

# Sommaire

<b>Sommaire .....</b>	<b>1</b>
<b>Liste des figures .....</b>	<b>6</b>
<b>Liste des abréviations.....</b>	<b>8</b>
<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>10</b>
<b>RAPPELS ANATOMIQUES .....</b>	<b>14</b>
<b>1. Les éléments osseux (figure 1).....</b>	<b>14</b>
1.1. Extrémité distale des deux os de l'avant-bras .....	14
1.1.1. Le radius .....	14
1.1.2. L'ulna .....	15
1.2. Les os du carpe .....	15
1.2.1. La rangée proximale .....	17
• Le scaphoïde.....	17
• Le Lunatum .....	17
• Le triquetrum.....	17
• Le pisiforme .....	18
1.2.2. La rangée distale.....	18
• Le trapèze .....	18
• Le trapézoïde .....	18
• Le capitatum .....	18
• L'hamatum .....	19
<b>2. Arthrologie.....</b>	<b>19</b>
2.1. Articulation radio-carpienne .....	19
2.2. Articulations inter-carpiennes .....	21
<b>3. Système ligamentaire .....</b>	<b>22</b>
3.2. Ligaments interosseux .....	22
3.2. Ligaments extrinsèques .....	23
<b>4. Les muscles .....</b>	<b>27</b>
<b>5. La vascularisation et l'innervation .....</b>	<b>28</b>
5.1. Vascularisation de lunatum .....	30
5.2. Vascularisation du scaphoïde (figure 8).....	30
5.3. L'innervation.....	31

<b>BIOMECHANIQUE .....</b>	<b>32</b>
1. Mouvements et amplitudes du poignet .....	32
2. Les concepts biomécaniques.....	33
2.1. Subdivision en rangées (division horizontale) .....	34
2.2. Notion de colonnes (division verticale).....	34
1. La conception classique.....	35
2. La conception moderne.....	35
a) Les mouvements élémentaires des os de la première rangée du carpe .....	36
• Mouvements couplés du scaphoïde et lunatum .....	37
• Mouvements couplés du lunatum et triquetrum .....	37
b) Les mouvements globaux du carpe .....	37
<b>ZONES DE FAIBLESSE.....</b>	<b>38</b>
1. L'espace périlunaire de Poirier .....	38
2. Les arcs de Johnson .....	39
<b>ANATOMIE RADIOLOGIQUE DUPOIGNET [51, 57, 60, 63] .....</b>	<b>40</b>
1. Incidence du poignet de face paume/plaque postéro antérieure.....	40
a) Technique.....	40
b) Critères de qualité de prise du cliché .....	40
c) Analyse du résultat .....	41
d) Mesures effectuées sur cliché de face .....	42
3. Cliché de profil .....	43
a) Technique.....	43
b) Critères de qualité de prise du cliché .....	43
c) Résultats.....	43
d) Mesures effectuées sur le cliché de profil.....	43
4. Clichés dynamiques .....	44
5. Explorations complémentaires.....	44
<b>ANATOMOPATHOLOGIE .....</b>	<b>45</b>
1. Mécanismes.....	45
2. Les lésions .....	45
2.1. Les luxations périlunaires postérieures.....	45
2.2. Les luxations péri lunaires antérieures .....	46
3. Classification .....	46

<b>3.1. Classification de Witwoët et Allieu [74] .....</b>	<b>46</b>
<b>3.2. Classification de Herzberg [24].....</b>	<b>48</b>
<b>DIAGNOSTIC .....</b>	<b>50</b>
<b>Le diagnostic d'une luxation péri lunaire du carpe est clinique et radiographique .....</b>	<b>50</b>
<b>1. Clinique.....</b>	<b>50</b>
1.1. L'Interrogatoire précise .....	50
1.2. Les signes physiques .....	50
1.2.1. L'inspection.....	50
1.2.2. La palpation.....	51
1.2.3. La recherche de complications immédiates et de lésions associées .....	51
<b>2. Imagerie médicale .....</b>	<b>51</b>
2.1. Radiographie standard .....	51
2.1.1. Technique .....	51
2.1.2. Résultats .....	51
2.2. Tomodensitométrie (TDM) .....	52
<b>3. Evolution.....</b>	<b>52</b>
3.1. Eléments de surveillance .....	52
3.2. Les modalités évolutives .....	52
<b>4. Complications.....</b>	<b>53</b>
4.1. Complications précoces.....	53
<b>4.2. Complications secondaires .....</b>	<b>53</b>
4.3. Complications tardives .....	53
<b>TRAITEMENT.....</b>	<b>54</b>
<b>1. But .....</b>	<b>54</b>
<b>2. Moyens et méthodes.....</b>	<b>54</b>
2.1. Orthopédiques .....	54
2.1.1. Réduction.....	54
2.1.2. Immobilisation.....	55
2.2. Traitement chirurgical .....	55
2.2.1. Voie d'abord postérieure .....	56
2.2.2. Voie d'abord antérieure.....	56
2.2.3. Double voie d'abord.....	57
2.3. Médicaux .....	57
<b>3. Indications .....</b>	<b>57</b>

➤ Lésions récentes.....	57
➤ Les lésions anciennes.....	58
<b>4. La rééducation.....</b>	<b>58</b>
<b>MATERIEL ET MÉTHODES.....</b>	<b>59</b>
<b>1. Cadre d'étude .....</b>	<b>60</b>
<b>2. Matériels et méthodes .....</b>	<b>60</b>
2.1. Matériels.....	60
2.1.1. Supports utilisés .....	60
2.1.2. Critères d'inclusion .....	61
2.1.3. Critères de non inclusion .....	61
2.2. Méthodes .....	61
2.2.1. Types d'études.....	61
2.2.2. Paramètres étudiés .....	61
2.2.3. Critères de jugement.....	63
➤ Critères subjectifs .....	63
➤ Critères objectifs .....	63
<b>RESULTATS .....</b>	<b>66</b>
<b>1. Données épidémiologiques.....</b>	<b>67</b>
1.1. Répartition de nos patients selon l'âge.....	67
1.2. Le sexe.....	68
1.3. La profession .....	68
<b>2. Aspects cliniques .....</b>	<b>68</b>
2.1. Mécanisme lésionnel .....	68
2.2. Répartition des patients selon le type d'accident.....	68
2.3. Répartition des patients selon le côté atteint .....	69
2.4. Le côté dominant .....	69
2.5. L'ouverture cutanée .....	69
2.6. Atteintes nerveuse et vasculaire .....	69
2.7. Lésions associées.....	70
2.8. Le retard diagnostique .....	71
2.9. Selon l'ancienneté .....	71
<b>3. Aspects anatomiques.....</b>	<b>72</b>
Répartition des lésions selon la classification de Herzberg.....	72
<b>4. Aspects thérapeutiques .....</b>	<b>73</b>

4.1.	Délai de prise en charge thérapeutique.....	73
4.2.	Répartition des patients selon le type de traitement .....	74
4.3.	Répartition des patients selon la voie d'abord.....	75
4.4.	Complications.....	79
<b>5.</b>	<b>Résultats évolutifs .....</b>	<b>80</b>
5.1.	Résultats subjectifs .....	80
5.2.	Résultats objectifs.....	81
	<b>DISCUSSION .....</b>	<b>83</b>
<b>1.</b>	<b>Données épidémiologiques.....</b>	<b>84</b>
<b>2.</b>	<b>Aspects cliniques .....</b>	<b>85</b>
<b>3.</b>	<b>Aspects anatomiques.....</b>	<b>89</b>
<b>4.</b>	<b>Aspects thérapeutiques .....</b>	<b>90</b>
<b>5.</b>	<b>Sur le plan évolutif .....</b>	<b>95</b>
	<b>CONCLUSION.....</b>	<b>97</b>
	<b>REFERENCES .....</b>	<b>100</b>

## Liste des figures

Figure 1: Vue palmaire du carpe d'après Netter .....	16
Figure 2: Coupe frontale main droite .....	20
Figure 3: Disque articulaire radio-lunaire .....	20
Figure 4 A et B : Les rangées du carpe d'après Kapandji I A .....	21
Figure 5: Vue antérieure du système ligamentaire du carpe d'après Netter .....	25
Figure 6 : Vue postérieure du système ligamentaire du carpe d'après Netter.....	26
Figure 7 : Coupe transversale du poignet montrant le canal carpien d'après Netter .....	29
Figure 8 : Vascularisation du scaphoïde carpien d'après Gelberman .....	31
Figure 9 : Flexion en bleu et extension en rouge du poignet d'après Kamina .....	32
Figure 10 : Abduction en bleu et adduction en rouge du poignet d'après Kamina .....	33
Figure 11 : Division verticale des os du carpe .....	34
Figure 12 : espace péri lunaire de Poirier (in La main et le poignet, de Texier) .....	39
Figure 13 : Les arcs de Johnson (in Les traumatismes du carpe, Saffar) .....	40
Figure 14 : Arcs de Gilula (1, 2,3) d'après Drapé .....	42
Figure 15 : Mesures effectuées sur le cliché de face d'après Drapé.....	42
Figure 16 : inclinaison sagittale radius(A) Angle scapholunaire(B) Angle radiolunaire(C). Selon Drapé.....	44
Figure 17 : Lignes de dislocation du carpe selon Wagner.....	46
Figure 18 : Type I : le lunatum garde ses 2 freins intacts.....	47
Figure 19 : Type II rupture du frein postérieur.....	47
Figure 20 : Type III, rupture des 2 freins .....	48
Figure 21 A et B : Classification d'Herzberg selon la radiographie de face et de profil .....	49
Figure 22 : Lésions associées dans la classification de Herzberg .....	50
Figure 23: Mécanisme de la réduction traction sur les doigts associée à une pression sur le sémi-lunaire.....	55
Figure 24 : Dynamomètre de Jamar.....	64
Figure 25 : Mesure force de préhension .....	64
Figure 26 : Répartition des patients selon la tranche d'âge de l'OMS .....	67
Figure 27 : Répartition des patients selon le type d'accident.....	68
Figure 28 : Répartition des patients selon le côté atteint.....	69
Figure 29 : « Aspect en ventre de fourchette » Luxation anté-lunaire .....	70
Figure 30: Image clinique d'une luxation postérieure « déformation en dos de fourchette».....	70
Figure 31 : Luxation trans-stylo-retrolunaire. ....	72
Figure 32 : Luxation retrolunaire pure. ....	73
Figure 33 : Luxation trans-scapho-antélunaire stade 2.....	73
Figure 34: Répartition des patients selon le délai de prise en charge.....	74
Figure 35 : Radios initiales (A). Traitement orthopédique luxation rétrolunaire pure (B).....	74
Figure 36 : Embrochage percutané sous scopie .....	75
Figure 37 : Répartition des patients selon la voie d'abord .....	75
Figure 38: Radio initiale (A) Embrochage radiocapien et scapholunaire (B) .....	77
Figure 39 : Radio initiale (A) Brochage scaphoïdien et scaphocapital (B) .....	78
Figure 40 : Lunarectomie .....	79
Figure 41 : Radiographie d'un poignet montrant une migration de broche. ....	80
Figure 42 : Répartition selon la reprise du travail .....	81
Figure 43: Syndrome de Fenton .....	90

## Liste des tableaux

Tableau I : Le score fonctionnel de Cooney.....	65
Tableau II : Répartition des lésions associées.....	71
Tableau III : répartition des patients selon la classification de Herzberg.....	72
Tableau IV : Récapitulatif des complications.....	79
Tableau V : Types d'intervention selon la voie d'abord.....	76
Tableau VI : Répartition des moyennes d'âge selon les auteurs.....	84
Tableau VII : Répartition selon le sexe des patients en fonction des auteurs.....	85
Tableau VIII : Répartition des circonstances de survenue selon les auteurs.....	86
Tableau IX : Répartition selon le côté atteint suivant les auteurs.....	87
Tableau X : Répartition selon le retard diagnostique.....	88
Tableau XI : Répartition selon le traitement utilisé par les auteurs.....	92
Tableau XII : voies d'abord utilisées.....	94

## Liste des abréviations

<b>A.C.R.</b>	Accident de circulation routière
<b>A.D.</b>	Accident domestique
<b>A.S.</b>	Accident de sport
<b>A.T.</b>	Accident de travail
<b>B.A.B.P.</b>	Brachio-antébrachio-palmaire
<b>E.V.A.</b>	Echelle Visuelle Analogique
<b>F.L.P.C.</b>	Fracture luxation périlunaire du carpe
<b>H.C.</b>	Hauteur du carpe
<b>H.R.</b>	Hauteur radiale
<b>I.R.</b>	Inclinaison radiale
<b>J</b>	Jour
<b>I.R.U.</b>	Index radio-ulnaire distal
<b>I.S.S</b>	Indice de satisfaction subjectif
<b>L.P.C.</b>	Luxation pure du carpe
<b>M2</b>	2 <sup>ème</sup> Métacarpien
<b>OMS</b>	Organisation mondiale de la santé
<b>R.S.C.</b>	Radioscaphocapital
<b>R.S.L.</b>	Radioscapholunaire
<b>R.L.T.</b>	Radio-luno-triquétral
<b>SC+</b>	Associée à une fracture du scaphoïde
<b>SC-</b>	Non associée à une fracture du scaphoïde

<b>SNAC</b>	Scaphoid Nonunion Advanced Collapse
<b>T.D.M</b>	Tomodensitométrie
<b>T.H.C.</b>	Triquetrohamatocapital
<b>U.L.</b>	Ulnolunaire

# **INTRODUCTION**

La luxation périlunaire du carpe se définit comme une perte de contact totale entre les surfaces articulaires des interlignes capitolunaire, scapholunaire et lunotriquétrale.

C'est une lésion rare qui représente environ 5 à 10% des traumatismes du carpe [10,30].

La notion de traumatisme du carpe est retrouvée dans le traité des fractures et luxations de Malgaigne en 1855 [44], mais ce n'est qu'à la fin du XIXème siècle et au début du XXème siècle que les premières descriptions radiologiques des luxations périlunaires apparaissent avec Cousin en 1897. De Quervain en 1902 [14] et Destot en 1905 [15] donnaient des descriptions plus approfondies des lésions notamment ligamentaires. La première série fut lyonnaise, publiée par Tavernier en 1906 [68].

La luxation périlunaire résulte d'un choc violent dans le cadre d'un traumatisme à haute énergie (chute d'un lieu élevé, accident de circulation routière (ACR), main en hyperextension et en inclinaison ulnaire. Elle touche le plus souvent une population jeune et masculine.

Les luxations périlunaires sont responsables de lésions ostéocartilagineuses et capsuloligamentaires graves, à l'origine d'une morbidité importante.

Le diagnostic repose sur un examen clinique et une radiographie du poignet de face et de profil stricts. La luxation périlunaire du carpe est souvent méconnue et peut passer inaperçue dans 25% des cas au stade aigu malgré l'importance du déplacement anatomique [5,26]

Ses modalités de prise en charge restent discutées : si le traitement de ces luxations lorsqu'elles sont pures et stables peut être orthopédique, le traitement chirurgical fait aujourd'hui l'unanimité car lui seul peut limiter l'instabilité carpienne résiduelle et l'arthrose. De nombreuses techniques de réparation ont été proposées [46].

Depuis les travaux d'Herzberg [24] à la Mayo Clinic en 1993, on pourrait croire que le diagnostic et le traitement sont parfaitement codifiés et admis de tous. Il n'en est rien, et le nombre d'articles récents traitant de techniques ou de résultats contradictoires en font toujours un sujet d'actualité et de controverses [18,39].

Au Sénégal, les luxations périlunaires ont très vite fait l'objet d'intérêt chez les chirurgiens comme l'attestent les travaux de Sy [67] et la thèse de Lam en 1995 [38]. Aly Souleymane [1] en 2005 et de Camara [8] en 2009 soulignaient déjà la méconnaissance et le retard de diagnostic ainsi que les difficultés de prise en charge, et avaient formulé des recommandations visant à améliorer ces insuffisances.

L'objectif de notre étude était de déterminer:

- le profil épidémiologique ;
- les aspects cliniques ;

- les aspects radiologiques ;
- les résultats thérapeutiques
- le retentissement socioprofessionnel des luxations périlunaires dans le service d'Orthopédie-Traumatologie de l'hôpital général de Grand Yoff.

# **PREMIERE PARTIE : GENERALITES**

## **RAPPELS ANATOMIQUES**

Le poignet est le segment du squelette du membre supérieur intermédiaire entre l'avant bras et la main. Il répond à l'articulation radio-carpienne, et radio-ulnaire inférieure ; il est délimité par deux lignes circulaires, la limite supérieure passant au-dessus de la tête de l'ulna et la ligne inférieure passant immédiatement au-dessous du tubercule du scaphoïde et de l'extrémité inférieure du pisiforme.

### **1. Les éléments osseux (figure 1)**

Le poignet est une chaîne articulaire complexe qui se compose de 10 os et de 33 ligaments

#### **1.1. Extrémité distale des deux os de l'avant-bras**

##### **1.1.1. Le radius**

Le radius se termine au poignet par une extrémité distale prismatique triangulaire.

On lui décrit cinq faces:

- La face latérale: étroite, et séparée de la face postérieure par la crête sus-styloïdienne qui borde la gouttière du premier radial. Cette face livre passage aux tendons du long abducteur et du court extenseur du pouce. Elle se prolonge vers le bas par le processus styloïde sur lequel s'insèrent le ligament collatéral radial de l'articulation radio-carpienne et le tendon terminal du brachio-radial.
- La face antérieure est concave en avant. Sa partie externe présente la crête pronatrice qui limite en dehors les insertions du carré pronateur.
- La face postérieure est le siège d'un tubercule dorsal qui sépare deux gouttières dans lesquelles glissent les tendons des muscles extenseurs.
- La face médiale comprend dans un dédoublement du bord médial l'incisure ulnaire articulée avec la tête de l'ulna
- La face inférieure est articulaire avec la rangée proximale des os du carpe :

Son 1/3 interne répond à la face supérieure du semi-lunaire

Ses 2/3 externes répondent à la face supérieure du scaphoïde.

### **1.1.2. L'ulna**

Son extrémité distale est arrondie et comprend 2 saillies importantes :

- En dedans et en arrière, le processus styloïde de l'ulna ;
- En dehors la tête ulnaire, circonférence en forme de croissant articulaire avec l'incisure ulnaire du radius.

### **1.2. Les os du carpe**

Le carpe est formé de huit os courts disposés sur deux rangées, l'une proximale antébrachiale, l'autre distale ou carpienne.

La rangée proximale ne présente aucune attache musculaire ; c'est un segment intercalaire stabilisé par les ligaments. Elle est constituée de dehors en dedans : le scaphoïde, le lunatum, le triquétrum et le pisiforme. Ces os ont une grande mobilité individuelle et forment par leur face supérieure le condyle carpien (scaphoïde, lunatum et triquétrum)

La rangée distale comprend de dehors en dedans : le trapèze, le trapézoïde, le capitatum et l'hamatum. Dans leur ensemble, ils forment une gouttière à concavité antérieure



**Figure 1: Vue palmaire du carpe d'après Netter [52]**

### 1.2.1. La rangée proximale

- **Le scaphoïde**

Le scaphoïde est l'os le plus externe et le plus volumineux de la première rangée du carpe [36]. Il est incliné de 45° par rapport à l'horizontal et débordé partiellement sur la deuxième rangée. Il permet les mouvements de latéralité [7]. Il est allongé de haut en bas et de dedans en dehors.

Nous lui décrivons deux parties : une supérieure et une inférieure réunies par un segment rétréci: l'isthme scaphoïdien, siège fréquent de fractures.

Sa face supérieure est convexe et s'articule avec le radius.

Sa face inférieure est convexe et s'articule avec le trapèze et trapézoïde.

Sa face interne possède deux surfaces articulaires: une supérieure plane articulée avec le lunatum et l'autre inférieure concave articulée avec le capitatum [40,69].

- **Le Lunatum**

Le lunatum se situe entre le scaphoïde et le triquetrum [36,69]. Il présente une bascule ulnaire pouvant atteindre 25°. Son extrémité antérieure est plus volumineuse que son extrémité postérieure expliquant la fréquence de la bascule du lunatum en avant.

Sa face supérieure convexe s'articule avec le radius (fossette lunarienne).

Sa face inférieure concave s'articule avec le capitatum et l'hamatum. Elle se termine en avant et en arrière par deux bords : les cornes du lunatum. La corne antérieure est arrondie et quadrangulaire, la corne postérieure est plus petite et pointue, triangulaire [40,69]. Il doit son nom à sa silhouette de profil qui évoque un croissant de lune avec les deux cornes [36].

Sa face interne est oblique en bas et en dehors et s'articule avec le triquetrum.

Sa face externe s'articule avec le scaphoïde [40,69]

- **Le triquetrum**

Le triquetrum se situe sur le bord interne du carpe; il a la forme d'une pyramide quadrangulaire [36, 69]. C'est un stabilisateur du carpe [7,40].

Sa face supérieure convexe s'articule avec le ligament triangulaire.

Sa face inférieure est concave et s'articule avec l'hamatum.

Sa face antérieure s'articule avec le pisiforme.

Sa face externe s'articule avec le lunatum [69].

- **Le pisiforme**

Il est le plus petit des os du carpe

Le pisiforme est inclus dans le tendon du fléchisseur ulnaire du carpe et il s'articule seulement avec la facette articulaire palmaire du triquétrum. Bien que cette articulation soit mobile, le triquétrum est fermement fixé par la réception des insertions de puissants ligaments comme le ligament antérieur transverse du carpe.

### **1.2.2. La rangée distale**

- **Le trapèze**

C'est un os clé dans la physiologie de la main. Le trapèze forme la partie supérieure de la colonne externe du carpe et de la colonne du pouce. Son articulation distale avec le premier métacarpien est très mobile. Le trapèze s'articule par ses facettes internes avec le deuxième métacarpien et avec le trapézoïde. En proximal il s'articule avec le scaphoïde permettant une grande mobilité.

- **Le trapézoïde**

Le trapézoïde fait partie de la colonne externe du carpe. Il représente le support du deuxième métacarpien, constituant une deuxième articulation carpo-métacarpienne peu mobile. Dans sa portion proximale, il s'appuie directement sur le pôle distal du scaphoïde.

- **Le capitatum**

Le capitatum est le plus volumineux des os du carpe [69]. Il est la pièce centrale du carpe et présente une forme d'un bouchon de champagne. Il transmet les pressions et constitue le centre mécanique et anatomique du carpe [7]. Il est allongé de haut en bas, son grand axe correspond à celui de la main. Nous lui reconnaissons trois parties : l'une supérieure nommée la tête, l'autre inférieure le corps et la zone intermédiaire le col.

Sa face supérieure est en rapport avec le scaphoïde et le lunatum.

Sa face externe s'articule avec le scaphoïde et le trapézoïde et sa face interne avec l'hamatum

- **L'hamatum**

L'hamatum fait partie de la colonne ulnaire du carpe et autour de lui s'effectuent les mouvements rotatoires du poignet. Les facettes articulaires occupent pratiquement toute sa circonférence. Sur sa face palmaire se trouve une apophyse courbée vers le côté radial appelée crochet ou encore uncus où s'insère la majorité des fibres du ligament transverse antérieure du carpe.

## **2. Arthrologie**

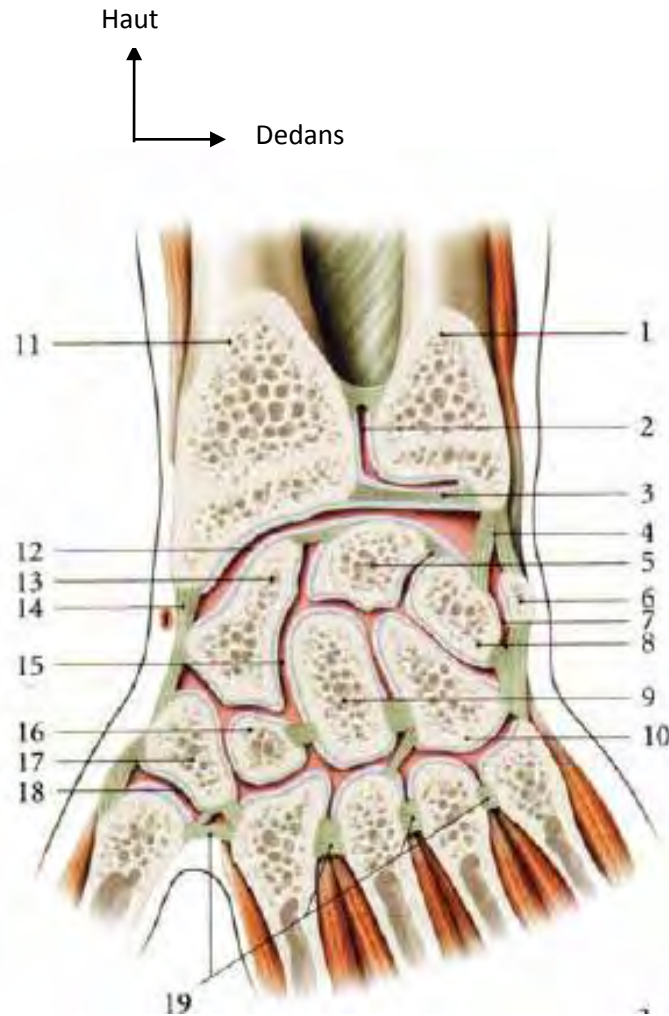
L'articulation du poignet (figure 4) unit l'extrémité distale du radius et de l'ulna (avant-bras) aux os du carpe. Ces articulations sont solidaires entre elles du point de vue fonctionnel et comprennent :

- l'articulation radio-carpienne
- et les articulations inter-carpiennes

### **2. 1. Articulation radio-carpienne**

L'articulation radio-carpienne (figure 2) unit la région du carpe à celle de l'avant-bras. C'est une articulation synoviale de type ellipsoïde (en portions d'ellipses) ou condylienne qui possède 2 degrés de liberté. Elle est très mobile, elle prend en charge les 2/3 des mouvements du poignet. Elle assure les mouvements de flexion/extension et inclinaison radiale/cubitale du poignet mais ne permet pas la rotation de celui-ci.

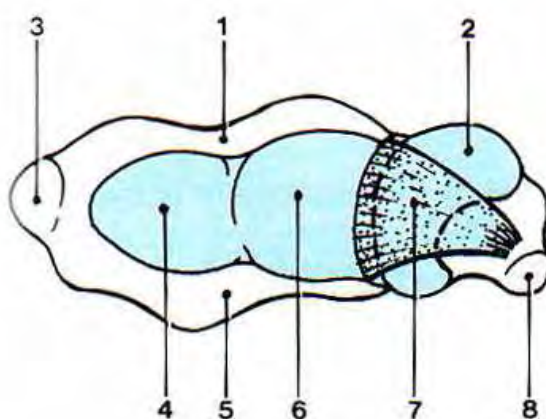
La surface articulaire distale du radius (figure 3) est concave vers le bas, l'avant et l'intérieur. Elle s'articule avec la surface articulaire radiale du carpe qui comprend les surfaces articulaires radiales du scaphoïde, du lunatum et du triquetrum. Cette face articulaire radiale du carpe est plus étendue et convexe vers le haut



### Articulations du poignet droit (coupe frontale).

1. Ulna.
2. Art. radio-ulnaire distale et récessus sacciforme.
3. Disque articulaire.
4. Lig. Collatéral ulnaire du carpe.
5. Lunatum.
6. Pisiforme.
7. Art. de l'os pisiforme.
8. Triquétrum.
9. Capitulatum
10. Hamatum.
11. Radius.
12. Art. radio-carpienne.
13. Scaphoïde.
14. Lig. Collatéral radial du carpe.
15. Art. médiocarpienne.
16. Trapézoïde.
17. Trapèze.
18. Art. carpo métacarpienne du pouce.
19. Lig. Métacarpiens interosseux.

Figure 2: Coupe frontale main droite [31]



### Disque articulaire radio-lunaire

- 1 - bord ant. du radius
- 2 - circonflexe art. de l'ulna
- 3 - processus styloïde du radius
- 4 - surface art. carpienne (scaphoïdienne)
- 5 - bord post. du radius
- 6 - surface art. carpienne (lunarienne)
- 7 - disque art. radio-lunaire
- 8 - processus styloïde de l'ulna

Figure 3: Disque articulaire radio-lunaire [31]

## 2.2. Articulations inter-carpiennes

### ➤ Les articulations inter-carpiennes proximales (figure 4 A)

Elles sont au nombre de trois :

- Articulation scapho-lunaire : arthrodie (synoviale plane à 3 degrés de liberté)
- Articulation luno-triquetral : arthrodie (synoviale plane à 3 degrés de liberté)
- Articulation piso-triquetrale : condylienne (synoviale ellipsoïde à 2 degrés de liberté)

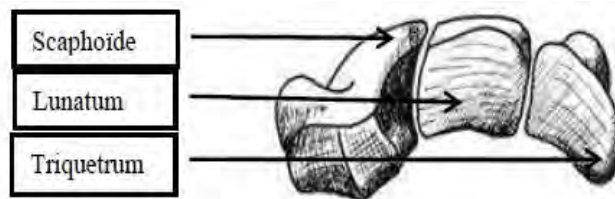


Figure 4 A

### ➤ Les articulations inter-carpiennes distales (Figure 4 B)

Ce sont des arthrodies (synoviale plane à 3 degrés de liberté)

- articulation trapézo-trapézoïdienne ;
- articulation capitato-trapézoïdienne ;
- articulation capitato-hamatiennne.

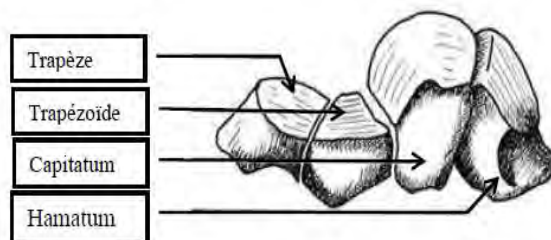


Figure 4 B

**Figure 4 A et B : Les rangées du carpe d'après Kapandji I A[32]**

### ➤ L'articulation médio-carpienne

Elle relie les os de la rangée proximale et de la rangée distale, le pisiforme n'intervient pas dans cette articulation.

Cette articulation prend en charge 1/3 des mouvements au niveau du poignet.

L'interligne medio-carpien est formé de deux parties :

- Une partie latérale, constituée des facettes planes de la base du scaphoïde s'articulant avec le trapèze et le trapézoïde. Il s'agit d'une arthroïdie.
- Une partie médiale, formée par la surface convexe en tous sens de la tête du capitatum et de l'hamatum répondant à la concavité des trois os de la première rangée. C'est une condylienne.

### **3. Système ligamentaire**

De nombreuses descriptions anatomiques des ligaments existent. Un moyen simple et nécessaire de comprendre les instabilités du carpe est de distinguer les ligaments intrinsèques ou interosseux et les ligaments extrinsèques. [47]

Nous rappelons les principaux éléments anatomiques ligamentaires, nécessaires à la compréhension et à la prise en charge des instabilités du carpe.

#### **3.2.Ligaments interosseux**

Les ligaments interosseux (figure 5 et 6) unissent des os adjacents. On distingue trois groupes significatifs. :

- Ligaments scapholunaire et lunotriquétral

On distingue deux ligaments interosseux qui unissent le lunatum au scaphoïde et au triquetrum. Les deux sont constitués en forme de U continu de dorsal à proximal et à palmaire. Ils sont très courts et épais, de façon à parfaitement convenir aux mouvements harmonieux de la première rangée des os du carpe. Leur surface supérieure, partie de l'articulation radiocarpienne, est encroûtée de cartilage.

Le ligament scapholunaire est le principal. Il est en importance au poignet ce que le ligament croisé antérieur est au genou. De façon paradoxale, bien que court et épais, il autorise une rotation relative de 30 à 35° entre les deux os. Il comporte une partie antérieure, relativement mince, et une partie postérieure, plus épaisse et résistante, qui constitue l'axe de rotation des deux os.

- Ligaments interosseux de la rangée distale

Les ligaments qui unissent entre eux les quatre os de la rangée distale, par opposition à ceux de la première rangée, sont doubles et se distinguent en ligaments palmaire et dorsal.

- Ligaments interosseux antébrachio-carpiens

Ces ligaments, considérés comme intrinsèques, unissent l'avant-bras à la première rangée, parmi lesquels on cite en avant :

- le ligament radioscapholunaire (RSL) de Testut, ou court ligament radio (scapho) lunaire ; seul élément longitudinal, il joue un rôle important de porte-vaisseaux, très richement synovialisé, et il peut se trouver rompu dans la dissociation scapholunaire;
- le ligament ulnolunaire (UL).

### **3.2. Ligaments extrinsèques**

Les ligaments extrinsèques (figures 5 et 6) sont essentiels ; ils croisent les os du carpe. Un raisonnement logique permet de s'en souvenir :

- Le radius et le carpe tournent autour de l'axe de l'ulna ; par conséquent, les ligaments extrinsèques principaux fixent le carpe au radius, laissant libre l'axe de l'ulna.
- La plupart des contraintes s'exercent en extension ; les ligaments principaux sont donc en palmaire.

Ces contraintes tendent à dévier le carpe en dedans et en supination. Les ligaments doivent donc s'étendre de la partie latérale du radius à la partie ulnaire du carpe.

- Trois ligaments palmaires

Deux ligaments extrinsèques palmaires principaux répondent à ces critères :

- Le ligament radioscaphocapital (RSC), de la marge antérieure du radius, en avant de la taille du scaphoïde au centre palmaire du capitatum. C'est autour de cette « écharpe » ligamentaire (sling ligament des Anglo-Saxons) que le scaphoïde s'incline en flexion. Il ne s'insère pas sur le scaphoïde.
- Le ligament radiolunotriquétral (RLT), ou long ligament radiolunaire, s'étend de la styloïde radiale, en dedans de l'insertion du RSC, s'attache fermement au lunatum

puis au triquetrum. Il barre obliquement la face antérieure du carpe (branche latérale du V de Poirier).

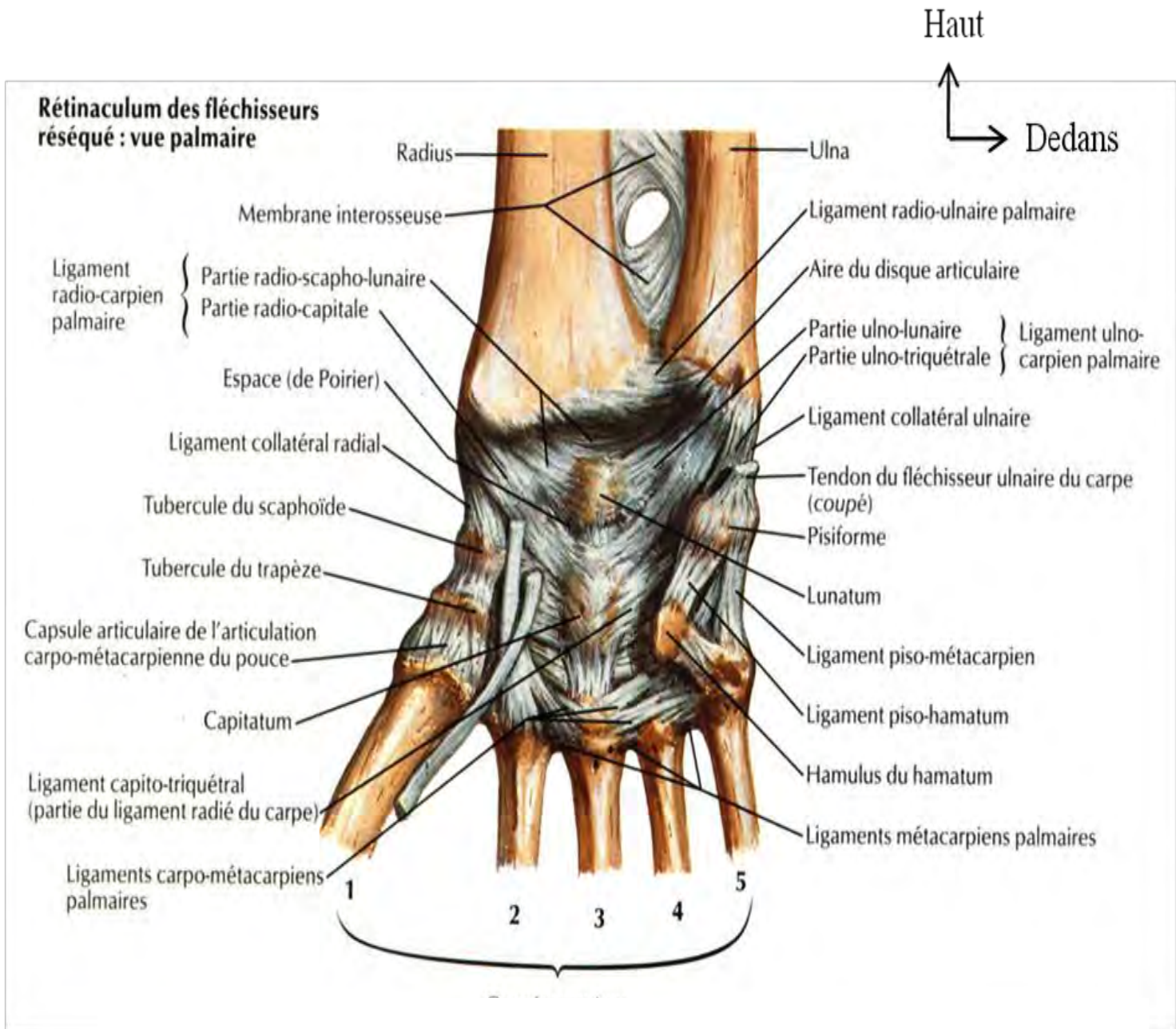
- Un troisième ligament extrinsèque palmaire doit être connu : le ligament triquéthrohamatocapital (THC).

L'espace entre ces trois ligaments palmaires participe à la constitution de l'espace de Poirier, zone de faiblesse en regard de la corne antérieure du lunatum.

- Deux ligaments dorsaux

Plus concernés par l'abord que par le mécanisme des lésions. Ce sont :

- Le ligament dorsal radiocarpien, qui coiffe du radius le scaphoïde, le lunatum et le triquétrum, participant à la fronde du triquétrum.
- Le ligament dorsal intercarpien, entre le scaphoïde distal, le capitatum et le hamatum.



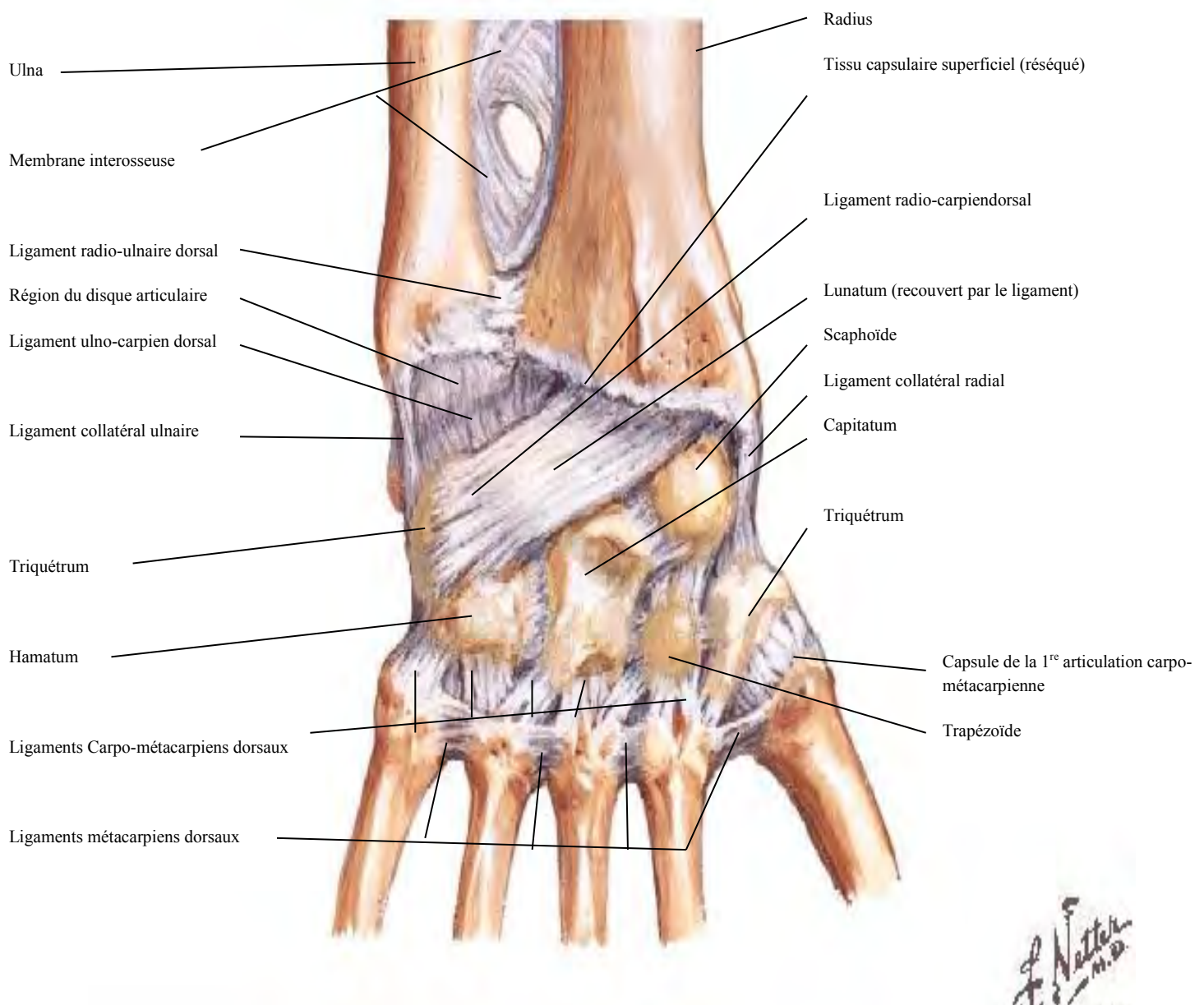
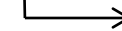
**Figure 5: Vue antérieure du système ligamentaire du carpe d'après Netter [52]**

## Vue postérieure

Haut



Dehors



**Figure 6 : Vue postérieure du système ligamentaire du carpe d'après Netter [52]**

#### 4. Les muscles

Les mouvements du poignet sont le produit d'action des tendons spécifiques qui s'insèrent sur les métacarpiens, de l'effet indirect ou secondaire des muscles extrinsèques des doigts (fléchisseurs-extenseurs). Les os du carpe n'ont pas d'insertions tendineuses mais ils se mobilisent de façon indirecte comme un segment intercalé. On peut distinguer 4 groupes musculaires :

❖ **Les muscles fléchisseurs du poignet :** Ce sont :

- le muscle fléchisseur radial du carpe (muscle flexor carpi radialis),
  - le muscle fléchisseur ulnaire du carpe (muscle flexor carpi ulnaris),
  - le muscle long palmaire (muscle palmaris longus)
- et le muscle fléchisseur des doigts.

❖ **Les muscles extenseurs du poignet :**

- le muscle extenseur ulnaire du carpe (muscle extensor carpi ulnaris),
- le muscle long extenseur radial du carpe (muscle extensor carpi radialis longus),
- le muscle court extenseur radial du carpe (muscle extensor carpi radialis brevis) et les muscles extenseurs des doigts.

❖ **Les muscles adducteurs du poignet :** ce sont le muscle fléchisseur ulnaire du carpe et le muscle extenseur ulnaire du carpe.

❖ **Les muscles abducteurs du poignet :** représentés par le muscle fléchisseur radial du carpe, le muscle long palmaire, le muscle long extenseur radial du carpe, le muscle court extenseur radial du carpe, le muscle long abducteur du pouce et le muscle court extenseur du pouce.

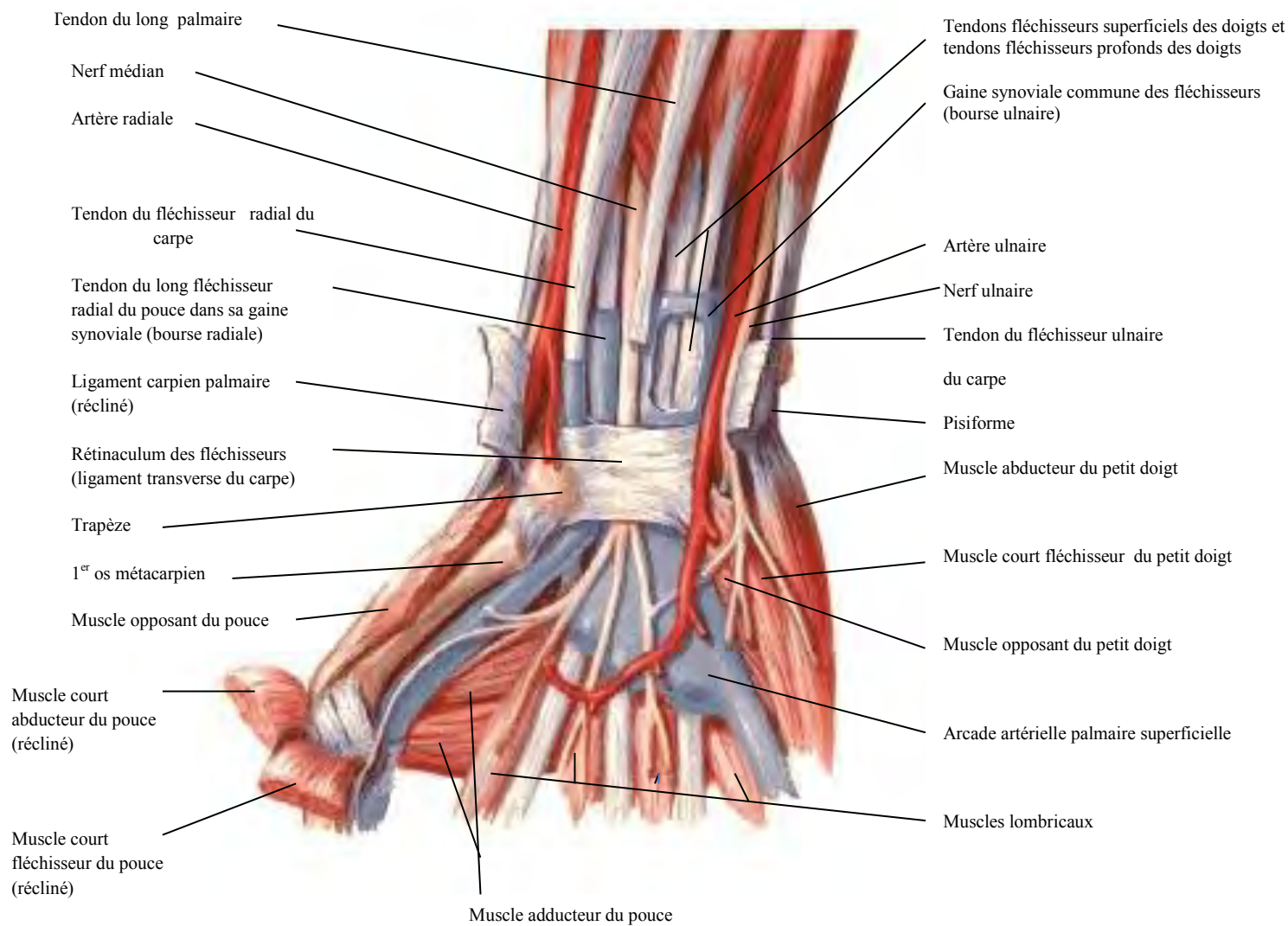
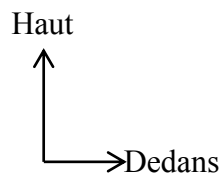
Tous ces muscles interviennent de manière synergique pour stabiliser le poignet et l'orienter.

## **5. La vascularisation et l'innervation**

- ❖ MESTDAGH [48] a montré que la vascularisation artérielle du carpe ne dépendait exclusivement que des artères radiale et ulnaire et de l'arcade palmaire profonde, et a insisté sur l'importance du système interosseux :
- ❖ A la face palmaire, l'artère interosseuse antérieure s'unit, en amont de l'interligne radio-carpien à une fine branche de l'artère radiale pour former une arcade grêle : l'arcade transverse antérieure du carpe.
- ❖ A la face dorsale, les artères interosseuses postérieures et antérieures se rejoignent et s'unissent à l'arcade dorsale du carpe.

De ces deux arcades naissent la plupart des vaisseaux destinés aux os du carpe.

## Vue palmaire



**Figure 7 : Coupe transversale du poignet montrant le canal carpien d'après Netter [52]**

### **5.1. Vascularisation de lunatum**

Le lunatum est vascularisé par des vaisseaux nourriciers par ses faces antérieure et postérieure. En arrière, des vaisseaux naissent essentiellement de l'arcade dorsale du carpe, de l'artère radiale et de l'artère interosseuse postérieure.

L'artère scapholunaire postérieure, branche de l'artère radiale, vascularise scaphoïde et lunatum. Sa vascularisation postérieure est donc principalement inférieure et latérale, « supportée » par le frein postérieur et le ligament scapholunaire.

La face antérieure est abordée par plusieurs vaisseaux : une ou deux artères descendantes de l'arcade transverse antérieure, une branche de l'artère radiale ou de l'artère radiopalmaire.

Au total, contrairement à sa réputation, le lunatum est un os bien vascularisé. Le rôle des ligaments interosseux et des deux freins, antérieur et postérieur, reste essentiel. Ceux-ci se comportent comme « protège-vaisseaux ». Cette vascularisation, partagée entre les deux plans antérieur et postérieur, est essentiellement latérale. La fréquence de la conservation du frein antérieur, et de la forme trans-scaphoïdienne, explique sûrement la relative rareté de la nécrose ischémique du lunatum.

### **5.2. Vascularisation du scaphoïde (figure 8)**

Elle est assurée par deux réseaux vasculaires extraosseux et intraosseux.

#### **➤ Le réseau extraosseux**

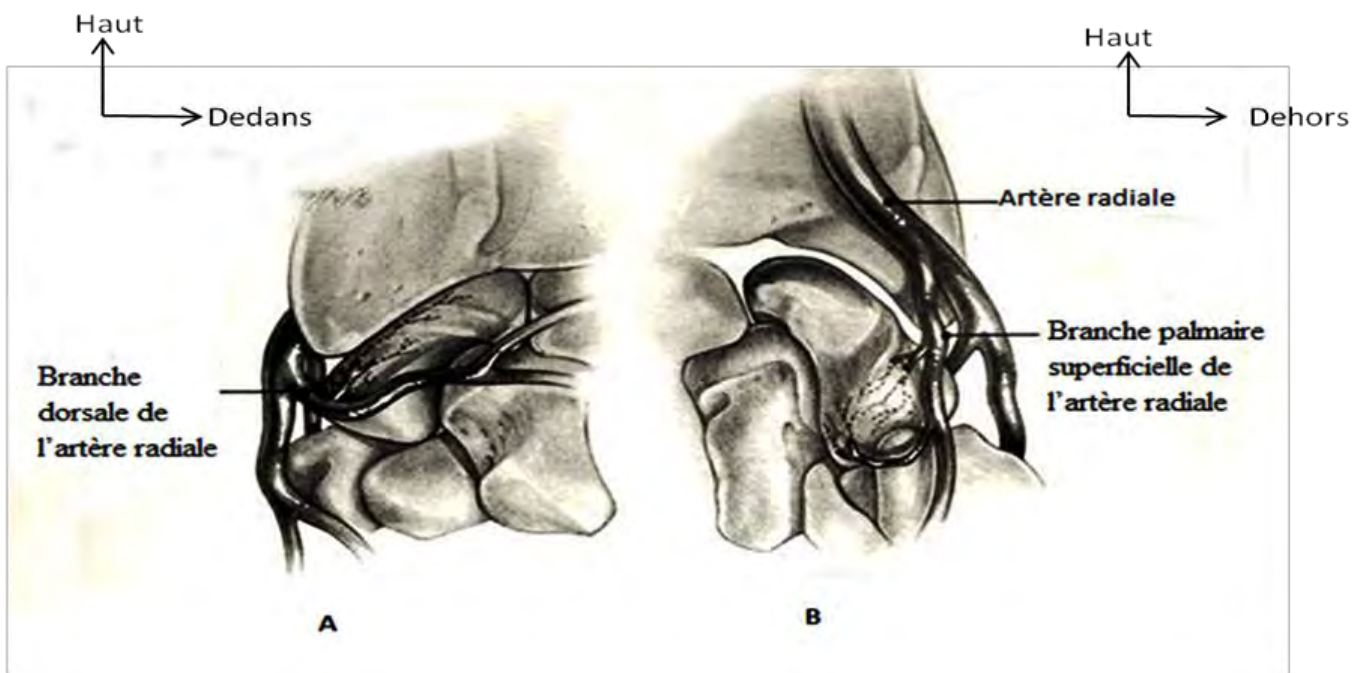
Il est formé à partir de l'artère radiale et ses branches réalisant un réseau anastomotique pénétrant l'os au niveau des attaches ligamentaires par les trous nourriciers.

Au niveau du corps, les artères dorsoradiales provenant des arcades radiocarpiales ou intercarpiennes pénètrent l'os au niveau de la crête dorsale assurant ainsi 70 à 80 % de la vascularisation du scaphoïde.

Les 20 à 30% restants, à savoir la partie distale du scaphoïde, sont vascularisés par des branches antérieures de l'artère radiale et l'arcade palmaire superficielle ; celles-ci pénètrent dans l'os au niveau de la face externe de la tubérosité.

### ➤ Le réseau intraosseux

Les deux réseaux vasculaires ne présentent aucune anastomose entre eux (type 1 selon Gelbermann) [22]. La vascularisation du pôle proximal est uniquement assurée par le système intraosseux. On peut schématiquement comparer cette situation à celle de l'extrémité supérieure du fémur. On comprend ainsi la difficulté de consolidation et le risque d'ostéonécrose des fractures proximales du scaphoïde.



**Figure 8 : Vascularisation du scaphoïde carpien d'après Gelberman [22]**

Vue dorsale (A) et palmaire (B)

### 5.3. L'innervation

Elle est assurée, pour l'articulation radio-cubitale inférieure, par le nerf interosseux antérieur, branche du nerf médian, et par le nerf interosseux postérieur, branche du radial.

Pour l'articulation radio-carpienne l'innervation est assurée par le médian en avant, la branche profonde du cubital en avant et en dedans, la branche cutanée dorsale du cubital en arrière et en dedans, le nerf interosseux postérieur, branche du radial en arrière et en dehors.

## BIOMECHANIQUE

La biomécanique globale du poignet comprend les mouvements du poignet dans son ensemble et les mouvements élémentaires des os du carpe.

### 1. Mouvements et amplitudes du poignet

Le poignet possède trois degrés de liberté: flexion/extension, inclinaison radiale ou abduction/inclinaison ulnaire ou adduction et pronation/supination. Les amplitudes articulaires sont décrites à partir de la position anatomique de référence.

#### - Flexion/extension

L'axe de flexion/extension passe par la tête du capitatum.

La flexion (figure 8) atteint 85°, 50° se passent dans la radio-carpienne et 35° dans la médio- carpienne[7, 33].

L'extension (figure 8) atteint 85°, 35° se passent dans la radio-carpienne et 50° dans la médio-carpienne [7, 33].

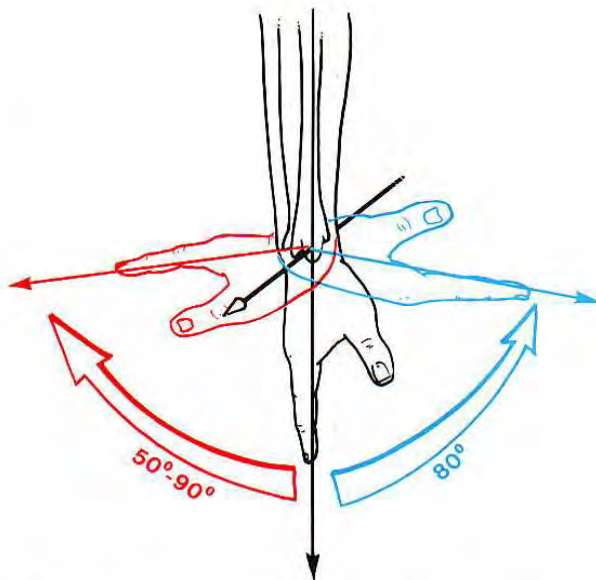


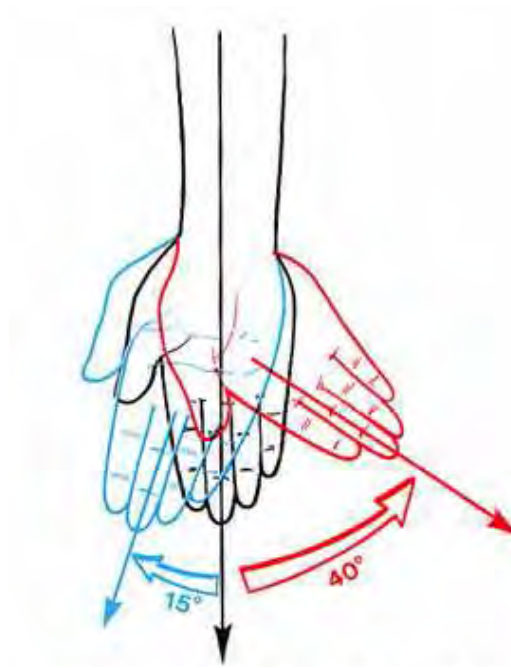
Figure 9 : Flexion en bleu et extension en rouge du poignet d'après Kamina [31]

### - Abduction/adduction

L'axe d'abduction/adduction passe par le col du capitatum.

L'inclinaison radiale (figure 9) atteint  $25^\circ$ ,  $15^\circ$  se produisent dans la radio-carpienne et  $10^\circ$  dans la médio-carpienne [7, 33].

L'inclinaison ulnaire (figure 9) est plus importante et atteint  $45^\circ$ ,  $20^\circ$  dans la radio-carpienne et  $25^\circ$  dans la médio-carpienne [7, 33].



**Figure 10 : Abduction en bleu et adduction en rouge du poignet d'après Kamina [31]**

### - Pronosupination

Le centre de rotation du carpe se situe au niveau du col du capitatum [33, 64].

La pronation est de  $85^\circ$  à  $90^\circ$  et la supination est de  $90^\circ$  [33]. Elle se réalise dans l'articulation radio-ulnaire distale.

## 2. Les concepts biomécaniques

Les os du carpe ont été décrits de deux manières :

- une division horizontale permettant la description de deux rangées ;
- et une division verticale introduisant la notion de colonnes [33].

## 2.1.Subdivision en rangées (division horizontale)

Les trois premiers os (scaphoïde, lunatum et triquetrum) de la première rangée forment le chaînon intercalaire instable compris entre la glène ante brachiale et la deuxième rangée [33].

Les ligaments (interosseux) reliant ces trois os ont un double rôle : d'une part, ils rendent la première rangée déformable en permettant des mouvements entre eux ; d'autre part, ils transmettent les forces et le mouvement d'un os à l'autre, de façon harmonieuse, en maintenant la cohésion des os du carpe [40].

La rangée inférieure ou deuxième rangée est constituée de dehors en dedans du trapèze, trapézoïde, capitatum et hamatum unis entre eux par des ligaments interosseux. Il existe peu de mobilité entre ces différents os et ils se comportent comme un seul bloc osseux au point de vue fonctionnel [33,42]. Kapandji parle de bloc solidaire avec les quatre derniers métacarpiens [33].

## 2.2. Notion de colonnes (division verticale)

En 1935, Navarro a introduit la notion de colonnes en décrivant trois colonnes (figure 10) :

- Externe avec le scaphoïde, trapèze et trapézoïde, colonne mobile;
- Médiane avec le lunatum, capitatum et hamatum, colonne de flexion-extension;

avec le triquetrum et pisiforme, colonne de rotation [7].

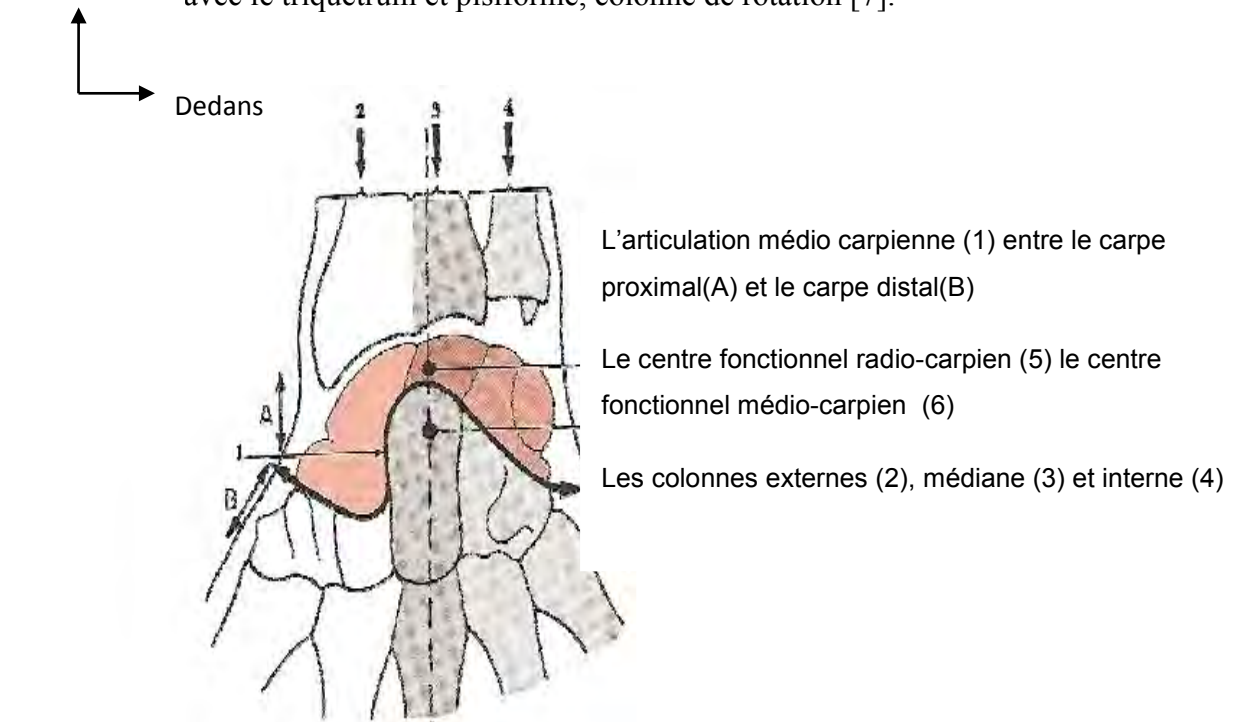


Figure 11 : Division verticale des os du carpe[31]

- **Biomécanique [7, 33, 35, 40, 64]**

Deux conceptions de biomécanique ont été exposées au fil du temps :

- La conception classique, considérant le carpe comme un bloc avec des mouvements entre les deux rangées du carpe au niveau de la médio-carpienne ;
- La conception moderne, considérant le carpe à géométrie variable, les mouvements élémentaires entre les os du carpe modifiant sa taille et sa forme.

### **1. La conception classique**

Le carpe est considéré comme un bloc quasi-indéformable. Le mouvement se réalise au niveau de deux articulations : la radio-ulno-carpienne et la médio-carpienne.

Lors de la flexion, la rangée supérieure subit une abduction, compensée par une adduction de la rangée inférieure. Lors de l'extension, les composantes sont inversées: adduction de la première rangée et abduction de la deuxième.

Lors de l'abduction, la rangée supérieure bascule en flexion et la rangée inférieure se redresse en extension. Lors de l'adduction, le phénomène inverse se produit.

Au fil des études, des notions nouvelles sont apparues comme la variabilité de l'axe du mouvement : il n'existe pas un axe fixe mais une multitude d'axes instantanés au cours dumouvement.

### **2. La conception moderne**

Nous opposons le « carpe monobloc » de la conception classique au « carpe à géométrie variable ». Grâce aux mouvements élémentaires des articulations intracarpiennes, le carpe modifie sa forme pour s'adapter aux contraintes et conserver sa cohérence interne, c'est-à-dire sa cohérence spatiale. Cet équilibre dynamique peut être compromis par la moindre rupture ligamentaire ou un changement minime de forme d'un os.

Nous introduisons ainsi la notion que la rangée supérieure constitue un chaînon, une structure intercalaire qui, par le mouvement élémentaire de ses constituants, va combler à tout instant l'espace utile appelé autrement distance utile, « laissé libre » entre la glène antebrachiale et la rangée inférieure. En 1983, Kuhlmann avait défini la première rangée du carpe comme un segment intercalaire adaptatif.

### **a) Les mouvements élémentaires des os de la première rangée du carpe**

Les mouvements élémentaires de chaque os permettent d'interposer un diamètre approprié à la distance utile entre la glène et la deuxième rangée. Il y a donc une adaptation permanente des contours du condyle carpien.

- **Le scaphoïde**

Lors de la flexion du poignet, la distance utile du scaphoïde augmente alors qu'elle diminue lors de l'extension. Le scaphoïde s'horizontalise lors de la flexion, il est « couché ».

A l'inverse, il se verticalise en extension pour présenter son plus petit diamètre.

En abduction, la distance utile du scaphoïde diminue, alors qu'elle augmente en adduction.

En inclinaison radiale, le scaphoïde est comprimé entre la glène antibrachiale, le trapèze et le lunatum : la distance utile diminuant, il se couche, s'horizontalise.

En inclinaison ulnaire, le déplacement du trapèze vers le bas offre plus d'espace au scaphoïde : la distance utile augmente, le scaphoïde présente son plus grand diamètre, il se redresse, se verticalise.

- **Lunatum**

Lors de la flexion du poignet, la distance utile du lunatum augmente alors qu'elle diminue en extension. Ainsi, la bascule du lunatum et du scaphoïde se fait dans le même sens.

En flexion du poignet, le lunatum bascule en arrière pour présenter sa distance utile la plus grande, il se met en extension.

En extension du poignet, la distance utile diminue, le lunatum doit présenter son plus petit diamètre, il bascule en avant et en flexion.

En abduction/adduction, la distance utile du lunatum évolue en sens inverse de celle du scaphoïde ce qui se traduit par une augmentation en abduction et une diminution en adduction.

En inclinaison radiale, le déplacement de la rangée supérieure est freiné en interne par le ligament latéral interne et la fronde de Kuhlmann tandis que la deuxième rangée continue de tourner. Le capitatum est attiré vers le bas offrant un espace plus grand au lunatum qui bascule en arrière en extension.

En inclinaison ulnaire, le capitatum comprime le lunatum qui bascule en avant en flexion pour présenter une distance utile plus petite.

- **Mouvements couplés du scaphoïde et lunatum**

Le scaphoïde est uni au lunatum par le ligament interosseux scapholunaire. Ainsi, les deux os basculent ensemble dans le même sens :

- Lorsque le scaphoïde « se met debout », il entraîne la bascule du lunatum vers l'avant, dans le sens d'un possible déséquilibre dorsal ;
- Lorsque le scaphoïde « se couche », il entraîne la bascule du lunatum vers l'arrière, créant un possible déséquilibre palmaire.

Le ligament scapholunaire est souple, il peut exister un décalage de rotation des deux os l'un par rapport à l'autre de 30°.

- **Mouvements couplés du lunatum et triquetrum**

Le triquetrum et le lunatum sont unis par le ligament interosseux triquetrolunaire. Les mouvements du triquetrum sont transmis au lunatum. Ainsi, l'extension du triquetrum entraîne celle du lunatum et inversement.

Ce ligament interosseux est plus puissant que le ligament scapholunaire ; il existe peu de décalage de rotation entre le lunatum et le triquetrum.

Le lunatum est donc sous l'influence de forces fléchissantes sur son versant radial et à des forces d'extension sur son versant ulnaire. C'est l'équilibre de ces forces qui conditionne sa position.

### **b) Les mouvements globaux du carpe**

Il s'agit d'intégrer les mouvements isolés des os du carpe dans un mouvement global du carpe.

- **Carpe en abduction/ inclinaison radiale**

La rangée inférieure est attirée en haut et en dehors alors que la rangée supérieure se déplace en dedans. Il existe donc une flexion des trois os de la première rangée du carpe.

- **Carpe en adduction/inclinaison ulnaire**

La rangée inférieure est attirée en dedans et en haut alors que la rangée supérieure se déplace en dehors.

Du côté radial, la distance utile augmente, le scaphoïde se redresse en extension.

Du côté ulnaire, la distance utile diminue, le triquetrum prend sa position basse en extension.

Le lunatum est entraîné en extension par ces deux voisins, il bascule en avant en position de déséquilibre dorsal.

Il se produit donc une extension des trois os de la première rangée du carpe.

- **Carpe en flexion**

La distance utile augmente. Le scaphoïde présente son plus grand diamètre et se positionne en flexion.

Le lunatum se positionne en flexion. Le triquetrum adopte sa position haute.

Les trois os de la première rangée du carpe sont en flexion.

La concavité antérieure du carpe explique qu'il soit plus stable en flexion qu'en extension.

- **Carpe en extension**

La distance utile diminue. Le scaphoïde se redresse, il se met en extension.

Le lunatum présente son plus petit diamètre, il se met donc en extension. Le triquetrum retrouve sa place basse en extension.

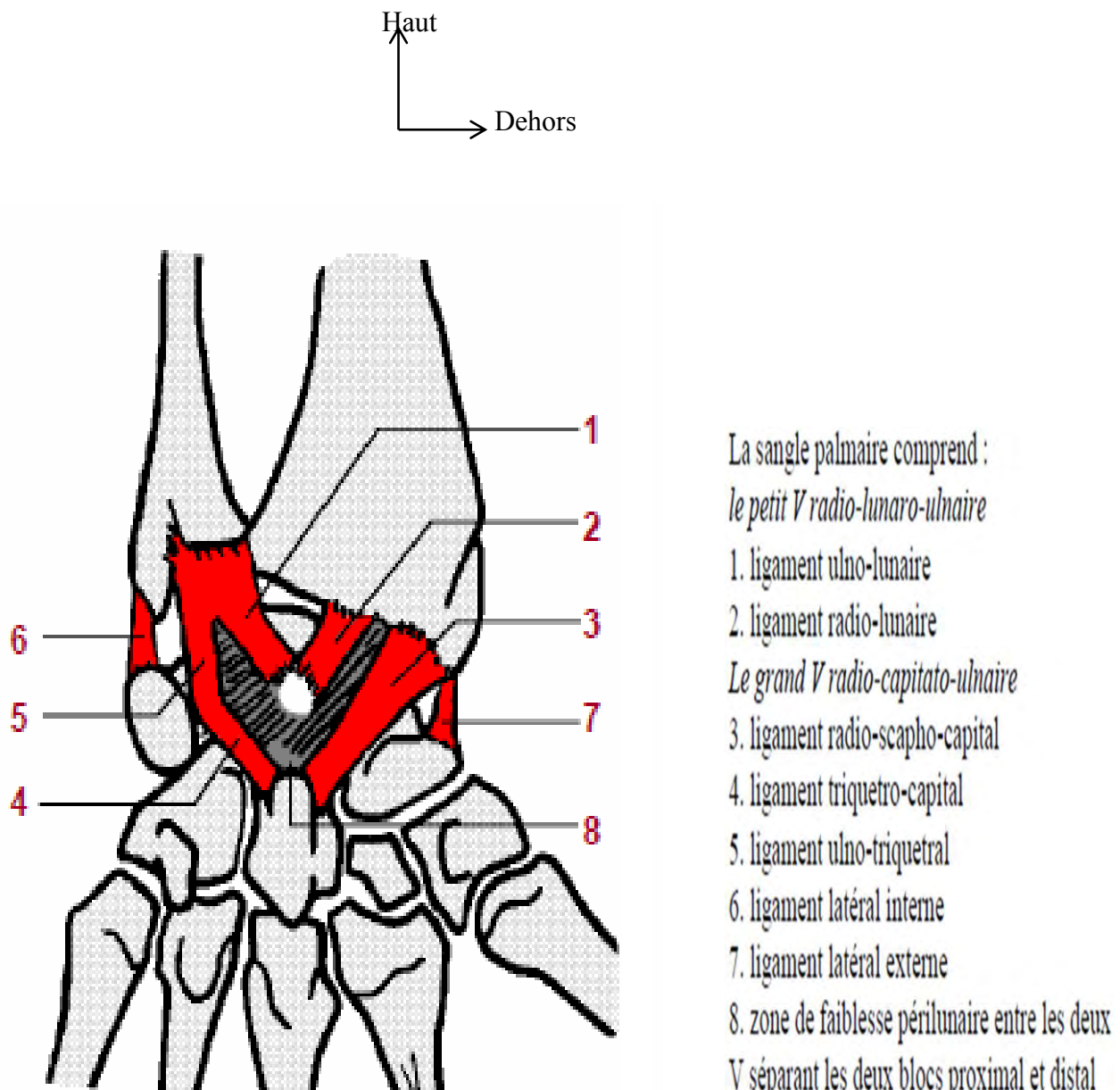
Les trois os de la première rangée du carpe sont donc en extension.

## **ZONES DE FAIBLESSE**

Ce chapitre consiste à énoncer les zones de faiblesse du carpe pouvant expliquer les différents types de luxations périlunaires du carpe en reprenant les éléments anatomiques et biomécaniques impliqués.

### **1. L'espace périlunaire de Poirier**

L'espace périlunaire de Poirier (figure 11) est situé entre les deux V palmaires formés par les ligaments extrinsèques. Cet espace correspond au lunatum. Le lunatum est vulnérable pouvant expliquer les luxations périlunaires.



**Figure 12 : espace péri lunaire de Poirier (in La main et le poignet, de Texier) [68]**

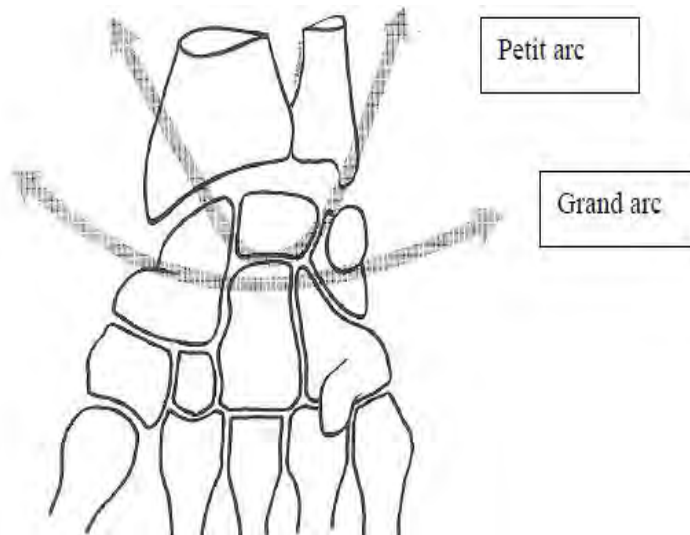
## **2. Les arcs de Johnson**

Johnson a défini les zones vulnérables du carpe en analysant le siège des lésions traumatiques du carpe. Il a défini ainsi les arcs de Johnson (figure13) permettant de comprendre en partie les zones de faiblesse du carpe et donc le mécanisme des luxations périlunaires du carpe et leurs classifications.

Il existe deux arcs :

- Le petit arc est périlunaire expliquant les luxations périlunaires pures ;

- Le grand arc passe par le tiers distal du scaphoïde, par le tiers proximal du capitatum, le pôle supérieur de l'hamatum et la partie la plus externe du triquetrum expliquant les fractures-luxations périlunaires.



**Figure 13 : Les arcs de Johnson (in Les traumatismes du carpe, Saffar) [60]**

## **ANATOMIE RADIOLOGIQUE DU POIGNET [51, 57, 60, 63]**

La radiologie standard est l'examen complémentaire de référence réalisant deux incidences orthogonales de face et de profil.

### **1. Incidence du poignet de face paume/plaque postéro antérieure**

#### **a) Technique**

Le patient est assis, face palmaire bien à plat contre la plaque en position neutre. Les doigts sont légèrement écartés, le pouce en abduction. Le coude est fléchi à 90°, l'avant-bras et le bras sont horizontaux, le bras est en abduction. Le bras, le coude et la main se trouvent dans le même plan. Le rayon incident est vertical centré sur le poignet.

#### **b) Critères de qualité de prise du cliché**

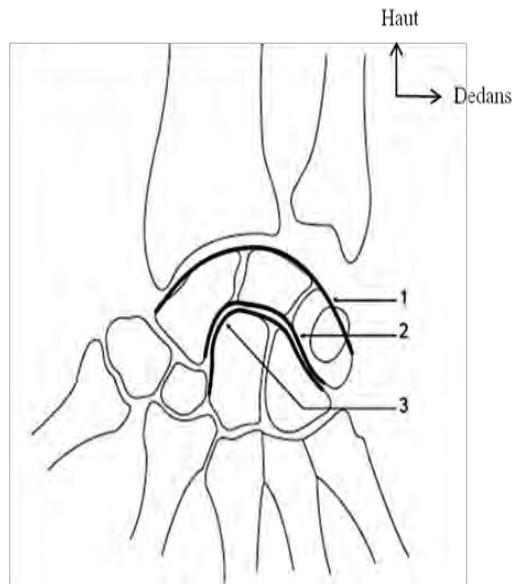
Les critères de qualité sont :

- L'alignement de l'axe radius-capitatum-troisième métacarpien;
- La bonne visibilité de l'interligne radio-ulnaire;

- La continuité de la corticale de l'ulna avec la styloïde ulnaire;
- La parfaite visibilité de l'espace carpo-métacarpien.

### **c) Analyse du résultat**

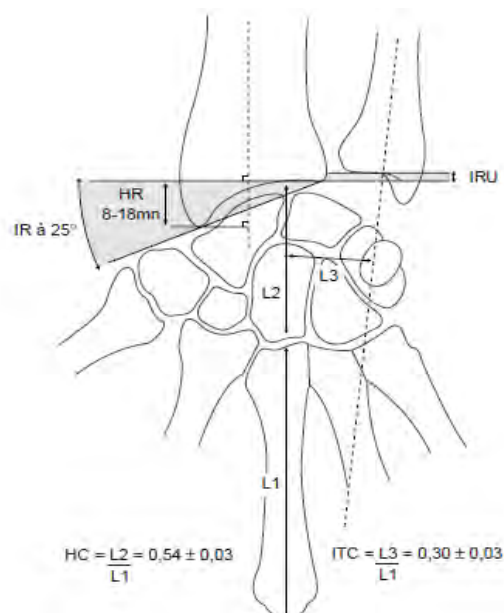
- Les lignes graisseuses radiales et scaphoïdiennes doivent être étudiées.
- Les trois arcs carpiens décrits par Gilula, (figure13) normalement harmonieux qui définissent les relations normales des os entre eux
- Les interlignes articulaires qui ne dépassent pas 2 mm d'épaisseur en dehors des sujets hyperlaxes.
- La morphologie et les contours de chaque os qui sont respectés :
  - L'extrémité inférieure du radius est représentée par la superposition de plusieurs lignes. La ligne la plus distale correspond au rebord dorsal de l'extrémité inférieure du radius (plus basse que le rebord antérieur). Les deux autres correspondent à la ligne de projection du rebord antérieur de l'extrémité inférieure et à un surcroît d'opacité dû à la tangence des rayons X avec la surface de la cavité articulaire.
  - Deux concavités sont souvent dessinées par la fossette du lunatum et la fossette du scaphoïde;
  - Le scaphoïde présente sur sa face palmaire le tubercule du scaphoïde qui détermine une image en anneau incomplet. Plus le scaphoïde s'horizontalise, plus le signe de l'anneau est complet.
  - Le lunatum, ses deux cornes se superposent donnant un aspect quadrangulaire sur la radiographie.
  - Le triquetrum se superpose avec le pisiforme.



**Figure 14 : Arcs de Gilula (1, 2,3) d'après Drapé [16]**

#### **d) Mesures effectuées sur cliché de face**

L'inclinaison radiale (IR) ou bascule frontale du radius, la hauteur radiale (HR), l'index radio-ulnaire distal (IRU), la hauteur du carpe (HC) et l'index de translation du carpe (ITC).



**Figure 15 : Mesures effectuées sur le cliché de face d'après Drapé[16]**

### **3. Cliché de profil**

#### **a) Technique**

Le patient est debout, bras en adduction, coude fléchi à  $90^\circ$  et avant-bras à hauteur de la table. Le poignet est en rotation neutre. L'avant-bras repose sur la table par son bord ulnaire. L'axe de l'avant-bras et la main est respecté. Le rayon incident est perpendiculaire, centré sur le poignet.

#### **b) Critères de qualité de prise du cliché**

Les critères de qualité sont :

Une bonne superposition des deux os de l'avant-bras;

Une superposition des métacarpiens ;

Un alignement du radius, grand os et troisième métacarpien;

La styloïde ulnaire se projette au milieu du bord inférieur de la tête ulnaire.

#### **c) Résultats**

Les parties molles : respect de la concavité des lignes graisseuses dorsales du lunatum.

L'étude analytique des os est rendue difficile par leur superposition. Les contours du scaphoïde, du lunatum, du capitatum et du trapèze sont assez bien cernés. L'alignement des os entre eux doit être minutieusement étudié.

#### **d) Mesures effectuées sur le cliché de profil**

##### **✓ L'inclinaison sagittale du radius (figure 15)**

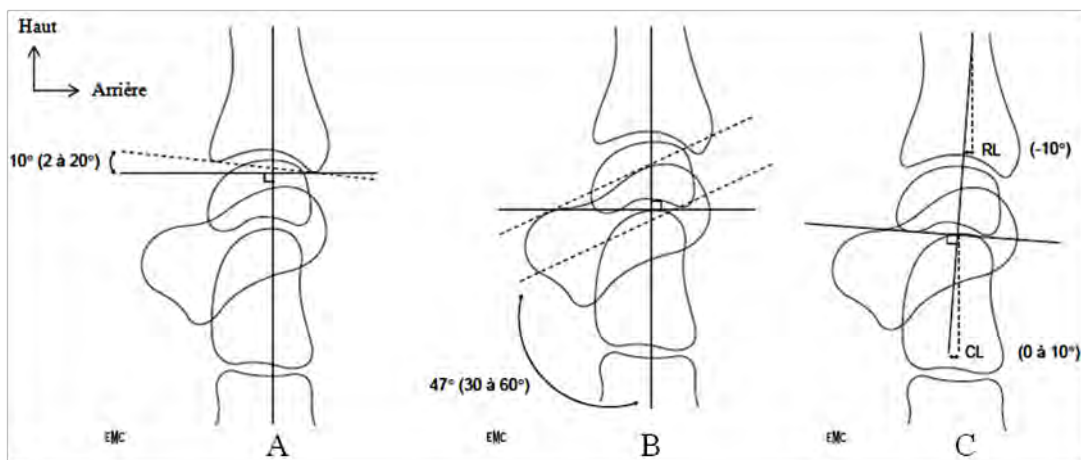
Elle traduit l'orientation antérieure de sa surface articulaire. Elle est mesurée par l'angle que fait la glène radiale avec la perpendiculaire à l'axe du radius. Elle est normalement d'une dizaine de degrés ( $2$  à  $20^\circ$ ).

##### **✓ Angle scapholunaire (figure 15)**

Il est normalement compris entre  $30^\circ$  et  $70^\circ$ . Celui-ci est formé par l'intersection des axes longitudinaux du scaphoïde et du lunatum (pour ce dernier, l'axe longitudinal correspond à la perpendiculaire à la tangente passant par ses cornes antérieure et postérieure). En cas d'instabilité scapholunaire, le lunatum bascule en arrière alors que le scaphoïde est horizontalisé : il en résulte une augmentation de l'angle scapholunaire qui dépasse les  $70^\circ$  et réalise la déformation en DISI des Anglo-saxons (instabilité dorsale du segment intercalaire). Cette déformation en DISI peut également être consécutive à une fracture du col du scaphoïde

avec bascule de son fragment distal (DISI adaptative). En cas d'instabilité lunotriquétrale, le cliché de profil montre la bascule palmaire du lunatum et une diminution de l'angle scapholunaire (inférieur à  $30^\circ$ ), réalisant la déformation en VISI (instabilité ventrale du segment intercalaire). Rappelons que la mesure des angles n'est valable que si le cliché de profil est strict.

- ✓ Les axes du radius, lunatum, capitatum et du troisième métacarpien : Ils sont presque alignés. En fait, le lunatum présente fréquemment une très discrète flexion palmaire (angle radiolunaire de  $10^\circ$  en moyenne).



**Figure 16 : inclinaison sagittale radius(A) Angle scapholunaire(B) Angle radiolunaire(C). Selon Drapé[16]**

#### 4. Clichés dynamiques

Dans les lésions ligamentaires, les clichés dynamiques complètent les clichés standards du poignet. Ce sont les incidences : de face poing fermé, de face en inclinaison ulnaire et radiale.

#### 5. Explorations complémentaires

En première intention, deux incidences de base doivent suffire à faire le diagnostic de la luxation périlunaire du carpe : la face et le profil du poignet.

Il n'y a pas d'indication à réaliser d'autres explorations radiologiques en urgence. Dans les cas complexes le recours au scanner sans injection, peut-être d'une aide supplémentaire, mais ne doit pas retarder le traitement.

# ANATOMOPATHOLOGIE

## 1. Mécanismes

La première rangée du carpe est éminemment instable, d'autant qu'aucune des unités musculotendineuses croisant le poignet ne s'y insère. . Il est acquis qu'un traumatisme à haute énergie est nécessaire pour disloquer l'interligne médio-carpien. Dans 15 % des cas [61], la luxation s'intègre à un polytraumatisme, pour HERZBERG [25] ce sont souvent les accidents de travail.

Le traumatisme peut être une chute sur la main, mécanisme le plus fréquent. La chute peut se produire en flexion du poignet, mais c'est presque toujours en extension qu'elle est relatée par le patient. Compression axiale (dont l'importance varie en fonction de l'énergie cinétique mise en jeu), hyperextension, inclinaison cubitale plus souvent que radiale et supination ou pronation intracarpiennes se conjuguent pour produire les lésions ligamentaires.

En pratique, il est souvent méconnu ; les patients ne se souviennent que très rarement de la position de la main ou du poignet lors du traumatisme. Il est de ce fait illusoire de chercher une corrélation entre les circonstances traumatiques et le type anatomique.

## 2. Les lésions

En fonction du déplacement du capitatum par rapport au lunatum, nous distinguons ainsi :

- Les luxations périlunaires antérieures, forme rare
- Les luxations périlunaires postérieures, forme la plus fréquente

### 2.1. Les luxations périlunaires postérieures

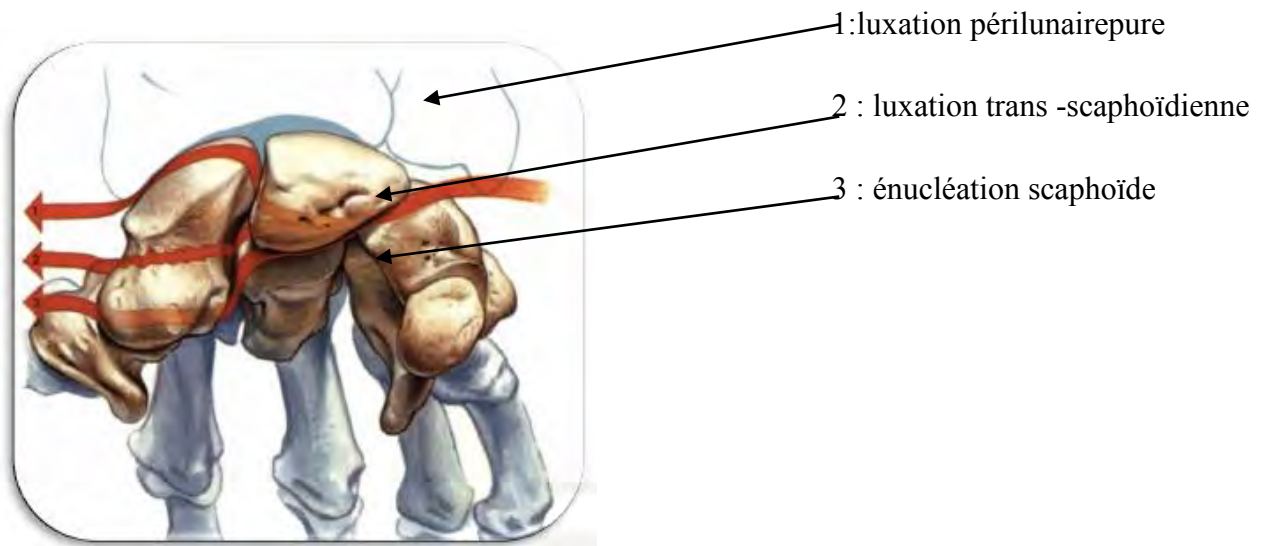
Luxations périlunaires postérieures du carpe ou luxations rétrolunaires du carpe, sont ainsi définies par la position que prend le capitatum qui se luxe avec le carpe en arrière du lunatum.

Selon, la ligne de dislocation du carpe de Wagner (figure 16), on distingue :

- Les luxations rétrolunaires pures, le trajet lésionnel passant entre les os du carpe ;
- Les fractures luxations rétrolunaires, le trajet lésionnel passant au travers des os de voisinage du lunatum. La variété la plus fréquente est la trans- scaphoïdienne postérieure.

### 1.2. Les luxations péri lunaires antérieures

Les luxations antélunaires du carpe sont moins fréquentes que les postérieures, le col du capitatum vient buter contre la corne antérieure du lunatum et passe devant lui. Le lunatum est sous le radius et rarement en arrière.



**Figure 17 : Lignes de dislocation du carpe selon Wagner [73]**

### 3. Classification

De nombreuses classifications ont été proposées depuis les travaux initiaux de Cousin en 1897 et Destot en 1905.

Leur nombre rend compte de la difficulté à inclure les formes les plus classiques aux cas exceptionnels.

Deux principales classifications (celle de Witwoët et Allieu, et celle de Herzberg) seront citées, pour finalement retenir celle de Herzberg plus complète.

#### 3.1. Classification de Witwoët et Allieu [74]

Witwoët et Allieu, en 1972, proposent une classification reposant sur l'importance du déplacement antérieur du lunatum par rapport à la tête du capitatum et de la glène radiale.

Les fractures sont considérées comme des lésions associées.

Les luxations péri-lunaires sont réparties en trois types de gravité croissante :

- ✓ Type I : le lunatum reste sous la glène radiale et tout le médio-carpe passe en arrière. Les freins ligamentaires antérieurs et postérieurs sont intacts (figure16).



**Figure 18 : Type I : le lunatum garde ses 2 freins intacts**

- ✓ Type II : le lunatum bascule en avant et le capitatum vient se loger sous la glène radiale. La bascule antérieure du lunatum reste cependant inférieure à 90° et ses attaches antérieures sont respectées. Seul le ligament radio lunaire postérieur est rompu. La corne antérieure du lunatum reste attachée au bord antérieur du radius.



**Figure 19 : Type II rupture du frein postérieur**

- ✓ Type III : le lunatum a une bascule antérieure supérieure à 90°, parfois même énucléé. Le capitatum a pris la place du lunatum sous le radius. Les attaches antérieures et postérieures du lunatum sont alors rompues mettant fortement en péril sa vascularisation



**Figure 20 : Type III, rupture des 2 freins**

La classification de Witwoët et Allieu a pour intérêts sa clarté et son indice pronostique. Elle se base sur une gravité lésionnelle croissante de la rupture ligamentaire jusqu'au risque de nécrose vasculaire du lunatum. Il s'agit d'une classification pronostique.

### **3.2. Classification de Herzberg [24]**

Il s'agit actuellement de la classification la plus utilisée dans la littérature. Son intérêt réside dans sa simplicité graphique, tout en étant la plus complète.

C'est une classification radiologique et non pas anatomopathologique.

Elle considère les déplacements dans les deux plans de l'espace et permet d'inclure les formes exceptionnelles comme variantes. Son but est de permettre d'orienter le traitement.

Toute luxation périlunaire ou fracture-luxation périlunaire est classée d'après les radiographies initiales selon trois critères successifs :

- Direction du déplacement sagittal du capitatum par rapport au lunatum

(Postérieur ou antérieur).

- Degré du déplacement sagittal du lunatum par rapport au radius :

- ✓ Stade 1 : lunatum en place sous le radius.

Stade 2 : subluxation ou luxation antérieure ou postérieure du lunatum.

Dans les luxations dorsales, le stade II est subdivisé :

- ✓ Stade 2a : rotation du lunatum inférieure à 90°.
- ✓ Stade 2b : rotation supérieure à 90°.

- Trajet de la ligne de rupture dans le plan frontal, définissant les luxations pures, les fractures-luxations avec leurs traits de fractures « essentiels » et d' « accompagnements ».

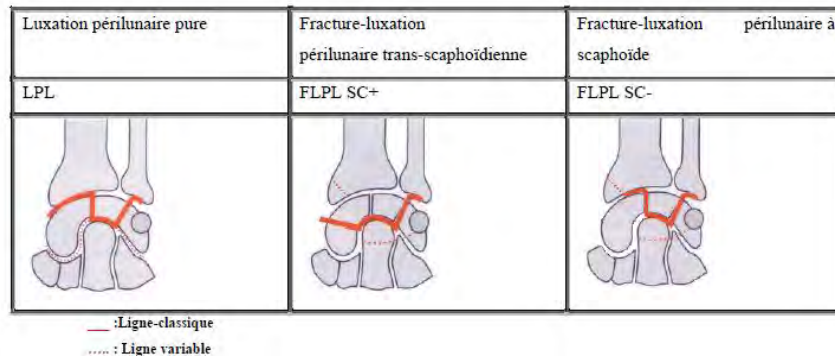


Figure 21 A

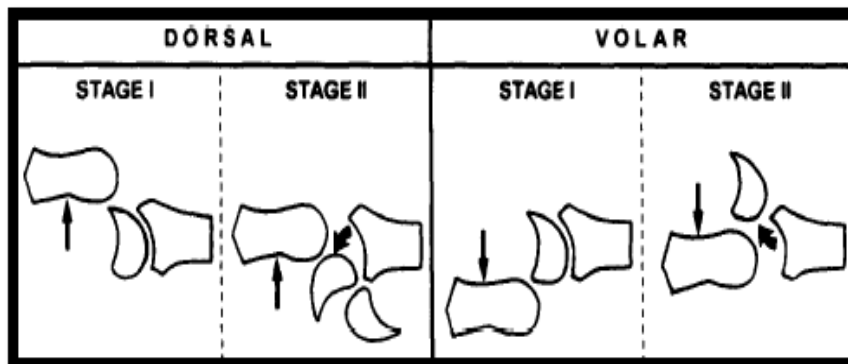


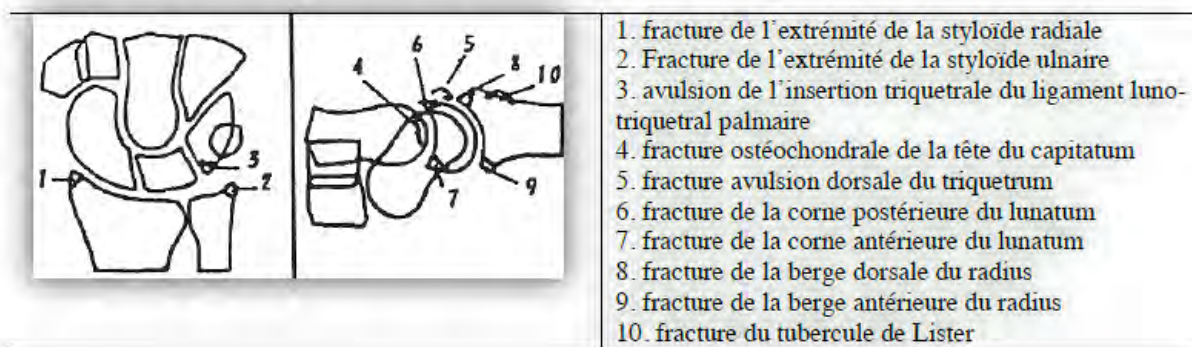
Figure 21 B

### Figure 21 A et B : Classification d'Herzberg selon la radiographie de face et de profil

LPC : luxation pure du carpe, FLPC : fracture-luxation périlunaire du carpe

Il différencie les fractures luxations avec scaphoïde intact (trans-styloïde radiale, transcapitale, trans-triquetrale et les diverses combinaisons) et les fractures-luxations trans-scaphoïdiennes et leurs variantes (trans-scaphotrans-styloïde radiale, trans-scaphotranscapitale, trans-scaphotrans-triquetrale etc...)

Herzberg ajoute à sa classification la présence ou non d'arrachement osseux ou fractures avulsions. Ces lésions intéressent la styloïde radiale ou ulnaire, la tête du capitatum, l'insertion triquetrale du ligament interosseux lunotriquetral et les lésions des cornes du lunatum.



**Figure 22 : Lésions associées dans la classification de Herzberg**

## **DIAGNOSTIC**

Le diagnostic d'une luxation péri lunaire du carpe est clinique et radiographique

### **1. Clinique**

#### **1.1. L'Interrogatoire précise**

- L'état civil, l'âge, le sexe, la profession, le côté dominant
- **Les signes fonctionnels:** la douleur et l'impotence fonctionnelle,
- Les antécédents.
- L'heure du dernier repas.
- La date, l'heure, le lieu, le mécanisme (hyperextension ou hyperflexion), et les circonstances (accident de circulation routière A.C.R, accident de travail A.T., accident de sport A.S., accident domestique AD...).

#### **1.2. Les signes physiques**

##### **1.2.1. L'inspection**

Elle note l'aspect d'une « main clouée » avec les doigts semi fléchis dont l'extension active ou passive est très douloureuse, une déformation en dos de fourchette située plus bas que la fracture de Pouteau-colles.

Elle recherche des dermabrasions au niveau de l'éminence thénar ou hypothénar, dodos de la main, témoins du mécanisme.

Elle retrouve parfois une ouverture cutanée.

### **1.2.2. La palpation**

La palpation antérieure douce peut réveiller une douleur exquise et permet parfois de percevoir le lunatum luxé.

L'étude de la mobilité retrouve une limitation douloureuse de toutes les amplitudes articulaires du poignet.

### **1.2.3. La recherche de complications immédiates et de lésions associées**

Des lésions vasculo-nerveuses doivent être recherchées. Les atteintes du nerf médian sont souvent présentes, mais également des lésions du nerf ulnaire, causées directement par l'impact ou par compression dans leurs tunnels liée à la luxation ou par un os du carpe, ou par les deux.

Le patient signale souvent des paresthésies, mais il faut surtout rechercher les signes déficitaires. Il s'agit habituellement d'un syndrome de compression ou d'irritation du nerf médian qui disparaît dans presque tous les cas lors de la réduction.

Un bilan lésionnel complet est effectué pour ne pas omettre des lésions associées sur le membre ipsilatéral ou dans le reste du corps.

Un examen somatique général crânien, thoracique, et abdominal est réalisé afin d'éliminer toutes lésions graves pouvant mettre en jeu le pronostic vital.

## **2. Imagerie médicale**

### **2.1. Radiographie standard**

Bien que l'histoire de la maladie ou l'examen clinique oriente vers le diagnostic, l'évaluation radiographique standard reste la pierre angulaire du diagnostic positif.

#### **2.1.1. Technique**

Consiste à réaliser un cliché de face stricte (incidence postéro antérieure) et un cliché de profil strict du poignet.

#### **2.1.2. Résultats**

- Sur le cliché de face, on recherche
  - le chevauchement de la partie supérieure de la 2ème rangée du carpe sur la partie inférieure de la première.

- la disparition des interlignes articulaires.
- la forme triangulaire du lunatum à pointe distale (aspect en toupie).
- le diastasis interosseux scapholunaire ou pyramidolunaire supérieur à 3 mm
- un anneau à la partie distale du scaphoïde (double ring)
- des signes de fracture des os du carpe, du radius et de la styloïde ulnaire.

➤ Sur le profil : on doit rechercher

- une perte totale de l'alignement radius, lunatum et capitatum.
- la direction de la luxation: postérieure ou antérieure,
- le degré d'énucléation du lunatum (aspect de tasse de thé renversée)

## **2.2. Tomodensitométrie (TDM)**

Dans les cas complexes le recours à la TDM (Tomodensitométrie) sans injection, peut-être d'une aide supplémentaire, mais ne doit pas retarder le traitement. Son accessibilité est relativement aisée et sans doute plus pratique que d'avoir recours à des clichés en traction sous anesthésie générale comme le décrivent certains auteurs.

## **3. Evolution**

### **3.1.Eléments de surveillance**

Ils sont d'abord cliniques par l'examen du poignet et de la main (l'état cutané, la coloration, la chaleur locale, la mobilité et la sensibilité des doigts).

Des clichés radiographiques répétés du poignet sont réalisés (à J21, J45, J90) jusqu'à la cicatrisation ligamentaire et la consolidation osseuse.

### **3.2.Les modalités évolutives**

En général, traitées précocement, les luxations périlunaires du carpe évoluent favorablement. En l'absence d'un traitement adapté ou lorsque le diagnostic est tardif les complications peuvent survenir.

## **4. Complications**

### **4.1.Complications précoces**

- Compression du nerf médian généralement résolue par la simple réduction de la luxation
- L'ouverture cutanée.

### **4.2.Complications secondaires**

- Infection sur matériel d'ostéosynthèse
- Déplacement secondaire en cas de fracture associée ou d'embrochage percutané
- Migration de broche

### **4.3.Complications tardives**

- L'instabilité résiduelle du carpe

Dans les suites des luxations péri-lunaires, deux types d'instabilité sont retrouvés principalement :

- L'instabilité scapholunaire
- L'instabilité triquétrolunaire

L'instabilité conjointe scapholunaire et triquétrolunaire est moins fréquente.

- Le carpe adaptatif par perte de cohésion spatiale des os du carpe.
- Complications en cas de fracture du scaphoïde
- Pseudarthrose, en l'absence de traitement, l'évolution de la pseudarthrose du scaphoïde se fait vers le SNAC (Scaphoïd Nonunion Advanced Collapse). La résorption osseuse au niveau du foyer de pseudarthrose est antérieure. Elle entraîne une déformation en flexion du scaphoïde. La résorption antérieure du scaphoïde va autoriser une bascule dorsale du couple formé par le pôle proximal du scaphoïde et le lunatum. Dans cette position de bascule dorsale, le pôle proximal du scaphoïde cesse d'être congruent avec la fossette scaphoïdienne du radius, déterminant progressivement l'apparition d'une arthrose radio-scaphoïdienne. L'arthrose gagnera par la suite les compartiments capitolunaire et scaphocapital. Le compartiment radio-lunaire reste préservé, le lunatum restant congruent avec la fossette lunaire du radius.
- Cal vicieux
- Nécrose du fragment proximal.

- Nécrose du semi lunaire
- Arthrose post traumatique du poignet : secondaire aux lésions cartilagineuses contemporaines du traumatisme qui sont souvent méconnues, aux instabilités résiduelles, aux carpes adaptatifs ou à un exceptionnel sepsis.
- Rupture des tendons fléchisseurs des doigts : Elle complique une énucléation sous cutanée négligée du lunatum. Il s'agit d'une éventualité peu fréquente et qui s'observe de nombreuses années après le traumatisme.

## **TRAITEMENT**

### **1. But**

Le but du traitement est de :

- réduire la luxation périlunaire puis de maintenir cette réduction par des moyens de contention ;
- Obtenir une cicatrisation ligamentaire et une consolidation osseuse ;
- éviter la survenue d'une complication.

### **2. Moyens et méthodes**

#### **2.1.Orthopédiques**

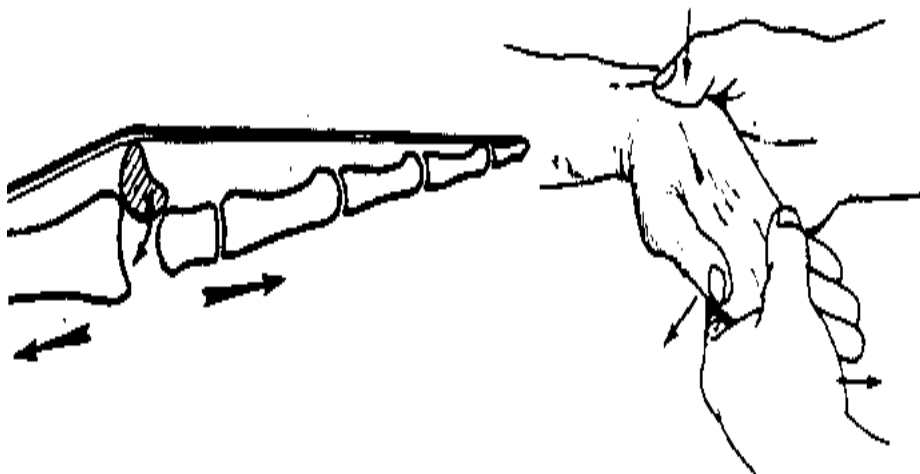
##### **2.1.1. Réduction**

La réduction orthopédique se fait par manœuvres externes selon la technique décrite par COONEY et BOEHLER

Elle doit toujours être tentée même si l'intervention est programmée. Elle est réalisée sous bloc axillaire ou sous anesthésie générale.

Elle se fait par traction dans l'axe, progressivement, en s'aidant éventuellement de doigtiers japonais. On s'aidera d'un mouvement d'hyperextension qui reproduit le traumatisme, puis on réalisera un mouvement de flexion avec traction et rotation, pour réintégrer la tête du grand os sous le semi-lunaire.

Si le semi-lunaire est luxé en avant, il faut appuyer avec le pouce sur l'os lui-même pour lui faire reprendre sa place.



**Figure 23: Mécanisme de la réduction traction sur les doigts associée à une pression sur le sémi-lunaire [41]**

### **2.1.2. Immobilisation**

Dans les luxations périlunaires pures du carpe, elle se fait par un plâtre brachio-antébrachio-palmaire en légère flexion du poignet et inclinaison radiale. Des contrôles radiologiques itératifs sont indispensables pour dépister un déplacement sous plâtre, surtout un déplacement scapholunaire qui nécessite alors soit un embrochage scapholunaire percutané, soit un abord chirurgical.

La durée totale du plâtre est de 4 à 6 semaines selon les auteurs [25, 28, 37].

S'il y a fracture du scaphoïde associée, un plâtre BABP prenant la première phalange, doit être laissé en place 3 mois ou plus.

### **2.2.Traitement chirurgical**

Il est le traitement de référence, puisque le seul capable d'assurer une réduction strictement anatomique sans bascule lunarienne résiduelle, sans diastasis scapho-lunaire ou pyramido-lunaire, sans défaut de réduction d'une fracture du scaphoïde

Le traitement chirurgical donne la possibilité de faire le bilan lésionnel ligamentaire et ostéochondral. Ce traitement permet de réaliser des sutures ou réinsertions ligamentaires carpiennes.

Une réinsertion directe du ligament interosseux scapholunaire est réalisable lorsque la rupture est franche au niveau d'une des berges d'insertion. Cette réinsertion peut s'effectuer à l'aide de micro ancrs, de points transosseux ou par une suture directe.

Les sutures sont verrouillées une fois la réduction et le brochage scapholunaire effectués. Lorsque le ligament est avulsé, la réinsertion est inutile car voué à l'échec.

A noter que le plus souvent il n'y a pas le ligament lunotriquetral à réparer directement.

Les modalités de la technique chirurgicale sont controversées. Certains auteurs [49,26], recommandent un double abord du poignet, antérieur de canal carpien et postérieur du carpe. Le premier permettant une réduction plus facile de la luxation, une décompression du nerf médian et un contrôle de la réduction du scaphoïde, le second permet la fixation par broches des os du carpe en bonne position, mais il doit être évité afin de ne pas dévasculariser les os du carpe et pour éviter la fibrose postopératoire [24,71].

### **2.2.1. Voie d'abord postérieure**

La plus utilisée, l'incision cutanée est médiane et dorsale, le passage du ligament retinaculaire dorsal se fait entre le troisième et le quatrième compartiment, les tendons extenseurs réclinés, exposant largement la capsule articulaire qui est ouverte. L'abord dorsal expose à la fois la partie dorsale des ligaments scapholunaire et lunotriquetral, ainsi que le pôle proximal du scaphoïde. La réduction est douce et progressive, en associant une traction axiale à une manœuvre de levier (à l'aide d'instrument mousse) entre le lunatum et les os de la deuxième rangée. Cette réduction est maintenue par brochage scapholunaire, triquetrolunaire, scaphocapital, radiolunaire.

### **2.2.2. Voie d'abord antérieure**

L'abord palmaire, non systématique, est réalisé dans les circonstances suivantes :

- souffrance aigue du nerf médian.
- irréductibilité d'une luxation palmaire osseuse.
- et instabilité majeure non réductible par la seule voie dorsale.

Après avoir ouvert le ligament annulaire antérieur, on fait le bilan des lésions intracarpiennes et ligamentaires. La réduction du carpe est souvent facile mais instable. Il faut réduire le scaphoïde qui est horizontalisé sur son pôle inférieur et une fois réduit le fixer par une broche au grand os. L'ensemble scaphoïde-grand os solidarisé, on bascule le poignet en hyperextension et on met une deuxième broche scapholunaire en basculant le semi-lunaire vers l'avant, puis une broche pyramidolunaire.

### **2.2.3. Double voie d'abord**

Parfois indispensable, elle doit être évitée de principe car elle dévascularise les os du carpe.

### **2.3.Médicaux**

- Les antalgiques
- Les antibiotiques
- La sérovaccination antitétanique

## **3. Indications**

### **➤ Lésions récentes**

- ✓ En cas de luxation périlunaire postérieure pure : on effectue par voie postérieure une stabilisation par brochage scapholunaire et pyramidolunaire.
- ✓ En cas de luxation périlunaire trans-scaphoïdienne : on réalise une ostéosynthèse du scaphoïde par vissage de proximal à distal, car dans la majorité des cas, il s'agit de fracture de type II.  
Un brochage pyramidolunaire scapholunaire et scapho-capital seront associés à la synthèse du scaphoïde
- ✓ Dans les luxations périlunaires postérieures de type 2b, la voie d'abord antérieure peut être utile pour lever une compression du nerf médian et réduire le semi-lunaire sous le radius
- ✓ Dans les cas particuliers des luxations périlunaires s'accompagnant de fractures associées au niveau des styloïdes radiale ou cubitale et au niveau des os du carpe :
  - La fracture de la styloïde radiale déplacée doit être synthésée par broche ou vissage et il en est de même de la fracture au niveau de la base de la styloïde cubitale.
  - La fracture de la tête du grand os doit être réduite et fixée par des petites vis ou par brochage.
  - Les autres fractures des os du carpe au niveau du trapèze ou du pyramidal sont souvent sans déplacement et ne nécessitent pas d'ostéosynthèse associée.

- ✓ En cas de luxations périlunaires antérieures : le traitement orthopédique est souvent impossible. L'abord antérieur est recommandé ; il permet de contrôler au mieux les fractures associées.

➤ **Les lésions anciennes**

- ✓ Un traitement chirurgical conservateur doit être tenté, avec réduction et fixation souvent difficiles et nécessitant un double abord antérieur et postérieur.
- ✓ En cas d'échec du traitement conservateur, une sanction chirurgicale plus radicale doit être réalisée : résection de la première rangée du carpe, arthrodèse, chirurgie prothétique.

**4. La rééducation**

La rééducation après une luxation du poignet doit être systématique. Elle dépend à la fois du type de fracture associée, du traitement réalisé et du patient. Le patient débute immédiatement une auto-rééducation des chaînes digitales. La rééducation du poignet sera effective à l'ablation du matériel d'ostéosynthèse et /ou du plâtre (6 semaines à 3 mois). Le but est de récupérer les amplitudes du poignet et la force. Il faut mobiliser sélectivement la radio-carpienne et la médiocarpienne, également mobiliser le carpe externe par rapport au carpe médian. La mobilisation se fait en décoaptation pour éviter les compressions intracarpiennes.

# MATERIEL ET MÉTHODES

## **1. Cadre d'étude**

Notre travail a été réalisé dans le service d'Orthopédie-Traumatologie de l'hôpital Général de Grand-Yoff de Dakar.

Le service d'orthopédie-Traumatologie dirigé par le professeur Mouhamadou Habib Sy, compte 40 lits d'hospitalisation, auxquels s'ajoutent dix lits du service des urgences. Le service dispose de :

- quatre salles d'opération :
  - une pour les urgences traumatologiques ;
  - une pour les interventions réglées ;
  - une pour les interventions septiques ;
  - et une pour les interventions sous anesthésie locale.
- une salle pour le traitement orthopédique.

Le service prend en charge les affections orthopédiques et traumatologiques quel que soit l'âge et le sexe des patients.

Le personnel médical permanent est constitué, en plus du chef de service, de cinq chirurgiens orthopédistes seniors dont un maître de conférences, trois internes et de 14 médecins en spécialisation.

Le personnel paramédical comprend 1 infirmier technicien supérieur de santé, 4 infirmières diplômées d'Etat, 1 infirmier diplômé d'Etat stagiaire, 10 aides infirmiers, 2 filles de salle et 4 garçons de salle.

Le personnel administratif est constitué de quatre secrétaires.

## **2. Matériels et méthodes**

### **2.1. Matériels**

#### **2.1.1. Supports utilisés**

Nous avons exploité les registres de staff, du bloc opératoire, d'hospitalisation et les dossiers d'hospitalisation des malades.

### **2.1.2. Critères d'inclusion**

Nous avons inclus dans cette étude, les patients âgés de 18 ans et plus reçus aux urgences et suivis dans le service pour luxation ou fracture-luxation périlunaire, fermée ou ouverte.

### **2.1.3. Critères de non inclusion**

Les patients qui ont eu un traumatisme fermé ou ouvert du poignet sans luxation ; une fracture du poignet sans luxation ; les patients dont les dossiers n'ont pas été retrouvés n'ont pas été inclus dans cette étude

Au total, nous avons répertorié 30 dossiers et retenu 18 pour 19 poignets dont une fracture bilatérale durant la période d'étude.

Toutefois, nous avons étudié nos paramètres en excluant à chaque fois les cas où les informations sont manquantes.

## **2.2. Méthodes**

### **2.2.1. Types d'études**

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive sur une période de 5 ans (du 1<sup>ER</sup> janvier 2009 au 31 décembre 2013).

### **2.2.2. Paramètres étudiés**

Au moment de l'exploitation des dossiers, nous nous sommes intéressés aux paramètres suivants :

- Les aspects épidémiologiques

Age selon les tranches d'âge de l'OMS [55] le sexe des patients et la profession.

- Les aspects cliniques et radiologiques

Le mécanisme de la fracture, le type d'accident, le côté atteint, le côté dominant, l'ouverture cutanée, le type de lésion selon la classification de Herzberg, les lésions associées, le délai de diagnostic, l'existence ou non de lésions vasculo-nerveuses.

La classification radiologique de Herzberg et col [24] a été retenue dans cette étude. Elle permet le classement de toutes les formes de luxations et fractures- luxations périlunaires du carpe contrairement à celle de Witwoet et Allieu [73] qui considère uniquement les déplacements postérieurs.

En fonction du délai de prise en charge la période, les luxations péri lunaires peuvent être classées en trois phases [24] :

Phase précoce, définie dans la première semaine (< 7 jours) ;

Phase retardée, est la période comprise entre le 7<sup>ème</sup> et le 45<sup>ème</sup> jour ;

Phase chronique, > 45 jours.

La durée de cicatrisation ligamentaire étant de 6 semaines (45 jours)

#### - Les aspects thérapeutiques

Le type de traitement, le délai de prise en charge, type d'anesthésie, voie d'abord, type d'immobilisation.

La réduction orthopédique était systématique en urgence pour les 18 cas reçus. Seules deux luxations périlunaires ont été réduites aux urgences sous anesthésie générale. Il s'agissait de 2 cas de luxations rétrolunaires dont 1 cas ouvert.

Pour le traitement définitif, l'anesthésie générale avait été utilisée dans 84,2% des cas (n=16).

Le patient était installé en décubitus dorsal avec table ordinaire à bras.

Quinze cas (n=15) de luxations ou fractures luxations ont été prises en charge en moins de 7 jours. Le traitement avait lieu sous anesthésie générale pour 12 cas.

Dans 10 cas, la réduction était obtenue par manœuvres externes, et sous contrôle scopique pour 7 cas. Quatre patients ont été immobilisés par un plâtre BABP après réduction. Il s'agissait de 3 luxations pures et d'1 luxation trans-scapho-rétrolunaire. 6 cas ont été traités en percutané. L'abord chirurgical était postérieur dans 4 cas, antérieur dans 1 cas. Le choix de la voie antérieure était fait pour un cas de luxation rétrolunaire avec plaie antérieure.

Les formes retardées concernaient 2 cas (<45 jours). Pour 1 cas la réduction était sanglante par abord postérieur. C'était une luxation trans-scapho-retrolunaire traitée au 17<sup>ème</sup> jour post traumatique. La fixation des os a été faite par brochage scaphoïdien et scapho-capital à l'aide des broches de Kirschner 15/10 et le poignet immobilisé par une manchette plâtrée. 1 cas de résection de la première rangée devant les lésions cartilagineuses par voie postérieure. C'était le cas d'une luxation trans-scapho-antélunire traitée à J43 post traumatique.

Les formes chroniques, > 45 jours (n=2). Un cas de fracture luxation trans-stylo-retrolunaire de stade 2b traitée au 66<sup>ème</sup> jour post traumatique. L'abord chirurgical était antérieure et a consisté à une lunarectomie, réduction et fixation de la styloïde radiale à l'aide de deux broches de Kirschner de 15/10. L'immobilisation faite par un fixateur externe radio-M2. Un cas de luxation rétrolunaire au stade 2b avec nécrose du lunatum prise en charge à un an post traumatique. Une lunarectomie avait été réalisée par abord antérieure.

### **2.2.3. Critères de jugement**

#### **➤ Critères subjectifs**

- L'existence ou non de douleur.
- La reprise du travail
- L'indice de satisfaction subjectif du patient avait retenu avec les items suivants :

Très satisfait ;

Satisfait ;

Non satisfait ;

Déçu.

#### **➤ Critères objectifs**

Nous avons utilisé le score fonctionnel de Cooney [10] pour l'évaluation objective des malades. Ce score d'évaluation inclut (tableau I):

- la douleur ;  
L'intensité de la douleur a été quantifiée par l'Echelle Visuelle Analogique (EVA)
- le retentissement fonctionnel ;
- la mobilité ;
- la force musculaire par rapport au côté sain.

Ainsi les résultats étaient repartis en quatre niveaux :

-Excellent ;

-Bon ;

-Moyen ;

-Mauvais

Les amplitudes articulaires étaient mesurées à l'aide d'un goniomètre de manière bilatérale et comparative en flexion, extension, inclinaison radiale et ulnaire.

La force de préhension était mesurée et comparée à celle du côté sain à l'aide d'un dynamomètre (Jamar).



**Figure 24 : Dynamomètre de Jamar**



**Figure 25 : Mesure force de préhension**

### **Les résultats anatomiques**

Les paramètres d'instabilité statique étaient recherchés sur les clichés de face :

- la concentricité des lignes de Gilula ;
- la hauteur du carpe ;
- le diastasis scapholunaire ou triquétr lunaire.

Sur les clichés de profil, on mesurait les angles scapholunaires pour évoquer un DISI ou un VISI.

Nous recherchions une arthrose de l'articulation radio-carpienne ou médiocarpienne, une pseudarthrose du scaphoïde et une nécrose osseuse (lunatum, scaphoïde).

La collecte, la saisie et l'analyse des données ont été effectuées grâce aux logiciels Microsoft Excel 2010 et Sphinx Plus<sup>2</sup> version 5.

**Tableau I : Le score fonctionnel de Cooney [10]**

Critères	Résultats	Points
Douleur sur 25 points	Aucune	25
	Faible, occasionnelle	20
	Modérée, tolérable	15
	Sévère, intolérable	0
Fonction sur 25 points	Travail normal	25
	Travail aménagé	20
	Pourrait travailler, chômage	15
	Ne peut travailler (douleur)	0
Mobilité (arc F/E en pourcentage par rapport au côté sain, en degré) sur 25 points	100%, >120°	25
	75-100%, 90-120°	15
	50-75%, 60-90°	10
	25-50%, 30-60°	5
	<25%, 30°	0
Force par rapport au côté sain sur 25 points	100%	25
	75-100%	15
	50-75%	10
	25-50%	5
	<25%	0
Résultat global sur 100 points	Excellent	90-100
	Bon	80-90
	Moyen	65-80
	Mauvais	<65

..

# RESULTATS

## 1. Données épidémiologiques

### 1.1. Répartition de nos patients selon l'âge

Nos patients ont été répartis en tranches d'âge selon l'OMS [56]. L'âge moyen était de  $30,61 \pm 7,87$  ans avec des extrêmes de 19 ans et de 47 ans. Seule la population adulte était touchée. La répartition par tranche d'âge est rapportée sur la figure 25.

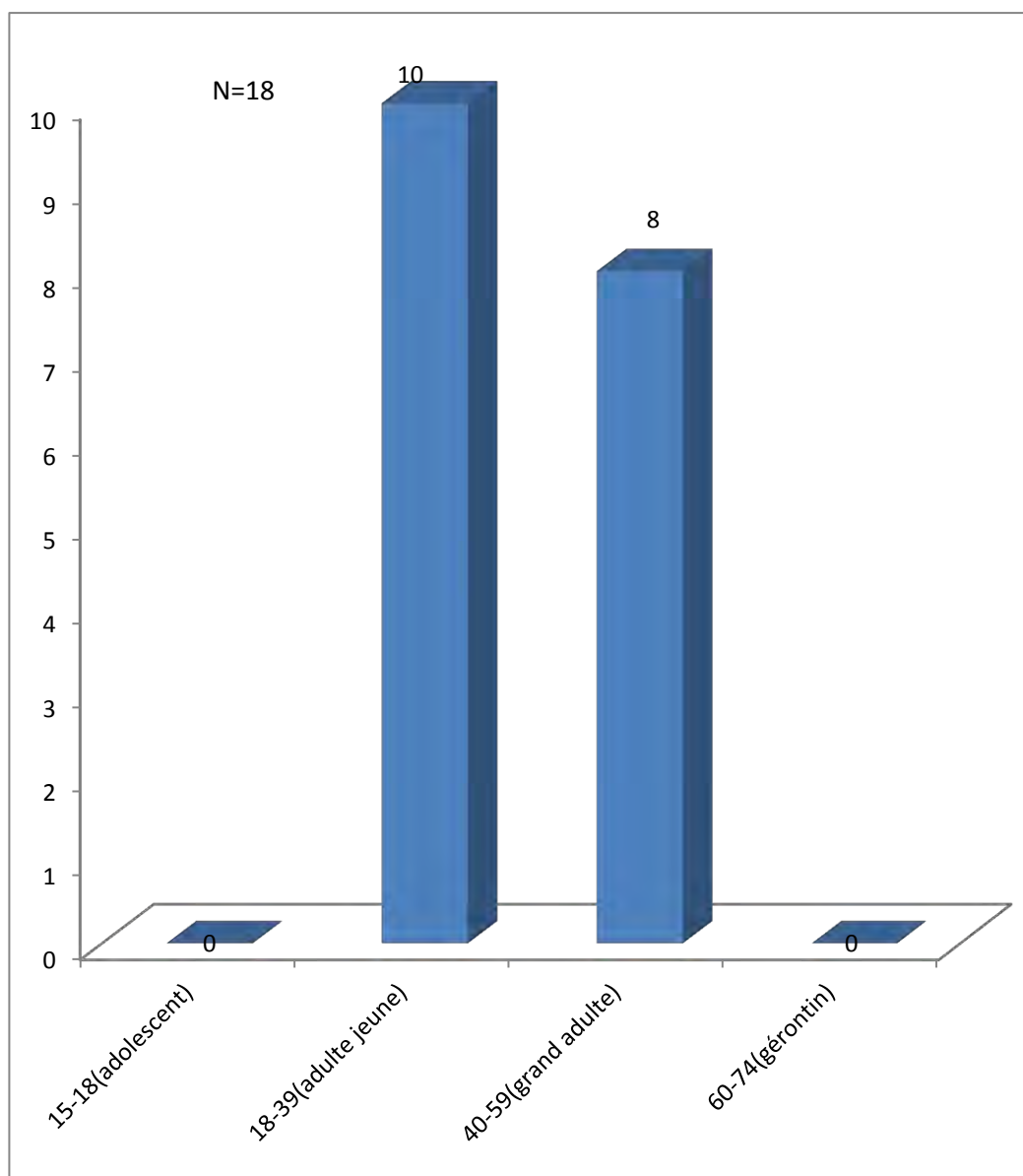


Figure 26 : Répartition des patients selon la tranche d'âge de l'OMS

## 1.2. Le sexe

Il s'agissait de 17 hommes (94,4%) et d'une femme (5,6%). Le sex-ratio était de 17/1

## 1.3. La profession

Quinze patients (83,3%) étaient des travailleurs manuels dont 12 travailleurs de force et 3 légers, et 3 patients étaient des sédentaires (16,7%)

## 2. Aspects cliniques

### 2.1. Mécanisme lésionnel

Il s'agit d'une chute sur la paume de la main, poignet en hyperextension. Le mécanisme lésionnel n'était pas connu chez 11 patients (61,1%).

### 2.2. Répartition des patients selon le type d'accident

Les accidents de travail représentaient la cause la plus fréquente et survenaient au cours d'une chute d'un lieu élevé  $n=9$ , (50,0%). Les accidents de circulation ne concernaient que les conducteurs de scooter  $n=3$ , (16,7%). La répartition des patients selon la cause est rapportée sur la figure 26.

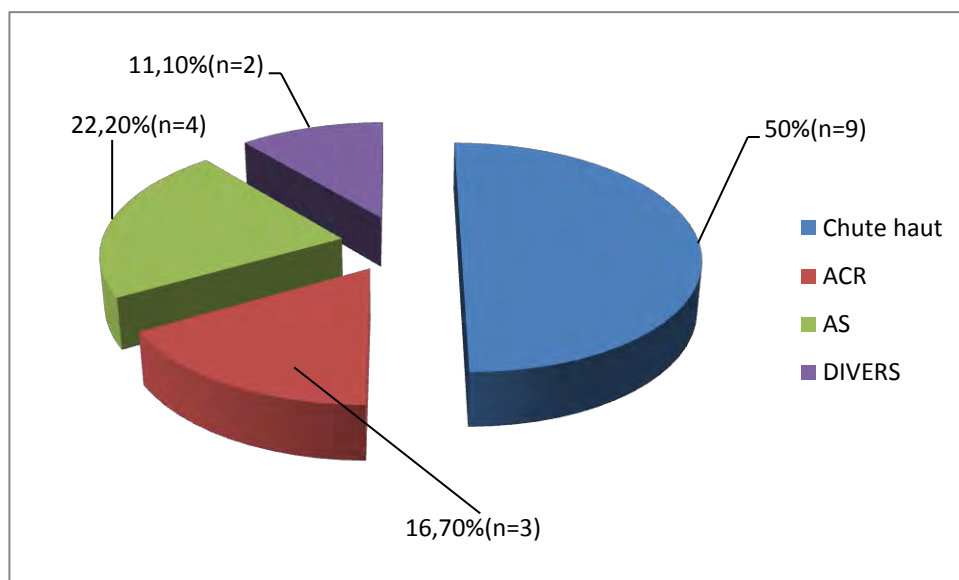


Figure 27 : Répartition des patients selon le type d'accident

### 2.3. Répartition des patients selon le côté atteint

Le poignet gauche était le plus touché 10 cas, (53,3%). Nous avons noté 1 cas bilatéral (5,3%).

La répartition des patients selon le côté atteint est rapportée dans la figure 27.

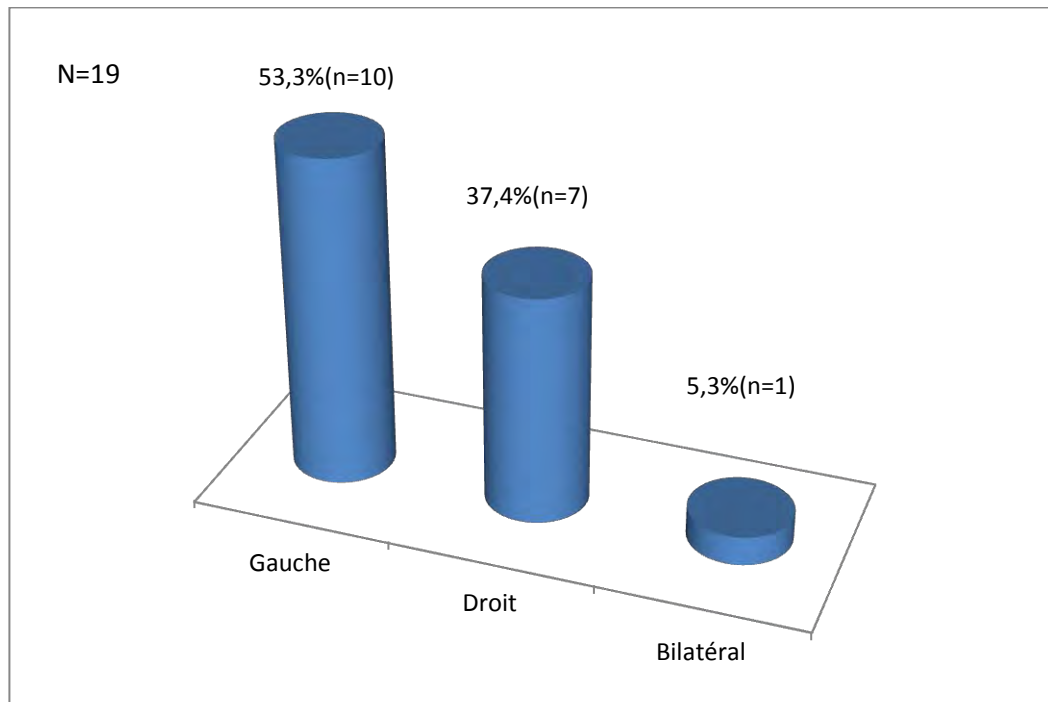


Figure 28 : Répartition des patients selon le côté atteint

### 2.4. Le côté dominant

Le côté dominant était intéressé dans 10 cas (53,3%)

### 2.5. L'ouverture cutanée

La luxation périlunaire était ouverte chez un seul patient (5,3%).

### 2.6. Atteintes nerveuse et vasculaire

Nous n'avons pas retrouvé d'atteinte du nerf médian, ni de lésions vasculaires chez nos patients.



**Figure 29 : « Aspect en ventre de fourchette » Luxation anté-lunaire [1]**



**Figure 30: Image clinique d'une luxation postérieure « déformation en dos de fourchette»**

## **2.7. Lésions associées**

Sept patients (38,9%) avaient une ou plusieurs lésions associées (tableau II). Ces lésions étaient dominées par les lésions de membre.

**Tableau II : Répartition des lésions associées**

<b>Lésions associées</b>	<b>Nombre de cas</b>
<b>Traumatisme crano-encéphalique</b>	1
<b>Luxation glénohumérale</b>	1
<b>Luxation acromio-claviculaire</b>	1
<b>Fracture cupule radiale (controlatéral)</b>	1
<b>Fracture EDR (controlatéral)</b>	1
<b>Fracture col fémoral</b>	1
<b>Fracture rotule</b>	1

### **2.8. Le retard diagnostique**

Il existait un retard diagnostique chez 6 patients (33,3%).il s'agissait plutôt d'un retard de consultation en urgence.

Cinq (5) patients ont consulté dans un délai moyen de 2,2 jours avec des extrêmes de 1 et 6 jours. Le 6<sup>ème</sup> patient a été reçu un an après son traumatisme.

### **2.9. Selon l'ancienneté**

Nous avons reçu :

- 17 patients dans les formes récentes;
- aucun dans les formes retardées;
- et un patient dans les formes anciennes.

### 3. Aspects anatomiques

#### Répartition des lésions selon la classification de Herzberg

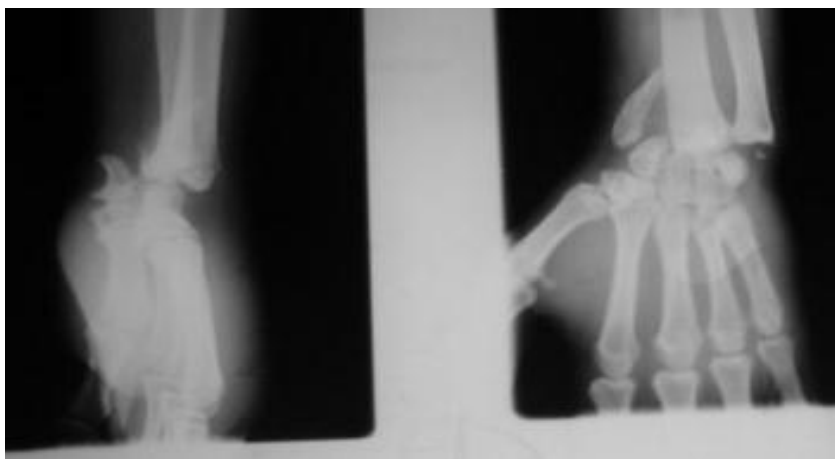
Sur les clichés de face les fracture-luxations étaient prédominantes 10 cas (52,6 %) dont 8 formes trans-scapho-périlunaires (80%).

Sur le cliché de profil, 17 lésions (89,5%) étaient à déplacement postérieur dont 11 stades 2a (64,7%). Deux patients présentaient une luxation antérieure (10,5%) de stades 1 et 2a (Tableau III).

On avait trouvé un cas de syndrome de Fenton

**Tableau III : répartition des patients selon la classification de Herzberg**

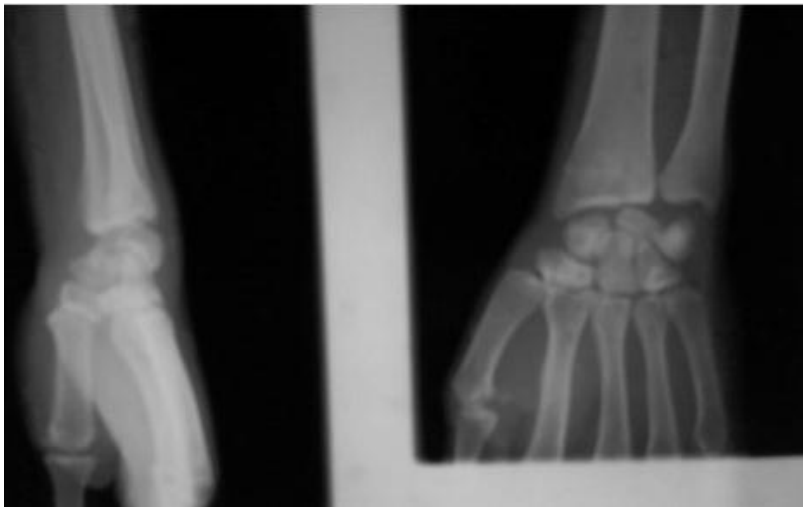
Lésions	Déplacement				
	Dorsal			Palmaire	
	Stade 1	Stade 2a	Stade 2b	Stade 1	Stade 2a
<b>Luxations péri-lunaires pures</b>	2	6	1	0	0
<b>Fracture-Luxation péri-lunaire Sc+</b>	1	5	0	1	1
<b>Fracture-Luxation péri-lunaire Sc-</b>	1	0	1	0	0



**Figure 31 : Luxation trans-stylo-retrolunaire.**



**Figure 32 : Luxation retrolunaire pure.**

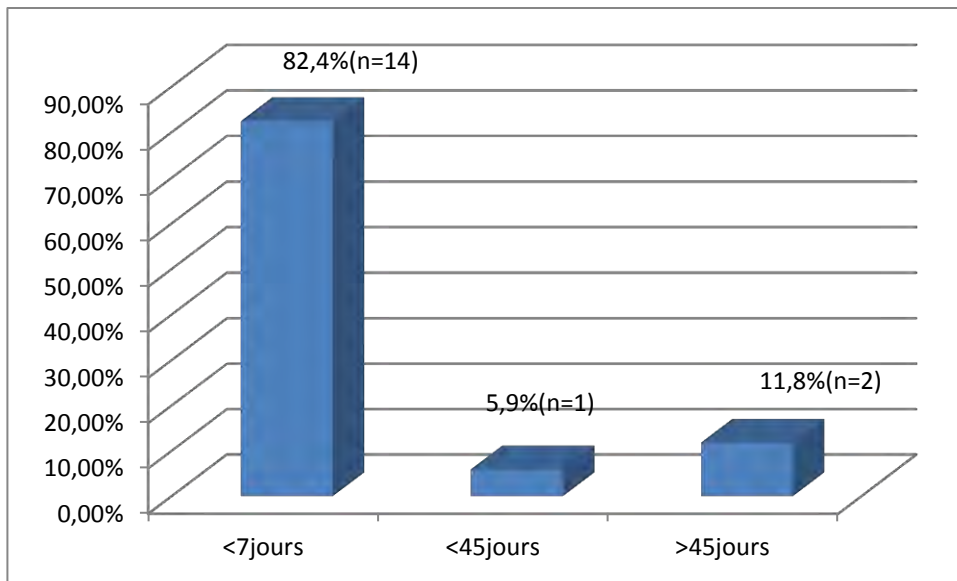


**Figure 33 : Luxation trans-scapho-antélunaire stade 2.**

#### **4. Aspects thérapeutiques**

##### **4.1. Délai de prise en charge thérapeutique**

Parmi les 17 patients reçus aux urgences  $n=14$ , (82,4%) étaient pris en charge dans les 7 premiers jours post traumatiques (figure33).



**Figure 34: Répartition des patients selon le délai de prise en charge**

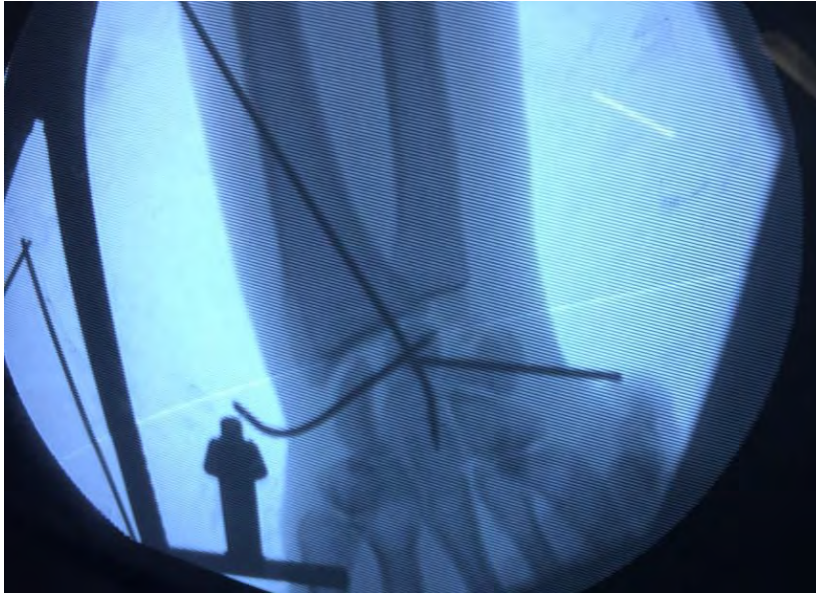
#### **4.2. Répartition des patients selon le type de traitement**

Le traitement chirurgical (n=15, 79,0%), était réalisé dans la prise en charge des luxations périlunaires.

L'embrochage percutané avait été utilisé pour 6 patients.



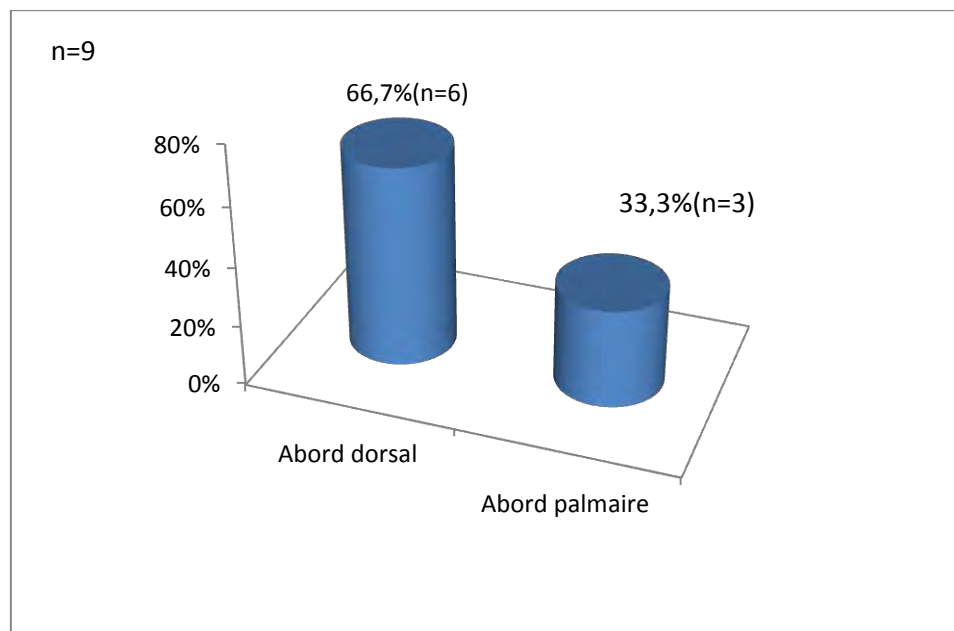
**Figure 35 : Radios initiales (A). Traitement orthopédique luxation rétrolunaire pure (B)**



**Figure 36 : Embrochage percutané sous scopie**

#### **4.3. Répartition des patients selon la voie d'abord**

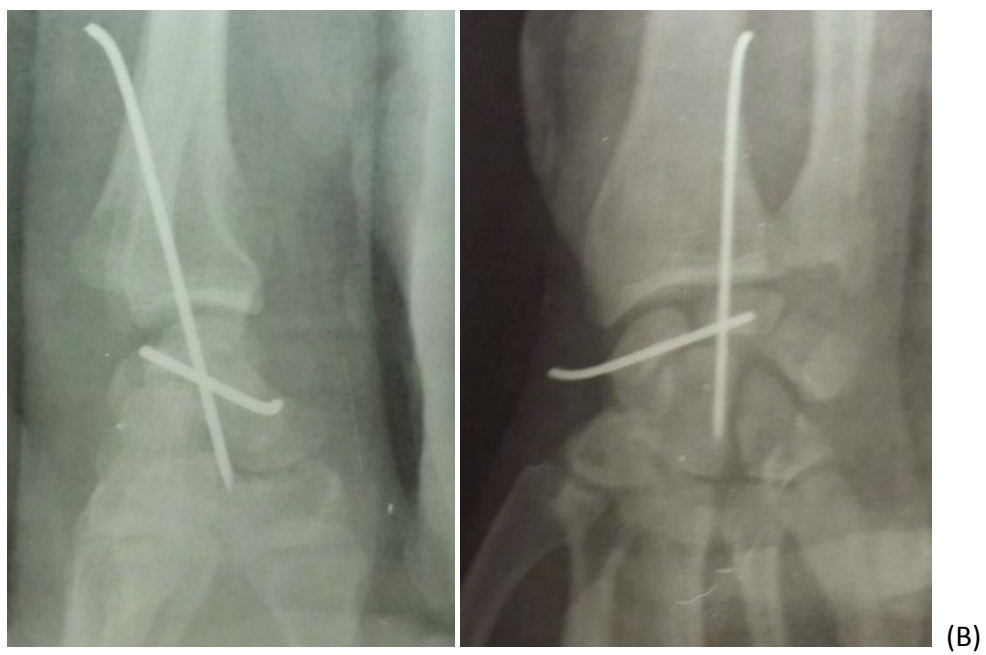
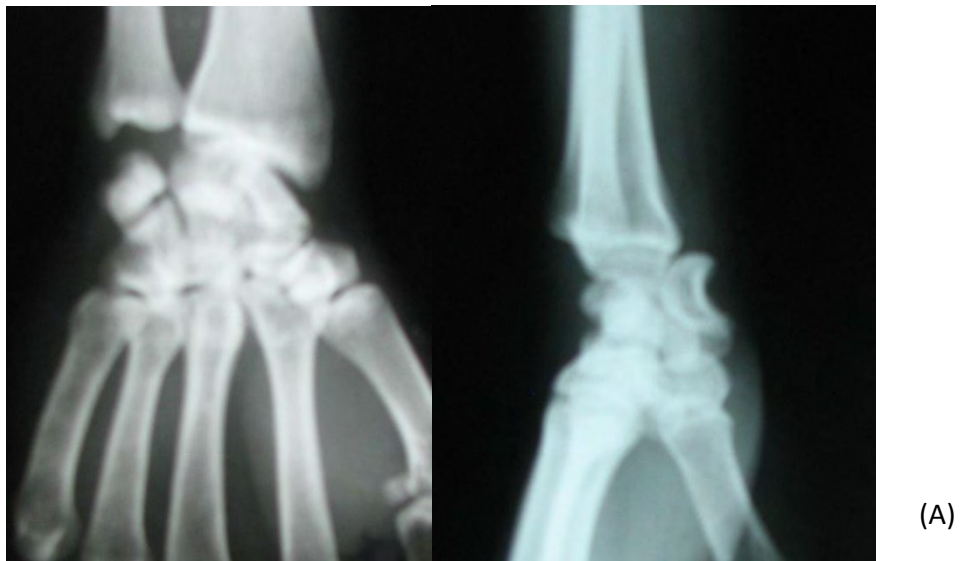
Neuf cas ont été opérés par abord chirurgical. La voie d'abord postérieure avait été utilisée dans 66,7% (n=6), tandis que l'abord antérieur a été nécessaire dans 33,3% (n=3) des cas (figure36).



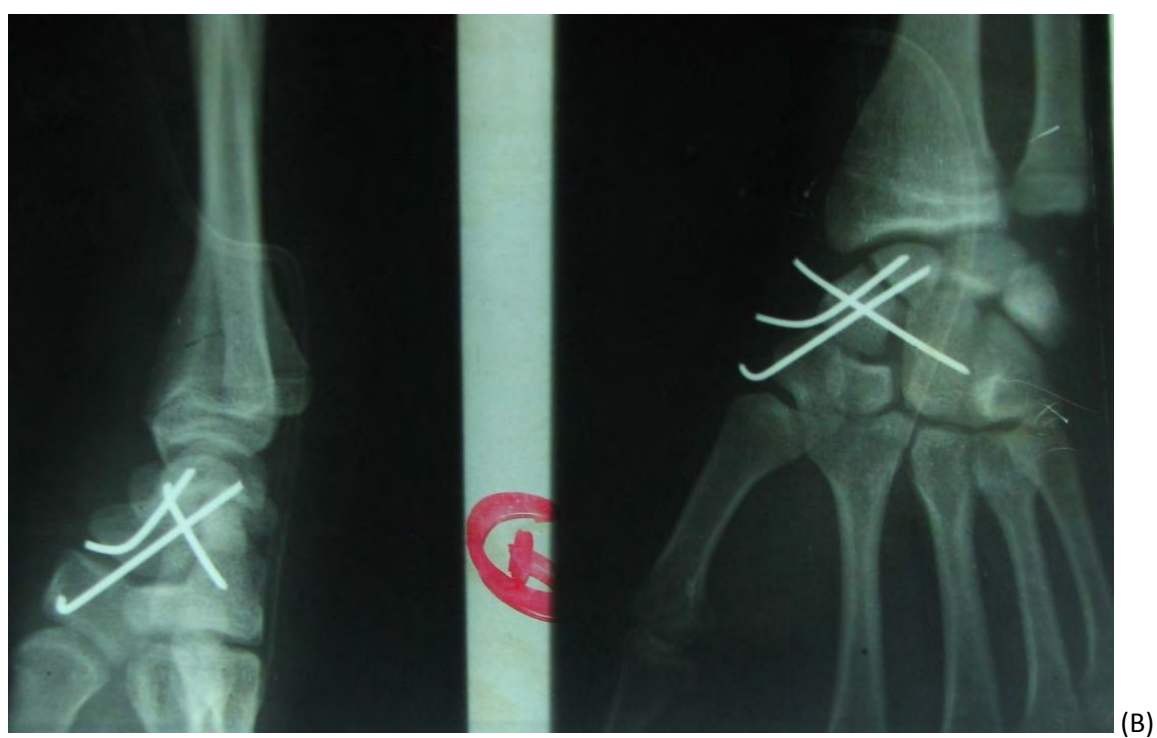
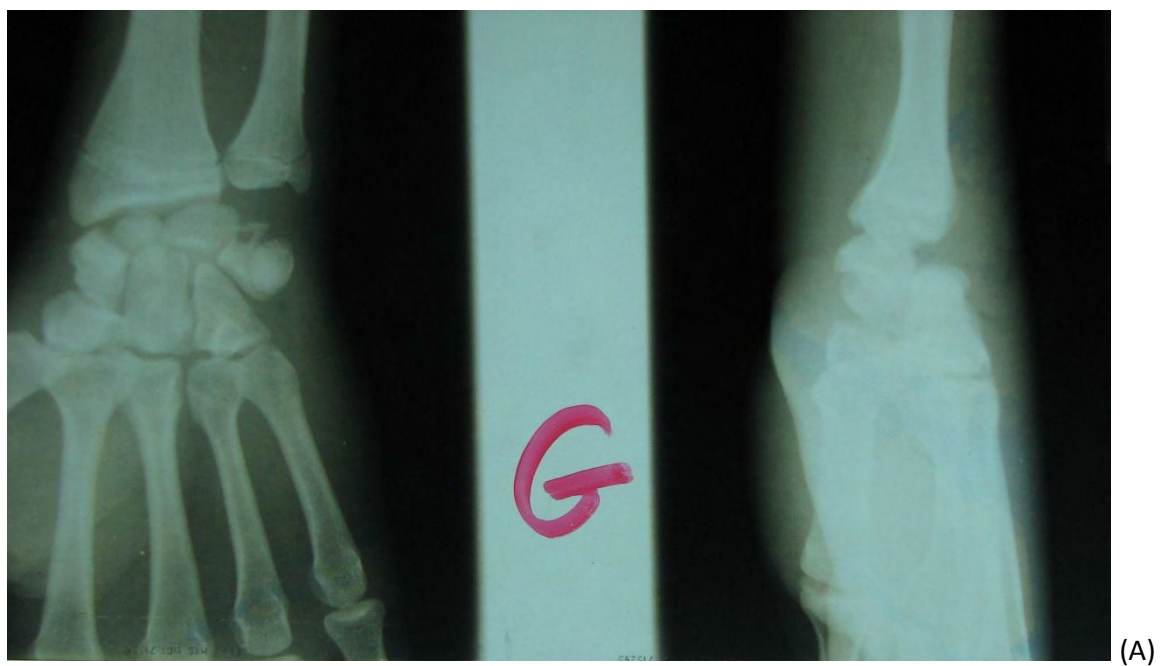
**Figure 37 : Répartition des patients selon la voie d'abord**

**Tableau IV : Types d'intervention selon la voie d'abord**

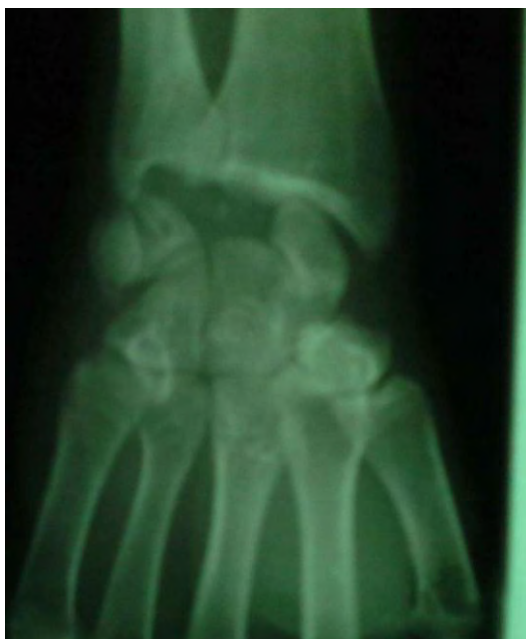
Voies d'abord	Types d'intervention
Postérieure	Brochage scaphoïde 4 cas
	Brochage intra-carpien 3 cas
	Brochage styloïdien 1 cas
	Brochage radio-carpien 1 cas
	Résection 1 <sup>ère</sup> rangée 1cas
Antérieure	Lunarectomie 2 cas
	Brochage styloïdien 1 cas
	Parage chirurgical + Brochage radio-carpien 1cas



**Figure 38: Radio initiale (A) Embrochage radiocapien et scapholunaire (B)**



**Figure 39 : Radio initiale (A) Brochage scaphoïdien et scaphocapital (B)**



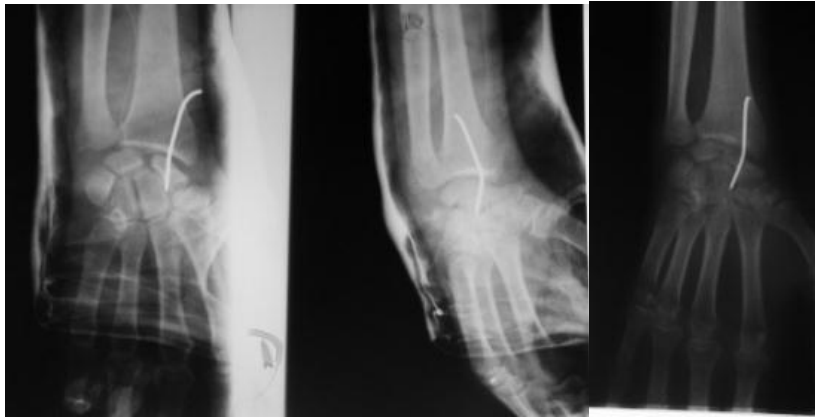
**Figure 40 : Lunarectomie**

#### **4.4. Complications**

Le suivi de nos patients a révélé des complications rapportées dans le tableau IV.

**Tableau V : Récapitulatif des complications**

<b>Complications</b>	<b>Nombre de cas</b>
<b>Infection superficielle sur MOS (broche)</b>	1
<b>Ouverture cutanée</b>	1
<b>Migration de broche</b>	1
<b>Neuroalgodystrophie</b>	2
<b>Nécrose du lunatum</b>	1
<b>Retard de consolidation scaphoïde</b>	1
<b>Pseudarthrose scaphoïde</b>	1
<b>Arthrose</b>	5



**Figure 41 : Radiographie d'un poignet montrant une migration de broche.**

## **5. Résultats évolutifs**

Le recul moyen de notre série est de  $46,3 \pm 18,80$  mois avec des extrêmes de 22 et 79 mois.

### **5.1. Résultats subjectifs**

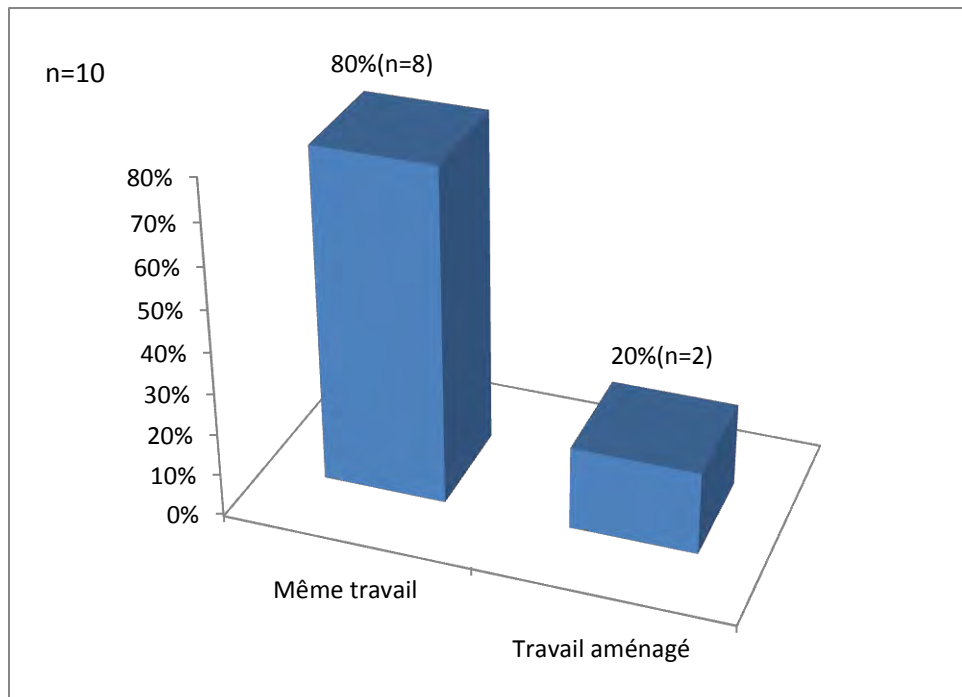
- ❖ L'ISS a été jugé très satisfaisant pour 2 patients et satisfaisant pour 8 autres.
- ❖ La douleur

La douleur à l'effort avait été observée chez les patients avec une EVA moyenne de  $3,36 \pm 0,80$ .

- ❖ L'activité socioprofessionnelle

La durée moyenne de l'arrêt de travail chez les patients était de  $7,73 \pm 7$  mois.

Huit patients avaient pu reprendre le travail au même niveau (80%). Deux ont dû changer d'emploi pour un niveau moins physique (Figure 41).



**Figure 42 : Répartition selon la reprise du travail**

## 5.2. Résultats objectifs

❖ Le score fonctionnel de Cooney [10] a concerné 11 patients et poignets

Le score de Cooney moyen était de  $73,18 \pm 9,56/100$ .

Les résultats suivants avaient été rapportés :

- Excellent	1 cas
- Bons résultats	3 cas
- Moyens	6 cas
- Mauvais	1 cas

❖ Mobilité

- ✓ L'arc de flexion- extension moyen du côté atteint était de  $81,27^\circ$  ( $50^\circ$  à  $120^\circ$ ), et de  $109,09^\circ$  du côté sain, soit 74,5% en comparaison du côté sain.
- ✓ L'arc d'inclinaison radiale- ulnaire moyen du côté traumatisé était de  $38,18^\circ$  (20 et  $65^\circ$ ), et de  $58,64^\circ$  du côté sain, soit 65,1%.

- ✓ Les mouvements de la pronosupination n'étaient pas diminués par rapport au côté controlatéral.
- ✓ La force de serrage moyenne du côté traumatisé était de 36 kg contre 49 du côté sain, soit 73,5% par rapport au côté sain.

#### ❖ Résultats radiologiques

Sur les radiographies on avait mesuré :

- Diastasis scapho-lunaire            3 cas
- DISI                                        5 cas
- VISI                                        1 cas
- Aucun patient ne présentait un élargissement anormal de l'interligne lunotriquétral.
- Une arthrose radiocarpienne était retrouvée chez deux patients, une arthrose lunocapitale chez trois patients.
- Chez les patients qui avaient une fracture du scaphoïde, il avait été rapporté un cas de retard de consolidation du scaphoïde et un cas de pseudarthrose.
- Au cours de l'évolution, aucun de nos patients n'avait présenté une nécrose du scaphoïde, ni du semi lunaire, à l'exception de celui reçu un an après son traumatisme avec une nécrose du lunatum.

# **DISCUSSION**

## 1. Données épidémiologiques

L'âge moyen de nos patients était de 30,6 ans. Ces résultats sont comparables à ceux retrouvés dans la littérature (tableau VI). Des moyennes d'âge de 30 ans et de 38,9 ans ont été rapportés respectivement par Lacour [37] et Laporte et col [39].

La prédominance chez l'adulte jeune peut s'expliquer par :

- L'activité professionnelle physique de la population jeune.
- La résistance de l'extrémité distale du radius à cet âge.
- La violence du traumatisme.

Les luxations périlunaires sont plus rares chez l'enfant et la personne âgée. A ces âges l'appareil capsulo-ligamentaire n'est pas l'élément anatomique le plus fragile. Chez le sujet âgé, un traumatisme du poignet réalise plus volontiers une fracture de l'extrémité distale du radius, qui est moins résistante du fait de l'ostéoporose. Alors que l'enfant fait le plus souvent un décollement épiphysaire.

**Tableau VI : Répartition des moyennes d'âges selon les auteurs.**

Auteurs	Nombre de série	Age moyen
Lacour en 1993 [37]	60 cas	30ans
Fikry en 1993 [17]	39 cas	30ans
Inoue et Kuwahata en 1997 [29]	8 cas	38ans
Aly Souleymane en 2005 [1]	28 cas	30,5ans
Martinage en 2008 [46]	14 cas	35ans
Laporte en 2012 [39]	17 cas	38,9 ans
Dan Israël en 2013 [12]	65 cas	33 ans
Notre série	19 cas	30.6 ans

Les hommes étaient les plus touchés avec un sex- ratio de 17/1. Aly Souleymane [1] rapporte un sex- ratio de 28 et Laporte [39] trouve un sex- ratio de 15/2. Cette prédominance masculine est rapportée dans le tableau VII. Les activités professionnelles et physiques que mènent les hommes et qui les exposent le plus aux traumatismes pourraient expliquer ce résultat.

**Tableau VII : Répartition selon le sexe des patients en fonction des auteurs**

<b>Auteurs</b>	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>
<b>Lacour 60 cas en 1993 [37]</b>	56	4
<b>Fikry 39 cas en 1993 [17]</b>	37	2
<b>Martinage 14 cas en 2008 [46]</b>	14	0
<b>Laporte 17 cas en 2012 [39]</b>	15	2
<b>Aly Souleymane 28 cas en 2005 [1]</b>	28	0
<b>Dan Israël 65 cas en 2013 [12]</b>	62	3
<b>Notre étude 18 cas</b>	17	1

Les travailleurs manuels représentaient 83.3% des patients. Cette prédominance se retrouve dans les données de la littérature : 50% dans la série d'Aly Souleymane [1], 66,6% pour Fikry [17] et 64% pour Martinage [46].

## **2. Aspects cliniques**

Le mécanisme lésionnel était inconnu des patients dans 61,1% des cas ce qui illustre de la violence du traumatisme. Ce résultat est comparable à celui d'Aly Souleymane [1] qui rapporte 72%. Freydefont [19] trouve un chiffre moins important (29,3%).

La chute d'un lieu élevé représentait la cause la plus fréquente des luxations périlunaires (50%). Ce résultat est assimilable à celui de Hildebrand [27] qui trouve 56,5%. Pour d'autres auteurs, les accidents de circulation routière étaient l'étiologie la plus rencontrée (tableau VIII).

Les ACR liés aux engins à deux roues restent une étiologie fréquente des luxations périlunaires du carpe. Dans notre série, les accidents de circulation concernaient les scooters, (3 cas). Les circonstances de survenue et le mécanisme étaient le conducteur de scooter heurtait poignet surpris sur le guidon, en hyperextension ou en hyperflexion. Lam [38] et Bahri et al [4] trouvent chacun 50% d'ACR. Freydefont [19] trouve 21% d'ACR avec 94,7% liés aux deux roues.

**Tableau VIII : Répartition des circonstances de survenue selon les auteurs**

Série	Chute d'lieu élevé %	ACR %	Accident de sport %	Divers %
<b>Fikry en 1993 [17]</b>	25,5	36	13	25,5
<b>Hildebrand en 2000 [27]</b>	56,5	17,5	17,5	8,5
<b>Bellot en 2003 [6]</b>	28	52	4	16
<b>Martinage en 2008[46]</b>	36	50		14
<b>Herzberg en 1993[24]</b>	33	40	12	15
<b>Laporte en 2012 [39]</b>	29,4	41,2	17,6	11,8
<b>Dan Israël en 2013 [12]</b>	35,3	44,6	18,4	1,7
<b>Notre série</b>	50	16,7	22,2	11,1

Le côté dominant était atteint dans 53,3%. Ce qui est superposable à celui d'Aly Souleymane [1] 53%. Les données retrouvées dans la littérature (tableau IX) sont disparates quant à l'atteinte du côté dominant allant de 41% pour Laporte [39] à 85% pour l'étude de Martinage [46]. Il ne semble pas exister de facteur explicatif à ces disparités.

**TableauIX : Répartition selon le côté atteint suivant les auteurs**

<b>Auteurs</b>	<b>Côté droit</b>	<b>Côté gauche</b>	<b>Côté dominant</b>
<b>Lacour en 1993 [37]</b>	28	32	
<b>Fikry en 1993 [16]</b>	24	15	
<b>Martinage en 2008 [46]</b>	12	2	12
<b>Laporte en 2012 [39]</b>	6	11	7
<b>Aly Souleymane en 2005 [1]</b>	13	15	15
<b>Dan Israël en 2013 [12]</b>	30	35	31
<b>Notre étude</b>	8	11	10

Nous avons trouvé un cas bilatéral (5,3%) dans notre série. Il s'agit de cas rare comme le confirment Elias, Herzberg et Apergis [20; 24, 3].

Les lésions ouvertes le sont encore plus. Nous avons noté que 5,3% de luxations ouvertes dans notre étude. Lam [38] avait obtenu un cas de luxation périlunaire ouverte. Cependant d'autres auteurs [17, 24, 46] ont rapporté 7%, 8% et 28% de luxations périlunaires ouvertes. L'ouverture cutanée, selon Herzberg [24] et Fikry [17], est un facteur de mauvais pronostic fonctionnel. Ceci s'explique par l'ampleur des lésions.

Le retard diagnostique dans notre série était de 33,3%.Ce retard diagnostique était de 43% chez Aly Souleymane [1]. Apergis [3] et Herzberg [24] trouvent respectivement 14,3% et 25% de retard diagnostique. Nous constatons une amélioration dans le diagnostic précoce des luxations périlunaires du carpe depuis le travail d'Aly Souleymane. La répartition selon le retard diagnostique d'après les auteurs est rapportée dans le tableau X.

**Tableau X : Répartition selon le retard diagnostique**

Auteurs	Retard diagnostique en %
Firky en 1993 [17]	20,5
Apergis en 1997 [3]	14,5
Bellot en 2003[6]	20
Martinage en 2008 [46]	21,4
Aly Souleymane en 2005 [1]	43
Garcia Elias en 1986 [20]	23
Herzberg en 1993 [24]	25
Notre série	33,3

Ce retard au diagnostic dans notre travail s'explique par la consultation tardive, par le recours à la médecine traditionnelle et par la méconnaissance de la gravité de la lésion par les patients et les soignants.

Les causes de ce retard diagnostique les plus fréquemment retrouvées dans les autres séries sont : [6, 17, 19]

- un tableau clinique souvent trompeur,
- Des radiographies en profil non strict ou d'interprétation difficile.
- Les caractéristiques des lésions : l'association d'une fracture marginale latérale du radius ou du scaphoïde peut faire porter un diagnostic par défaut. Mais les travaux de Garcia Elias [20] ont montré une prédominance du retard de diagnostic chez les patients qui avaient une luxation péri lunaire pure du carpe.

- Un poly traumatisme associé peut égarer le problème carpien.
- Le patient qui tarde à consulter.
- Par la lecture rapide et incomplète des clichés au service des urgences par des spécialistes en formation inexpérimentés.

### 3. Aspects anatomiques

Nous avons retrouvé une prédominance des fractures-luxations (n=10 ; 53,3%), et en particulier les luxations trans-scaphoïdiennes (n=8 ; 80%). Aly Souleymane [1] trouve 68% avec 95% de trans-scaphoïdiennes. Ces résultats sont confirmés par la plupart des séries [3, 18, 24, 27].

Bellot [6] et Panting [55] ont trouvé plus de luxations pures que de fractures-luxations. Cette variabilité est liée au nombre restreint de cas dans les séries qui se sont intéressées à cette pathologie.

Le déplacement était postérieur (n=17) à 89,5% avec 76,5% (n=13) de stade 2 et 23,5% (n=4) de stade 1.

Les données de la littérature sont variables selon les auteurs. Herzberg [24] rapportait pour 61 % de fracture-luxation, 80 % de déplacement postérieur stade 1 et 20 % de déplacement postérieur stade 2. Mais Martinage [46] ne trouve que 29% de stade 1.

Nous avons rapporté deux luxations antérieures trans-scaphoïdiennes de stades 1 et 2. Aly Souleymane [1] et Camara [8] avaient trouvé, chacun, 4 luxations antérieures associées à une fracture du scaphoïde, toutes de stade 1. Dans la littérature, les luxations antérieures sont rares inférieures à 5% [6, 3, 18, 26]. Elles sont le plus souvent associées à une fracture du scaphoïde [14].

Freydefont [19] trouvait quatre luxations antérieures dont deux pures de stade 2.

Nous avons obtenu deux luxations périlunaires de stade 2b. Aly Souleymane [1] avait trouvé trois cas dans son étude. Cette forme rarement rapportée, est souvent évoquée dans la littérature sous forme de faits cliniques [58,45].

Dans notre étude, nous avons trouvé un cas de syndrome de Fenton. Pandit [54] et Martinage [46] en ont publié un cas chacun.

Le syndrome de Fenton est une fracture luxation trans-scapho-trans-capitale. Il aurait été décrit initialement par Cave, mais c'est Fenton qui lui a laissé son nom en 1956.

Cette forme particulière voit passer la disjonction non pas par l'espace de Poirier, mais à travers la tête du capitatum. Elle associe une fracture transversale du scaphoïde, une fracture de la tête du capitatum dont le fragment proximal bascule de 90 à 180°, et une luxation périlunaire.

La fracture du capitatum résulterait du choc très violent du col de l'os contre le rebord postérieur du radius ou de la corne postérieure du lunatum lors d'une hyperextension forcée, qui le décapiterait.



**Figure 43: Syndrome de Fenton**

#### **4. Aspects thérapeutiques**

Dans notre étude, nous avons rapporté une prédominance du traitement chirurgical (79%). Aly Souleymane [1] et Fikry [17] avaient réalisé respectivement 82% et 67 % de traitement chirurgical. Pour Laporte [39] ce taux s'élevait à 100%. La répartition selon le traitement utilisé par les auteurs est rapportée dans le (tableau XI).

Le traitement orthopédique reste encore d'actualité pour les luxations péri lunaires pures vues précocement. La réduction se fait idéalement au bloc. En cas d'inaccessibilité en salle opératoire, elle peut être réalisée aux urgences comme préconisé par Knoll [34]. Cette réduction doit être réalisée même si un traitement chirurgical est prévu.

L'opérateur exerce une traction axiale progressive et douce au niveau de la main, alors que l'aide assure une contre traction de l'avant-bras. L'extension du poignet avec contrepression sur la partie palmaire du lunatum permet de le rehausser. Une flexion progressive du poignet, avec pression directe sur le capitatum permet de réduire la luxation.

Les luxations anté-lunaires se réduisent de la même manière, sauf que le lunatum est réduit en s'appuyant sur le radius.

La réduction à foyer fermé lève une compression du nerf médian et diminue la pression sur le cartilage des os luxés.

Après réduction, l'étude des rapports radio-anatomiques du carpe doit être méticuleuse et répétée, afin de préciser les lésions et de rechercher les défauts de réduction. Car l'absence d'une réduction anatomique compromet les résultats. Dans ces conditions, un traitement orthopédique exposerait au risque de déplacement secondaire.

Les critères radiologiques caractérisant une réduction anatomique sont sur la face un espace scapholunaire inférieur à 2mm, un espace lunotriquétral inférieur à 2mm avec un parallélisme des arcs de Gilula, et sur le profil un angle scapholunaire entre 30° et 60° et un axe radius, lunatum et capitatum correct.

Dans notre série, les résultats étaient corrects pour un cas d'une luxation rétrolunaire pure.

La stratégie optimale reste la chirurgie à foyer ouvert [39, 43, 66].

L'intérêt du traitement chirurgical résulte des imperfections du traitement orthopédique. Le traitement chirurgical donne la possibilité de faire le bilan lésionnel ligamentaire et ostéochondral. Ce traitement donne la possibilité de réaliser des sutures ou réinsertions ligamentaires carpiennes que la plupart des séries récentes préconisent [3]. Il permet aussi de contrôler de visu la réduction anatomique et la stabilité des lésions osseuses [26].

L'arthroscopie permet, après une réduction en percutané, de contrôler les lésions et leur réduction. La technique permet d'avoir une réduction des os par ligamentotaxis grâce à la traction. Les ligaments intrinsèques et extrinsèques pouvant être visualisés et testés. Mais actuellement, une suture simple de ceux-ci ne peut se faire sous arthroscopie et seule une arthrodèse provisoire est réalisée [11].

**Tableau XI : Répartition selon le traitement utilisé par les auteurs**

<b>Auteurs</b>	<b>Traitement orthopédique</b>	<b>Traitement chirurgical</b>
<b>Fikry 39 cas en 1993 [17]</b>	13	26
<b>Lukasiewicz 16 cas en 1993 [40]</b>	2	14
<b>Martinage 14cas en 2008 [46]</b>	0	14
<b>Laporte 17 cas en 2012 [39]</b>	0	17
<b>Aly S. 28 cas en 2005 [1]</b>	5	23
<b>Damien 59 cas en 2012 [11]</b>	4	55
<b>Notre série</b>	4	15

Dans notre étude la voie d'abord était postérieure pour 66,7% des patients opérés par la chirurgie à foyer ouvert. Pour Aly Souleymane [1], 16 patients (70%) ont été opérés par la voie postérieure. Dans la série de Dan Israël [12], 42 patients (65%) ont été traités par abord postérieur.

Les avis des auteurs sont partagés sur le choix de la voie d'abord [tableau XII]. Viegas [72] préconise le traitement de toutes les lésions dans les formes trans-scapho-retrolunaires par voie antérieure. Fikry [17] la suggère pour réparer les ligaments antérieurs plus résistants. Pour Sy [67], la voie antérieure permet de libérer le médian et de contrôler le frein ligamentaire antérieur, lame-porte vaisseau. Pour Ouara [53], l'abord palmaire rend plus facile la synthèse du scaphoïde dans les luxations trans-scapho-antélunaires. Ce choix est partagé par la plupart des auteurs. [2, 4]

Pour d'autres [9,34], toutes les lésions peuvent être réparées en postérieur avec un bon contrôle du déplacement rotatoire du scaphoïde. Pour eux, l'abord palmaire est indiqué qu'en cas de plaie antérieure, de réduction impossible ou de nécessité de neurolyse du nerf médian

au canal carpien. La réparation de la portion dorsale, solide du ligament scapholunaire est plus efficace en postérieure. L'abord du scaphoïde est également possible en postérieur.

Dans les luxations antérieures, la plupart des auteurs [2, 4, 75] conseillent un abord antérieur, surtout en cas de fracture du scaphoïde associée. Pour Amar [2], la voie postérieure est encore plus facile en cas de luxation pure.

La voie d'abord combinée dorsale et palmaire systématique est une tendance actuelle [3, 27, 64, 69], malgré le risque de dévascularisation des éléments restants. Par contre certains auteurs préconisent une voie postérieure uniquement [26]. Ce qui semble être le meilleur compromis.

La double voie d'abord a un fort pouvoir de dévascularisation, de fibrose et de raideur [24]. Ce qui pourrait compromettre les résultats. En effet, Dan [12] rapportait dans son étude que les patients ayant bénéficié d'une voie d'abord uniquement dorsale présentaient un score de Cooney de 73,81% de résultats moyens à mauvais; tous les patients traités par voie d'abord combinée présentaient des résultats moyens à mauvais; les patients ayant bénéficiés d'une voie d'abord palmaire avec contention orthopédique présentaient autant de moyens à mauvais résultats que de bons résultats; tous les patients ayant bénéficié d'une voie d'abord palmaire, avec mise place de broches en percutané présentaient des résultats moyens; les patients traités d'une technique percutanée exclusive présentaient 60% de résultats moyens à mauvais.

**Tableau XII : voies d'abord utilisées**

<b>Auteurs</b>	<b>Postérieure</b>	<b>Antérieure</b>	<b>Combinée</b>
<b>Fikry 39 cas en 1993 [17]</b>	6	11	7
<b>Herzberg 14 cas en 1993 [24]</b>	11	0	3
<b>Trumble et Verheyden 22 cas en 2004 [70]</b>	0	0	22
<b>Hildebrand 23 cas en 2000 [27]</b>	0	0	23
<b>Sotereanos 11cas en 1997 [65]</b>	0	0	11
<b>Inoue et Kuwahata14 cas en 1997 [29]</b>	8	0	0
<b>Martinage 14 cas en 2008 [46]</b>	13	0	1
<b>Laporte 17 cas en 2012 [39]</b>	12		1
<b>Dan Israël 65 cas en 2013 [12]</b>	42	7	6
<b>Aly Souleymane . 28 cas en 2005 [1]</b>	16	6	1
<b>Notre série</b>	6	3	0

Dans notre série nous avons réalisé :

- une résection de la première rangée chez un patient présentant une fracture luxation trans-scapho-antélunaire avec comminution du col du scaphoïde et de lunatum, à J43 ;

-et deux cas de lunarectomie chez deux patients: l'un avait une fracture luxation trans stylo-retrolunaire au stade 2b à J 66, et l'autre une nécrose du lunatum à un an post traumatique.

Pour les deux cas de lunarectomie, le recul était de 36 mois et 58 mois avec respectivement les scores de Cooney bon et mauvais.

Le cas de résection de la première rangée, à 79 mois de recul, avait un résultat moyen.

Garg et al [21] réalisent dans leur série de 16 cas négligés de luxations péri lunaires, de plus de 3mois, une chirurgie en deux temps : une distraction à l'aide d'un fixateur externe d'un mm par jour suivie de 2 à 4 semaines d'intervalle d'une réduction et fixation interne par voie dorsale.

Les résultats de Garg étaient excellents pour 9 cas, bons pour 5 cas et moyens pour 2 cas.

La lunarectomie, la résection de la première rangée ou l'arthrodèse du poignet ne doivent être réservées qu'aux échecs du traitement réparateur ou en cas de luxation péri lunaire stade 2b vue tardivement. Razafimahandry et al, Rittig et Raskin, et Della Santa et al. [58, 59,13] ont tous opté pour la résection de la rangée proximale du carpe. Pour Rittig et Raskin [59], c'était le cas de luxations péri lunaires anciennes et irréductibles. Cependant, la carpectomie ne peut être indiquée que sous réserve d'une bonne préservation de l'état du cartilage du capitatum et de la fossette lunarienne du radius [58].

Dans notre étude, la fracture du scaphoïde a été traitée par le brochage. De nombreux auteurs [34,49] s'accordent à dire que la synthèse du scaphoïde par vissage compressif semble diminuer le risque de pseudarthrose. Un apport de greffon, pouvant être prélevé au radius, même en urgence amènerait le taux de consolidation du scaphoïde à 100% [34].

## **5.Sur le plan évolutif**

Le recul moyen de notre série est de 46 mois. Les plus importants intéressent les travaux d'Herzberg en 2002 [26] et de Forli [18] respectivement à 8 ans et 13 ans.

Nos patients se plaignaient de douleurs modérées et tolérables, survenant à l'effort. Les douleurs résiduelles sont souvent rapportées dans la littérature. Martinage[46], dans sa série rapporte 86% de douleurs tolérables.

La durée moyenne de reprise du travail était à 7,73 mois. Ce résultat est superposable aux données de la littérature de 6 à 8 mois [39, 46] ; Cette reprise n'a pas été systématique pour tous nos patients puisque 20% des patients ont dû se convertir.

Le score fonctionnel moyen de Cooney [10] dans notre série était de 73/100. Dans les autres séries, les résultats sont comparables, allant de 63 à 79/100. [18, 39, 70, 26].

L'arc de flexion-extension observée au cours de notre étude était de 81,27° et se situe dans la moyenne, car les amplitudes articulaires en flexion-extension sont variables dans les différents travaux de 76° à 114° [18, 70, 26].

Les résultats de la force de serrage de notre série, 73%, sont aussi très proches de ceux de la littérature [10, 39, 69, 26] pour respectivement 71% et 73 à 85%.

Ainsi la douleur, les pertes de la force et des amplitudes articulaires sont des séquelles retrouvées de façon constante dans toutes les études.

L'angle scapholunaire était satisfaisant avec une moyenne de 61°. Dans notre série, nous retrouvons 31,3% de DISI. L'angle scapholunaire moyen était de 60,5° avec 28,9 % pour Damien [11]

Nous avons rapporté un cas de pseudarthrose sur les 8 fractures du scaphoïde. Les pseudarthroses du scaphoïde ne sont pas rares dans la littérature. Forli [18] en rapporte un sur 7. Damien [11] et Dan Israël [12] trouvaient respectivement 11 sur 29 et 5 sur 27.

La dégénérescence arthrosique était retrouvée dans 45% des cas. Les études avec 2 ans de recul rapportent un taux d'arthrose entre 18 et 22% [3, 27, 70]. Dans celles ayant un recul plus avancé (6 à 12 ans), ce taux d'arthrose passe de 50 à 100% [10, 24, 62], montrant ainsi une dégradation des résultats radiologiques au fur à mesure du suivi. Probablement que les dégâts cartilagineux initiaux scellent le devenir arthrosique de ces poignets.

# CONCLUSION

La luxation périlunaire du carpe se définit comme une perte de contact permanent entre les surfaces articulaires capitolunaire, lunotriquétrale et scapholunaire. Elle reste une entité rare.

Les luxations et fractures-luxations périlunaires du carpe sont des traumatismes majeurs du poignet laissant des séquelles fonctionnelles graves : instabilité du carpe, raideur, douleurs, perte de force, arthrose. Bien que le traitement chirurgical par abord postérieur, autorisant à la fois le bilan et la réparation des lésions, soit le meilleur compromis, le traitement orthopédique trouve sa place dans la prise en charge des luxations pures et précoces.

La voie palmaire reste un choix de nécessité.

L'objectif de notre étude était de déterminer le profil épidémiologique, les aspects anatomo-cliniques, les résultats thérapeutiques et l'impact socioprofessionnel des luxations périlunaires du carpe dans le service d'orthopédie-traumatologie de l'hôpital général Grand-Yoff de Dakar, quatre ans après l'étude d'Aly Souleymane et de S. Camara

Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive sur une période de 5 ans (du 1<sup>er</sup> janvier 2009 au 31 décembre 2013). Elle portait sur 18 patients.

L'âge moyen de nos patients était de 30,61 ans. La population jeune était la plus concernée.

Le sexe masculin a été prédominant avec un sex-ratio de 17/1.

La chute d'une hauteur survenant au cours d'accident de travail était l'étiologie la plus fréquente (50%).

Le membre dominant était le plus touché (55,6%). Nous avons noté un cas d'atteinte bilatérale.

Les travailleurs manuels étaient les plus exposés (83,3%) avec une prédominance des travailleurs manuels de force.

Le mécanisme lésionnel était inconnu chez 61,1% des patients.

Plus de la moitié des patients (52,6%) avaient une fracture luxation périlunaire.

La variété postérieure était prédominante à 89,5% de l'ensemble des luxations périlunaires.

Selon la classification de Herzberg, le stade 2 était le plus fréquent (73,7%).

Le retard de diagnostic était de 33,3%.

Le traitement chirurgical a été réalisé pour 79% des cas.

Les complications étaient représentées par un cas d'infection sur MOS, une migration de broche radiale, une pseudarthrose du scaphoïde, un retard de consolidation du scaphoïde, une nécrose du lunatum et deux cas d'algodystrophie.

Ainsi nous formulons les recommandations suivantes pour améliorer la prise en charge des luxations périlunaires du carpe :

- Le respect du code de la route par les conducteurs de scooters ;
- Limitation de la vitesse ;
- Protéger les travailleurs manuels par le port de protection du poignet ;
- Protéger les travailleurs en hauteur par le port du système des harnais et la mise en place de filets.
- Exiger une radiographie de qualité du poignet de face et de profil stricts;
- Former le personnel médical sur les pièges de la radiographie du poignet.
- Faire lire les radiographies suspectes du poignet par les séniors de garde ;
- Faire une prise en charge précoce des luxations péri lunaires ;
- Demander une rééducation systématique du poignet.
- Informer le patient sur la sévérité du pronostic de la luxation et la nécessité d'une surveillance clinique et radiologique assidue.

# REFERENCES

**1. ALY SOULEYMANE**

Les luxations péri lunaires du carpe ; A propos de 28 observations

*Mémoire C.E.S. d'Orthopédie Traumatologie Université Cheikh AntaDiop de Dakar 2005*

**2. AMAR MF, LOUDYI D, CHBANI B, BENNANI A, BOUTAYEB F.**

Luxation trans-scapholunaire antérieure du carpe. À propos d'un cas.

*Chir Main 2009;28:374-7.*

**3. APERGIS E, MARIS J, THEODORATOS G, PAVLAKIS D, ANTONIOU N.**

Perilunate dislocations and fracture-dislocations. Closed and early open reduction compared in 28 cases.

*ActaOrthopScand Suppl. 1997Oct;275:55–9.*

**4. BAHRI H, R.MAALLA, S. BACCARI, M. DAGHFOUS, L. TARHOUNI**

Les luxations trans-scapho-périlunaires du carpe. Traitement en deux temps

*Chir Main 2000;19:181-6*

**5. BATHALA EA, MURRAY PM.**

Long-term follow-up of an undiagnosed transscaphoidperilunate dislocation demonstrating articular remodeling and functional adaptation.

*J Hand Surg [Am] 2007;32(7):1020–3*

**6. BELLOT F, TRAN VAN F, LEROY N**

Luxation péri-lunaire du carpe : résultats à long terme

*RevChirOrthopRéparatriceAppar Mot 2003;89(4):320-332*

**7. BONNEL F, ALLIEU Y**

Les articulations radio-cubito-carpienne et médio-carpienne :

Organisation anatomique et bases biomécaniques,

*Ann Chir Main 1984;3(4):287-296*

**8. CAMARA S, SANE JC,SY MH**

Anterior Peri-Lunar Dislocations Transcaphoidal dislocation of the wrist The study of 4 cases.

*Journal of Orthopedic Surgery. 2009 Volume15Number 2:2-12*

**9. CESARI B, ALNOT J, OBERLIN C.**

Perilunar dislocations of the carpus.Interest of an exclusive dorsal approach.

*J Hand Surg 1996;21[Br.]:34-5*

**10. COONEY WP, BUSSEY R, DOBYNS JH, LINSCHIED RL.**

Difficult wrist fractures. Perilunate fracture-dislocations of the wrist.

*Clin.Orthop.Relat. Res. 1987Jan;214:136–47*

### **11. DAMIEN CHEVAL**

Etude rétrospective de 59 luxations et fractures-luxations périlunaires du carpe opérées depuis 18 ans dans le Finistère.

*Thèse de doctorat en médecine université de Bretagne occidentale, 2012*

### **12. DAN ISRAËL**

Luxations et fractures-luxations périlunaires du carpe, étude rétrospective d'une série de 65 cas revue au recul moyen de 8 ans.

*Thèse de doctorat en médecine, Toulouse, 2013*

### **13. DELLA SANTA DR, SENNWALD GR, MATHYS L, GLAUSER T, FUSETTI C, BEAULIEU JY.**

Proximal row carpectomy in emergency.

*Chir Main 2010;29:224–30.*

### **14. DE QUERVAIN F**

Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Fracturen und Luxationen der Handwurzelknochen. 1902;9(3).

### **15. DESTOT E.**

Le poignet et les accidents du travail.

Paris: Vigot; 1905.

### **16. DRAPE JL, LEBLEVEC G, GODEFROY D, MOUTOUNET L, CHEVROT A.**

Imagerie normale du poignet et de la main. Radiographie, arthrographie, échographie.

*Encycl. Med. Chir (Elsevier Paris). Radiodiagnostic-Squelette normal, 30-320-A610, 1999, 23p.*

### **17. FIKRY T, LAMINE A, HARFAOUI A, DKHISSI M, ESSADKI B, ZRYOUIL B.**

Luxation péri lunaire du carpe étude clinique (à propos de 39 cas)

*Acta Orthop Belg 1993;59(3):293-300.*

### **18. FORLI A, COURVOISIER A, WIMSEY S, CORCELLA D, MOUTET F.**

Perilunate Dislocations and Transscaphoid Perilunate Fracture–Dislocations: A Retrospective Study with Minimum Ten-Year Follow-Up.

*J Hand Surg .2010 Jan;35(1):62–8.*

### **19. FREYDEFONT M-C.**

Luxations périlunaires du carpe: évaluation du retard diagnostique et de l'impact du sport.

Etude rétrospective de 93 cas pris en charge au CHU de Grenoble de 1995 à 2010.

*Thèse de Doctorat en Médecine. Université Joseph Fournier, 2010.*

**20. GARCIA-ELIAS M, IRISARRI C, HENRIQUEZ A.**

Luxation périlunaire du carpe. Un diagnostic encore trop souvent inaperçu

*Ann Chir Main* 1986;5(4):281-287

**21. GARG ET AL.**

Staged reduction of neglected transscaphoidperilunate fracture dislocation: A report of 16 cases.

*Journal of Orthopaedic Surgery and Research* 2012,7:19

**22. GELBERMAN R.H., MENON J.**

The vascularity of scaphoid bone

*J Hand Surg* 1980;Sep;5(5):508-13.

**23. GREEN DP, O'BRIEN ET.**

Open reduction of carpal dislocations: indications and operative techniques.

*J Hand Surg [Am]* 1978;3(3):250-65.

**24. HERZBERG G, COMTET JJ, LINSCHIED RL,**

Perilunate dislocations and fracturedislocations : a multicenter study

*J Hand Surg[Am]* 1993;18A(5):768-779

**25. HERZBERG G,**

Les luxations périlunaires du carpe

*Cahier d'enseignement de la société de chirurgie de la main* 1996;8:1-14

**26. HERZBERG G, FORISSIER D.**

Acute dorsal trans-scaphoid perilunate fracture-dislocations: medium-term results.

*J Hand Surg [Br]* 2002;27:498-502

**27. HILDEBRAND KA, ROSS DC, PATTERSON SD, ROTH JH, MACDERMID JC, KING GJ.**

Dorsal perilunate dislocations and fracture-dislocations: questionnaire, clinical, and radiographic evaluation

*J Hand Surg Am.* 2000 Nov;25(6):1069-79

**28. INOUE G, IMAEDA T**

Management of trans-scaphoid perilunate dislocations. Herbert screw Fixation, ligamentous repair and early wrist mobilization.

*Arch. 011 hop. Trauma. Surg.* 1997;116(6-7):338-340.

**29. INOUE ET KUWAHATA Y**

Management of acute perilunate dislocations without fracture of the scaphoid.

*Journal Hand Surg[Br]*. 1997,22(5):647-652.

**30. INOUE G, SHIONOYA K**

Late treatment of unreduced perilunate dislocations.

*J Hand Surg[Br]. 1999 Apr;24(2):221-5.*

**31. KAMINA P, FRANCK JP.**

Arthrologie des membres : Description et Fonction

*Malone Paris 1992<sup>ème</sup> Edition 75-79*

**32. KAPANDJI IA.**

Physiologie articulaire. Vol 1 : Membre supérieur.

*Malone;Paris, 1980:295 p*

**33. KAPANDJI A.**

Biomécanique du carpe et du poignet

*Ann Chir Main 1987;6(2):147-169.*

**34. KNOLL VD, ALLAN C, TRUMBLE TE**

Trans-Scaphoid Perilunate Fracture Dislocations: Results of Screw Fixation of the Scaphoid and Lunotriquetral Repair With a Dorsal Approach.

*J Hand Surg Am. 2005 Nov;30(6):1145-52.*

**35. KUHLMANN JN, FAHRER M, KAPANDJI A, TUBIANA R,**

Stabilité du poignet normal, In : Tubiana R. *Traité de chirurgie de la Main.*

*Ed. Masson, 1984: tome 2:808-821.*

**36. KUHLMANN JN,**

Anatomie descriptive des articulations radio- et médio-carpiennes, In: La stabilité et les instabilités radio- et médio-carpiennes.

*Ed Sauramps médical, 2002:9-27*

**37. LACOUR.C, DE PERETTI.F, BARRAUD.O, GIBOIN.P, PEQUIGNOT.J.P,  
ARGENSON.C.**

Luxations péri-lunaires du carpe. Intérêt du traitement chirurgical.

*RevChirOrthop. 1993;79:114-123.*

**38. LAM PAPE DEMBA**

Luxations périlunaires du carpe. Notre expérience à propos de 18 observations

*Thèse Médecine. Dakar.1995, N° 26*

**39. LAPORTE M, MICHOT A, CHOUGHRI H, ABI-CHAHLA M-L, PELISSIER  
P.**

Luxations et fractures-luxations périlunaires du carpe, étude rétrospective d'une série de 17 cas

*ChirMain.2012;31:62-70*

**40. LAULAN J,**

Biomécanique du poignet, In: Séméiologie de la main et du poignet.

*Ed Saraumps médical, 2001:29-41.*

**41. LERAT JL**

Les luxations du carpe

*http// : www.lerat-orthopédie.com*

**42. LUKASIEWICZ.M, VOCHE. Ph, DUPUY.M, DAUTEL.G, MERE.M**

Luxations et fractures luxations péri-lunaires du carpe : conduite thérapeutique d'après une série de 16 cas.

*SOFCOT.68ème réunion annuelle, 1993;159-160.*

**43. LUTZ M, ARORA R, KAMMERLANDER C, GABL M, PECHLANER S.**

Stabilization of perilunate and transscaphoidperilunate fracture-dislocations via a combined palmar and dorsal approach.

*OperOrthopTraumatol. 2009 Nov;21(4-5):442-58.*

**44. MALGAIGNE J.**

Traité des fractures et luxations.

*Editions Baillière; 1855.Paris.*

**45. MARZOUKI A. S., ALMOUBAKER, O. HAMDI, K. LAHARCH, F.**

**BOUTAYEB**

Fracture-luxation trans-scapho-rétrolunaire du carpe avec énucléation antérieure du lunatum et du fragment proximal du scaphoïde. À propos d'un cas

*Chir Main. 2013;32(2):96-99.*

**46. MARTINAGE A, BALAGUER T, CHIGNON-SICARD B**

Luxations et fractures-luxations périlunaires du carpe, étude rétrospective d'une série de 14 cas

*Chir Main. 2008;27(1):31-39.*

**47. MASMÉJEAN E.**

Luxation périlunaire récente du carpe

*Elsevier Ed. Conférences d'enseignementSofcot 2003;80:123-140*

**48. MAYFIELD J.K**

Patterns of injury to carpal ligaments: a spectrum.

*ClinOrthopRelatRes. 1984 Jul-Aug;(187):36-42.*

**49. MAYFIELD J, JOHNSON R, KILCOYNE R.**

Carpal dislocations: pathomechanics and progressive perilunar instability.

*J Hand Surg Am. 1980 May;5(3):226-41.*

**50. MELONE CP. JR., MURPHY MS., RASKIN KB.**

Perilunate injuries. Repair by dual dorsal and volar approaches.

*Hand. Clin. 2000Aug;16(3):439-448.*

**51. MOSER T, DOSCH JC, MOUSSAOUI A,**

Traumatismes ligamentaires du poignet : quel examen d'imagerie ?

*Journal de Traumatologie du Sport. 2008;25(1):31-36.*

**52. NETTER**

Atlas d'anatomie humaine.

*Masson, Paris, 2004:422-24.*

**53. OUARAB M, S. FNINI A. HARFAOUI, M. TRAFEH**

Les luxations antélunaires du carpe. À propos de trois cas

*Chir Main 2000;19:235-42.*

**54. PANDIT R.**

Proximal and palmar dislocation of the lunate and proximal scaphoid as a unit in a case of scaphocapitatesyndrome. A 32-month follow-up.

*J Hand Surg Br. 1998Apr;23(2):266-8.*

**55. PANTING A, LAMB D, NOBLE J ET AL.**

Dislocations of the lunate with and without fracture of the scaphoid.

*J Bone Joint Surg Br. 1984 May;66(3):391-5*

**56. POURREYRON D, AYADI H., BONNOMET F.**

PTH chez des patients de moins de 30 ans, présentation de la série et méthodes d'analyse.

*Rev. Chir. Orthop, 2008;94(6):135-7.*

**57. RAILHAC JJ, MANSAT M, MANSAT CH,**

Exploration radiologique des traumatismes du poignet.

*EncyclMédi-chir (Paris) 1984;31-020-A-10*

**58. RAZAFIMAHANDRY H.J.C, H.N. RAKOTO-RATSIMBA, O. GILLE**

Luxation ouverte trans-scapho-rétrolunaire du carpe avec avulsion antébrachiale du semi-lunaire et du fragment scaphoïdien.

*Chir Main 2009;28(2):113-115.*

**59. RETTIG J ME, RASKIN KB.**

Long-term assessment of proximal row carpectomy for chronic perilunate dislocations.

*J Hand Surg Am 1999;24:1231-6.*

**60. SAFFAR PH,**

« L'anatomie et la biomécanique du poignet normal », In : Les traumatismes du carpe : anatomie, radiologie et traitement actuel.

*Ed Springer-Verlag, 1989:7-10*

**61. SAFFAR PH.**

Dislocations of the carpal bones.

*Rev Part 1994 Nov15;44(18):2442-5.*

**62. SCHALLER P, GRÜNERT J.**

Late outcome after surgical treatment of perilunar dislocation and dislocation fractures.

*HandchirMikrochirPlastChir. 1998 Sep;30(5):298-302.*

**63. SCHERNBERG F,**

Anatomo-radiologie statique et dynamique du poignet,

*Ann Chir Main 1984;3(4):301-312*

**64. SCHERNBERG F,**

Eléments d'anatomie fonctionnelle In : Le poignet : anatomie radiologique et chirurgie.

*Ed Masson, Paris.1992;3-17.*

**65. SOTEREANOS DG, MITSIONIS GJ, GIANNAKOPOULOS PN, TOMAINO MM, HERNDON JH.**

Perilunate dislocation and fracture dislocation: a critical analysis of the volar-dorsal approach.

*J Hand Surg Am. 1997Jan;22(1):49-56*

**66. Stanbury SJ,Elfar JC.**

Perilunate dislocation and perilunate fracture dislocation

*JAmAcadOrthopSurg.2011;19(9):554-62*

**67. SY MH, SOW C. M, NDIAYE A, CAMARA S, BASSENE N, DIOUF S**

*Luxations périlunaires du carpe . A propos de 10 cas*

*Dakar Médical, 1995,40(1),29-33*

**68. TAVERNIER L.**

Les déplacements traumatiques du semi-lunaire.

*Thèse de Med. Lyon; 1906.*

**69. TEXIER P,**

Rappel anatomique de la main et du poignet, In: Guide technique et imagerie : la main et le poignet.

*Ed Springer, Paris. 1999:4-12.*

**70. TRUMBLE T, VERHEYDEN J.**

Treatment of isolated perilunate and lunate dislocations with combined dorsal and volar approach and intraosseous cerclage wire.

*J Hand Surg Am. 2004 May;29(3):412-7.*

**71. TUBIANA R.**

Chirurgie de la main. Tome 1.

*Masson, Paris. 1984:166-71.*

**72. VIEGAS S, BEAN J, SCHRAM P.**

Transscaphoid fracture/dislocations treated with open reduction and Herbert screw internal fixation.

*J Hand Surg Am. 1987 Nov;12(6):992-9..*

**73. WAGNER CJ.**

Perilunar dislocations.

*J Bone Joint Surg Am. 1956 Dec;38(6):1198-1207.*

**74. WITVOET J, ALLIEU Y.**

Recent traumatic lesions of the semilunar bone

*. Rev Chir Orthop Réparatrice Appar Mot. 1973;59:Suppl 1:98-125.*

**75. WODECKI P, GUIGUI P, MASMEJEAN E.**

Luxation trans-scaphocapitale antélunaire du carpe: une nouvelle variété, une nouvelle approche.

*Chir Main. 2002;21(2):143-7.*