

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2010

Thèse N° 055/10

LES LUXATIONS PÉRILUNAIRES DU POIGNET (A propos de 09 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25/03/2010

PAR

Mme. EL FARH SIHAME

Née le 18 Janvier 1983 à Oujda

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Luxation - Périlunaire - Carpe

JURY

M. KHATOUF MOHAMMED.....	PRESIDENT
Professeur agrégé d'Anesthésie réanimation	
M. ELMRINI ABDELMAJID.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	
M. AFIFI MY ABDRAHMANE.....	JUGE
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique	
M. BOUARHROUM ABDELLATIF.....	
Professeur agrégé de Chirurgie Vasculaire Périphérique	
M. ELIBRAHIMI ABDELHALIM.....	MEMBRE ASSOCIE
Professeur assistant de Traumatologie-orthopédie	

PLAN

INTRODUCTION	4
RAPPELS ANATOMIQUES.....	6
1- Anatomie des pièces osseuses :.....	7
2- Anatomie ligamentaires :.....	10
3- Les articulations du poignet :	16
3-1- L'articulation radio-carpienne :.....	16
3-2- L'articulation médio-carpienne :	16
3-3- L'articulation radio-ulnaire distale :	16
4- La vascularisation :.....	18
4-1- La vascularisation du lunatum :	19
4-2- la vascularisation du scaphoïde :.....	20
5- L'innervation :.....	21
MECANISMES	22
1- la théorie classique:	23
2- La théorie de MAYFIELD:.....	26
3- La théorie du mécanisme à début médial:.....	28
4- L'intérêt de la détermination du mécanisme:.....	30
CLASSIFICATION	31
1- classification de Taleisnik :.....	33
2- Classification de pronostique de Witvoet et Allieu :	33
3- Types de luxations péri-lunaires du carpe :	36
3-1- Luxations péri-lunaires postérieures :.....	36
4- Les lésions associées :.....	37
4-1- Les lésions ligamentaires	37
4-2- Les lésions osseuses :.....	38
4-3- Les lésions nerveuses :	40
EXAMEN CLINIQUE	41
1- L'interrogatoire :	42
2- L'examen clinique :	43

2-1- L'inspection :.....	43
2-2- La palpation :.....	43
2-3- La mesure des amplitudes articulaires :.....	45
2-4- La mesure de la force :.....	47
2-5- L'évaluation de l'instabilité :.....	47
RAPPEL RADIOLOGIQUE	50
1- Clichés radiologiques standard du poignet, face et profil :.....	51
1-1- Cliché de face :.....	51
1-2- Cliché de profil :.....	55
2- Clichés dynamiques :.....	58
2-1- Incidence de face poing fermé :.....	58
2-2- Cliché de face en inclinaison ulnaire :.....	58
2-3- Cliché de face en inclinaison radiale :.....	59
3- Luxation rétro-lunaire du carpe :.....	60
4- Luxation trans-scapho-périlunaire :.....	61
5- Arthroscopie	61
TRAITEMENTS.....	63
1- But.....	64
2- Modalités thérapeutiques :	64
2-1- Traitement orthopédique :	64
2-2- Traitement chirurgical :.....	66
3- Protocole thérapeutique :	68
3-1- Dans les lésions récentes :.....	68
3-2- Dans les lésions anciennes :.....	71
4- La rééducation :	71
EVOLUTION	72
COMPLCATIONS.....	75
1- Les instabilités résiduelles :.....	76
1-1- L'instabilité scapho-lunaire :.....	76
1-2- L'instabilité triquétro-lunaire :.....	78
2- Les carpes adaptatifs :.....	79

3- La pseudarthrose du scaphoïde :	80
4- La nécrose du pôle proximal du scaphoïde et la nécrose du lunatum :.....	81
5- L'arthrose :	81
PRONOSTIC	82
1- les formes traitées :	83
2-les formes méconnues :.....	83
Partie II : Etude pratique	84
CHAPITRE I : ETUDE DES DOSSIERS.....	85
1- MATERIEL ET METHODES	86
CHAPITRE II : RESULTATS	115
1- L'âge.....	116
2- Le sexe	116
3- La profession	116
4- Les circonstances du traumatisme	116
5- le côté lésé.....	116
6- La main dominante.....	117
7- le tableau clinique	117
8- Les lésions associées.....	117
9- Les radiographies	117
10- Le diagnostic.....	118
11- Le traitement.....	118
12- Les séquelles.....	119
CHAPITRE III : DISCUSSION	121
1- L'âge	122
2- Le sexe	123
3- Les circonstances du traumatisme	123
4- Le côté lésé	124
5- Les lésions associées	125
6- Le diagnostic	125
7- Le traitement	126
8- L'évolution et séquelles	127
CONCLUSION	131
Résumé	133
BIBLIOGRAPHIE	137

INTRODUCTION

Les luxations péri lunaires du carpe sont rares et constituent 5 % à 10 % des lésions traumatiques du poignet. Les luxations péri-lunaires isolées ne présentent que des lésions ligamentaires. Les fractures-luxations sont le plus souvent des fractures-luxations trans-scapho-rétro-lunaires.

L'histoire clinique de la pathologie est un patient qui se présente aux urgences avec un poignet oedématié et douloureux après une chute sur la paume de la main. En dehors de la douleur, les signes cliniques sont frustres. C'est la raison pour laquelle, cette lésion peut passer inaperçue alors qu'un simple examen radiologique standard de face et de profil strict permet de poser aisément le diagnostic.

La découverte tardive peut être préjudiciable et entraîner des séquelles majeures telles qu'une instabilité du carpe, une nécrose osseuse ou une arthrose.

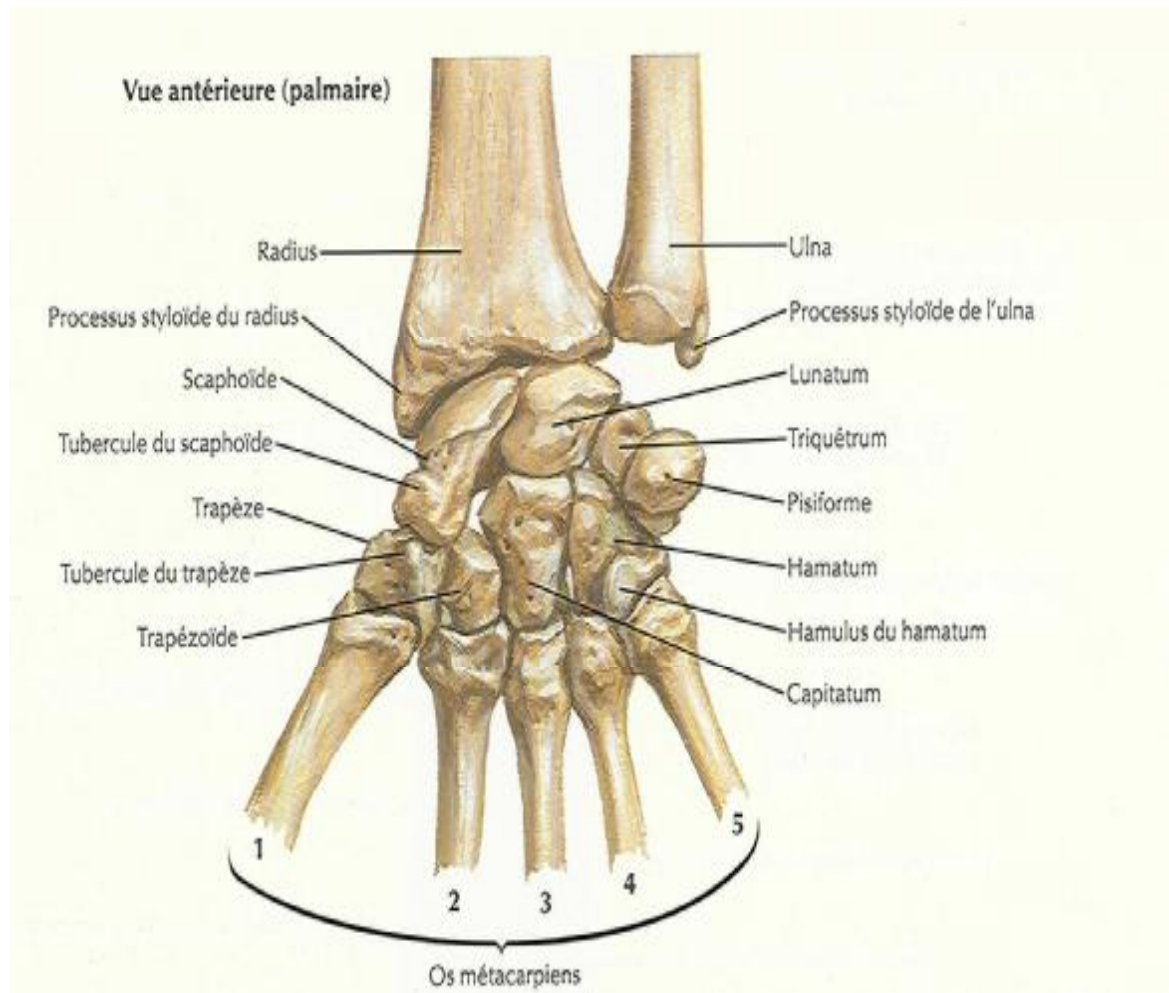
Le présent travail rapporte une série de 9 cas de luxations péri-lunaires qui ont été colligés dans le service de traumatologie-orthopédie au CHU Hassan 2 Fès sur une période de 5 ans.

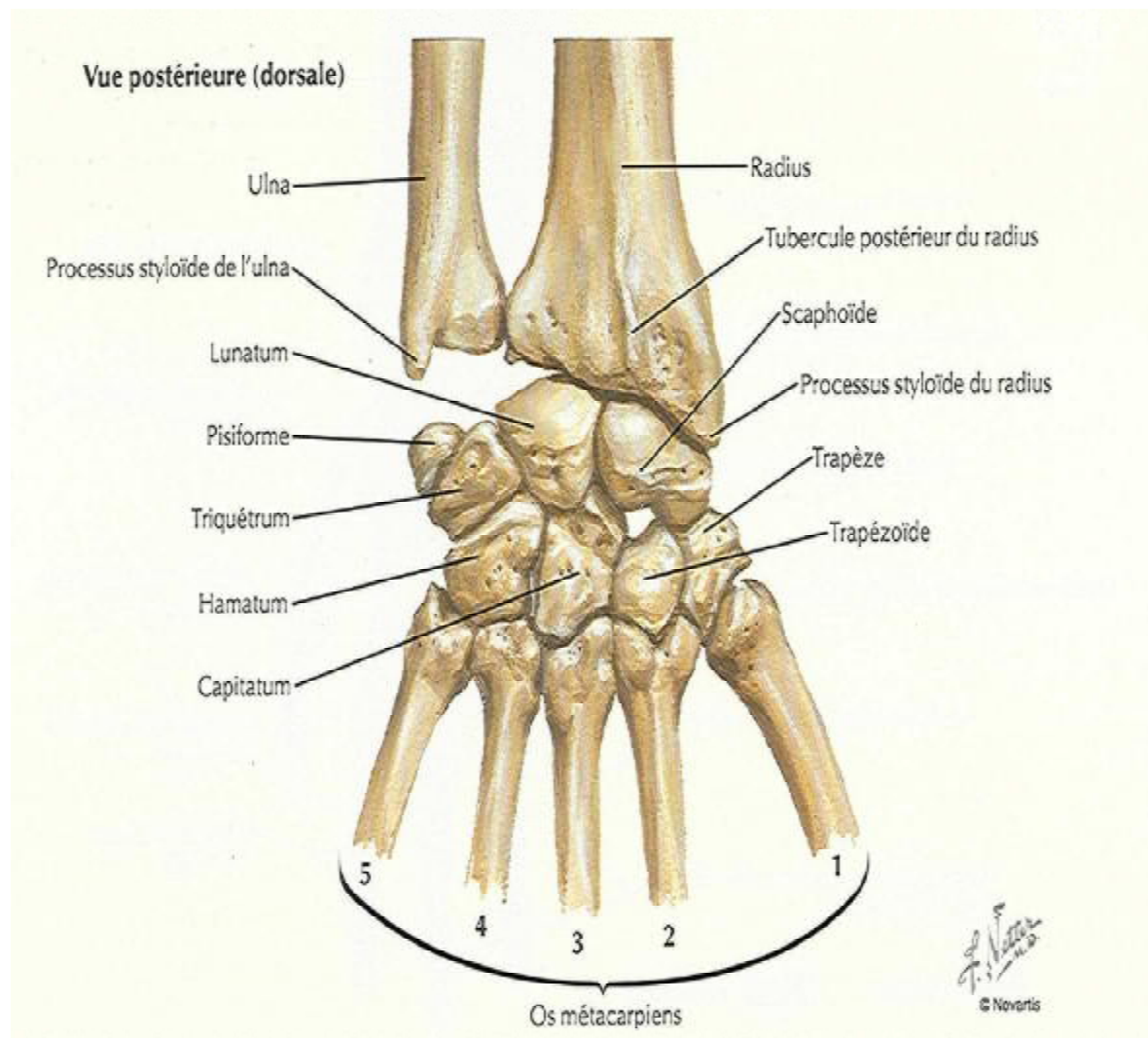
RAPPELS ANATOMIQUES

La prise en charge des luxations péri lunaires du carpe nécessite avant tout une bonne connaissance de l'anatomie du poignet. Le carpe est constitué d'éléments osseux et d'éléments ligamentaires.

1 - Anatomie des pièces osseuses :

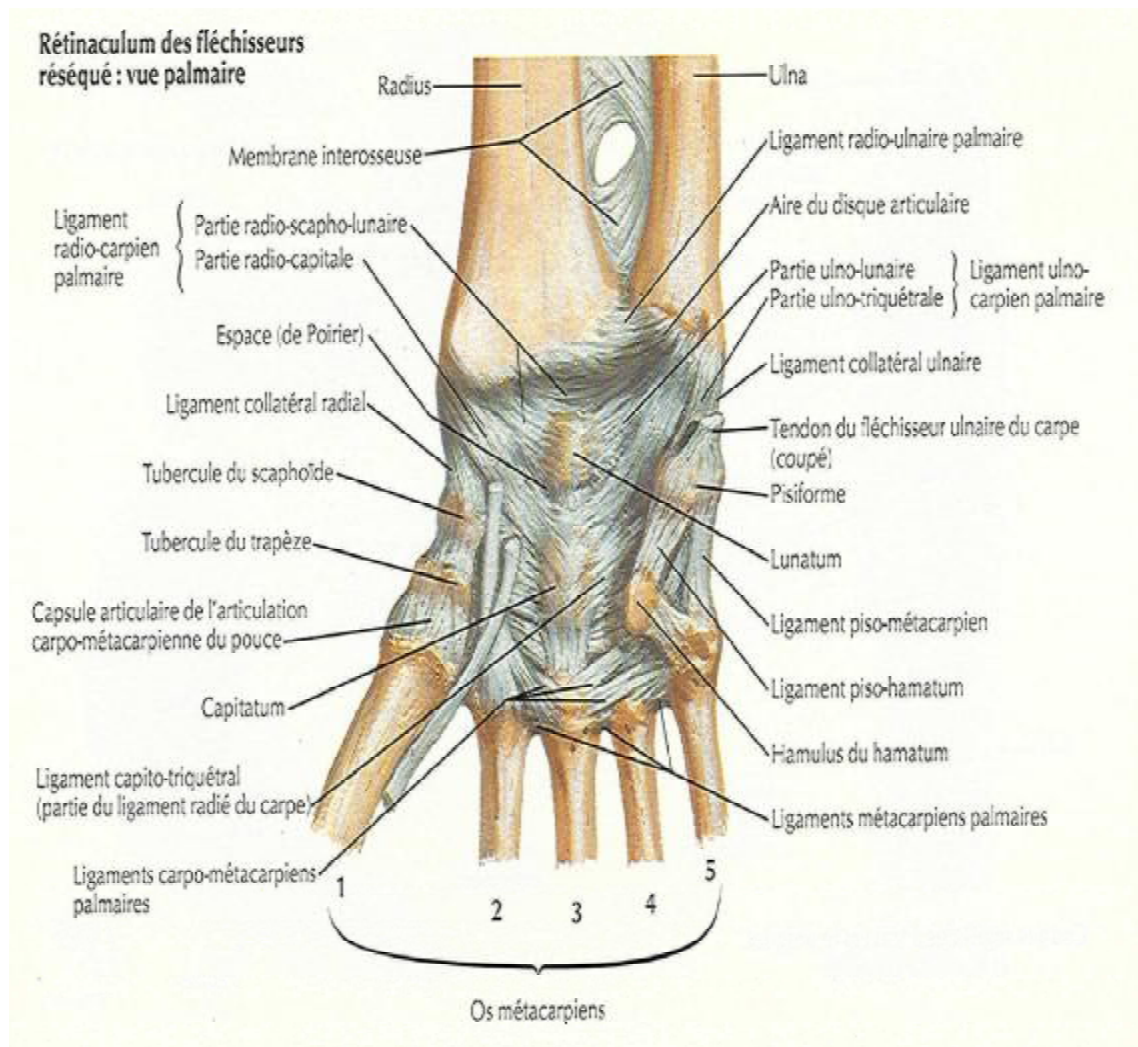
Il comprend huit os disposés en deux rangées : la rangée proximale formée par le scaphoïde (scaphoideum), le semi-lunaire (lunatum), le pyramidal (triquetrum) et le pisiforme et la rangée distale comprenant le trapèze (trapezium), le trapézoïde (trapezoideum), le grand os (capitatum) et l'os crochu (hamatum). A noter que le pisiforme est souvent qualifié d'os sésamoïde ; il est cependant le siège de l'insertion d'importantes structures tendineuse comme le cubital antérieur et ligamentaire comme le ligament annulaire antérieur du carpe (retinaculum flexorum). On peut également classer les os du carpe en trois colonnes : la colonne externe constituée par le scaphoideum, le trapezium et le trapezoideum, la colonne centrale constituée par le lunatum et le capitatum et enfin la colonne interne formée par le triquetrum, le pisiforme et l'hamatum. L'ensemble formé par ces différents os du carpe s'articule proximale avec l'extrémité distale du radius, le complexe triangulaire et l'extrémité distale du cubitus, et distalement avec les bases métacarpiennes. Les surfaces articulaires des os du carpe et leurs emboîtements ont une importance capitale dans la stabilité du poignet. Il est primordial de rétablir l'anatomie exacte du carpe suite à tout traumatisme du poignet.

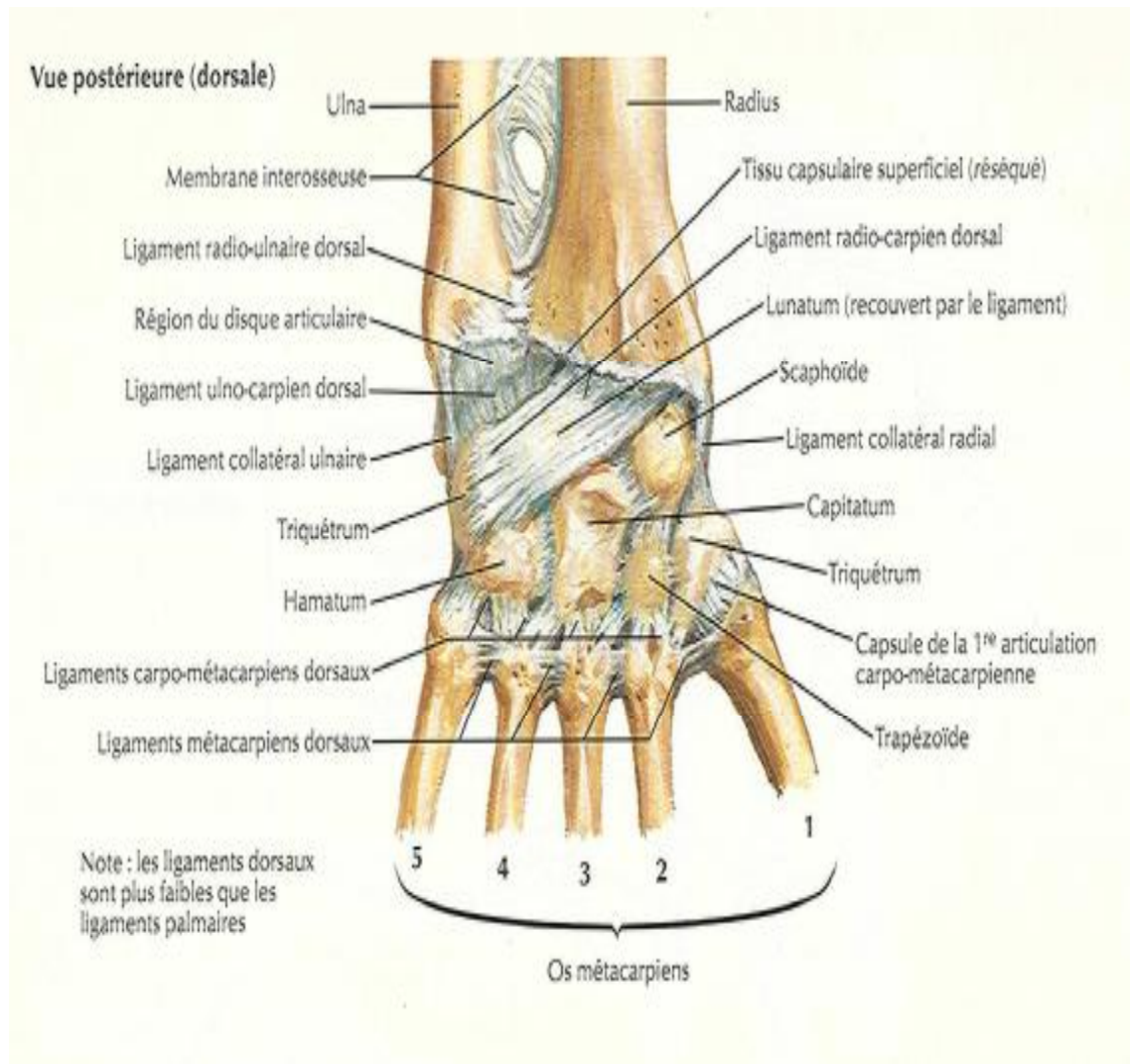




2- Anatomie ligamentaires :

Le carpe comprend 33 ligaments pour lesquels il existe plusieurs classifications¹. Taleisnik, en 1976, les classe en ligaments intrinsèques et extrinsèques². Les ligaments extrinsèques fixent le carpe soit au radius soit au métacarpe. Les ligaments intrinsèques unissent les différents os du carpe entre eux.





Bonnel et Allieu, en 1984, subdivisent les ligaments du carpe en ligaments intra-articulaires, ligaments intra-capsulaires et ligaments extracapsulaires³. Les ligaments intra-articulaires Correspondent aux ligaments intrinsèques décrits par Taleisnik auxquels il ajoute le ligament radioscapo- lunaire et le fibrocartilage triangulaire. Les ligaments extra-capsulaires correspondent aux ligaments annulaires antérieurs et postérieurs. Et enfin les ligaments intra-capsulaires antérieurs et postérieurs unissent les os du carpe entre eux ainsi qu'au radius et aux métacarpiens. Par la suite, Sennwald a décrit sa propre classification en s'inspirant

des deux autres et a classé les ligaments en système ligamentaire articulaire et système ligamentaire extra-articulaire¹ (Tableau). Le système articulaire contient plusieurs sous-groupes. Le premier groupe est l'ensemble des ligaments interosseux comprenant les ligaments interosseux de la rangée distale ne permettant aucun degré de liberté entre les os de cette rangée et les ligaments interosseux proximaux scapho-lunaire et luno-triquetral qui présentent un grand degré de liberté entre les os de la rangée proximale. Ces derniers ont un rôle important dans la stabilité du lunatum. Le deuxième groupe de ligaments correspond aux ligaments des V palmaires comprenant le V proximal unissant le radius, le lunatum et le complexe fibrocartilagineux ulnaire ainsi que le V distal unissant le bord externe du radius au capitatum et se prolongeant sur le triquetrum et pisiforme via l'hamatum (Figure 1). Il est à noter que le V proximal constitue le plus puissant stabilisateur du lunatum. Ces fibres profondes se composent des ligaments radio-scapholunaires (comprenant les vaisseaux nourriciers radio-lunaires) ainsi que des faisceaux ulno-carpiens.

Tableau : Classification des ligaments selon Sennwald

Système articulaire	Système extra-articulaire
Ligaments interosseux proximaux et distaux	Retinaculum des extenseurs
V palmaires proximal et distal	Retinaculum des fléchisseurs
V dorsal	
Complexe ulnaire	

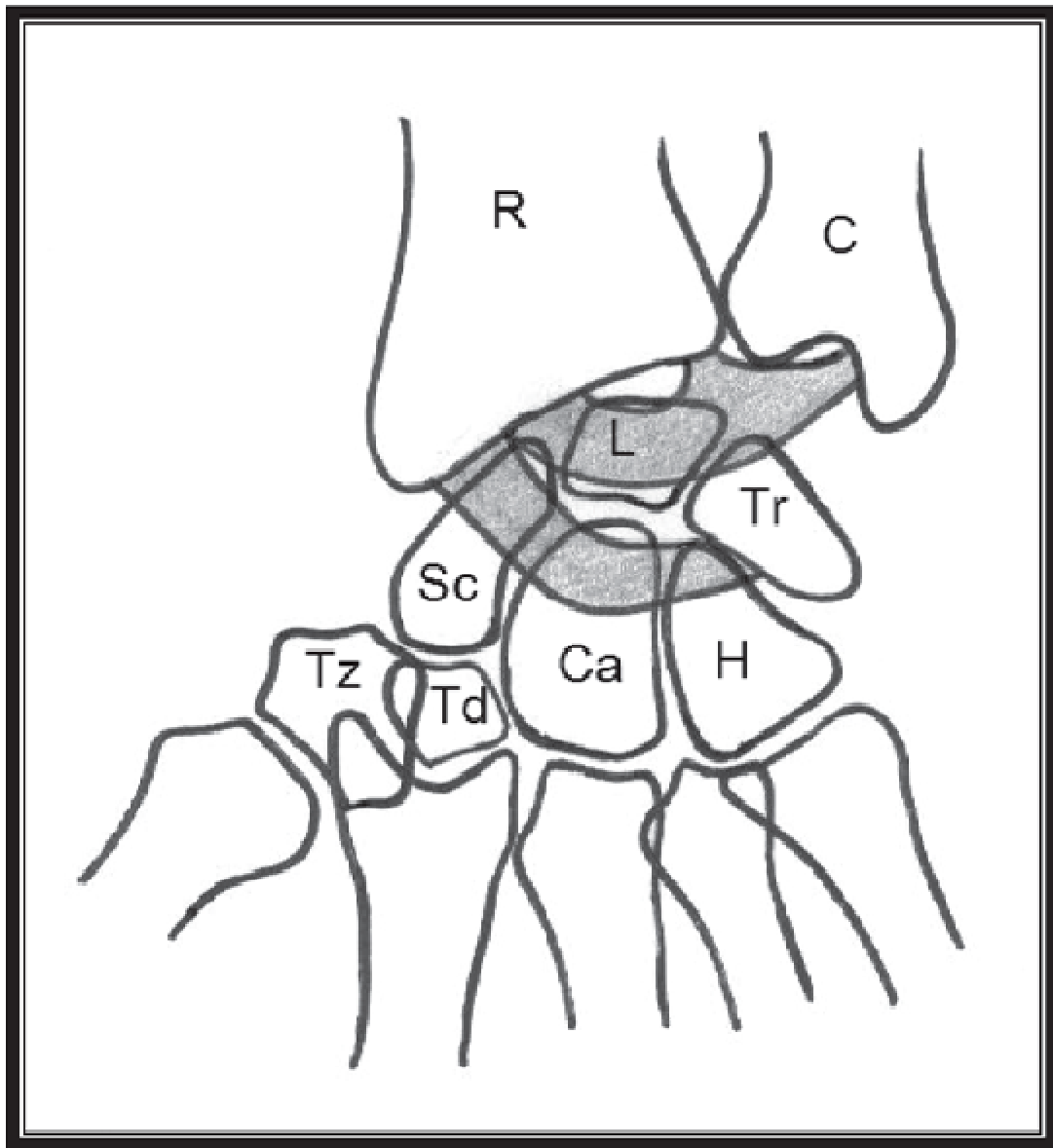


Figure 1 : Les " V " palmaires

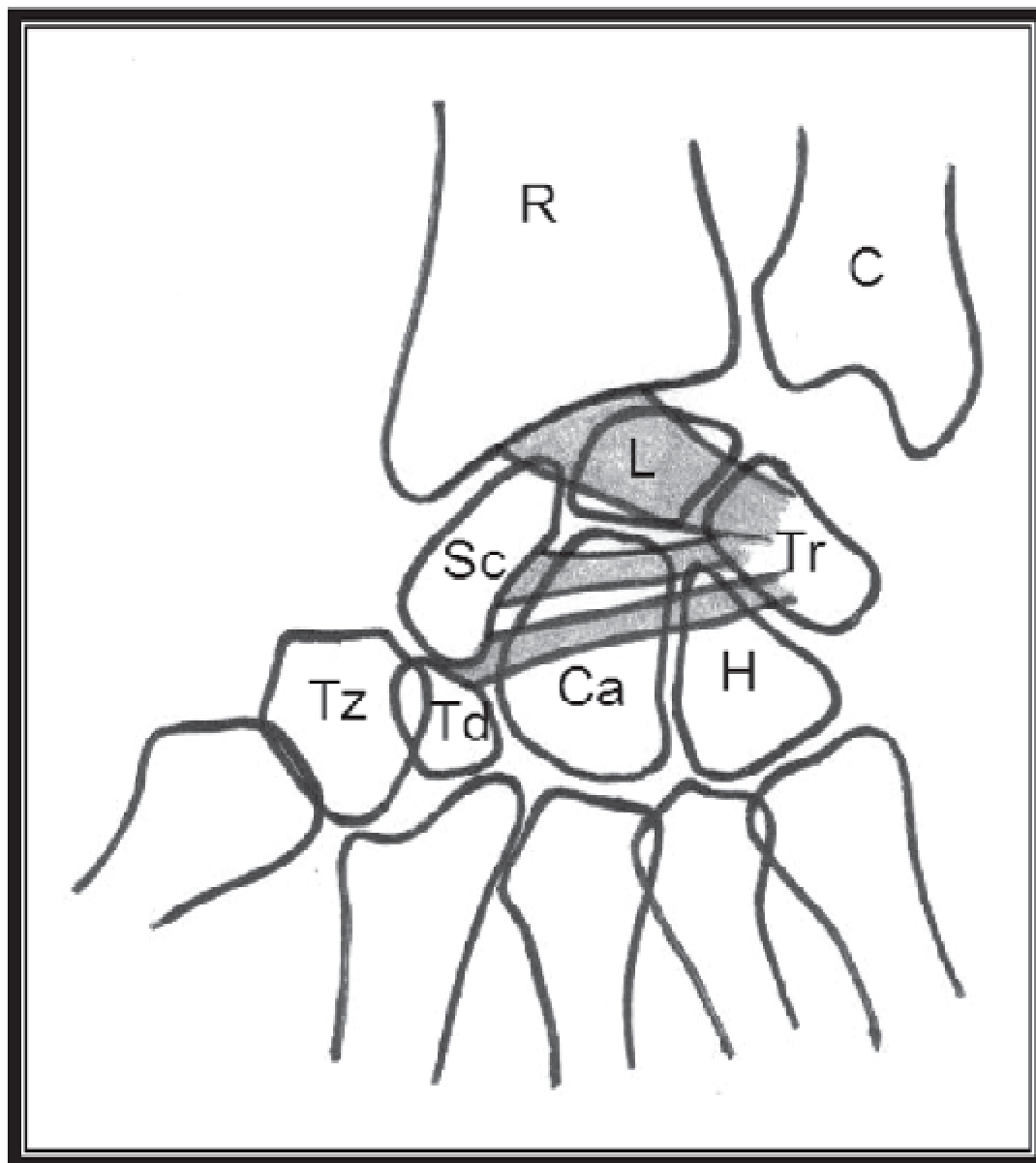


Figure 2 : Le " V " dorsal

Le troisième groupe de ligaments articulaires comprend le complexe fibrocartilagineux triangulaire ulnaire comprenant cinq structures indissociables décrites par Palmer et Werner en 1981 : le ligament collatéral ulnaire, le fibrocartilage triangulaire, le ménisque ulnocarpien (ligament radio-triquetral), le ligament ulnolunaire (partie ulnaire du V proximal) et la gaine du tendon de l'extensor carpi ulnaris⁴. Le dernier groupe des ligaments articulaires correspond aux ligaments du V dorsal : la première branche du V dorsal unit la face postérieure du radius à la face postérieure du triquetrum, en passant par la corne postérieure du lunatum qu'il stabilise ; la deuxième branche unit le triquetrum au scaphoïde (Figure 2). Enfin, les ligaments du système extra-articulaire correspondent aux retinaculum extensorum et retinaculum flexorum.

Il ressort donc des travaux de Sennwald que le système ligamentaire du carpe est subdivisé en deux parties complémentaires : articulaire et extra-articulaire.

La cohésion du carpe ne dépend que des ligaments articulaires. Il constate que l'orientation des fibres des deux systèmes est oblique et qu'il n'existe pas de système ligamentaire longitudinal. Selon Sennwald, le lunatum est à la fois la clef de voûte de la première rangée du carpe, unité intercalaire transverse, mobile et instable, et le centre de transmission des forces de la main à l'avant-bras, système axial. Pour assurer ces rôles de maintien, stabilité, mobilité et coordination, il distingue trois types de ligaments articulaires : les ligaments " de maintien ", il s'agit des ligaments interosseux distaux ne permettant aucun degré de liberté ; les ligaments "stabilisateurs " qui permettent la mobilité tout en assurant la cohésion, il y inclut les ligaments interosseux proximaux ainsi que les parties profondes des V palmaires ; et enfin, les ligaments " guides " constitués par les fibres superficielles des V palmaires¹.

3-Les articulations du poignet :

3-1-L'articulation radio-carpienne :

Comme nous l'avons vu précédemment, elle est constituée par la glène radiale et le condyle carpien qui est formé uniquement par la juxtaposition du scaphoïde, du semi-lunaire, et du pyramidal.

Cette articulation condylienne présente deux courbures convexes : la courbure transversale qui est responsable des mouvements d'abduction-adduction, et la courbure antéropostérieure qui permet les mouvements de flexion-extension.

3-2-L'articulation médio-carpienne :

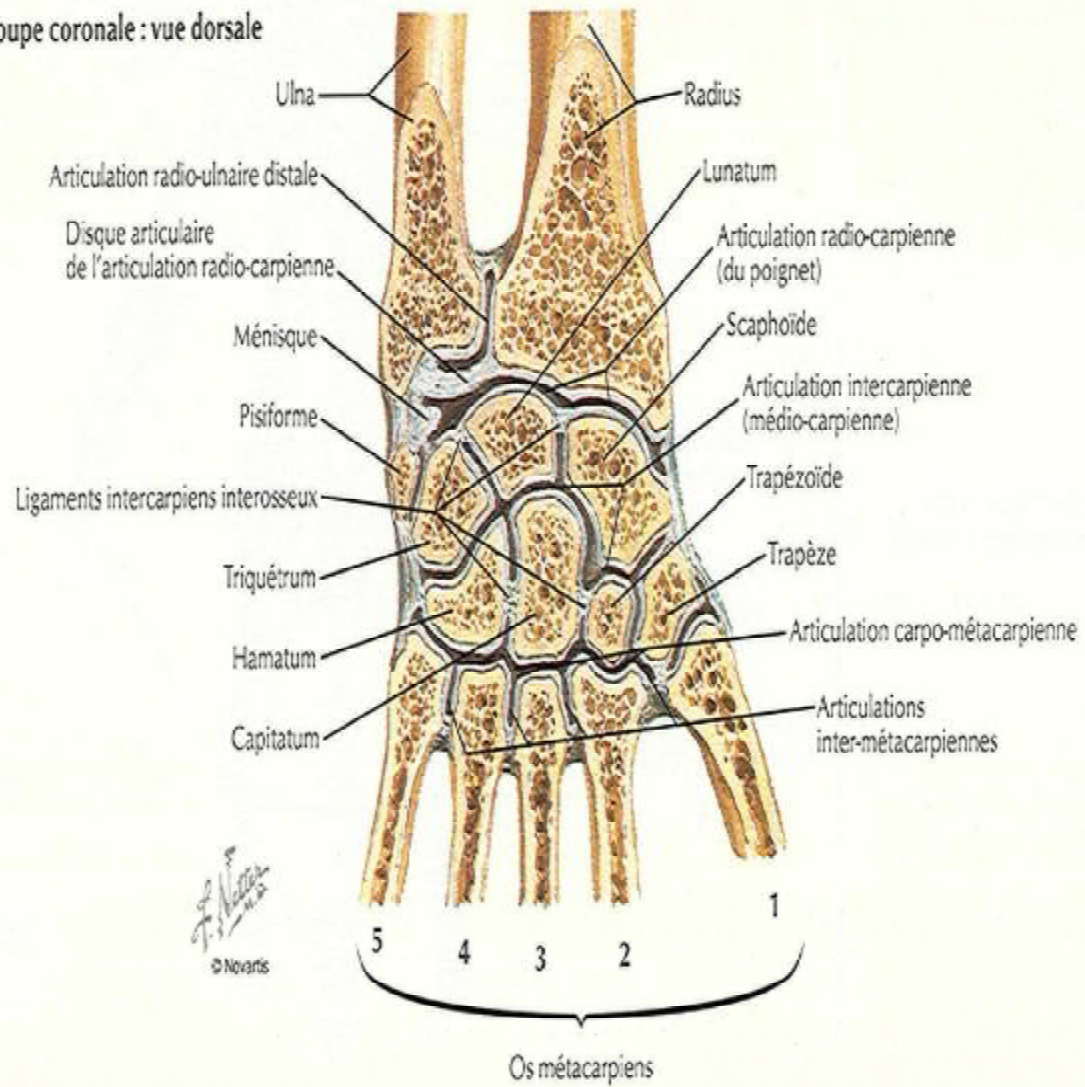
Elle est formée de deux parties :

- Une partie latérale, constituée des facettes planes du trapèze et du scaphoïde. Il s'agit d'une arthrodie.
- Une partie médiale, formée par la surface convexe en tout sens de la tête du grand os et de l'os crochu répondant à la concavité des trois os de la première rangée. C'est une condylienne.

3-3-L'articulation radio-ulnaire distale :

Les surfaces articulaires qui la composent sont : la tête de l'ulna, l'incisure ulnaire du radius et le complexe fibro-cartilagineux triangulaire. Elle a une cavité articulaire propre, qui théoriquement ne communique pas avec les deux autres cavités. Avec l'articulation radio-ulnaire proximale, elle permet les mouvements de prono-supination.

Coupe coronale : vue dorsale

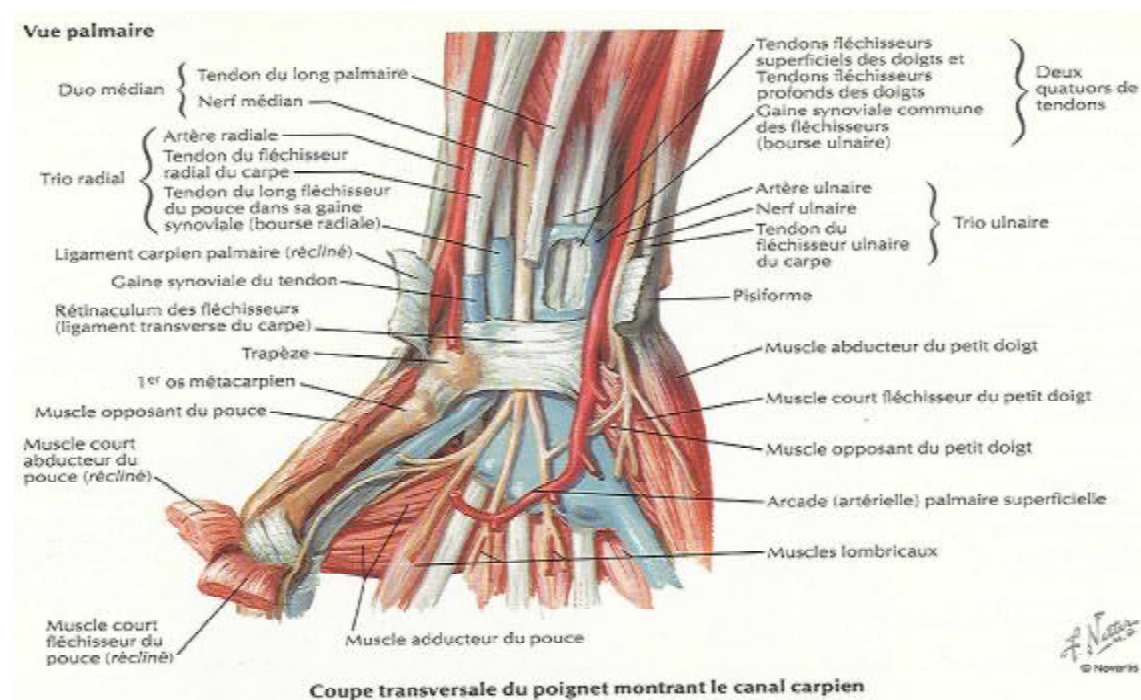


4 - La vascularisation :

Quelques notions d'anatomie vasculaire nous ont paru intéressantes à rappeler étant donné le risque de nécrose du semi-lunaire après luxations péri-lunaires, ou de nécrose du scaphoïde en cas de fracture associée de cet os.

MESTDAGH⁵ a montré que la vascularisation artérielle du carpe ne dépendait pas exclusivement 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 (cette dernière après avoir franchi la membrane interosseuse) 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.



4-1-La vascularisation du lunatum :

4-1-1 La vascularisation antérieure :

La face antérieure est abordée par un ou plusieurs vaisseaux descendant de toute la largeur de l'arcade transverse antérieure du carpe.

Leur destinée est souvent mixte, scapho-lunaire ou triquétro-lunaire.

Un des rameaux apparaît exclusivement destiné au semi-lunaire, abordant sa face antérieure percée d'un orifice volumineux entouré d'orifices plus petits.

Le « hile » du semi-lunaire semble véritablement situé à ce niveau.

L'artère ulnaire et l'artère du nerf médian ne participe pas à la vascularisation du lunatum.

4-1-2 La vascularisation postérieure :

Les vaisseaux sont deux fois plus nombreux mais plus grêles. Ils montent de l'arcade dorsale du carpe, empruntant les interlignes scapho-lunaire et triquétro-lunaire, pour pénétrer les multiples trous nourriciers.

Parfois, l'artère radiale fournit, dans son segment dorsal, une branche transversale cheminant dans la gouttière postérieure du scaphoïde avant de se distribuer à la face postérieure du lunatum : c'est l'artère scapho-lunaire postérieure.

En conclusion, le lunatum semble ainsi un os relativement bien vascularisé. Les nécroses post-traumatiques, favorisées par l'absence d'anastomose entre les systèmes antérieur et postérieur, ne semble pas devoir apparaître que pour des déplacements importants, et surtout si le déplacement lèse les différentes zones porte-vaisseaux : interlignes scapho-lunaires et triquétro-lunaires d'une part, «frein » antérieur du semi-lunaire d'autre part.

4 - 2 - la vascularisation du scaphoïde :

- Le groupe dorsal : il est formé de multiples rameaux issus du segment postérieur de l'artère radiale ou de l'arcade dorsale du carpe. Ils l'abordent sur toute l'étendue de sa gouttière postérieure où est concentrée la moitié des trous nourriciers : ces vaisseaux ont tous pratiquement le même diamètre.
- Le groupe distal : il est issu de l'artère radiale ou de l'origine de sa branche palmaire superficielle, plus rarement, quelques branches montent de la portion externe de l'arcade palmaire profonde. Les vaisseaux moins nombreux sont de calibre plus importants qu'à la face dorsale et destinée essentiellement au tubercule du scaphoïde.
- Le groupe externe : il comporte quelques vaisseaux courts nés de l'artère radiale ou de sa branche palmaire superficielle ; ils abordent la partie inférieure de la face externe située au pied de la surface articulaire avec le radius et se continuant en avant avec la tubérosité.

Ainsi, si les pédicules se distribuent harmonieusement à la face postérieure de l'os dans la gouttière du scaphoïde, ils sont au contraire très inégalement répartis à la face palmaire.

En conclusion, on remarque le déficit de vascularisation propre du pôle proximal du scaphoïde qui sera exposé à la nécrose ischémique en cas de fracture.

5-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.

MECANISMES

Depuis un siècle que l'on connaît les luxations péri-lunaires, plusieurs points ont été éclaircis pas à pas. Plusieurs théories sur le mécanisme et la séquence lésionnelle se sont succédées se complétant plus qu'elles ne s'opposent.

Il est acquis qu'un traumatisme à haute énergie est nécessaire pour disloquer l'interligne médio-carpien. Chute d'un lieu élevé (chute de plus de deux mètres), accident de la voie publique et principalement de motocyclette, chute lors de la pratique d'un jeu de ballon sont les trois principales circonstances de survenue des luxations péri-lunaires. Dans 15 % des cas⁶, la luxation s'intègre à un polytraumatisme, pour HERZBERG⁷ ce sont souvent des accidents de travail.

A part une « impression d'hyperextension » de son poignet, le patient n'est guère capable de préciser la position de sa main lors du traumatisme. Il est de ce fait illusoire de chercher une corrélation entre les circonstances traumatiques et le type anatomique.

Plusieurs auteurs ont tenté de comprendre le mécanisme lésionnel.

L'anatomie est indispensable à cette compréhension.

1- la théorie classique:

IL est classiquement admis que les luxations péri-lunaires postérieures sont dues à un mécanisme d'hyperextension du poignet. DESTOT⁸ distinguait l'hyperextension appuyée responsable des fractures du radius et de certaines fractures du scaphoïde et l'hyperextension libre responsable des luxations péri-lunaires postérieures. WAGNER⁹ ne fait pas cette distinction et regroupe toutes les lésions du carpe qui seraient dues à une hyperextension en donnant à la luxation péri-lunaire postérieures une place prépondérante. Il distingue deux blocs au niveau du massif carpien déterminés par la disposition ligamentaire. La conception

biomécanique du carpe de TALEISNIK¹⁰ retrouve les mêmes lignes de dislocation du carpe que WAGNER⁹.

- Les ligaments radio-carpiens dorsaux maintiennent solidement le lunatum et le pôle proximal du scaphoïde.
- Les ligaments dorsaux de l'articulation médio et radio-carpienne réunissent en un seul bloc: capitatum, hamatum, triquétrum, et pôle distal du scaphoïde.
- Il faut remarquer que le scaphoïde, solidement fixé à chacun des blocs, fonctionne comme une bielle interposée. Il existe ainsi une ligne de dislocation du carpe qui suit en dedans un trajet net entre lunatum d'une part, triquétrum et capitatum d'autre part, mais qui en dehors en raison de la position particulière du scaphoïde peut:
 - Ø Soit emprunter l'interligne scapho-lunaire
 - Ø Soit fracturer le scaphoïde
 - Ø Soit exceptionnellement contourner le pôle distal du scaphoïde et passer dans l'interligne STT (Scaphoïde-trapèze-trapèzoïde).

Cette conception a été reprise et complétée par WAGNER⁹. Lors de l'hyperextension, si le bord postérieur du radius résiste, le carpe se disloquera selon sa ligne de moindre résistance. Il s'ensuivra une luxation rétro-lunaire classique ou une luxation trans-scapho-rétro-lunaire si la ligne traverse le scaphoïde. Dans le premier cas, la rupture du ligament scapho-lunaire est obligatoire, alors que dans le deuxième cas, le pôle proximal du scaphoïde reste solidaire du lunatum. Exceptionnellement, la luxation sera rétro-scapho-lunaire lorsque la ligne passe par le pôle distal du scaphoïde. Dans un deuxième temps, le lunatum peut être énuclée en avant.

WAGNER⁹ regroupe au sein de cette théorie toutes les lésions du carpe. Contrairement à DESTOT⁸, il ne différencie pas entre l'hyperextension appuyée et libre, et la direction de la force vulnérante par rapport à l'axe du radius.

- Si le traumatisme est insuffisant pour provoquer une luxation du poignet, il peut être responsable d'une fracture du scaphoïde ou une entorse médio-carpienne.
- Il existe des formes de transition entre la luxation rétro-lunaire et la luxation antérieure du lunatum qui ne tourne que de 60°. Au contraire, la rotation de 90° du lunatum énuclée en avant peut se poursuivre jusqu'à 270°. Dans ce cas, les freins du lunatum sont rompus et le risque de nécrose existe selon ALLIEU^{11, 12}.

2-La théorie de MAYFIELD^{13, 14}:

A partir de la théorie classique, MAYFIELD introduisit la notion de mécanisme vulnérant dans les trois plans de l'espace. Se basant sur l'anatomie et la biomécanique ligamentaire, et à l'aide d'une étude expérimentale, MAYFIELD montre que pour obtenir une luxation péri-lunaire, l'hyperextension doit être associée à une inclinaison ulnaire et à une supination intra-carpienne qui paraît être le facteur principal de déstabilisation du carpe.

A la base de cette théorie, MAYFIELD rappelle que:

- Les ligaments les plus faibles du poignet sont radiaux.
- Le ligament radio-capital est tendu en hyperextension et inclinaison ulnaire.
- La première rangée du carpe est stabilisée à l'avant-bras par cinq ligaments, la rangée distale par un seul: le ligament radio-capital.
- Le lien le plus faible entre la rangée distale et l'avant bras est le ligament radio-capital.

MAYFIELD reproduisit expérimentalement des luxations et fracture luxations péri-lunaires. Il rapporta des lésions de gravité croissante et en conclut une séquence lésionnelle à point de départ radial, le point d'impact du traumatisme se situant pour lui au niveau de l'éminence thénarienne.

Lors d'une chute sur l'éminence thénarienne, la supination intra-carpienne entraîne soit une rupture du complexe ligamentaire scapho-lunaire créant une disjonction scapho-lunaire qui est le premier temps (stade1 d MAYFIELD) et qui est constante dans les luxations péri-lunaires postérieures, soit une fracture du scaphoïde. La fracture du scaphoïde serait la résultante de la compression directe de la marge postérieure du radius sur le scaphoïde.

La levée du verrou scaphoïdien du côté externe permet alors sous la poursuite de la force vulnérante la progression de la lésion ligamentaire vers le dedans entre le

lunatum et le capitatum (soit au niveau de l'espace de poirier soit au niveau de la tête du capitatum (fracture de la tête du capitatum), la luxation du capitatum en arrière du lunatum (stade 2 de MAYFIELD) est alors possible.

Enfin, le mécanisme vient s'épuiser sur le versant médial soit par une lésion triquéto-lunaire, soit par une fracture du triquétrum. La disjonction triquéto-lunaire (stade 3 de MAYFIELD), permet la désolidarisation de tout le massif carpien du lunatum, l'ensemble du carpe se luxe en arrière du lunatum en une luxation péri-lunaire postérieure.

La luxation antérieure du lunatum (stade 4 de MAYFIELD) est le terme ultime de la luxation rétro-lunaire. La force continuant à s'exercer, le capitatum chasse le lunatum en avant et se place sous le radius. Le lunatum tourne de 90° autour de son axe transversal et peut être complètement énuclée en avant, tournant de 270° en rompant ses attaches antérieures au radius.

Cette théorie explique les lésions ligamentaires scapho-lunaires et les intègre dans les lunaires. Toutefois, cette théorie n'explique pas les lésions triquéto-lunaires isolées ou les fractures du scaphoïde associées à une lésion scapho-lunaire.

3-La théorie du mécanisme à début médial:

LINSCHIED^{15, 16} en 1972 est le premier à évoquer un mécanisme lésionnel à départ médial évoluant en latérale. D'autres suivent cette voie: REAGAN¹⁷ en 1984, LABBE¹⁸ en 1986, BOUR¹⁹ en 1986, MATHOULIN²⁰ en 1990, LAULAN²¹ en 1992 et CLEMENT²² en 1995.

Les publications sur cette théorie ne sont pas nombreuses, et malgré la pertinence de celle-ci, ce mécanisme reste débattu. Les lésions résultent dans ce cas d'une pronation aiguë du poignet, la main restant fixe avec une séquence lésionnelle de médial en latéral. La chute se produit sur le talon de la main, poignet en hyperextension. Dans cette position, le scaphoïde et le lunatum sont stabilisés sous l'auvent radial. De plus, l'inclinaison ulnaire favorise la protection du lunatum par l'auvent radial et augmente encore la stabilisation du versant latéral. Elle initie également une pronation intra-carpienne. Dès lors, le déverrouillage du carpe peut s'effectuer plus aisément au niveau de l'espace triquéto-lunaire. Si le point d'impact est hypothénarien, cela facilite davantage le déverrouillage.

Le seuil critique en triquéto-lunaire est dépassé, le ligament luno-triquétral postérieur se déchire ainsi que le reste du ligament interosseux. La lésion progresse vers le versant latéral en passant entre lunatum et capitatum dans l'espace de poirier (elle peut engendrer une fracture du capitatum) avec luxation antérieure du lunatum par rapport au capitatum. Le triquétrum reste solidaire de la deuxième rangée. Puis, la lésion se poursuit soit dans le scaphoïde soit dans le ligament scapho-lunaire (une association de ces deux lésions est possible), soit dans l'articulation scapho-trapèzo-trapèzoïde .

Enfin, une fracture par impaction du radius peut survenir si l'énergie est suffisante selon LAULEN²¹.

Pour LABBE¹⁸, les fractures de scaphoïde ne sont jamais des fractures comminutives par tassement et ne s'accompagnent jamais de fracture marginale postérieure du radius comme cela devrait être le cas selon la théorie de WAGNER⁹ et MAYFIELD^{13, 14}.

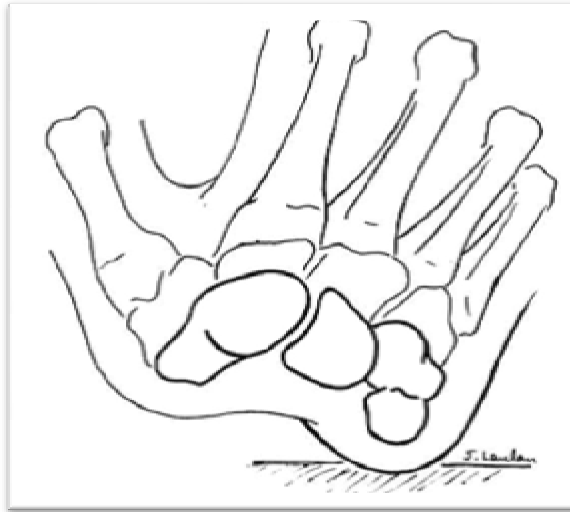


Figure : Représentation de l'impact sur le versant ulnaire du carpe.

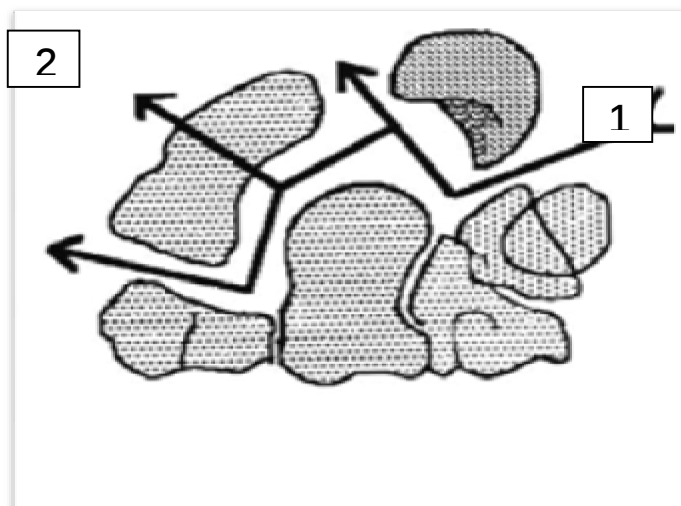


Figure : Schématisation des lésions à départ médial.

4-L'intérêt de la détermination du mécanisme:

L'intérêt de déterminer si une luxation est à début latéral ou médial peut paraître plus théorique que pratique. Néanmoins les travaux relatifs aux instabilités médiales nous montrent que ces lésions ne sont pas aussi qu'on le croit et surtout qu'elles peuvent être évolutives. En ce qui concerne les lésions latérales, leur pronostic évolutif défavorable est bien connu. En l'absence de traitement, elles conduisent à une instabilité scapho-lunaire et à long terme à une arthrose intra-carpienne (SLAC:Scapho-Lunate Advanced Collapse).

Les lésions médiales n'ont pas été étudiées avec autant d'attention par la littérature.

Les lésions luno-triquétrales sont rarement diagnostiquées à la phase aiguë.

L'évolution se fait sur un mode douloureux sur le versant ulnaire. MATHOULIN²⁰ est le seul à rapporter une évolution arthrogène précoce dans les suites d'une instabilité luno-triquétrale.

CLEMENT²², LAULAN²¹, LABBE¹⁸, MATHOULIN²⁰, REAGAN¹⁷, ont rapporté la morbidité des lésions médiales atténuant ainsi leur relative « bonne réputation ». Ils ont montré que ces lésions ne devaient plus être ignorées ni négligées sous peine de dysfonctionnement du carpe et d'arthrose invalidante.

Cette prise de conscience souligne d'emblée l'importance d'un bilan lésionnel initial précis et exhaustif pour une prise en charge adaptée. La détermination du mécanisme lésionnel permet d'appréhender avant le temps opératoire ce bilan.

CLASSIFICATION

Les luxations péri-lunaires(LPL) représentent environ 5% des traumatismes du carpe, et ce sont les plus fréquentes des luxations carpiennes. Les LPL peuvent être des lésions ligamentaires pures, dont la ligne de rupture passe entre les os du carpe, mais 2/3 sont en réalité des fractures-luxations péri-lunaires(FLPL)²³, dont la ligne de rupture passe au travers d'un os du carpe voisin du semi-lunaires ou encore de la styloïde radiale.

Johanson²⁴ dans une conception uniciste des traumatismes du carpe a décrit les zones vulnérables des traumatismes carpiens et les arcs le long desquels se propagent les lésions intra-carpiennes : Petit arc proximal autour du semi-lunaire et un grand arc plus distal.

La luxation péri-lunaire pure sans fracture associée est secondaire à la rupture du petit arc. La rupture du grand arc donne une luxation trans-scapho-trans-capito-trans-hamato-trans-pyramido-lunaire, entre les deux toutes les formes sont possibles.

Taleisnik²⁴ a classé les luxations péri-lunaires, selon les fractures associées en quatre groupes.

Witvoet et Allieu ont proposé, une classification selon les lésions ligamentaires radio-lunaires.

Les auteurs²⁵ classent ces lésions selon cinq critères :

La situation du grand os par rapport au semi-lunaire, le niveau où se fait la levée du verrou scaphoïdien, la position du semi-lunaire par rapport au radius, les variantes éventuelles et les lésions associées anti-brachiales ou métacarpiennes.

1-classification de Taleisnik :

- ü Groupe I : Fracture-luxation du petit arc. Il regroupe les luxations péri-lunaires pures postérieures et antérieures, ou bien celles postérieures et antérieures du semi-lunaire.
- ü Groupe II : Fracture-luxation du grand arc, dont l'exemple complet réalise les luxations trans-scapho-trans-capito-trans-hamato-trans-pyramido-lunaire .
- ü Groupe III : Ce groupe comporte les luxations trans-stylo-périlunaires, qui sont plus ou moins associées à l'atteinte des autres os du carpe.
- ü Groupe IV : Luxations radio-carpiennes.

2-Classification de pronostique de Witvoet et Allieu :

Cette classification est basée sur l'état des freins, portes vaisseaux antérieures et postérieures du semi-lunaire.

- ü Type I : les deux freins sont intacts, le semi-lunaire a conservé ses rapports normaux avec le radius il n'y a aucune nécrose possible, la vascularisation étant totalement conservée.
- ü Type II : le frein antérieur est rompu, le semi-lunaire peut alors tourner sur deux axes transversal et vertical.
- ü Type III : les deux freins ici rompus, le semi-lunaire est complètement libre et voué inéluctablement à la nécrose. Cette lésion est rare.

Une classification doit être simple et graphique pour être facilement mémorisable par le plus grand nombre, surtout s'agissant d'urgences chirurgicales. Elle doit permettre d'inclure les formes exceptionnelles sous forme de variantes. Elle doit considérer les lésions et les déplacements dans les deux plans de l'espace.

Enfin, cette classification nous permet de poser les indications thérapeutiques.

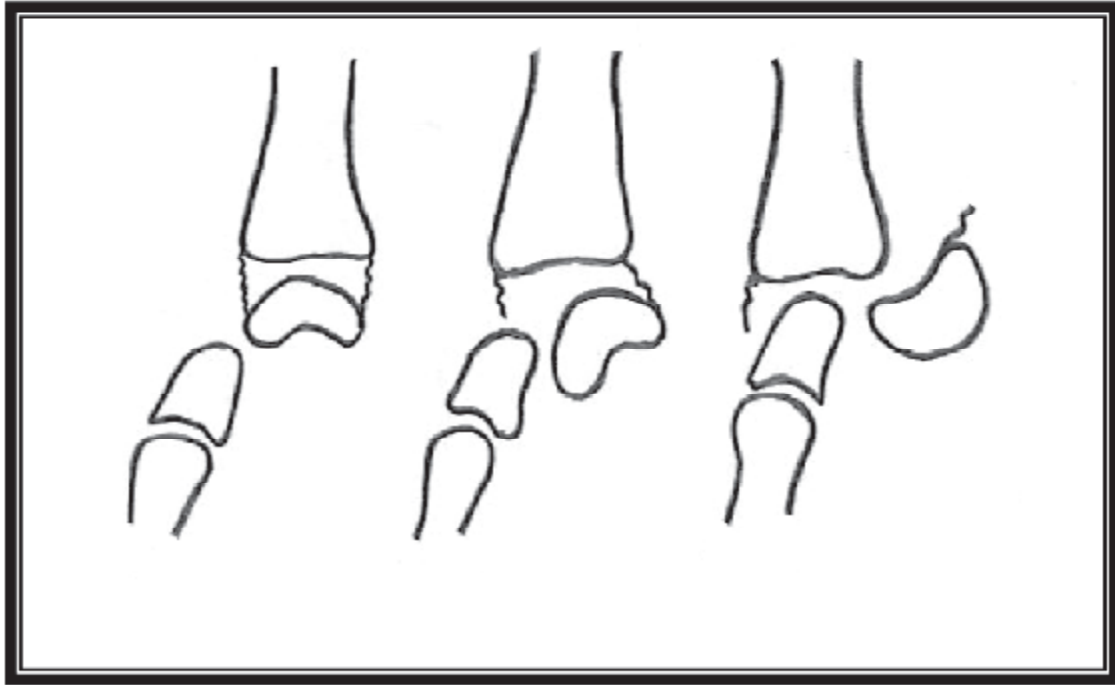


Figure : Classification de Witvoët et Allieu.

Herzberg a proposé en 1993 une classification tentant de répondre aux conditions précitées.

Tout LPL ou FLPL est classée à partir des radios initiales selon trois critères :

- Direction de déplacement sagittal du capitatum par rapport au lunatum (antérieur ou postérieur).
- Degré du déplacement sagittal du lunatum par rapport au radius,

- Ø Stade I : avec semi-lunaire resté en place sous le radius
- Ø Stade II : avec subluxation ou luxation antérieure ou postérieure du semi-lunaire. Dans les luxations antérieures, ce stade est subdivisé en :
 - IIa : Rotation du lunatum $<90^\circ$
 - IIb : Rotation du lunatum $>90^\circ$
- 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’accompagnement”.

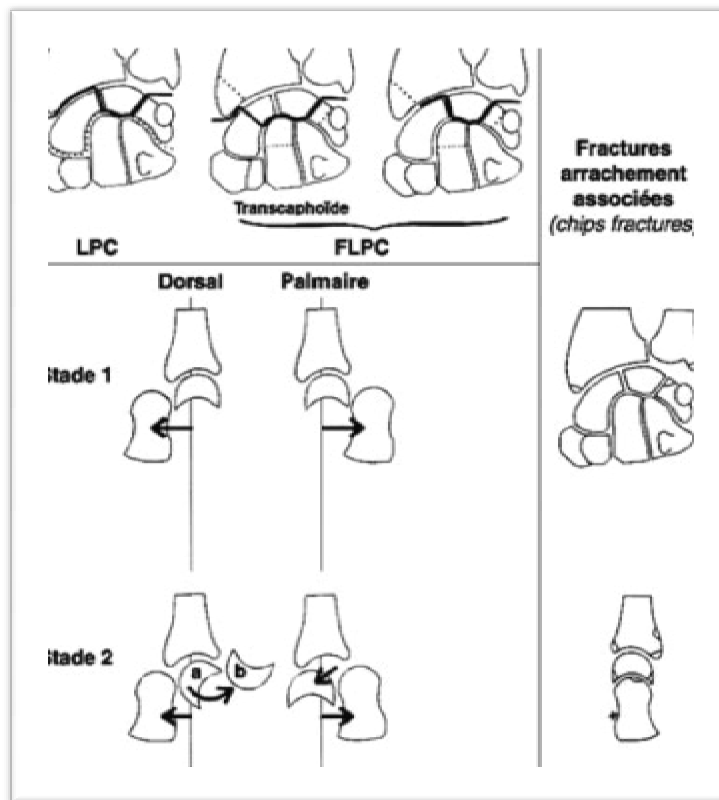


Figure : classification de Herzberg

3-Types de luxations péri-lunaires du carpe :

3-1-Luxations péri-lunaires postérieures :

Elles représentent environ 40% des luxations carpiennes. On distingue trois types pour Witvoet et Allieu (déjà cités), selon les rapports radio-lunaires.

On note également différentes formes anatomopathologiques selon l'importance de la luxation, les fractures associées, les lésions ligamentaires.

Les lésions anciennes sont par ailleurs malheureusement fréquentes, un tiers passent inaperçues et sont négligées.

Selon l'importance de la luxation ; on distingue les LRLC dans lesquelles le semi-lunaire reste sous le radius et la luxation antérieure du semi-lunaire (LALC).

Selon les fractures associées, il existe des LRLC pures et des fractures-luxations rétro-lunaires, ces dernières sont de plusieurs types. Selon leur fréquence ; Les deux formes les plus fréquentes sont les luxations péri-lunaires postérieures pures (LRLC et LALC), et les luxations trans-scapho-rétro-lunaires avec une fréquence à peu près équivalente. Les luxations trans-radio-péri-lunaires associant une LPLC et une fracture radiale sont aussi relativement fréquentes.

Les formes rares des LRLC sont essentiellement les luxations rétro-scapho-lunaires et les luxations antérieures du semi-lunaire et du scaphoïde (Taleisnik, Küpfer). On ajoute aussi le syndrome de Fenton dans le cadre des luxations trans-scapho-capito-lunaires²⁶ parmi ces formes exceptionnelles avec axe transversal. Il s'observe dans le cadre d'une luxation trans-scapho-rétrolunaire déjà réduites²⁷, selon Delattre²⁶ il a rapporté que l'association d'une fracture du grand os à une luxation péri-lunaire du carpe est une entité clinique rare, 25 cas publiés correspondent tous à des syndromes de Fenton, il a rapporté 4 nouveaux cas dont 3 correspondent à des luxations trans-scapho-rétrolunaires associées à une fracture

du grand os. Et le 4^{ème} cas à caractère exceptionnel, s'agissant d'une luxation antélunaire du carpe avec fracture du grand os.

4 - Les lésions associées :

Cooney²⁸ a montré qu'il est important d'un point de vue thérapeutique de séparer les LPLC dites "pures" dont la ligne de rupture passe entre les os du carpe et les FLPLC, lésions mixtes osseuses et ligamentaires, dont la ligne passe à travers un des os voisins du semi-lunaire. Il faut distinguer à ce propos²³ les fractures "essentiels" dont le nom caractérise la FLPL (trans-scaphoïdienne, trans-styloïde radiale, trans-triquétrale, trans-capitale ou combinaisons), et les petites fractures d'accompagnement par avulsion ou compression qui peuvent être satellites des FLPL, mais aussi des LPL pures (fracture ostéo-chondrale du dôme du grand os, avulsion de la pointe de la styloïde radiale, etc.). La plupart du temps, ces dernières ne demandent pas de traitement spécifique.

4-1- Les lésions ligamentaires²⁹ :

- Dans les luxations rétro-lunaires pures : On note une rupture du ligament radio-capital antérieur (rupture transversale étendue en dedans vers l'espace capito-lunaire de Poirier), des ligaments interosseux scapho-lunaire, et luno-pyramidal, ainsi qu'une elongation ou rupture du ligament radio-pyramidal postérieur. Les ligaments radio-lunaires antérieures sont le plus souvent conservés même si le semi-lunaire est luxé en avant. Mais l'énucléation totale du semi-lunaire est possible.
- Dans les fractures-luxations rétro-lunaires trans-scaphoïdiennes : on note une rupture du ligament radio-capital antérieur (rupture à direction transversale), du ligament luno-pyramidal, ainsi qu'une elongation ou rupture du ligament radio-pyramidal postérieur.

4-2- Les lésions osseuses :

Les lésions osseuses associées du poignet ou du carpe sont extrêmement fréquentes dans les luxations péri-lunaires.

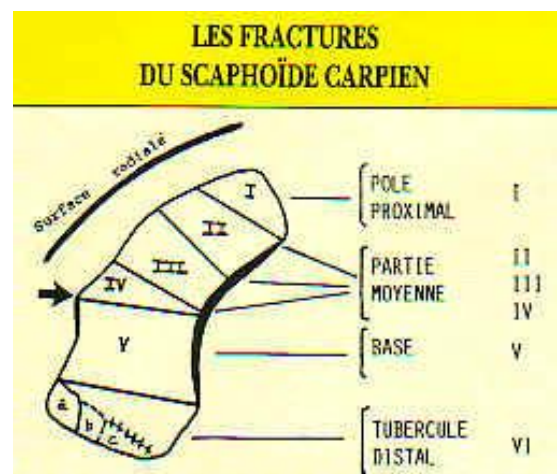
a-fracture du scaphoïde :

Ø Fréquence :

Ce sont les fractures le plus fréquemment associées aux luxations rétro-lunaires^{30, 31, 32, 33, 34, 35,23}.

Ø Type de fracture :

Selon la classification de Shernberg³⁶, qui regroupe six variétés fondamentales de fractures dont les traits sont définis par des repères anatomo-radiologiques constantes.



Type I : Fracture polaire

Type II : Fracture corporeale haute

Type III : Fracture corporeale basse

Type IV : Fracture à trait transtubérositaire

Type V : Fracture du pied

Type VI : Fracture du tubercule distal

Les fractures du scaphoïde, associées aux luxations péri-lunaires, intéressent essentiellement la partie moyenne (II, III, IV de Shernberg), ceci dans 95% des cas²³.

Elle peut être plus proximale mais rarement plus distale.

Elle peut être comminutive ou même très complexe avec un fragment intermédiaire ce qui peut poser des problèmes de choix de type d'ostéosynthèse.

Ø Déplacement :

Une fracture du scaphoïde est déplacée s'il y a un écart de plus de 1mm sur la radiographie de face ou sur les incidences spéciales obliques³⁷. Dans les LRLC les fractures du scaphoïde sont très déplacées car le fragment proximal reste solidaire du semi-lunaire par le ligament interosseux scapho-lunaire, alors que le fragment distal suit le grand os. Cette fracture est instable même après réduction.

b- fracture des extrémités inférieures du radius et du cubitus :

Les arrachements osseux des styloïdes radiale et cubitale sont fréquentes. Les plus intéressantes sont les fractures de la base de la styloïde radiale, et les fractures cunéennes externes du radius, le scaphoïde n'est plus fracturé et c'est lui qui, sous la poussée du grand os, fracture la partie externe du radius.

c- fracture du pyramidal :

Elle est fréquente dans les LPLC, il s'agit habituellement d'un arrachement d'un coin postéro-externe où s'insère le ligament radio-pyramidal postérieur.

La constance des lésions ligamentaires péri-pyramidales explique la fréquence des fractures arrachements de cet os.

d-fracture du grand os :

Cette lésion est rare. Elle doit cependant être bien connue car elle peut passer inaperçue. Le fragment fracturaire peut tourner de 90° ou 180°, suivant un axe transversal. L'association de la fracture déplacée à une fracture du scaphoïde constitue le syndrome de Fonton.

4 - 3 - Les lésions nerveuses :

Il s'agit surtout d'un syndrome d'irritation ou de compression du nerf médian, responsable de syndrome du canal carpien. Le syndrome de compression se voit surtout dans les formes vues tardivement et les formes anciennes.

EXAMEN CLINIQUE

Le retard de diagnostic est lié principalement à une méconnaissance de la pathologie. Il faut y penser dans tout cas de traumatisme du poignet. L'examen soigneux du patient polytraumatisé est indispensable afin de ne pas rater le diagnostic.

1-L'interrogatoire :

En cas de traumatisme récent, on recherchera la nature, les circonstances et mécanismes ; alors qu'en cas de poignet douloureux chronique, il faut se renseigner sur les antécédents traumatiques de ce poignet, l'ancienneté de cette lésion, sa prise en charge initial et le délai d'intervention.

Les caractères de la douleur, la localisation et son intensité, seront recherchés, contrairement au traumatisme ancien où la notion de claquement, ou d'un ressaut douloureux lors de certains mouvements seront demandés.

Le patient rapporte souvent une impotence fonctionnelle et une douleur lors d'un traumatisme récent, alors qu'il rapporte contrairement pour un traumatisme ancien un manque de force ou une mobilité anormale.

2- L'examen clinique :

2-1- L'inspection :

Elle doit rechercher le point d'impact, thénarien ou hypothénarien, la localisation d'un hématome, d'un œdème, ou une déformation du poignet en dos de fourchette.

2-2- La palpation :

En cas de lésion récente, la palpation est souvent peu spécifique compte tenu de l'œdème et de la douleur importante qui siège au niveau du poignet, contrairement pour une lésion ancienne où cette palpation s'attachera à retrouver un point douloureux électif, scapho-lunaire, triquétro-lunaire, pôle distal du scaphoïde, isthme scaphoïdien dans la tabatière anatomique, ou radio-ulnaire inférieur. La connaissance des repères accessibles est donc primordiale.

2-2-1- Les repères osseux :

Sur le versant palmaire, seules deux saillies sont indirectement palpables :

- En dehors, à la base de l'éminence thénar, la crête du poignet dégage au dessus d'elle la face palmaire du scaphoïde.
- En dedans, à la base de l'éminence hypothénar, le relief arrondi du pisiforme.

Sur les faces latérales et dorsales du poignet, plusieurs saillies osseuses sont aisément identifiables. Elles sont réparties en deux étages :

- L'étage supérieur correspond à l'extrémité inférieure des deux os de l'avant-bras. Le bord radial est d'abord identifié par la styloïde radiale, puis en allant de dehors en dedans :
 - Ø L'arête osseuse qui délimite le premier compartiment pour les tendons long adducteur et court extenseur du pouce.
 - Ø La saillie longitudinale du tubercule de Lister.

- Ø Le relief de la tête ulnaire il s'exagère en pronation et s'atténue en supination.
- Ø Le relief de la styloïde ulnaire elle est ulno-palmaire en pronation et dorsale en supination.
- L'étage inférieur est celui du carpe. De dehors en dedans peuvent être repérés :
 - Ø La tabatière anatomique ; sous la styloïde entre les tendons du premier compartiment d'une part et le tendon long extenseur du pouce d'autre part. Son fond est formé par la face externe du scaphoïde qui devient palpable en inclinaison ulnaire du poignet.
 - Ø Le pôle proximal du scaphoïde ; peut être dégagé par la flexion palmaire du poignet et se trouve à l'aplomb du tubercule de Lister. Sous le scaphoïde, le trapèze est palpable dans l'axe du pouce et trapézoïde dans l'axe de l'index.
 - Ø Le pôle postérieur du lunatum ; se trouve en dedans, enfui sous la saillie de l'autant radial, au niveau d'une dépression dite fossette de crucifixion.

Distalement par rapport à celle-ci se trouve le capitatum qui devient saillant en forte flexion palmaire.

- Ø Au bord interne du poignet, sous la tête ulnaire, les tendons des muscles ulnaires forment une sorte de tabatière anatomique ulnaire ; son fond est occupé par le triquétrum dans l'inclinaison radiale et par l'interligne triquétro-hamatal dans l'inclinaison ulnaire.

2-2-2- Les repères tendineux :

Ils sont constitués par, latéralement, deux tendons qui forment la berge antéro-latérale de la tabatière anatomique : le long abducteur et le court extenseur du pouce qui sont tendus quand le pouce est en extension active. Le long extenseur

du pouce forme la berge postéro-médiale de la tabatière anatomique et se réfléchit au niveau du tubercule de Lister. Il se tend lors de la rétro-pulsion du pouce.

En arrière et de latéral en médial, on palpe les muscles extenseurs radiaux du carpe qui se tendent en extension du poignet. La masse des extenseurs des doigts est plus médiane et le muscle extenseur ulnaire du carpe se tend obliquement vers la base du cinquième métacarpien.

En avant et de latéral en médial, on retrouve le tendon du muscle fléchisseur radial du carpe, tendu lorsque le poignet est en flexion contrariée ; il limite médialement la gouttière du pouls. Le tendon du muscle long palmaire devient saillant quand le patient effectue une pince entre le pouce et le quatrième doigt. Enfin, en inclinaison ulnaire du poignet, le tendon du muscle fléchisseur ulnaire du carpe saillie sous la peau.

2-2-3- Fluxions synoviales et épanchements articulaires :

Au niveau radio-carpien, le gonflement articulaire ne peut s'extérioriser au bord externe et à la face dorsale du poignet. Il tend à combler la tabatière anatomique et la fossette de crucifixion.

Les atteintes radio-ulnaires inférieures par une saillie exagérée de la tête ulnaire : la distension articulaire entraîne une subluxation dorsale de la tête qui contribue à cette saillie ; elle peut être réduite transitoirement par pression directe.

2-3- La mesure des amplitudes articulaires :

Elle est faite de façon comparative au côté opposé au moyen d'un goniomètre et lors d'un poignet douloureux chronique.

2-3-1- La pronosupination :

Elle doit être évaluée coude fléchi pour éliminer les mouvements parasites de l'épaule. De même pour éliminer ce qui revient à la mobilité intra-carpienne et se

limiter aux mouvements du squelette anté-brachial, il faut l'apprécier par le déplacement angulaire de la ligne bistyloïdienne autour de l'axe longitudinal de l'avant bras.

A partir de là, la supination est de 90° et la pronation est de 70 à 85° selon les individus.

2-3-2- L'extension :

Elle est mesurée à l'aide du goniomètre dont une branche est appliquée sur la face palmaire de l'avant bras et l'autre sur la paume dans l'axe du 3^{ème} rayon de la main.

Elle est environ de 70° , mais avec de très importantes variations individuelles (42° - 79°), elle doit être évaluée en fonction du côté sain.

2-3-3- La flexion :

Elle est mesurée à l'aide du goniomètre dont une branche est appliquée sur la face dorsale de l'avant-bras et l'autre à la face dorsale du 3^{ème} métacarpien.

Elle est environ 80° (52° - 93°), mais de très grandes variations individuelles imposent également une évaluation comparative.

2-3-4- Les inclinaisons :

Elles sont mesurées à la face dorsale sur un poignet en rectitude, la paume posée à plat sur la table sans flexion ni extension, avec une branche du goniomètre appliquée sur l'avant-bras selon un axe et l'autre sur le 3^{ème} métacarpien.

La position neutre est celle qui aligne ces deux axes, l'inclinaison radiale est normalement plus faible que l'inclinaison ulnaire avec une valeur moyenne de 20° (11° - 39°). L'inclinaison ulnaire moyenne est de 30° (19° - 55°).

L'amplitude des mouvements latéraux diminue en extension, et ils disparaissent en flexion.

2-4- La mesure de la force :

Elle est capitale lors de l'examen d'un poignet douloureux chronique pour une estimation du résultat et du suivi d'une intervention. Elle est comparative et réalisée au moyen d'un dynamomètre (type "Jamar"). L'utilisation successive des cinq écartements du dynamomètre est fastidieuse. On utilise habituellement un seul écartement mais en faisant trois mesures successives. Il n'y a pas de valeur et c'est la main contro-latérale qui sert de référence. La moyenne des trois mesures pour chaque main en demandant, chaque fois une contraction maximum est retenue. La main dominante est habituellement plus forte de 5 à 10%. Les principes de mesure de la pince pollici-digitale sont identiques.

2-5- L'évaluation de l'instabilité :

L'évaluation de l'instabilité est un élément important du suivi des luxations rétro-lunaires du carpe pour la recherche d'une éventuelle instabilité. La stabilité radio-carpienne et intra-carpienne peut être explorée cliniquement en cas de laxité post-traumatique par une série de manœuvres spécifiques. De nombreux tests ont été décrits. Leur interprétation est difficile et exige une pratique importante. Ces manœuvres n'ont pour but que de majorer les contraintes sur les structures ligamentaires déclenchées, ressaut et craquement ou dévoiler une mobilité anormale entre deux pièces osseuses. La plupart de ces tests n'ont pas été validés en terme de spécificité et de sensibilité, il s'agit donc de tests indicatifs. C'est au cours de cet examen que l'on va également apprécier la laxité des patients : laxité générale (recurvatum et valgus prononcés des coudes, possibilité de toucher l'avant-bras avec le pouce en flexion maximum du poignet, hyperextension des articulations métacarpo-phalangiennes) ; laxité du poignet (chute du bras ulnaire de la main avec

apparition d'un sillon dorsal distalement à la tête de l'ulna ; existence d'un tiroir antéro-postérieur indolore ; présence d'un ressaut médio-carpien indolore).

2-5-1- Le tiroir antéro-postérieur :

Une des mains de l'examineur maintient la main du patient en regard des métacarpiens en exerçant une traction axiale. L'autre main stabilise l'avant-bras. On imprime alors des mouvements dans le sens antéro-postérieur. En cas de laxité, il se produit un effet de tiroir dans la médio-carpienne.

2-5-2- Le test de WATSON^{38, 39} :

Il permet l'évaluation du ligament scapholunaire. Le doigt de l'examineur est appuyé sur le tubercule du scaphoïde alors que le poignet est en inclinaison cubitale empêchant ainsi la flexion naturelle du scaphoïde lors de la mise en inclinaison radiale du poignet. Le blocage de la flexion du scaphoïde met en contrainte le ligament scapholunaire et peut réveiller une douleur postérieure au niveau de l'interligne scapholunaire à la mise en inclinaison radiale ou un phénomène de ressaut sur l'auvent radial. Des nuances doivent être apportées, notamment à la phase subaiguë où l'inflammation peut faire disparaître le ressaut. Au stade de l'arthrose constituée, le scaphoïde est fixé et, le ressaut disparaît également. Bien qu'il s'agisse du test le plus connu, sa sensibilité et sa spécificité sont faibles. Ce test est positif chez 20% des individus normaux³⁸.

2-5-3- Le test de ballotement triquétero-lunaire de REAGAN¹⁷ :

Il est réalisé en saisissant d'une main, entre pouce et index, le relief médial du complexe triquétrum-pisiforme et de l'autre main le relief du lunatum. Puis, il faut imprimer un mouvement de tiroir antéro-postérieur alternatif. Ce test est positif lorsqu'il reproduit les sensations douloureuses et/ou le ressaut spontanément ressentis par le patient ou, lorsqu'il révèle une laxité anormale.

Sa sensibilité est diversement selon les séries (entre 33 et 100%), et sa sensibilité est peu connue (50% pour MATHOULIN²⁰).

Il cherche à mettre en évidence une instabilité triquéto-lunaire.

2-5-4- La recherche d'une hyperpression médiale :

Elle est effectuée en bloquant fermement d'une main l'avant bras en pronation et de l'autre main qui imprime un mouvement d'inclinaison ulnaire passif. La douleur révélée surtout dans les derniers degrés rend le test positif. Lorsqu'elle est positive, cette manœuvre est en faveur d'une lésion ligamentaire ou ostéo-chondrale sur le versant médial du carpe. Il n'est pas du tout spécifique et, peut évoquer une lésion triquéto-lunaire, une lésion du complexe fibro-cartilagineux triangulaire ou encore des lésions ostéo-chondrales.

2-5-5- La recherche d'un ressaut médio-carpien de LICHTMANN^{40, 41} :

Ce test est de réalisation difficile et d'interprétation délicate. Il peut être positif de façon physiologique (néanmoins il est indolore dans ce cas là). C'est donc l'examen comparatif qui aidera à l'interprétation.

L'examineur saisit la palette métacarpienne d'une main, tandis que l'autre main bloque l'avant-bras en pronation. Un mouvement de tiroir antérieur est imprimé au poignet ainsi qu'une inclinaison ulnaire et une compression axiale. Lors du passage brutal du triquétrum de sa position basse sur la pente hélicoïdale de l'hamatum, un ressaut survient, douloureux et souvent même audible.

2-5-6- La compression dynamique poing fermé :

La recherche d'une sensibilité peut être sensibilisée par la mise en compression active du carpe en demandant au patient de serrer le poing.

Cette manœuvre a tendance à augmenter les douleurs et peut révéler des ressauts douloureux lors du passage de l'inclinaison radiale en inclinaison ulnaire.

RAPPEL RADIOLOGIQUE

L'examen de base est l'examen radiographique standard. Celui-ci doit faire appel à des clichés de face et de profil.

1- Clichés radiologiques standard du poignet, face et profil :

1-1- Cliché de face :

Le cliché de face doit être réalisé dans une position stricte en position neutre dans les trois plans. Cette position n'est pas évidente. Les critères de cliché en bonne position sont :

- L'axe du troisième métacarpien prolonge l'axe du radius.
- La styloïde ulnaire est bien dégagée prolongeant le bord interne de l'ulna.

Il existe deux types de clichés de face : le cliché paume-plaque et le cliché dos-plaque.

1-1-1- Cliché de face paume-plaque :

La position paume plaque est la plus utilisée. C'est un cliché de débrouillage reproductible, il permet de nombreuses mesures.

1-1-1-1- Aspect normal du cliché de face paume-plaque :

- les trois arcs carpiens décrits par Gilula⁴², normalement harmonieux, qui définissent les relations normales des os entre eux :
 - ü le premier arc, dû à la convexité supérieure proximale des trois os de la première rangée (scaphoïde, lunatum et triquétrum) ;
 - ü le deuxième arc, dû à la concavité inférieure distale de ces trois os ;
 - ü le troisième arc, dû à la convexité supérieure proximale du capitatum et de l'hamatum.

- les interlignes articulaires qui ne dépassent pas 2 mm d'épaisseur, en dehors des sujets hyperlaxes. Ils ont une largeur à peu près symétrique, et ils sont pathologiques à partir de 3 mm.
- la morphologie et les contours de chaque os qui sont respectés :
 - ü 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.
 - ü Deux concavités sont souvent dessinées par la fossette du lunatum et la fossette du scaphoïde;
 - ü l'articulation radio-ulnaire inférieure est le plus souvent « enfilée » sur un cliché de face. Une légère rotation fait apparaître deux lignes distinctes correspondant aux bords, antérieur et postérieur, de la petite cavité sigmoïde du radius ;
 - ü sur l'ulna, la styloïde prolonge le bord interne de l'ulna ;
 - ü le scaphoïde est en flexion palmaire intermédiaire dans cette position. Son pôle supérieur est triangulaire, la ligne dense transversale et arrondie, qui apparaît le plus souvent à sa partie moyenne, traduit l'anneau de la partie distale qu'on commence à voir dans cette position neutre ;
 - ü le lunatum se projette à cheval sur l'articulation radio-ulnaire inférieure. En position neutre, ses deux cornes, antérieure (large et quadrangulaire) et postérieure (pointue), sont à peu près superposées⁴³;
 - ü le triquétrum est également en position intermédiaire, parallèle à la face supérieure et interne de l'hamatum.



Figure : cliché de face, les trois arcs de Gilula

1 - 1 - 1 - 2 - Mesures classiques effectuées sur cliché de face :

- L'inclinaison radiale (IR) ou bascule frontale du radius :

Elle apprécie l'orientation interne de la surface articulaire de l'extrémité inférieure du radius. Elle est mesurée par l'angle que fait la glène radiale avec la perpendiculaire de l'axe du radius. Sa valeur est de 16 à 28°.

Cette inclinaison est modifiée dans les dysmorphies constitutionnelles et dans les cals vicieux du poignet⁴⁴. Il semble de surcroît que les mesures comparatives ne puissent pas être prises en compte puisque de très grandes variations existent d'un côté à l'autre⁴⁵.

- La hauteur radiale (HR) :

Elle correspond à la distance séparant les deux parallèles passant par les angles interne et externe de l'extrémité inférieure du radius. Elle varie normalement entre 8 et 18 mm. Il s'agit d'une mesure proche de l'inclinaison radiale qui évalue les mêmes éléments.



Figure : Principaux index pouvant être analysés sur un cliché de poignet de face.

- L'index radio-ulnaire inférieur (IRU) :

Il mesure la différence de longueur entre le radius et l'ulna. Cet index est mesuré entre la perpendiculaire à l'axe du radius, à l'angle médial de la surface articulaire inférieure, et la parallèle tangente à la surface articulaire inférieure de la tête ulnaire. Cet index est normalement très légèrement négatif ($- 0,84 \pm 1,23$ mm), le radius descendant légèrement plus bas que l'ulna.

- La hauteur du carpe (HC) selon YOUM et MC MURTRY⁴⁶ :

Elle est le plus souvent appréciée par le rapport L2/L1 (distance entre l'extrémité inférieure du radius et la base du troisième métacarpien, mesurée sur une verticale passant par le grand axe de ce métacarpien/longueur du troisième métacarpien). Ce rapport est normalement de $0,54 \pm 0,03$ [59]. Cette hauteur est diminuée dans toutes les situations qui déforment le poignet (séquelles d'instabilité rhumatismales). C'est pour cela que les auteurs ont décrit un autre indice.

Il s'agit de l'indice de NATTRAS et MC MURTRY⁴⁷. Il est obtenu en calculant le rapport hauteur du carpe (L2) sur la hauteur du capitatum (rL1). Sa valeur est de $1,57 \pm 0,05$. Sa valeur est cependant affectée par une pathologie du capitatum. Il existe un facteur de conversion entre ces deux indices : indice de YOUM = (indice de NATTRAS $\times 0,34$) $\pm 0,08$.

- L'index de translation du carpe (ITC) selon YOUM et MC MURTRY⁴⁶ :

C'est le rapport entre la distance séparant le centre de la tête du capitatum à la verticale, tirée dans l'axe de l'ulna et la longueur du troisième métacarpien. Il est de $0,30 \pm 0,03$ [11]. Une diminution de cet index traduit une translation ulnaire du carpe.

1-1-2- Cliché de face dos-plaque ou en supination:

Il est moins utilisé que le cliché paume-plaque en raison du relief arrondi du versant dorsal de la main. Le but de cette incidence est d'apprécier l'espace scapho-lunaire. La position en supination exerce une traction sur le ligament scapho-lunaire, l'espace s'ouvre en cas de lésion. Par rapport au cliché de face paume-plaque, quelques particularités existent :

- La styloïde ulnaire est projetée au milieu de l'épiphyse (position de supination).
- Les espaces scapho-lunaire et capito-hamatal sont bien dégagés.
- Le pisiforme est de topographie médiale par rapport au cliché paume-plaque.

1-2- Cliché de profil :

Sur un cliché réalisé de façon satisfaisante, les bases des 2^e et 3^e métacarpiens sont superposés, les interlignes carpo-métacarpiens parfaitement visualisés. Les axes du radius et du 3^e métacarpien doivent également être alignés (absence de flexion ou d'extension).

Le radius et l'ulna doivent être superposés avec une styloïde ulnaire se projetant au milieu de la tête ulnaire. La projection du pisiforme doit se situer au minimum entre la corticale antérieure du sommet du capitatum en arrière et la

corticale antérieure du pôle distal du scaphoïde en avant. Dans l'idéal, il se situe au tiers de cet espace.

1-2-2- Aspect normal du cliché de profil :

L'étude analytique des os est rendue difficile par leur superposition. On arrive assez bien à apprécier les contours du scaphoïde, du lunatum, du capitatum et du triquétrum. On parvient surtout à apprécier leur orientation.



Figure : radiographie du poignet de profil strict.

1-2-3- Mesures effectuées sur le cliché de profil :

- L'inclinaison sagittale du radius :

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°).

- Angle scapholunaire :

Il est normalement compris entre 30° et 70°. 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° 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)⁴⁸. 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°), 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.



Figure : Radiographies d'un poignet gauche.

- a De face, notez le diastasis scapho-lunaire (flèche).
- b De profil, l'angle scapho-lunaire est mesuré à 82°, signant un DISI.

- 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° en moyenne). Dans la plupart des cas, le capitatum se trouve en très légère flexion dorsale par rapport au lunatum, d'une dizaine de degrés également, compensant en quelque sorte la légère bascule antérieure du lunatum (angle lunatum/capitatum à 15°)⁴⁹.

2- 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.

2-1- Incidence de face poing fermé :

On cherche à mettre en évidence un élargissement de l'interligne scapho-lunaire sous l'effet de l'hyperpression exercée par le capitatum. C'est un cliché en discrète extension. Le scaphoïde est verticalisé , le lunatum est basculé en arrière, sa corne antérieure arrondie apparaît.

2-2- Cliché de face en inclinaison ulnaire :

Les critères de réussite de ce cliché sont :

- La normalité de la radio-carpienne : le carpe en inclinaison ulnaire est en extension. L'interligne radio-carpien est harmonieux. Le radius recouvre la totalité de la face supérieure du lunatum.
- La normalité de la première rangée : les os du carpe sont en extension. Le scaphoïde apparaît allongé, déroulé, et son anneau inférieur n'est plus visible. Le lunatum est également en extension, avec bonne visibilité de sa corne antérieure, large et arrondie, en projection sur la tête du capitatum. Le bord inférieur du triquétrum est rectiligne. Les espaces interosseux scapho-lunaire et luno-triquétral sont normaux.
- La normalité de la médio-carpienne : le triquétrum est en position basse par rapport à la pente de l'hamatum. La pointe de l'hamatum touche et recouvre le bord inférieur du triquétrum. L'espace capitatum-scaphoïde se ferme.

2-3- Cliché de face en inclinaison radiale :

Les critères de réussite de ce cliché sont :

- La normalité de la radio-carpienne : la concordance radio-carpienne est respectée : en inclinaison radiale, le carpe est en flexion. L'espace radio-carpien est harmonieux. L'extrémité du radius recouvre la moitié du bord supérieur du lunatum.
- La normalité scapho-triquétrale : le scaphoïde est en flexion avec diminution de hauteur de l'os, et surtout accentuation de l'image de l'anneau inférieur. Le lunatum est fléchi avec un aspect triangulaire puisque sa corne postérieure dépasse sa corne antérieure. Le triquétrum est en position haute par rapport à l'hamatum, le mamelon inférieur du triquétrum est visible. Les espaces interosseux sont normaux.
- La normalité de la médio-carpienne : le triquétrum est en position haute par rapport à la face interne de l'hamatum. La pointe de l'hamatum est située au niveau du quart externe inférieur du triquétrum. L'interligne capitatum-scaphoïde s'ouvre.

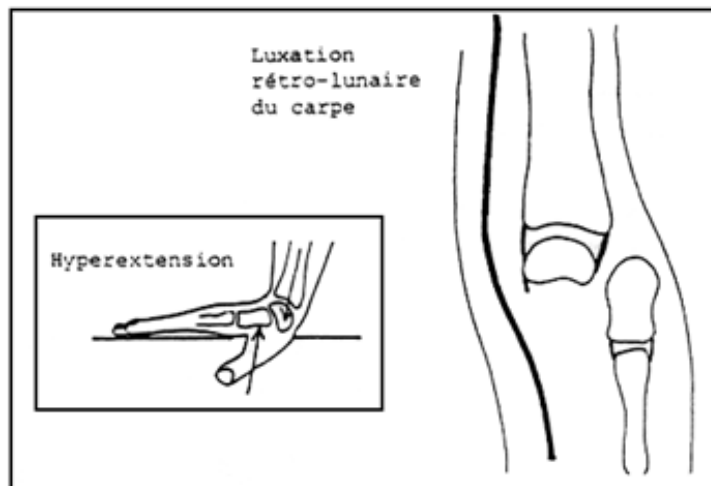
3- Luxation rétro-lunaire du carpe :

Ø Sur la radiographie de face : le semi-lunaire a des rapports normaux avec le radius. Le déplacement du carpe en arrière et en dehors du semi-lunaire entraîne un espace clair entre le scaphoïde et le semi-lunaire. Le scaphoïde apparaît tassé mais ses rapports avec les autres os du carpe ne sont pas modifiés.

Ø Sur un cliché de profil : le semi-lunaire se situe sous la glène radiale tandis que le grand os et le reste du carpe sont luxés en arrière de lui.

Le semi-lunaire est plus ou moins basculé en avant ; selon l'importance de cette bascule on distingue les trois types de luxations :

- ü Type I : le semi-lunaire est bien en place sous le radius ; l'angle radio-lunaire reste $< 20^\circ$.
- ü Type II : le semi-lunaire présente une nette bascule antérieure, l'angle radio-lunaire compris entre 20 et 60° .
- ü Type III : l'angle radio-lunaire $> 60^\circ$, mais ne dépasse pas 90° .



4- Luxation trans-scapho-périlunaire :

- Ø Sur la radiographie de face : le pôle proximal du scaphoïde, le semi-lunaire et le radius ont entre eux des rapports normaux. Le pôle distal du scaphoïde est solidaire du grand os et du reste du carpe. L'interligne luno-grand os n'est pas visible.
- Ø Sur le cliché de profil : on note la luxation postérieure de la rangée distale du carpe avec la partie distale du scaphoïde, tandis que le semi-lunaire et le fragment proximal du scaphoïde restent sous la glène radiale.

5- Arthroscopie^{50, 51, 52} :

L'arthroscopie du poignet est une technique nouvelle permettant l'exploration du poignet pathologique (Roth, whipple). Elle permet l'étude précise des réactions synoviales à l'intérieur de l'articulation. L'indication majeure de cette technique est le poignet douloureux chronique.

Elle peut être réalisée en ambulatoire ou en hospitalisation courte, indifféremment sous anesthésie générale ou locorégionale. Elle se réalise sur un poignet en traction à 6 à 8 kg par l'intermédiaire d'un arceau et de doigtiers japonais. Les voies d'abord sont au nombre de 5 pour la radio-carpienne, et 3 pour la médio-carpienne.

L'arthroscopie peut être utile dans le diagnostic des lésions ligamentaires ou cartilagineuses, traumatiques ou dégénératives. Elle explore les différentes parties du ligament scapho-lunaire et ligament triangulaire, aide à la recherche des lésions ligamentaires isolées (dissociation scapho-lunaire, désinsertion du ligament triangulaire), et permet d'objectiver l'existence ou l'absence d'un écart provoqué scapho-lunaire, véritable signe d'instabilité. Les déchirures sont plus graves dans la

médio-carpienne du côté cubital, mais plus fréquentes et de moindre gravité dans la radio-carpienne du côté opposé.

L'arthroscopie opératoire peut permettre de régulariser des lésions des fibrocartilages, de réinsérer le ligament triangulaire de réséquer certains extrémités osseuses.

Elle permet cependant le contrôle de la réduction de luxation des os du carpe, et la fixation de celle-ci par des broches placés par voie percutanée.

L'arthroscopie du poignet permet également de déterminer les possibilités d'une intervention conservatrice (résection de la 1^{ère} rangée du carpe), dans le cas contraire, le lavage et le débridement articulaire peuvent retarder des interventions plus radicales (arthrodèse)⁵³.

Cependant l'arthroscopie n'explore que la face articulaire des ligaments, ne permet pas de distinguer l'usure d'une lésion récente, hormis dans les ruptures fraîches, et encore elle diminue les zones d'incertitude, ne les élimine pas, permet de mieux apprécier le risque lié au traitement mais sans réellement faciliter la décision thérapeutique.

TRAITEMENTS

1 - But

C'est d'assurer une récupération fonctionnelle, le meilleur possible pour une réinsertion socio-professionnelle normale. Ceci nécessite un rétablissement anatomique des os du carpe en urgence, et la réparation des lésions ligamentaires et osseuses associées, afin d'obtenir une bonne congruence articulaire évitant l'instabilité secondaire, la pseudarthrose et l'arthrose du carpe.

Plusieurs auteurs s'accordent sur le fait qu'un traitement précoce est garant d'un meilleur résultat fonctionnel^{23, 30, 54, 55, 56}.

2- Modalités thérapeutiques :

2-1- Traitement orthopédique :

2-1-1- La réduction²⁹ :

Elle est faite sous anesthésie générale ou bloc plexique. L'opérateur exerce une traction axiale progressive au niveau de la main, alors que l'assistant assure une contre-traction de l'avant-bras. Le poignet est porté en flexion puis en extension.

Cette réduction doit être suivie immédiatement par un contrôle radiologique de face et profil strict, afin de préciser les lésions et de rechercher les défauts de réduction.

Des critères radiologiques caractérisent la réduction dite anatomique ont été définis :

Ø Sur le cliché de face :

ü Espace scapho-lunaire inférieure à 2 mm.

ü Espace pyramido-lunaire inférieure à 2 mm, sans fracture déplacée du pyramidal.

- ü Scaphoïde non horizontalisé (pas de signe de l'anneau), bonne réduction de la fracture du scaphoïde.

Ø Sur le cliché de profil strict :

- ü Angle radio-lunaire compris entre 10° palmaire et 25° dorsal.

- ü Angle scapho-lunaire entre 30° et 60°.

- ü Scaphoïde non horizontalisé. Bonne réduction d'une fracture du scaphoïde.

Plusieurs études ont montré que les réductions à foyer fermé ont un taux d'échec inacceptable en termes de qualité de réduction et des résultats obtenus⁵⁸. C'est la raison pour laquelle le traitement chirurgical est recommandé.

2-1-2- Immobilisation :

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

La durée totale du plâtre est de 4 à 6 semaines selon les auteurs^{29, 30, 57} s'il y a fracture du scaphoïde associée : un plâtre BABP prenant la première phalange, doit être laissé en place 3 mois ou plus. Mais cette immobilisation n'est pas sans inconvénients, elle engendre l'ostéoporose, la raideur articulaire, et surtout peut entraîner une pseudarthrose du scaphoïde.

Adkinson⁵⁹ a montré en 1982 que seuls 40% des cas conservaient la réduction initiale sous immobilisation plâtrée.

2-2- Traitement chirurgical :

Il doit être maintenant le seul à considérer 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. Il permet également une réparation ligamentaire (suture), garante des meilleurs résultats satisfaisants à long terme car il permet un bilan lésionnel complet : ligamentaire et ostéochondral, une extraction des éventuels corps étrangers, une réduction optimale et réparations des lésions ligamentaires et ostéochondrales, une fixation provisoire en position parfaitement anatomique.

Les modalités de la technique chirurgicale sont controversées. Certains auteurs^{60, 61}, 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 post-opératoire^{23, 62}.

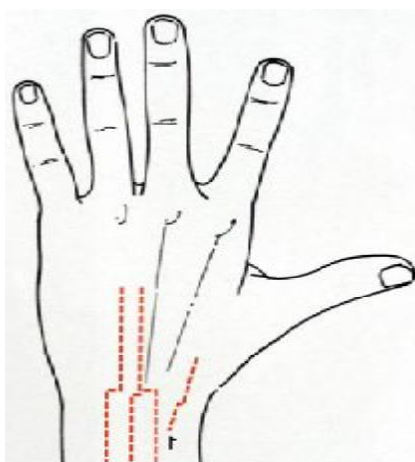


Figure : La voie d'abord dorsale

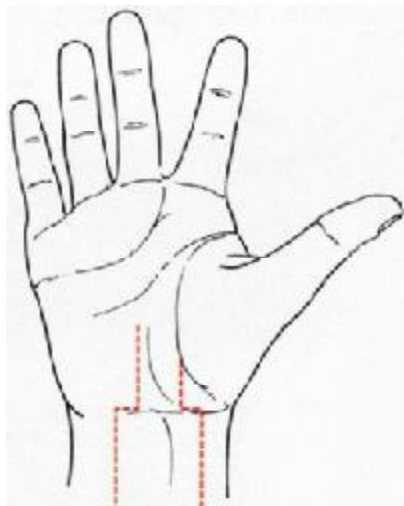


Figure : La voie d'abord palmaire

A noter que certains auteurs rapportent actuellement des réductions sanglantes assistées par arthroscopie du poignet⁶³.

Pour le choix de la voie d'abord, certaines notions sont importantes :

- La présence de signes de souffrance du nerf médian imposant l'abord antérieur.
- Une fracture du scaphoïde est réduite et synthétisée de préférence par voie élective scaphoïdienne. [voie antéro-externe de Russe⁶⁴]. Seuls les fractures polaires supérieures justifient plutôt un abord postérieur.
- En absence de fracture du scaphoïde, une voie d'abord postérieure médiane permet de contrôler l'ensemble des lésions carpiennes, à la fois externes (scapho-lunaires) et internes (pyramido-lunaires).
- Une fracture-arrachement du ligament luno-pyramidal postérieur justifie une réparation par abord postérieur, qui peut être limité à un petit abord postéro-interne [Labbe et Coll¹⁸].

L'ostéosynthèse du scaphoïde s'effectue par brochage ou de préférence par vissage en compression de distal à proximal, surtout le vis de Hebert qui donne de bons résultats fonctionnels⁵⁷.

- En cas de dissociation scapho-lunaire, la voie d'abord peut être dorsale, mais plusieurs auteurs préfèrent une voie d'abord double dorsale et palmaire. Les gestes ligamentaires reposent sur des sutures directes par des ancrs métalliques, réinsertions ligamentaires à chaque fois que possible, et des brochages stabilisateurs temporaires. L'association d'une broche scapho-lunaire et d'une broche pyramido-lunaire a l'intérêt de fixer les deux sites principaux d'instabilité post-traumatique, de maintenir solidement le semi-lunaire par deux broches (risque de rotation secondaire du semi-lunaire autour d'une broche unique), et de ne pas transfixer l'articulation radio-carpienne.
- Dans les luxations trans-scapho-rétrolunaires : la broche pyramido-lunaire peut stabiliser le compartiment interne, une disjonction scapho-lunaire associée doit faire réaliser de plus le brochage scapho-lunaire.

Lors de leur mise en place, les broches doivent être dirigées vers le semi-lunaire, afin d'avoir tendance à réduire le diastasis scapho- ou pyramido-lunaire.

3- Protocole thérapeutique :

3-1- Dans les lésions récentes :

- * Toutes les luxations doivent être réduites en urgence.
- * Un contrôle radiologique (face et profil strict) après réduction est réalisé, afin de préciser les lésions et d'évaluer les imperfections de réduction.
- * Le traitement chirurgical est réalisé trois à cinq jours après réduction, sauf dans deux situations où il est réalisé en urgence :

ü En cas d'irréductibilité médio-carpienne.

ü En cas de luxation péri-lunaire et en cas de fracture-luxation péri-lunaire spécifique où le semi-lunaire, la partie proximale du scaphoïde ou la tête du grand os sont complètement luxés et énucléés par rapport au reste du carpe.

* En cas de luxation rétro-lunaire pure :

Même si la réduction est parfaitement anatomique, un traitement chirurgical est souhaitable avec une voie d'abord postérieure, il permet une réduction complémentaire par brochages scapho-lunaires et pyramido-lunaires, et sutures ou réinsertions ligamentaires.

* En cas de luxation trans-scapho-rétrolunaire :

Ø L'indication opératoire est formelle.

Ø La synthèse scaphoïdienne par vissage de préférence est effectuée par voie élective antéro-externe.

Ø Un nouveau bilan radiologique per-opératoire est réalisé, comme l'a préconisé Herzberg⁶⁵. Il doit rechercher des défauts de réduction par instabilité scapho-lunaire associée ou par instabilité pyramido-lunaire (déplacement pyramido-lunaire, fracture du pyramidal).

Ø Si cette recherche est négative, la synthèse scaphoïdienne suffit. Sinon, un abord postérieur complémentaire pour réduction, brochages et sutures est indispensable. Cet abord peut être limité à un abord postéro-interne s'il ne persiste qu'une lésion pyramido-lunaire.

Ø Dans le cas particulier de fracture polaire supérieure du scaphoïde l'abord est d'emblée et uniquement postérieure, avec ostéosynthèse scaphoïdienne de proximal en distal.

- Ø En cas de fracture instable et comminutive du scaphoïde une fixation par les k-fils est préférée selon Herzberg. Compte tenu de l'existence fréquente d'une comminution associée une greffe osseuse prélevée au niveau du radius doit toujours être envisagée. En absence de comminution un vissage de proximal en distal par vis de Herbert est préférable.
- Ø Un embrochage complémentaire radio-lunaire et luno-pyramidal est réalisé sur le carpe réduit.
- Ø La durée d'immobilisation plâtrée post-opératoire dépend de la qualité de la synthèse du scaphoïde et des contrôles radiologiques itératifs, elle ne dépasse pas 6 semaines en cas de synthèse solide du scaphoïde par vis de Herbert. Elle peut aller jusqu'à 12 à 16 semaines dans certaines fractures complexes traités par embrochage.

* Luxation trans-scapho-capitale :

La lésion associée de la tête du capitatum (pseudo-syndrome de Fenton) décrit par Jones^{66, 67} relève d'une synthèse élective, plus aisée par voie dorsale, avec des bons résultats rapportés plutôt qu'une résection^{67, 68, 69, 70}.

* Luxation trans-triquétrale :

La lésion est soit d'avulsion osseuse nécessitant une réinsertion afin d'obtenir une bonne stabilité lunotriquétrale⁷¹ ou bien une fracture sagittale qui doit être synthésée par mini-vis ou broches.

* Luxation antélunaire du carpe :

Entité rare (3 à 6 % des cas^{70, 71}), à reconnaître car elle présente des lésions spécifiques : fractures plus fréquentes, volontiers frontales et très instables. Le traitement spécifique se fait par voie palmaire pour réduction, synthèse et réparations ligamentaires. Dans ces cas, un abord dorsal complémentaire peut être nécessaire.

3-2- Dans les lésions anciennes :

* Avant 3 mois :

Un traitement chirurgical conservateur doit être tenté, avec réduction et fixation souvent difficiles et nécessitant un double abord antérieur et postérieur⁷². En effet, le processus biologique de cicatrisation a fixé les déformations, et une libération chirurgicale des parties molles est nécessaire pour réduire.

Le bilan de l'état des cartilages est fondamental car il guidera le choix thérapeutique. Une reconstruction sera préférée à chaque fois qu'elle paraît raisonnable sur le plan cartilagineux³, ceci sera plus souvent possible dans les fractures-luxations⁷³.

* Après 3 mois :

Les lésions dégénératives sont installées et une sanction chirurgicale plus radicale doit être réalisée : résection de la première rangée du carpe^{72, 74}, arthrodèse⁷⁵, chirurgie prothétique³⁰.

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. La rééducation ne pourra être débuté qu'après la sixième semaine.

EVOLUTION

Dans les cas traités correctement, l'évolution se fait vers une cicatrisation des ligaments qui permet la récupération d'une dynamique normale du carpe avec des os en bonne position aussi bien en statique qu'en dynamique. Les éventuelles fractures consolident en une bonne position⁶.

Il ne faut pas s'étonner de voir pendant un ou deux ans une condensation du semi-lunaire ou du pôle proximal du scaphoïde. Cette condensation n'est absolument pas le signe de nécrose de cet os. Elle est passagère et l'on voit au bout de 1 ou 2 ans, réapparaître la densité normale des os ce qui indique une revascularisation spontanée : condensation ne vaut pas dire nécrose ; il faut bien se garder d'intervenir même s'il existe de petite douleur.

Les résultats fonctionnels ont été évalués sur des critères cliniques selon le score de Cooney :

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 flexion-extension 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

Ces critères se basent sur la clinique, et surtout par des paramètres subjectifs. Ils ne tiennent pas compte de l'aspect radiologique, qui peut montrer une lésion asymptomatique au moment de l'examen, mais qui risque d'être invalidante dans l'avenir.

COMPLICATIONS

1- Les instabilités résiduelles :

Nous nous intéresserons qu'aux instabilités liées aux lésions ligamentaires. Ces instabilités sont dues à des lésions ligamentaires passées inaperçues ou dont le traitement a été insuffisant.

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

- L'instabilité scapho-lunaire
- L'instabilité triquéto-lunaire

L'instabilité conjointe scapho-lunaire et triquéto-lunaire est moins fréquente.

1-1- L'instabilité scapho-lunaire :

C'est la plus fréquente et la plus décrite.

Après luxation rétro-lunaire du carpe, le délai de découverte est variable soit au stade d'instabilité dynamique ou statique soit au stade tardif d'arthrose constituée. Habituellement ce délai atteint 2 à 3 ans après le traumatisme.

Le patient consulte pour un poignet douloureux avec des ressauts et parfois une perte de force et de mobilité. L'interrogatoire retrouve la notion de luxation rétro-lunaire traitée ou négligée. La gêne est apparue dans un délai variable après le traumatisme et l'aggravation a été progressive. L'examen clinique retrouve des signes d'instabilité. Le bilan radiologique confirme le diagnostic et détermine le caractère dynamique ou statique de l'instabilité.

L'instabilité scapho-lunaire négligée a une évolution bien connue à présent⁷⁶. Elle évolue inéluctablement vers l'arthrose (SLAC : Scapho-Lunate Advanced Collapse décrit par Watson³⁹). La poussée proximale du capitatum lors des efforts de serrage écarte progressivement le scaphoïde et le lunatum. La hauteur du carpe diminue et le lunatum bascule en extension (DISI) sur le bord ulnaire du capitatum.

L'usure du cartilage est située au début sur la surface postérieure et ulnaire de la tête du capitatum. Allieu¹² précise, de plus, le rôle arthrosique du scaphoïde horizontalisé dont le pôle proximal n'est plus congruent avec la fossette scaphoïdienne du radius et rentre en conflit avec la marge postérieure du radius ce qui provoque une arthrose radio-scaphoïdienne. Le lunatum reste congruent avec la fossette lunarienne du radius et ne provoque pas d'arthrose radio-lunarienne.

Cette évolution n'est pas toujours bruyante et le patient peut ne commencer à souffrir que quand l'arthrose est déjà évoluée, même s'il est travailleur manuel. L'enraidissement et la diminution de la force ont évolué lentement sans être notés par le patient. La douleur peut même apparaître à l'occasion d'un traumatisme mineur. L'évolution arthrosique se fait en général en 2 à 5 ans mais parfois plus, en fonction des activités et de la gravité de l'instabilité.



Fig : Recherche du signe
de Watson



Fig : Recherche du "ballotement" scapho-
lunaire

Cliniquement, le poignet est douloureux sur son versant latéral, augmenté de volume. La tabatière anatomique est comblée. Les mobilités sont diminuées surtout en inclinaison radiale et extension. La palpation de l'espace scapho-lunaire, de l'espace capito-lunaire et du scaphoïde est douloureuse. Le ballotement scapho-lunaire peut être retrouvé.

Le bilan radiologique confirme le diagnostic. De face, le capitatum est ascensionné et a tendance à s'insinuer dans l'espace scapho-lunaire. Le scaphoïde est horizontal avec un signe de l'anneau très net. Le lunatum est rejeté en dedans. L'espace scapho-lunaire est très important. La hauteur du carpe est diminuée traduisant un collapsus. L'arthrose est d'abord radio-scaphoïdienne, puis le deuxième espace atteint est l'espace luno-capital. L'espace radio-lunaire est longtemps respecté.

1 - 2 - L'instabilité triquéto-lunaire :

Il s'agit d'une rupture complète ou partielle ou d'une distension du ligament luno-triquetral. Cette lésion donne une gêne fonctionnelle et des claquements douloureux ressentie par le patient. Les lésions associées de la partie ulnaire du poignet sont fréquentes et doivent être diagnostiquées et traitées en même temps sinon on s'expose à des déboires avec persistance de la douleur et de la gêne fonctionnelle.

L'examen clinique retrouve une douleur et ballotement au niveau de l'interligne luno-triquetral. Les mobilités peuvent être diminuées, surtout en flexion. La force musculaire est atteinte une fois sur deux⁵¹. L'intensité des symptômes dépend de l'ancienneté de l'instabilité.

Le bilan radiologique standard est normal dans plus de la moitié des cas. Il peut exister une Instabilité en flexion palmaire du semi-lunaire : VISI (volar

intercalated segment instability). Un espace > 2mm entre les deux os est suspect. Une dissociation vraie est rare. La rupture des arcs de Gilula est le signe le plus important qui peut n'exister que sur les clichés dynamiques. Sinon des examens complémentaires (arthroscanner ou arthroscopie) sont nécessaires.

L'évolution des instabilités triquéto-lunaires est moins bien connue que celle des instabilités scapho-lunaires. Pour Saffar⁵¹, Reagan¹⁷ et Taleisnik⁷⁷ il n'y a pas d'évolution arthrosique même à long terme. Pour Clement²², il a rapporté deux cas d'instabilité triquéto-lunaire négligée ayant entraîné une arthrose médio-carpienne à moins de cinq ans de recul.

2- Les carpes adaptatifs :

Selon Allieu⁷⁸, les désaxations carpiennes d'adaptation sont secondaires à la perte de cohésion spatiale des os du carpe. Celle-ci peut être secondaire :

- Soit à une variation de forme ou de volume du carpe.
- Soit à une altération de l'arc-boutant radial.

Dans les suites des luxations péri-lunaires, il s'agit davantage de la première possibilité. Ces désaxations s'accompagnent souvent de lésions ligamentaires primitives ou secondaires par distension ou rétraction et les deux facteurs osseux et ligamentaires sont souvent intriqués. Les carpes adaptatifs dans les suites des luxations péri-lunaires sont le fait de déformation du scaphoïde principalement ou du capitatum pour les syndromes de Fonton.

3- La pseudarthrose du scaphoïde :

Par les publications de Green^{79, 80}, Wagner⁹, Cooney²⁸, Witvoet⁸¹, nous savons que la pseudarthrose du scaphoïde était très fréquente dans les fracture-luxations traités orthopédiquement. Avec le traitement chirurgical, cette fréquence a nettement diminué mais n'a pas disparu.

En 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 capito-lunaire et scapho-capital. Le compartiment radio-lunaire reste préservé, le lunatum restant congruent avec la fossette lunaire du radius.

4- La nécrose du pôle proximal du scaphoïde et la nécrose du lunatum :

Par l'anatomie, nous connaissons la précarité de la vascularisation du lunatum et surtout du pôle proximal du scaphoïde. Aucune statistique n'existe quant à la fréquence des nécroses de ces deux os dans les suites des luxations péri-lunaires du carpe. Un aspect opaque du pôle proximal du scaphoïde peut exister sur des fractures hautes. Cela ne doit pas faire affirmer une nécrose définitive mais témoigne simplement de la mauvaise vascularisation du fragment proximal. Cet aspect persiste jusqu'à la consolidation.

5- L'arthrose :

Jusqu'à présent il n'y a pas de statistiques exactes concernant la fréquence de l'arthrose. Celle-ci a plusieurs étiologies : tout d'abord les lésions cartilagineuses contemporaines du traumatisme qui sont souvent méconnues, l'arthrose secondaire aux instabilités résiduelles, l'arthrose secondaire aux carpes adaptatifs ou celle secondaire à un exceptionnel sepsis. Il est à noter également que peu de données concernant le sepsis apparaissent dans la littérature. Dans une étude multicentrique, Herzberg²³ cite brièvement quelques cas de sepsis consécutifs à l'abord chirurgical et jamais à une lésion ouverte.

PRONOSTIC

1- les formes traitées :

Dans l'étude multicentrique de Herzberg, le pronostic est le même dans les luxations que dans les fractures-luxations²³. Il en est de même dans les séries de Campbell⁸² et Garcia-Elias⁸³ mais ce point reste controversé dans d'autres études^{84, 85}. Toujours selon Herzberg et selon Bellot, le pronostic est meilleur dans un stade I que dans un stade II^{23, 84}. En effet, le stade II présente plus de lésions ligamentaires que le stade I.

2-les formes méconnues :

Elles représentent un quart à un tiers des cas. L'ancienneté du traumatisme se compte en quelques semaines ou années. L'évolution spontanée d'une luxation péri-lunaire ou d'une fracture-luxation se fait en trois semaines vers la luxation invétérée. La tolérance de ces luxations peut être bonne sauf si une symptomatologie de canal carpien apparaît. Le patient consulte pour raideur, douleur, perte de force, parfois, pour l'apparition d'un syndrome du canal carpien.

Les points particuliers aux luxations anciennes sont :

- Pour les luxations trans-scapho-périlunaires, l'existence d'une pseudarthrose du scaphoïde dans 75% des cas. Un aspect de condensation ou de nécrose du pôle proximal du scaphoïde est à préciser par imagerie complémentaires. Cet aspect existe dans 25% des cas.
- Pour les luxations pures, on peut retrouver un aspect de condensation du lunatum dans 20% des cas.

L'arthrose est présente dans les formes anciennes.

Le délai changeant le pronostic est inconnu. Néanmoins, il semble se situer entre la 6^{ème} et la 8^{ème} semaine³². Pour INOUE⁷² les lésions arthrosiques apparaissent après 6 semaines. Avant deux mois, le traitement chirurgical conservateur donne encore de bons résultats. Après deux mois, en fonction de l'état de la tête du capitatum, l'indication se porte en résection de la première rangée ou arthrodèse.

Partie II : Etude *pratique*

CHAPITRE I : ETUDE DES *DOSSIERS*

1 - MATERIEL ET METHODES :

1-1- Dossiers :

Nous rapportons une série rétrospective de 9 cas de luxations péri-lunaires du carpe, traitées au service de traumatologie et orthopédie de CHU Hassan II de Fès et que nous avons pu colliger sur une période de 5 ans allant de 2004 à 2008.

DOSSIER N°1

Patient âgé de 35 ans, de sexe masculin, façadier de profession, droitier et sans antécédents pathologiques notables.

Victime d'un accident de travail (chute d'un échafaudage de 3 mètres), avec impact sur le bassin et sur le poignet gauche en hyperextension.

Cliniquement, le patient présentait :

- § Une douleur au niveau du poignet gauche et au niveau du bassin
- § Une impotence fonctionnelle du membre supérieur gauche
- § Tuméfaction de l'extrémité inférieure du poignet gauche
- § Et sans lésions cutanées ou vasculo-nerveuses associées.

Radiologiquement :

- § Les clichés face profil du poignet gauche montrent : une luxation trans-scapho-rétrolunaire type II
- § Le cliché de bassin face a objectivé une disjonction pubienne.

Le traitement a été chirurgical :

* Compte-rendu opératoire :

- Voie d'abord dorsale
- Réduction du carpe avec ostéosynthèse par vissage du scaphoïde
- Fixation par 2 broches : trapézo-lunaire et radio-luno-capital
- Immobilisation plâtrée par plâtre antébrachio-palmaire prenant le coude
- Suites opératoires simples.

L'évolution à 4 mois est marqué par :

- § Contrôle radiologique simple.
- § Pas de douleur.
- § Une mobilité normale du poignet.



Cliché de face

Cliché de profil

Clichés pré-opératoires



Cliché de face

Cliché de profil

Clichés post-opératoires

DOSSIER N°2

Patient âgé de 29 ans, de sexe masculin, maçon de profession, droitier et sans antécédents pathologiques notables.

Victime d'un accident de travail (chute d'une hauteur de 5mètres), avec réception sur l'hémicorps gauche poignet en extension.

Cliniquement, le patient présentait :

- § Une douleur au niveau du poignet gauche et au niveau du genou gauche
- § Une impotence fonctionnelle du membre supérieur gauche et du membre inférieur gauche
- § Un poignet gauche œdématié
- § Et sans lésions cutanées ou vasculo-nerveuses associées.

Radiologiquement, les clichés de face et profil montrent :

- § Une luxation trans-scapho-rétrolunaire gauche
- § Une fracture du fémur gauche et une fracture de la rotule gauche

Le traitement a été chirurgical :

* Compte-rendu opératoire :

- Voie d'abord dorsale
- Réduction de la luxation
- Fixation par 3 broches : 2 broches scapho-lunaires et une broche radio-luno-grand-os.
- Fermeture plan par plan
- Immobilisation plâtrée par plâtre antébrachio-palmaire prenant le coude
- Suites opératoires simples.

L'évolution à un an de recul est marqué par :

- § Contrôle radiologique simple

- § Légère douleur occasionnelle
- § Flexion à 60°, extension à 30°
- § Mobilité libre
- § Changement de poste de travail.



Cliché de face

Cliché de profil

Clichés pré-opératoires



Cliché de face



Cliché de profil

Clichés post-opératoire

DOSSIER N° 3

Patient âgé de 50 ans, de sexe masculin, jardinier de profession, droitier et sans antécédents pathologiques notables.

Victime d'une chute il y a un an et demi négligée, avec point d'impact au niveau du poignet gauche en extension.

Cliniquement, le patient présentait :

- § Une douleur minime au niveau du poignet gauche
- § Une impotence fonctionnelle partielle du membre supérieur gauche
- § Une tuméfaction de l'extrémité inférieure du poignet gauche
- § Une limitation de la mobilité du poignet notamment préhension

Radiologiquement, les clichés de face et profil du poignet gauche objectivent :

- § Une luxation trans-scapho-rétrolunaire négligée

Le traitement a été chirurgical :

* Compte-rendu opératoire :

- Voie d'abord dorsale
- Réduction de la luxation
- Fixation par 3 broches : scapho-lunaire, stylo-lunaire, radio-luno-grand os
- Fermeture plan par plan
- Immobilisation par plâtre brachio-anté-brachio-palmaire
- Suites opératoires simples.

L'évolution à 3 mois est marqué par:

- § Pas de douleur.
- § Une mobilité inférieure à 10% de la normale.



Cliché de face



Cliché de profil

Clichés pré-opératoires



Cliché de face



Cliché de profil

Clichés post-opératoires

DOSSIER N° 4

Patient âgé de 25 ans, de sexe masculin, sans profession, droitier et sans antécédents pathologiques notables.

Victime d'une chute avec réception sur le poignet gauche en extension.

Cliniquement, il présentait :

- § Une douleur vive
- § Une impotence fonctionnelle
- § Un œdème du poignet
- § Et sans lésions cutanées ou vasculo-nerveuses associées.

Radiologiquement, les clichés de face et de profil du poignet gauche montrent :

- § Une luxation trans-scapho-rétrolunaire gauche.

Le traitement a été chirurgical :

* Compte-rendu opératoire :

- Voie d'abord dorsale
- Réduction de la fracture du scaphoïde par une vis cortical
- Réduction de la luxation
- Fixation par 2 broches : scapho-lunaire et radio-lunaire
- Fermeture plan par plan
- Immobilisation par plâtre brachio-anté-brachio-palmaire
- Suites opératoires simples.

L'évolution de ce patient n'a pas été possible, car non revu au service.



Cliché de face

Cliché de profil

Clichés pré-opératoires



Cliché de face



Cliché de profil

Clichés post-opératoires

DOSSIER N° 5

Patient âgé de 36 ans, de sexe masculin, journalier de profession, droitier et sans antécédents pathologiques notables.

Victime d'une chute avec réception sur le poignet droit en hyperextension.

Cliniquement, il présentait :

- § Une douleur au niveau du poignet droit
- § Une impotence fonctionnelle
- § Un œdème du poignet
- § Et sans lésions cutanées ou vasculo-nerveuses associées.

Radiologiquement, les clichés de face et de profil du poignet gauche montrent :

- § Une fracture cunéenne externe
- § Une fracture pyramidale
- § Une rupture du ligament interscapo-lunaire

Le traitement a été en deux temps :

v Embrochage à foyer fermé :

- Embrochage de la fracture cunéenne externe par 2 broches
- Embrochage scapho-lunaire par une broche
- Embrochage pyramido-lunaire par une broche
- Contrôle scopique satisfaisant
- Plâtre brachio-anté-brachio-palmaire.

v Embrochage à foyer ouvert :

- Découverte d'une rupture du ligament inter-scapho-lunaire
- Découverte d'une luxation grand os-semi-lunaire
- Réduction de la luxation

- Embrochage scapho-lunaire
- Fermeture plan par plan
- Immobilisation par plâtre brachio-anté-brachio-palmaire.

L'évolution à 3 mois de recul est marqué par :

- § Pas de douleur.
- § Une bonne mobilité.
- § Contrôle radiologique simple.



Cliché de face

Cliché de profil

Clichés pré-opératoires



Cliché de face

Cliché de profil

Clichés post-opératoires

DOSSIER N° 6

Patient âgé de 24 ans, de sexe masculin, droitier et sans antécédents pathologiques notables.

Victime d'un AVP avec réception sur le poignet droit en hyperextension.

Cliniquement, il présentait :

- § Une douleur
- § Une impotence fonctionnelle
- § Un œdème du poignet
- § Et sans lésions cutanées ou vasculo-nerveuses associées.

Radiologiquement, les clichés de face et de profil du poignet gauche montrent :

- § Une luxation trans-scapho-rétrolunaire gauche.

Le traitement a été chirurgical :

- * Compte-rendu opératoire :
 - Voie d'abord dorsale
 - Réduction de la luxation
 - Fixation par 3 broches : scapho-lunaire et pyramido-lunaire et radio-luno-grand-os
 - Fermeture plan par plan
 - Immobilisation plâtrée
 - Suites opératoires simples.

L'évolution à 2 mois de recul est marqué par:

- § Pas de douleur.
- § Une bonne mobilité.
- § Un bon contrôle radiologique.



Cliché de face



Cliché de profil

Clichés pré-opératoires

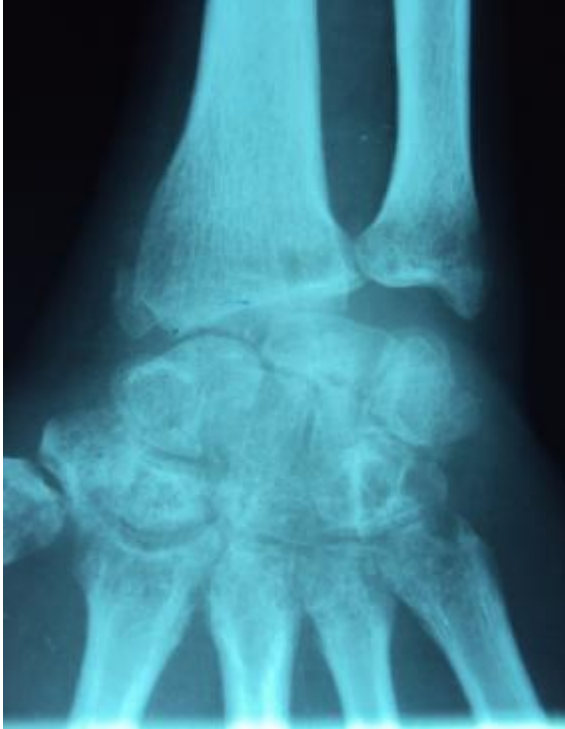


Cliché de face



Cliché de profil

Clichés post-opératoires



Cliché de face



Cliché de profil

Clichés à 2 mois d'évolution

DOSSIER N° 7

Patient âgé de 52 ans, de sexe masculin, fonctionnaire, droitier et sans antécédents pathologiques notables.

Victime d'une chute d'un bus avec réception sur le membre supérieur gauche en extension.

Cliniquement, il présentait :

- § Une douleur vive au niveau du poignet gauche et au niveau du coude gauche
- § Une impotence fonctionnelle du membre supérieur gauche
- § Une déformation au niveau du coude et un œdème du poignet
- § Et sans lésions cutanées ou vasculo-nerveuses associées.

Radiologiquement, les clichés de face et de profil montrent :

- § Une luxation rétrolunaire gauche
- § Une fracture du pyramidal
- § Une fracture cunéenne externe
- § Une luxation du coude gauche.

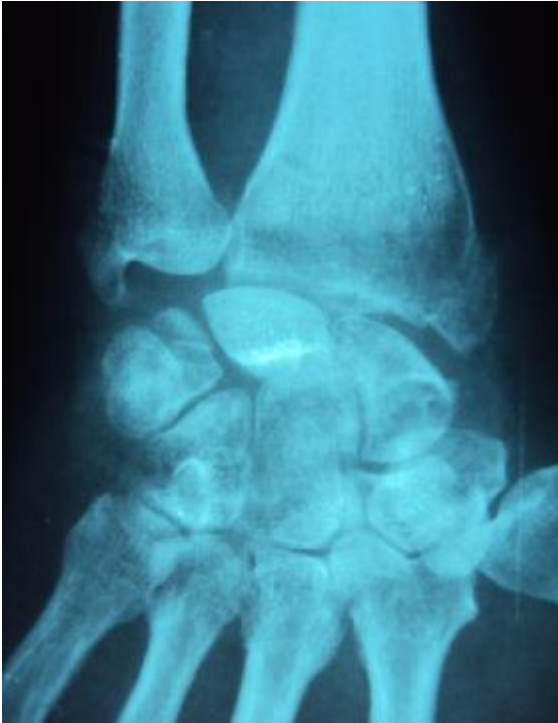
Le traitement a été chirurgical :

* Compte-rendu opératoire :

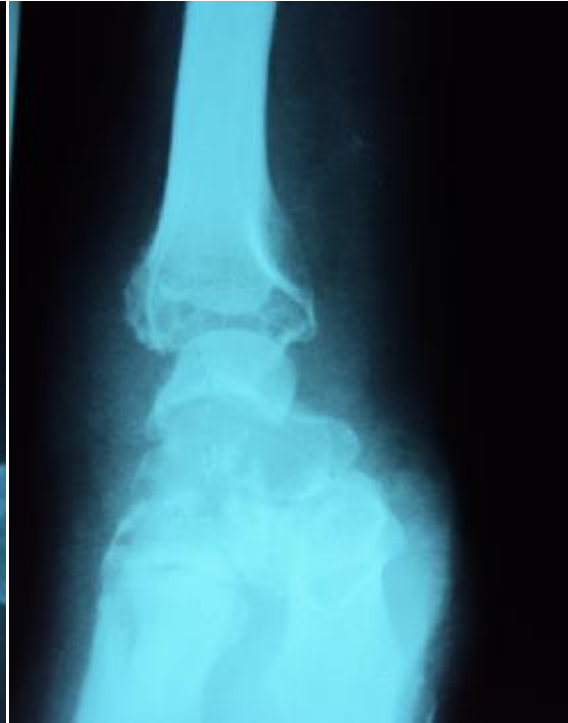
- Voie d'abord dorsale
- Embrochage percutanée de la fracture cunéenne externe
- Réduction de la luxation
- Fixation par 3 broches : 2 broches scapho-lunaire et une broche pyramido-lunaire
- Fermeture plan par plan
- Immobilisation plâtrée
- Suites opératoires simples.

L'évolution à un an est marqué par :

- § Une légère douleur occasionnelle.
- § Pas de pseudarthrose.



Cliché de face



Cliché de profil



Cliché en inclinaison radiale



Cliché en inclinaison cubitale

Clichés pré-opératoires



Cliché de face



Cliché de profil

Clichés post-opératoires

DOSSIER N° 8

Patient âgé de 20 ans, de sexe masculin, étudiant, droitier et sans antécédents pathologiques notables.

Victime d'une chute avec réception sur le poignet gauche en hyperextension.

Cliniquement, il présentait :

- § Une douleur vive
- § Une impotence fonctionnelle
- § Un œdème du poignet
- § Et sans lésions cutanées ou vasculo-nerveuses associées.

Radiologiquement, les clichés de face et de profil du poignet gauche montrent :

- § Une luxation rétrolunaire gauche.

Le traitement a été en 2 temps :

▼ Traitement orthopédique :

- Réduction sous anesthésie générale
- Contrôle scopique
- Réduction stable
- Immobilisation par plâtre brachio-anté-brachio-palmaire.

▼ Traitement chirurgical :

* Compte-rendu opératoire :

- Voie d'abord dorsale
- Réduction faite
- Fixation par 2 broches : scapho-lunaire et radio-lunaire
- Fermeture plan par plan
- Immobilisation par plâtre brachio-anté-brachio-palmaire
- Suites opératoires simples.

L'évolution à 7 mois est marqué par:

- § Bonne évolution clinique.
- § Bon contrôle radiologique.



Cliché de face



Cliché de profil

Clichés pré-opératoires



Cliché de face



Cliché de profil

Clichés post-opératoires

DOSSIER N° 9

Patient âgé de 24 ans, de sexe masculin, commerçant, droitier et sans antécédents pathologiques notables.

Victime d'un AVP avec point d'impact au niveau des deux mains.

Cliniquement, il présentait :

- § Une douleur vive au niveau des deux poignets
- § Une impotence fonctionnelle surtout du membre supérieure gauche
- § Un œdème du poignet gauche
- § Une mobilité douloureuse des deux poignets
- § Et sans lésions cutanées ou vasculo-nerveuses associées.

Radiologiquement, les clichés de face et de profil des deux poignets montrent :

- § Une luxation trans-scapho-rétrolunaire gauche
- § Une fracture cunéenne externe du radius droit.

Le traitement a été chirurgical :

* Compte-rendu opératoire :

- Voie d'abord dorsale
- Réduction de la fracture du scaphoïde par une broche
- Réduction de la luxation
- Fixation par 2 broches : scapho-lunaire et pyramido-lunaire
- Fermeture plan par plan
- Immobilisation plâtrée
- Suites opératoires simples.

L'évolution de ce patient n'a pas été possible, car non revu au service.



Cliché de face



Cliché de profil

Clichés pré-opératoire



Cliché de face

Cliché de profil

Clichés post-opératoire

CHAPITRE II : *RESULTATS*

Notre étude porte sur 9 cas de luxations péri-lunaires du carpe, traités au service de traumatologie et orthopédie du CHU Hassan II de Fès sur une période allant de 2004-2008.

1 - L'âge

Il est l'apanage de l'adulte jeune, la moyenne d'âge de notre série se situe autour de 33 ans.

2 - Le sexe

Dans notre série, tous les cas sont de sexe masculin.

3 - La profession

Sur les 9 cas de notre série, 6 patients (soit 67%) étaient des travailleurs manuels, et dont un malade qui a changé de poste de travail.

4 - Les circonstances du traumatisme

3 causes ont été retrouvées pour ces luxations rétro-lunaires du carpe :

- § 2 cas d'accident de travail.
- § 2 cas d'accident de la voie publique.
- § 5 cas de chute, toutes sur la main en hyperextension.

5 - le côté lésé

Nous retrouvons que dans 7 fois la lésion siégeait à gauche, et 2 fois à droite.

6- La main dominante

Chez 2 patients (soit 22%) le traumatisme intéressait la main dominante.

7- le tableau clinique

La douleur, la tuméfaction et l'impotence fonctionnelle étaient les principaux signes retrouvés chez les malades.

8- Les lésions associées

Dans notre série nous retrouvons :

- | | |
|--|--------|
| • Une fracture du bassin | 01 cas |
| • Une fracture du fémur | 01 cas |
| • Une fracture de la rotule | 01 cas |
| • Une fracture de l'extrémité inférieure du radius droit | 01 cas |
| • Une luxation du coude homolatéral | 01 cas |

9- Les radiographies

Selon la classification de Herzberg :

v Cliché de face :

- | | |
|--|--------|
| • Luxation périlunaire pure | 01 cas |
| • Fracture luxation périlunaire : | 08 cas |
| Ø Trans-scapho-lunaire pure | 05 cas |
| Ø Fracture du pyramidal | 02 cas |
| Ø Fracture extrémité inférieure radius | 02 cas |

v Cliché de profil :

• Déplacement postérieur	09 cas
Ø Stade I	07 cas
Ø Stade II	02 cas
• Déplacement antérieur	00 cas

10- Le diagnostic

Dans notre série, 8 cas ont été diagnostiqués au départ, et 1 seul cas de luxation péri-lunaires négligée.

11- Le traitement

11-1- le délai :

Six malades ont été opérés en urgence, deux autres malades ont été réduits en urgence puis opérés 48h après. Un cas de luxation trans-scapho-rétrolunaire a été opéré après un an et demi.

11-2- L'anesthésie :

Une anesthésie générale a été pratiquée chez tous les malades de notre série.

11-3- Les voies d'abord :

Une voie d'abord dorsale a été utilisée dans tous les cas.

11-4- Le type de traitement :

Ø La luxation périlunaire pure :

Un embrochage scapho-lunaire et radio-lunaire a été réalisé.

Ø Les luxations trans-scapho-lunaires :

§ Vissage du scaphoïde	02 cas
§ Embrochage du scaphoïde	01 cas
§ Embrochage scapho - lunaire	08 cas
§ Embrochage triquétro - lunaire	03 cas
§ Embrochage radio - lunaire	06 cas
§ Embrochage trapézo - lunaire	01 cas
§ Embrochage de la fracture de l'extrémité inférieure du radius	01 cas

11-5- L'immobilisation postopératoire :

Chez tous les malades de notre série, le poignet a été immobilisé par un plâtre brachio-anté-brachio-palmaire pendant 6 semaines.

12- Les séquelles

§ Le suivi chez nos patients n'a pas révélé de séquelles particulières.

§ Les résultats fonctionnels :

ü Recul moyen : 05 mois

ü Score de COONEY:

- Excellent:	02 cas
- Bon:	02 cas
- Moyen:	03 cas
- Mauvais:	00 cas

ü Score de cooney moyen : 79

o Douleurs résiduelles:	02 cas
o Arc flexion-extension moyen:	95°
o Force de serrage moyenne:	80%

ü Durée moyenne d'arrêt du travail: 05 mois

ü Reprise du travail:	05 cas
ü Reclassement professionnel:	01 cas
ü Perte du travail:	00 cas

CHAPITRE III :

DISCUSSION

1 - L'âge :

L'âge de nos patients se situe autour de 33 ans, ce qui concorde bien avec les données de la littérature.

La prédominance chez l'adulte jeune peut être expliquée par :

- Les conditions du traumatisme : accident de la circulation, les chutes, accident de travail.
- La résistance de l'extrémité inférieure du radius à cet âge.

Au cours d'un traumatisme, le maximum de contrainte est absorbé par le carpe, et il y aura un maximum de lésions capsulo-ligamentaires et osseuses à ce niveau. Alors que chez le sujet âgé, ces traumatismes du poignet réalisent plus volontiers des fractures de l'extrémité inférieure du radius, qui est moins résistante du fait de l'ostéoporose. Il en est de même chez l'enfant, qui présente avant tout des fractures-décollement de l'extrémité inférieure ou du quart distal de l'avant bras, dans ce cas les ligaments sont beaucoup plus résistants que l'os.

Tableau n°1 : Comparaison selon la moyenne d'âge

Auteurs	Pays/Ville	Moyen d'âge
Lacour et coll ³⁰	France (Nice)	28 ans
Fikry ³²	Casablanca	30 ans
Lukasiewicz ³⁴	France (Toulouse)	34 ans
Inoue et Kuwahata ⁸⁶	Japon	38 ans
Zine Filali.N ⁸⁷	Rabat	34 ans
Martinage A ⁸⁸	France	35 ans
Notre série	Fès	33 ans

2- Le sexe :

La majorité des études faites montrent que les luxations péri-lunaires du carpe touchent généralement l'homme jeune. C'est le cas de notre série.

Tableau n°2 : Comparaison selon le sexe.

Auteurs	Hommes	Femmes
Lacour et coll ³⁰	56	4
Fikry ³²	37	2
Lukasiewicz ³⁴	16	0
Inoue et Kuwahata ⁸⁶	13	1
Zine filali N ⁸⁷	6	0
Martinage A ⁸⁸	14	0
Notre série	9	0

3- Les circonstances du traumatisme :

Les causes les plus fréquentes des luxations péri-lunaires du carpe sont :

- Les accidents de la voie publique
- Les chutes, les accidents de sport et du travail.

Dans notre série, les chutes représentent la cause la plus fréquente de ces luxations, alors que dans la littérature les accidents de la voie publique représentent la première cause.

Tableau n°3 : Comparaison selon les circonstances du traumatisme.

Auteurs	AVP	Chutes	AS et DOM
Lacour et coll ³⁰	24	24	10
Fikry ³²	14	20	05
Lukasiewicz ³⁴	09	07	00
Inoue et kuwahata ⁸⁶	12	02	00
Zine Filali N ⁸⁷	03	02	01
Martinage A ⁸⁸	07	05	02
Notre série	02	05	02

(AVP : Accident de la voie publique ; AS et DOM : Accident de sport et domestique)

4- Le côté lésé :

Malgré que le côté droit soit instinctivement projeté en avant dans les chutes. On ne note pas de prédominance du côté lésé dans de nombreuses études faites. C'est le cas de notre série où le côté gauche a été atteint dans 7 cas alors que le côté droit n'a été atteint que dans 2 cas.

Tableau n°4 : Comparaison selon le côté lésé.

Auteurs	Côté lésé	
	Droit	Gauche
Lacour et coll ³⁰	28	34
Fikry ³²	24	15
Lukasiewicz ³⁴	09	07
Inoue et kuwahata ⁸⁶	08	06
Zine filali N ⁸⁷	03	03
Martinage A ⁸⁸	12	02
Notre série	02	07

5- Les lésions associées :

La lésion la plus fréquemment associée à la luxation péri-lunaire du carpe est la fracture du scaphoïde, elle est retrouvée dans 6 cas dans notre série. Mais, d'autres lésions peuvent se voir comme la fracture de la styloïde radiale qui est retrouvée dans 2 cas, la fracture du pyramidal retrouvée dans 2 cas, la fracture du grand os, et l'atteinte du nerf médian.

6- Le diagnostic :

- Le diagnostic des luxations péri-lunaires est uniquement radiologique, mais les clichés sont d'ailleurs souvent difficiles à interpréter. Ceci explique la fréquence des lésions méconnues au départ.

Tableau n°5 : montrant la fréquence des luxations péri-lunaires négligées au départ.

Auteurs	Diagnostic tardif	Fréquence
Lacour et coll ³⁰	10	16%
Fikry ³²	13	33%
Lukasiewicz ³⁴	0	Nul
Inoue et kuwahata ⁸⁶	0	Nul
Zine filali N ⁸⁷	0	Nul
Martinage A ⁸⁸	11	21%
Notre série	01	11%

- Les patients de notre série présentaient tous une luxation périlunaire postérieure. Les luxations périlunaires antérieures sont très rares voire exceptionnelles^{23, 81, 89}.

7- Le traitement :

Son objectif est de préserver les fonctions normales du poignet. C'est-à-dire, une bonne force de préhension de la main et un bon arc de flexion-extension, avec une mobilité des doigts normale.

Le traitement chirurgical semble être, dans notre série, le plus adéquat pour les luxations péri-lunaires du carpe.

La réduction à foyer fermé est insuffisante, donc elle est de réalisation exceptionnelle.

Tableau n°6 : montrant le traitement utilisé au départ

Auteurs	Traitement	
	Orthopédique	Chirurgical
Lacour et coll ³⁰	00	62
Fikry ³²	13	26
Lukasiewicz ³⁴	02	14
Inoue et kuwahata ⁸⁶	02	12
Zine filali N ⁸⁷	01	05
Martinage A ⁸⁸	00	14
Notre série	02	07

La voie d'abord dorsale unique a été utilisé dans tous les cas.

Tableau n°7 : montrant la voie d'abord utilisée

<i>Auteurs</i>	<i>La voie d'abord</i>		
	<i>Dorsale</i>	<i>Palmaire</i>	<i>Double</i>
Herzberg et al ⁶¹	11	00	03
Fikry ³²	06	13	07
Trumble et Verheyden ⁹⁰	00	00	22
Hildebrand et al ⁷⁵	00	00	23
Sotereanos et al ⁹¹	00	00	11
Inoue et kuwahata ⁸⁶	14	00	00
Zine filali N ⁸⁷	03	02	00
Martinage A ⁸⁸	13	00	01
Notre série	09	00	00

8- L'évolution et séquelles :

Dans notre série, tous les patients ont eu une bonne évolution par ailleurs nous avons analysé notre série avec un recul allant de 2 mois à 1 an, alors que certains séquelles n'apparaissent qu'après plusieurs années du traumatisme. On note également, la présence de deux cas non revu.

Tableau n°8 : montrant les résultats fonctionnels selon le score de Cooney

Auteurs	Recul moyen en mois	Nombre de patients opérés	Score de Cooney moyen sur 100	Arc flexion-extension moyen (8, % par rapport au côté sain)	Force de serrage moyenne (% par rapport au côté sain)
Herzberg et al ⁶¹	103	14	79	112°	79%
Herzberg et al ²³	75	64	63-86	X	X
Cooney et al ²⁸	50	21	65-75	76°	X
Trumble et Verheyden ⁹⁰	49	22	X	106° ; 80%	77%
Hildebrand et al ⁷⁵	37	23	66	82° ; 57%	73%
Sotereanos et al ⁹¹	30	11	65	89° ; 71%	77%
Inoue et kuwahata ⁸⁶	26	08	84	106° ; 80%	88%
Martinage A ⁸⁸	25	14	72	91° ; 74%	77%
Inoue et imaeda ⁵⁷	24	29	76-81	96° ; 114%	80-81%
Notre série	05	09	79	95°	80%

Des études internationales, ont montré que ni la présence de fractures associées, ni l'âge, ni le mécanisme ou le côté lésé ne déterminant significativement le pronostic de ces lésions. Par contre, la bascule du semi-lunaire (supérieur à 90%), l'apparition de nécrose du semi-lunaire, et surtout le délai entre l'accident et la réduction de la luxation, jouent un rôle important dans la détermination du résultat.

Il est également évident que la réduction est un facteur très important à préciser, sachant que la plupart des études internationales insistent sur l'intérêt de la réduction ouverte.

Les avis des différents auteurs divergent en ce qui concerne les facteurs

déterminants le pronostic des luxations péri-lunaires. Ceci peut être expliqué par l'insuffisance de recul et la limitation des séries.

De point de vue statistique, nous avons pu préciser certains éléments influençant le pronostic tout en sachant que d'autres facteurs dans certains cas particuliers peuvent donner de mauvais résultats. Ainsi, nous insistons sur :

- § L'ouverture cutanée type II et III de Cauchoix.
- § Le traitement orthopédique, sans tenir compte du type de la luxation.
- § L'absence de compression (par vis) d'une fracture du scaphoïde n'influence le pronostic qu'au long cours.
- § Pour certains auteurs il n'y a pas de relation entre le délai thérapeutique et le résultat fonctionnel, ainsi que l'existence de fractures associées (car s'il n'y a pas de fractures, il y a des lésions ligamentaires importantes).
- § Le mécanisme en hyperflexion ou en hyperextension ne semble pas influencer le résultat fonctionnel.
- § L'intégrité du complexe formé par le radius, le fragment proximal du scaphoïde, le semi-lunaire, et leurs attaches ligamentaires respectives donne de bons résultats constants.

Selon Wagner et Panting l'existence d'une fracture du scaphoïde est le facteur péjoratif essentiel du résultat, alors que Witvoet et Allieu, retrouvent des résultats légèrement moins favorables dans les luxations trans-scapho-rétrolunaires. Cela n'a pas été le cas dans notre série et nous pensons comme Campbell, Garcias-Elias, et Rawlings que cet élément ne doit pas modifier le résultat fonctionnel. Le mauvais résultat de certaines luxations trans-scapho-rétro-lunaires dans certaines séries peut s'expliquer par le choix d'un traitement orthopédique.

De nombreux auteurs estiment que la qualité de la réduction est un essentiel facteur pronostic. Nous avons effectivement trouvé de meilleurs résultats lorsque la

réduction était anatomique.

Le risque principal des luxations péri-lunaires est l'arthrose. Prévenir c'est traiter rapidement toute instabilité et bien réduire et fixer toute fracture. Il ne faudra rien laisser au hasard, car une fois installée, l'arthrose évoluera très rapidement.

CONCLUSION

Les luxations péri-lunaires constituent un traumatisme grave du poignet. Les luxations rétro-lunaires sont les lésions les plus fréquentes, elles surviennent le plus souvent chez des adultes jeunes avec une main en hyperextension et en inclinaison cubitale. La supination intra-carpienne est le facteur déterminant des lésions capsulo-ligamentaires permettant la luxation postérieure.

C'est la radiographie standard du poignet de face et surtout de profil strict qui permet le diagnostic de ces luxations.

Les fractures du scaphoïdes sont fréquentes par rapport aux autres lésions associées. Les luxations rétro-lunaires et trans-scapho-rétrolunaires, mal ou non traitées, évoluent vers l'arthrose après une instabilité du carpe ou pseudarthrose du scaphoïde.

Un diagnostic précoce et une réduction anatomique parfaite semblent les meilleurs garants d'une évolution favorable.

Seule la chirurgie permet un bilan lésionnel complet, une bonne stabilisation par brochage et éventuellement une ostéosynthèse des fractures associées.

Résumé

Résumé

Notre travail consiste en une étude rétrospective de 9 cas de luxations péri-lunaires du carpe, colligée entre 2004 et 2008, traitées au service de traumatologie et orthopédie au CHU Hassan II de Fès.

Les luxations péri-lunaires du carpe, les plus fréquentes des luxations intra-carpiennes, intéressent dans la majorité des cas des adultes jeunes de sexe masculin, et dont le traumatisme était dû à une chute dans 5 cas.

Le diagnostic est uniquement radiologique car la clinique est peu évocatrice.

Le traitement chirurgical a été préconisé d'emblée dans 7 cas, et un traitement orthopédique a été réalisé dans un premier temps dans 2 cas. La voie d'abord dorsale a été réalisée dans tous les cas.

Les malades ont été revus avec un recul moyen de 1 an pour évaluation clinique des résultats fonctionnels selon le score de Cooney. Les résultats ont été satisfaisants dans la majorité des cas et deux malades ont été perdus de vue.

En conclusion et à la lumière d'une revue de la littérature, il nous semble que seule la chirurgie assure une réduction satisfaisante et une réparation des lésions ligamentaires et osseuses, seul garant d'une évolution favorable, pour éviter à long terme la complication la plus redoutable qui est l'arthrose du poignet.

Abstract

Our Works is a retrospective study of 9 cases of peri-lunar dislocation of the carpus, collected between 2004 and 2008, dealt with service to the Orthopedics and Traumatology Hospital Hassan II of Fez.

The peri-lunar dislocation of the carpus, the most frequent intra-carpal dislocations, the majority interest in the case of young adult male, whose injury was caused by a fall in 5 cases.

The radiological diagnosis is only because the clinic is very evocative.

Surgical treatment has been advocated from the outset in 7 cases, and orthopedic treatment was performed initially in 2 cases. The dorsal incision was made in all cases.

The patients were reviewed with a mean of 1 year clinical evaluation of functional results according to score of Cooney. The results were satisfactory in most cases and two patients were lost to view.

In conclusion and in light of a literature review, it appears that surgery alone provides a satisfactory reduction and repair of bone and ligament injuries, only guarantee a favorable outcome, to avoid long term complication more daunting is osteoarthritis of the wrist.

ملخص

عملنا هو دراسة استعادية لتسعة حالات من التفكك شبه القمر للرسغ التي جمعت بين عامي 2004 و 2008، والتي تم علاجها بقسم جراحة العظام بمستشفى الحسن الثاني بفاس.

يحتل التفكك شبه القمر للرسغ الرتبة الأولى مقارنة مع التفككات الأخرى التي يتعرض له الرسغ، ويتعلق الأمر في أغلب الحالات بشباب بالغين ذكور، وسببه سقوط في خمسة حالات.

التشخيص يكون دائما إشعاعي.

العلاج الجراحي قد دعت إليه الضرورة منذ البداية في سبعة حالات، وعلاج العظام قد أنجز في البداية في حالتان اثنتان، الشق الظهري أنجز في جميع الحالات.

تم استعراض المرضى مع متوسط سنة واحدة للتقييم السريري من النتائج الفنية وفقا لسلم كوني، كانت النتائج مرضية في معظم الحالات، واثنين من المرضى فقدوا ولم يتم استعراضهم.

في الختام، وفي ضوء استعراض الدراسات، يبدو أن العملية الجراحية وحدها القادرة على إصلاح العظام والإصابات في الأربطة، والضمان الوحيد لتحقيق نتيجة إيجابية لتجنب المضاعفات على المدى الطويل سيما هشاشة العظام.

BIBLIOGRAPHIE

1. Sennwald G.

L'entité radius-carpe. Berlin, Springer-Verlag, 1987 : 13-45

2. Taleisnik J.

The ligaments of the wrist. J Hand Surg 1976 ; 1 : 110-8

3. Bonnel F, Allieu Y.

Les articulations radio-cubito-carpienne et médio-carpienne. Organisation anatomique et bases biomécaniques.

Ann Chir Main 1984 ; vol 3; n°04 : 287-296

4. Palmer AK, Werner FW.

The triangular fibrocartilage complex of the wrist. Anatomy and function. J Hand Surg 1981 ; 6 : 153-62

5. Mayfield J.K.

Patterns of injury to carpals ligaments : a spectrum.

Clin orthop., 1984; 187: 36-42.

6. SAFAR P.

Dislocations of the carpal bones.

Rev Part 1994 Nov 15;44(18): 2442-5.

7. HERZBERG G.

Les luxations péri-lunaires du carpe.

GEM N°8: 1-14

8. DESTOT E.

Le poignet et les accidents du travail: Etude radiologique et clinique.

Paris, Vigot., 1905

9. WAGNER C.J.

Perilunar dislocations.

J Bone Surg, 1956; 38-A: 1198-1207

10. TALEISNIK J.

The wrist.

Ed.Curchili Livingstone,new york., J 985

11. ALLIEU Y.

Entorses, subluxations et luxations du carpe.

EMC 1982(Paris): 14088C10.

12 .ALLIEU Y., ASENCIO C.G.

Luxations péri-lunaires du carpe.IN: Tubiana R.

Traité de chirurgie de la main, vol 2. Paris, Masson Ed 1984: 877 -901.

13. MAYFIELD J.K.

Mechanism of carpal injuries.

Clin Orthop., 1980 Jun; (149): 45-54.

14. MAYFIELD J.K., JOHONSON R.P., KILCOYNE R.P.

Carpal dislocations: pathomechanics and progressive perilunar Instability.

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

15. LINSCHIED R.L, DOBYNS J.H.; BEABOUTR.S.

Traumatic instability of the wrist. Diagnosis, classification and pathomecanics.

J Bone Surg 1972; 54-A, 6: 1612-1632.

16. LINSCHIED R.L.

Scapholunate ligamentous instabilities(dissociations, subdislocations, dislocations).

Ann Chir Main., 1984,3(4): 323-30

17. REAGAN D.S., LINSCHIED R.L., DOBYNS J.H.

Luno-triquetral sprains.

J Hand Surg., 1984,(9) A: 502-5/4.

18. LABBE J.L., VACHAUD M., ROUGE D., FICAT T P.

Trans-scapho-perilunar dislocations with internal instability of the carpal bones.
Rev chir orthop Reparatrice Appar Mot., 1986, 72(1): 53-62.

19. BOUR C.

Les instabilités post-traumatiques du carpe: contribution au traitement de l'instabilité interne du carpe.
Thèse de médecine, Nancy., 1986.

20. MATHOULIN C., SAFFAR P., ROUKOZ S.

Les instabilités luno-triquétrales.
Ann chir Main et Mb sup., 1990, 9, 1: 22-28.

21. LAULAN J., AMSALLEM G., GUEDEGBE F., BURDIN P.

Mécanisme des luxations rétro-lunaires du carpe, A propos d'un cas démonstratif.
Communication, 28^e congrès de la S.F.C.M.(GEM)., 1992.

22. CLEMENT P.

Contribution à l'étude des lésions ligamentaires médiales dans les traumatismes du carpe.
Thèse de médecine, 1995, Tours.

23. HERZBERG. G, COMTET.J./, LINSCHIED.R.L., AMADIO.PC, STALDER.J.

Perilunate dislocations and fracture-dislocations : a multicenter study.
J.Hand Surg. (Am), 1993, Sep;18(5): 768-79.

24. Taleisnik.

Perilunate dislocations of the wrist.
New York, Churchill-Livingstone, 1985, 195-228.

25. HERZBERG, STADLER, NARAKAS, ALNOT, DUNAUD, ALLIEU, COMTET.

Les luxations péri-lunaires du carpe: classification et indications thérapeutiques dans les cas frais et anciens.
Etude multicentrique. Communication GEM. 1986.

26. DELATTRE.O., HAYAR.M, CATONNE.Y, CONNARD.J.

Luxations péri-lunaires du carpe associées à une fracture du grand os à propos de 4 cas.

Congrès Société Française (GEM). 1994.

27. ALLIEU.Y.

Entorses, subluxations et luxations du carpe.

EMC. (Paris), 14046 CiO, 9-1987.

28. CONNEY.WP, BUSSEY.R, DOBYNS.JH, LINSCHIED.RL

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

Clin.orthop.1987, Jan (214): 136-147.

29. HERZBERG.G.

Les luxations périlunaires du carpe.

Enseignement de la chirurgie de la main, 1996, vol 8, 1-14.

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

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

Revue de chirurgie orthopédique, 1993, 79, 114-123.

31. FAHID.I, KUHLIVIAN.N, DEMA Y. Ph, BAUX.S

Fracture luxation trans-scapho-triquéto-rétrolunaire : à propos d'un cas. Ann.

Chir Main, 1993, 12, n03, 224-229.

32. FIKRY.T, LAMINE.A, I-IRFAOUI.A, DKHISSI.M, ESSADKI.B, ZRYOUIL.B, TRAFEH.M.

Luxations péri-lunaires du carpe. Etude clinique(à propos de 39 cas) Acta Orthopaedica Belgica, vol 59, 3, 1993.

33. HERZBERG.G, COMTET.J.J

Intérêt de la voie postérieure dans le traitement des luxations trans-scapho-rétro-lunaires du carpe. Etude prospective à propos de 11 cas.

Communication GEM. 1989.

34. 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.68^{ème} réunion annuelle, 1993, 159-160.

35. RAFFOUL.W, PAGES.J-C, EGLOFF.D.V

Etude rétrospective de 18 cas de luxation trans-scapo-lunaire du carpe ;
Swiss Meeting . 1997.

36. SCHERENBERG.F.

Etude anatomo-radiologique des fractures du scaphoïde.

Rev. Chir. Orthop. 1984, 70(supp 2) : 55-63.

37. RAILHAC J.J, MANSAT M, MANSAT CH., PUTOIS J.

Exploration radiologique des traumatismes du poignet.

EMC, (Paris), 31020 A 10, 10-1984.

38. WATSON H., ASHMEAD D., MAKHLOUF M.V.

Examination of the scaphoïd.

J Hand Surg (Am)., /988, 13:657-660.

39. WATSON H., OTTONI L., PITTS E.C., HANDAL A.G.

Rotary subluxation of the scaphoïd: a spectrum of instability.

J Hand Surg (Br)., 1993, 18(B), 1:62-64.

40. LICHTMANN D.M, SCHNEIDER J.R., SW AFFOD A.R., MACK G.R.

Ulnar midcarpal instability. Clinical and laboratory analysis.

J Hand Surg., 1981, 6, 5: 515-523.

41. LICHTMANN D.M., NOBLE W.H., ALEXANDER C.E.

Dynamic triquetro-lunate instability. A case report.

J Hand Surg (Am)., 1984, 9(A), 2: 185-187.

42. GILULA L.A., DESTOT J.M.

Roentgen graphie diagnosis of painful wrist.

Clin orthop., 1984 jul-aug, 187:52-64.

43. MANSAT M., MANSAT CH., MARTINEZ CH.

L'exploration arthrographique du poignet.

GEM nO 1:196-204.

44. MINO D.E., PALMER A.K., LEVINSOHN E.M.

The role of radiology in the diagnosis of subluxation and dislocation of the distal radio-ulnar joint.

J Surg(AM) ., 1993, 18(B), 6: 725-729.

45. SCHUIND F, ALEMZADEH S, STALLENBERG B, BURNY F.

Does the normal contralateral wrist provide the best reference for X-ray film measurements of the pathologic

wrist? J Hand Surg 1996 ; 21A : 24-30

46. YOUM Y., MC MURTRY R.Y., FLATT A.E., GILLESPIE T.E.

Kinematics of the wrist. An experimental study of radial-ulnar deviation and flexion-extension.

J Bone Joint Surg (Am) 1978; 60-A, 4:423-431.

47. NATTRAS G.R., KING J.W., MC MURTRY R.Y., BRIANT R.F.

An alternative method for determination of the carpal height ratio.

J Bone Joint Surg (Am) 1994; 76-A, 1: 88-94.

48. SMITH DK, GILULA LA, AMADIO PC.

Dorsal lunate tilt (DISI configuration): sign of scaphoid fracture displacement.

Radiology 1990; 176:497-9.

49. CHAISE F, ROGER B, WITWOET J, LAVAL-JEANTET M.

Analyse de l'incidence radiologique de profil du carpe normal.

Ann Radiol 1985 ; 28 : 381-386

50. SENNWALD.G., FISCHER.M., JACOB.H.A.C.

Arthroscopie radio-carpienne et médio-carpienne dans les instabilités du carpe.
Ann Chir Main, 1993, 12, n01, 26-38.

51. SAFFAR.PH.

Instabilités ligamentaires traumatiques du carpe.
So.F.C.o.T., Réunion annuelle, novembre 1992.

52. COMTET.J., CHABAUD.B., FREDENUCCI.J.F.

Arthroscopie du poignet.
Rev. Prat. France.1994, n012, 1587-1594.

53. BLETON.R., ALNOT. JL., LEVAME.JH.

L'arthroscopie du poignet dans les douleurs chroniques post-traumatiques du poignet.
Communication. GEM, 1992.

54. SAFAR.PH.

Les luxations péri-lunaires du carpe.
Communication GEM. 1986.

55. SCOTT.H, KOZIN. MD.

Perilunate injuries : Diagnosis and treatment American academy of orthop. Surg.
1998, March/April. Vol: 6, n°2.

56. SUCJ, CHANG. MC., LIU. Y., LO. WH.

Lunate and perilunate dislocation.
Chung Hua. 1. Hsueh Tsa Chih (Taipei) 1996 nov., 58(5) : 348-354.

57. 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.

58. WEIL WM., SLADE JF., TRUMBLE TE.

Open and arthroscopic treatment of perilunate injuries.
Clin Orthop 2006; 445: 120-133.

59. ADKINSON. JW., CHAPMAN. MW.

Treatment of acute lunate and perilunate dislocations.
Clin. Orthop. 1982, 164, 199-207.

60. MELONE CP. JR., MURPHY MS., RASKIN KB.

Perilunate injuries. Repair by dual dorsal and volar approaches.
Hand. Clin. 2000, Aug, 16(3): 439-448.

61. Herzberg G, Forissier D.

Acute dorsal trans-scaphoid perilunate fracture-dislocations : medium-term results.
J Hand Surg [Br] 2002 ; 27 : 498-502

62. Tubiana R.

Chirurgie de la main. Tome 1.
Paris, Masson, 1984 : 166-71.

63. Park MJ, Ahn JH.

Arthroscopically assisted reduction and percutaneous fixation of dorsal perilunate dislocations and fracture-dislocations.
Arthroscopy 2005 ; 21 : 1153.

64. RUSSE O.

Une technique éprouvée pour les pseudarthroses du scaphoïde.
Hefte Unfalheil, 1964, 79, 1-76.

65. HERZBERG G.

Fractures et pseudarthroses du scaphoïde carpien.
Rev. Chir. Orthop. 1988, 74 : 711-713.

66. FENTON RL (1956)

The naviculo-capitate fracture syndrome.

J Bone Joint Surg Am 38: 681-684.

67. JONES GB (1955)

An unusual fracture-dislocation of the carpus.

J Bone Joint Surg [Br] 37:146-147.

68. MASMÉJEAN E, COGNET JM (2001).

Luxation bipolaire de l'avant-bras : luxation du coude et luxation rétrolunaire du carpe.

Rev Chir Orthop 87 : 499-502.

69. VANCE BM, GELBERMAN RH, EVANS EF (1980)

Scaphocapitate fractures. J Bone Joint Surg [Am] 62A : 271-6.

70. WODECKI P, GUIGUI P, MASMEJEAN E (2002)

Luxation transscaphocapitale antélunaire du carpe : une nouvelle variété, une nouvelle approche. Chir Main 21, 2:143-147.

71. MASMÉJEAN EH, ROMANO S, SAFFAR PH (1998)

Palmar perilunate fracture dislocation of the carpus.

J Hand Surg [Br] 23B2 : 264-5.

72. INOUE G., SHIONOY AK.

Late treatment of unreduced perilunate dislocations.

Journal of Hand Surg. (British and European Volume, 1999) L 24B, n02, 221-225.

73. ALLIEU Y., BENICHOU M.

Séquelles des traumatismes du carpe.

EMC. (paris), 14046 FIO, 4-1989.

74. Rettig ME, Raskin KB.

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

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

75. Hildebrand KA, Ross DC, Patterson SD, Roth JH, Mac Dermid JC, King GJ.

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

J Hand Surg [Am] 2000 ; 25 : 1069-79.

76. MINAMI A., KANEDA K.

Repair and reconstruction of scapholunate interosseous ligament in lunate and perilunate dislocations.

J Hand Surg (Am) 1993 Nov, n18 (6): 1099-1106.

77. TALEISNIK J.

CUIT and concepts review: carpal instability.

J Bone Joint Surgery. 1988; 70 A: 1262-1268.

78. ALLIEU Y., BRAHIN B., BONNEL F., ASENIO G.

Déstabilisation du carpe par lésions ligamentaires et désaxations carpiennes d'adaptation.

Monographie du GEM nO 12. Le poignet : 151-157.

79. GREEN DP., O'BRIENT ET.

Classification and management of carpal dislocations.

Clin Orthop 1980 Jun, (149): 55-72.

80. GREEN DP., O'BRIENT ET.

Open reduction of carpal dislocations: Indication and operative techniques.

J Hand Surg., 1978 May. 3(3) / 250-265.

81. WITVOET J., ALLIEU Y.

Lésions traumatiques fraîches du semi-lunaire.

Rev Chir Orthop 1973, 59 suppl. 1 : 98-125.

82. Campbell R, Lance E, Yeoh C.

Lunate and perilunar dislocation.

J Bone J Surg 1964 ; 46B : 55-72.

83. Garcia-Elias M, Irisarri C, Henriquez A et al.

Luxation périlunaire

du carpe. Ann Chir Main 1986 ; 5 : 281-7.

84. Bellot F, Tran Van F, Leroy N, Blejwas D, Merti P.

Luxation périlunaire du carpe. Résultats à long terme.

Rev Chir Orthop 2003 ; 89 : 320-32.

85. Panting A, Lamb D, Noble J et al.

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

J Bone J Surg 1984 ; 66B : 391-5.

86. Inoue et Kuwahata. Y.

Management of acute perilunate dislocations without fracture of the scaphoid.

Journal of hand surg. (British and European Volume, 1997) 22B, n°5, 647-652.

87. Zine Filali. N.

Les luxations péri-lunaires du carpe (A propos de 6 cas).

Thèse de médecine, Rabat, n°61, 2006.

88. Martinage A, T. Balaguer, B. Chignon-Sicard, M.-C. Monteil, N. Dréant, E. Lebreton.

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

Chirurgie de la main 27 (2008) 31-39.

89. M.F. Amar , D. Loudyi, B. Chbani, A. Bennani, F. Boutayeb.

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

Chirurgie de la main 28 (2009) 374–377.

90. 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;29(3):412–7.

91. 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 1997;22(1):49–56.