 18                  |                 | -                       | 8  | 10  | 9                              | 9  | -   | -                         | - | - |
| Jeong 2010  | np                  | np              | 2                       | 7  | 4   | -                              | -  |     | 6                         | 6 | 1 |
| Notre série | 0                   | 7               | -                       | 1  | 6   | 3                              | 1  | 3   | -                         | - | - |

#### IV- Traitement

Le traitement de la TMC est chirurgical et il n'y aurait pas de place pour le traitement orthopédique compte tenu de la grande instabilité de cette forme clinique [15].

Cependant, pour certains auteurs [59, 18] la prise en charge orthopédique de la TMC est un moyen thérapeutique envisageable mais soumis à des conditions précises.

Dans notre série, tous les patients ont été traités chirurgicalement.

##### A) Prise en charge chirurgicale de la TMC

La chirurgie va permettre une mobilisation précoce afin d'améliorer le pronostic fonctionnel.

Ceci nécessite le rétablissement des rapports anatomiques normaux du coude et la réparation des lésions osseuses et ligamentaires afin d'obtenir une bonne congruence articulaire [40, 41, 42].

Dans la TMC, le principe du traitement repose sur deux points principaux : restaurer les structures osseuses stabilisatrices (tête radiale et processus coronoïde) et réparer le ligament collatéral radial [5, 6, 7, 8].

Il consiste à une réduction avec ostéosynthèse soit immédiatement (même anesthésie) soit à différer (deux anesthésies différentes).

Plusieurs approches chirurgicales ont été décrites, et la décision de l'approche à choisir reste controversée, et dépend du type de l'instabilité et des fractures, l'état des téguments en regard du coude et de l'expérience du chirurgien.

#### Traitement des lésions osseuses et capsulo-ligamentaires

##### a) Traitement des lésions osseuses

###### ➤ Fractures de la tête radiale

Dans notre série, les six fractures type III de Mason ont été traitées par mini-plaque et vissage de reconstruction de la tête radiale et la fracture Type II de Mason a été traitée par mini-vissage.

La prise en charge chirurgicale des fractures de la tête radiale dépend du type de fracture; plusieurs options de traitement s'offrent au chirurgien à savoir l'excision de la tête radiale, la réduction-fixation interne et l'arthroplastie.

Lorsque moins de 25% de la tête radiale est endommagée, lorsque les fragments sont très petits ou ostéoporotiques et lorsque les fragments ne s'articulent plus avec l'articulation radio-cubitale proximale, ils peuvent être excisés si la stabilité du coude peut être obtenue par une réparation du processus coronoïde et des ligaments collatéraux [5, 8].

Si après excision il persiste une instabilité résiduelle, le remplacement de la tête radiale est recommandé.

Si les fragments sont ostéosynthésables, la réduction-fixation est réalisée par vis à tête canulée traditionnels, vis de compression sans tête, ou par des plaques vissées. La fixation est généralement efficace avec des vis à tête canulée de 1,5,

2,0 ou 2,4 mm après réduction anatomique première et fixation provisoire par des broches de Kirschner.

En cas de fracture non comminutive du col du radius, un vissage tête-col est possible : deux ou trois vis obliques sont utilisées pour la fixation après réduction de la fracture [12]; les vis canulées de 3,0mm sont utiles dans ces circonstances.

Dans notre série, la fracture du col radial indique systématiquement l'utilisation d'une plaque pour fixer l'épiphyse à la diaphyse radiale.

Pour les fractures comminutives, l'ostéosynthèse est réalisée par une plaque mise en « zone de sécurité » : zone qui ne s'articule pas avec l'articulation radio-ulnaire proximale. Cette zone est facilement identifiable en mettant l'avant-bras en rotation neutre, et la plaque est alors mise directement en latérale [50].

Lorsqu'il y a une comminution importante de la tête radiale ou du col, ou lorsque l'os est ostéoporotique, un remplacement prothétique doit être envisagé.

Les implants disponibles sont nombreux, l'utilisation d'une prothèse modulaire est préférable parce qu'elle donne au chirurgien la latitude de modifier les diamètres de la tête et la tige pour assurer une adaptation optimale [5, 8].

La prothèse de la tête radiale dimensionnée non modulable est basée sur les fragments excisés à partir du coude, la hauteur de l'implant doit correspondre à la hauteur des fragments excisés.

L'implant doit s'articuler au niveau de la partie proximale de l'articulation radio-ulnaire proximale, environ 2 mm en dessous de la pointe du processus coronoïde.

Dans notre contexte, la prothèse de la tête radiale n'est pas disponible, raison pour laquelle, nous poussons les indications de reconstruction à leur maximum.

Dans les TMC, l'excision de la tête radiale sans remplacement prothétique est contre-indiquée [18].

La revue de la littérature note que la tête radiale est essentielle à la stabilité en valgus lorsque le LCM est lésé, elle empêche le déplacement postérieur du coude lorsque le processus coronoïde est lésé, aussi, la tête met en tension le LCL réparé permettant de résister au varus et à l'instabilité rotatoire postéro-latérale [51, 52].

Plusieurs auteurs ont d'ailleurs rapporté une incidence élevée de complications dans les TMC avec tête excisée [53, 54, 55]. B. Chemama *et al.* [15] admettent que les fractures de tête radiale de type 2 et dans les limites du possible les fractures de type 3 doivent être conservées et bénéficier d'une ostéosynthèse dans les terribles triades.

Les fractures non déplacées de type 1 peuvent être négligées. En revanche, les fractures de type 3 non reconstructibles doivent être remplacées par une prothèse de tête radiale pour reconstruire la colonne de stabilité latérale comme l'ont préconisé plusieurs auteurs [46, 47].

### ➤ **Fractures du processus coronoïde**

Dans notre série, les 3 fractures type III de Regan et Morrey et les 3 fractures type I n'ont pas été traitées, la fracture type II a été traitée par ostéosuture.

Le processus coronoïde est la clé de voûte de la stabilité de l'articulation huméro-ulnaire [78]. D'après les travaux de Morrey et An [59], 50% de la hauteur du processus coronoïde est nécessaire pour assurer la stabilité sagittale huméro-ulnaire.

Dans les terribles triades, la majorité des fractures du processus coronoïde sont de type 1 comme le confirment les séries de Doornberg *et al.* [50] et Pierrart *et al.* [14]. Ces fractures peuvent être négligées, même si certains auteurs préconisent une réinsertion capsulaire par ancre en excisant ou non le fragment de pointe, ou un laçage rétrograde appuyé sur l'olécrâne.

Les fractures de type 2 et 3 nécessitent une ostéosynthèse stable par vis ou plaque.

Pour Paul K. Mathew *et al.* [18] dans le cadre des fractures de la tête radiale nécessitant une synthèse ou un remplacement, la fracture du processus coronoïde peut être réparée à travers la fracture de la tête radiale par voie d'abord latérale.

Les fractures de la base coronoïdienne qui sont rares dans la TMC, peuvent être fixées par une plaque placée en antéro-médial ou directement en médial sur l'extrémité supérieure de l'ulna.

Dans la série de B. Chemama [15] dix fractures de type 1 ont été négligées et cinq ont été fixées par laçage ou ancres. La fracture était de type 2 chez cinq autres patients, l'ostéosynthèse par vissage antérograde antéropostérieur a été pratiquée quatre fois, et une plaque console antéro-médiale a été utilisée une fois par voie médiale. Une résection du fragment a été effectuée dans 3 cas : un type 1 et deux type 2.

Dans la série du GEEC 2008 [14], 13 des 14 fractures de type 1 ont été négligées, de même que les deux fractures de type 2. Seule une fracture de type 1 a été suturée et deux de type 3 ont été vissées.

### **b) Réparation des lésions ligamentaires**

Le LCL est généralement avulsé depuis son origine sur l'épicondyle latéral.

Les déchirures partielles et l'avulsion du LCL de son insertion sur l'ulna sont rares [51].

Le LCL peut être rattaché à l'épicondyle avec des ancres ou des points trans-osseux.

L'étape la plus importante dans la réalisation d'une réparation isométrique réussie est de placer les sutures au centre de rotation du coude situé au centre de la courbure du capitellum sur l'épicondyle latéral [5, 52].

La technique de suture trans-osseuse permet une fixation solide et une bonne mise sous tension du LCL [18].

Pour tous les patients de notre série le LCL a été suturé.

Le LCM était atteint chez tous nos patients sans jamais être réparé.

Si le LCM est intact, le LCL est réparé avec l'avant-bras en pronation, mais si le LCM est lésé, la réparation du LCL est effectuée avec l'avant-bras en supination pour éviter d'avoir un côté médial du coude béant par un serrage excessif de la réparation latérale. Et parce que le LCL est isométrique, les réparations doivent être effectuées avec le coude à 90°, la position la plus commode pendant la chirurgie [18].

Après réparation du processus coronoïde, de la tête radiale et

du LCL, la stabilité du coude doit être examinée par radioscopie : coude en flexion, en extension avec l'avant-bras en supination, pronation et en position neutre.

L'expérience de plusieurs auteurs aboutit à la conclusion suivante : si l'articulation du coude reste congruente à partir de 30 ° approximativement jusqu' en flexion complète dans une ou plusieurs positions de rotation de l'avant-bras, la réparation du LCM n'est pas nécessaire [18].

Si l'instabilité persiste, le LCM doit être réparé à l'aide d'ancres ou points trans-osseux, avec des tunnels de forage dans l'épitrôchlée en veillant à protéger le nerf cubital [53].

L'abord systématique du plan ligamentaire ulnaire reste un sujet de controverse.

Dans la série de B. Chemama [15], sur les neuf coudes abordés par voie médiale, six présentaient une lésion du ligament collatéral ulnaire. Dans tous les cas, la décision d'aborder le plan médial a été prise devant la persistance d'une instabilité en flexion-extension et/ou d'une grande instabilité en valgus après réparation des structures latérales : la tête radiale et le ligament collatéral radial.

L'objectif était d'obtenir une stabilité sagittale dans un arc de mobilité s'étendant de 30 à 130° de flexion.

Pugh *et al.* [7] ont publié les résultats de la prise en charge de 36 terribles triades. Une voie latérale isolée a été utilisée dans 26 cas : le processus coronoïde a été ostéosynthésé en premier, par laçage pour les types 1 et par vissage rétrograde pour les types 2 et 3. La tête radiale a été ostéosynthésée dans 16 cas et une prothèse a été mise en place dans 20 cas. Après la réparation du plan ligamentaire latéral, la stabilité du coude a été testée dans le secteur de flexion-extension.

S'il n'existait pas d'instabilité, un abord médial n'était pas effectué. En cas d'instabilité, un abord médial était effectué pour réparer le plan ligamentaire et un fixateur externe était mis en place dans certains cas.

La décision de réaliser un abord médial n'était prise qu'en cas d'instabilité sagittale persistante après réparation des structures osseuses et du ligament collatéral radial.

D'autre part, une instabilité isolée frontale, en valgus, n'est pas pour plusieurs auteurs, une indication de réparation systématique du ligament collatéral médial dans la mesure où le coude reste stable en flexion-extension. Il en est de même pour Armstrong [4].

Plusieurs auteurs préconisent l'utilisation d'un fixateur externe si l'instabilité persiste malgré la réparation du plan ligamentaire médial [15, 54].

### **c) Evolution et complications**

La luxation du coude associée à une fracture de la tête radiale et du processus coronoïde, ou terrible triade, représente un traumatisme complexe du coude dont la prise en charge entraîne des résultats qui peuvent être aléatoires.

L'évolution peut se faire vers la guérison avec un coude stable après traitement. L'évolution peut également être émaillée de complications à court, à moyen et à long terme.

Relativement peu d'études ont documenté les résultats du traitement de la TMC.

Il est connu que le pronostic dépend des lésions osseuses et capsuloligamentaires [51, 18].

Un retard dans le traitement ou la chirurgie de révision a entraîné une perte de plus de 20% des amplitudes articulaires par rapport aux TMC prises en charge en aigu. Jusqu'à 25% des patients nécessitent une reprise chirurgicale pour

instabilité résiduelle, raideur ou ablation de matériel <sup>[18]</sup>. Il convient de noter, que le chirurgien doit souvent choisir entre la stabilité et la mobilisation.

Le résultat de la gestion d'un coude congruent rigide est généralement meilleur que de traiter un coude mobile non congruent ou avec instabilité résiduelle <sup>[2]</sup>.

Le tableau IX rapporte l'expérience de certains auteurs et les résultats de la prise en charge de la TMC.

## 5. Conclusion

La terrible triade du coude est une association lésionnelle grave car elle associe aux lésions ligamentaires, une fracture de la tête radiale et du processus coronoïde.

Une luxation complexe du coude doit être considérée comme une terrible triade jusqu'à preuve du contraire, car une méconnaissance de cette forme clinique aura des conséquences majeures sur la fonction ultérieure du coude. Un bilan tomodensitométrique doit être la règle après réduction de la luxation pour évaluer les différentes lésions osseuses.

Le traitement est chirurgical et il n'y a pas de place pour le traitement orthopédique.

Le principe du traitement repose sur deux points principaux restaurer les structures osseuses stabilisatrices (tête radiale et processus coronoïde) et réparer le ligament collatéral radial.

La prise en charge entraîne des résultats qui peuvent être aléatoires, avec des complications à moyen et long terme; le risque d'instabilité persistante et de raideur est élevé.

Le protocole de rééducation postopératoire varie en fonction du type des lésions, mais l'objectif principal est la mobilisation précoce du coude.

La réhabilitation optimale des lésions de la TMC est inconnue. Elle est basée sur des études biomécaniques et l'expérience clinique des auteurs.

Les protocoles de rééducation décrits ont été utilisés pour permettre une mobilisation précoce tout en maintenant la stabilité, en particulier dans le cadre des fixations fragiles des fractures ou les réparations ligamentaires.

## 6. Références

- Hotchkiss RN. Fractures and dislocations of the elbow. In Rockwood CA Jr, Green DP, Bucholz RW, Heckman JD (eds): Rockwood and Green's Fractures in Adults, ed 4. Philadelphia, PA
- O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJW, Hotchkiss RN, Morrey BF. The unstable elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 2000; 82:724-38.
- O'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S, An KN. Elbow subluxation and dislocation: A spectrum of instability. *Clin Orthop Relat Res.* 1992; 280:186-187.
- Armstrong AD. The terrible triad injury of the elbow. *Curr Opin Orthop.* 2005; 16:267-70.
- McKee MD, Pugh DMW, Wild LM, Schemitsch EH, King GJW. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. *Surgical technique. J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(1-1):22-32.
- Morrey BF. Complex instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1997; 79:460-9.
- Pugh DM, Wild LM, Schemitsch EH, King GJ, McKee MD. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86:1122-1130.
- Ring D, Jupiter JB, Zilberfarb J. Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head and coronoid. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84:547-51.
- Greenspan A. *Orthopedic radiology.* 2<sup>ème</sup> éd. New-York, Raven Press, 1992.
- Julie E. Adams, Joaquin Sanchez-Sotelo, Charles F. Kallina IV, Bernard F. Morrey, Scott P. Steinmann. Fractures of the coronoid: morphology based upon computer tomography scanning. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012; 21:782-788.
- Regan W, Morrey B. Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Bone Joint Surg Am.* 1989; 71:1348-1354.
- O'Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen MS, Ring D, McKee MD. Difficult elbow fractures: Pearls and pit falls. *Instr Course Lect.* 2003; 52:113-134.
- Woong-Kyo Jeong, Jong-Keon OH, Jin-Ho Hwang, Seok-Min Hwang, Won-Seok Lee. Results of terrible triads in the elbow: the advantage of primary restoration of medial structure. *J Orthop Sci.* 2010; 15:612-619.
- Guitton TG, Ring D. Non-surgically treated terrible triad injuries of the elbow. *J Hand Surg Am.* 2010; 35(3):464-467.
- Fuchs A, Carlier R, Méhu L, Vernhet N, Mompont D, Vallée C. Apport de l'arthro-IRM dans les lésions ligamentaires du coude *Journal de Radiologie.* 2004; (9):1594.
- Roberto Seijas, Oscar Ares-Rodriguez, Adolfo Orellana, Daniel Albareda, Diego Collado, Manel Llusa. Terrible triad of the elbow. *Journal of Orthopaedic Surgery.* 2009; 17(3):335-9.
- Guitton TG, Ring D. Non-surgically treated terrible triad injuries of the elbow. *J Hand Surg Am.* 2010; 35(3):464-467.
- Benoit j, Dupont P, Beaufile PH. Technique opératoires du coude. *Encycl. Med. Chir. Paris-France.* 1-44325.
- David RING, Jesse Jupiter. Current Concepts review fracture-dislocation of elbow. *J Bone Joint Surg A.* 1998; 80:566-80.
- Ricardo Riego; Burl Norris. Elbow fracture and Dislocation. *E. Medecine Juillet 2002.*
- McKee MD, Pugh DMW, Wild LM, Schemitsch EH, King GJW. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. *Surgical technique. J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(1-1):22-32.
- McKee MD, Pugh DMW, Wild LM, Schemitsch EH, King GJW. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. *Surgical technique. J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(1-1):22-32.
- Morrey BF. Complex instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1997; 79:460-9.
- Pugh DM, Wild LM, Schemitsch EH, King GJ, McKee MD. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86:1122-1130.
- Ring D, Jupiter JB, Zilberfarb J. Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head and coronoid. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84:547-51.

26. Villarin La Jr, Belk.KE, Freid R. Emergency department évaluation and traitement of forearm Injuries. *Emerg Med. Clin. North. Am.* 1999; 17(4):843-58.
27. Vinel J. Luxations récentes du coude chez l'adulte. Thèse. Toulouse. 1971; 176:1-56.
28. Y. Cesari. Luxation et instabilité du coude. *Kinésithérapie Scientifique*, 1997, N 365.
29. David RING, Jesse B. Jupiter. Traumatic Instability of the Elbow. Harvard Orthopaedic Massachusetts, 1998.
30. Kevin A, Hildebrfand Stuart D, Patterson. Elbow Trauma and Reconstruction. *Orthopedic Clinics of North America V*, 1999 30.
31. White GM, Weiland AJ, Moore JR. Voies d'Abord. Atlas de chirurgie orthopédique Masson, 1990.
32. Dowdy PA, Bain GI, King GJ, Patterson SD. The midline posterior elbow incision: An anatomical appraisal. *J Bone Joint Surg Br.* 1995; 77:696-699.
33. Hotchkiss RN. Elbow contracture. In Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC(eds): *Green's Operative Hand Surgery*. Philadelphia, PA: Churchill-Livingstone. 1999, 667-682.
34. Johnston GW. A follow-up of one hundred cases of fracture of the head of the radius with a review of literature. *Ulster Med J.* 1962; 31:51-63.
35. Beingessner DM, Dunning CE, Gordon KD, Johnson JA, King GJ. The effect of radial head excision and arthroplasty on elbow kinematics and stability. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86:1730-1739.
36. Hall JA, McKee MD. Posterolateral rotatory instability of the elbow following radial head resection. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87:1571-1579.
37. Lindenhovius AL, Felsch Q, Doornberg JN, Ring D, Kloen P. Open reduction and internal fixation compared with excision for unstable displaced fractures of the radial head. *J Hand Surg [Am].* 2007; 32:630-636.
38. Alnot JY, Katz V, Hardy P, GUEPAR. La prothèse de tête radiale GUEPAR dans les fractures récentes et anciennes. À propos d'une série de 22 cas. *Rev Chir Orthop.* 2003; 89:304-49.
39. Judet T, Garreau de Loubresse C, Piriou P, Charnley G. A floating prosthesis for radial-head fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1996; 78:244-9.
40. Ring D. Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Hand Surg [Am].* 2006; 31:1679-1689.
41. Morrey BF, An KN. Stability of the elbow: osseous constraints. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005; 14:174S-8S.
42. Doornberg JN, van Duijn J, Ring D. Coronoid fracture height in terrible-triad injuries. *J Hand Surg Am.* 2006; 31:794-7.
43. Pierrart J, Bégué T, Thoreux P, Wargon M, Masquelet AC. Terrible triade du coude. In: Mansat P (ed.). *Luxations du coude*. Montpellier: Sauramps Médical. 2008, 63-75.
44. McKee MD, Schemitsch EH, Sala MJ, O'Driscoll SW. The pathoanatomy of lateral ligamentous disruption in complex elbow instability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003; 12:391-6.
45. Sanchez-Sotelo J, Morrey BF, O'Driscoll SW. Ligamentous repair and reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87:54-61.
46. Pichora JE, Fraser GS, Ferreira LF, Brownhill JR, Johnson JA, King GJ. The effect of medial collateral ligament repair tension on elbow joint kinematics and stability. *J Hand Surg [Am].* 2007; 32:1210-1217.
47. McKee MD, Bowden SH, King GJ, *et al.* Management of recurrent, complex instability of the elbow with a hinged external fixator. *J Bone Joint Surg Br.* 1998; 80:1031-1036.
48. Zeiders GJ, Patel MK. Management of unstable elbows following complex fracture-dislocations the terrible triad injury. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(4):75-84.
49. Kamineni S, Hirahara H, Neale P, O'Driscoll SW, An KN, Morrey BF. Effectiveness of the lateral unilateral dynamic external fixator after elbow ligament injury. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89:1802-9.
50. Yu JR, Throckmorton TW, Bauer RM, Watson JT, Weikert DR. Management of acute complex instability of the elbow with hinged external fixation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007; 16:60-7.
51. Spencer EE, King JC. A simple technique for coronoid fixation. *Tech Shoulder Elbow Surg.* 2003; 4:1-3.
52. Milliez PY, Biga N, Thomine JM. Résultats de la mobilisation immédiate dans les luxations et luxations-fractures du coude chez l'adulte à propos de 75 cas. *Rev. Chir. Orthop.* 1989; 75(1):196.
53. Juan A Alonso, Bibas R Roy, David L Shaw. Open antero-lateral Dislocation of the Elbow *Departement of Orthopaedics and Trauma Surgery*, 2002.
54. Lill H, Korner J, Rose T, Hepp P. Fracture-dislocation of the elbow joint-strategy for treatment and results. *Archi. Orthop. Trauma Surg.* 2001; 121:31-37.
55. MORREY B.F. Post- traumatic contracture of the Elbow. *J Bone and Joint S.* 1990; 72A(4):601-618.
56. Marin B, Foucher G. La compression du nerf cubital au coude. *Rev. Chir. Orthop.* 1995; 81:240-247.
57. Rofes Capo S, Valertito A, Gonzales Cuesta FJ. Paralysies du nerf médian consécutives à des fractures et luxations du coude. *Ann. Chir.* 1984; 4:270-273.
58. Beverly MC, Feam CB. Anterior Interosseous Nerve Palsy and Dislocation of the Elbow. *Injury.* 1984; 16:126-128.
59. Beguet T. Luxation du Coude. EMC (Elsevier Paris), Appareil locomoteur. 1989; 14-042-A-10:10.