



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



**LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES PSEUDARTHROSES DU
SCAPHOÏDE CARPIEN PAR LA TECHNIQUE DE MATTI
RUSSE (A PROPOS D'UNE SERIE DE 24 CAS)**

MEMOIRE PRESENTEE PAR :

Dr. EL ALAMI BADR

Né le 6 juin 1985 à Meknès

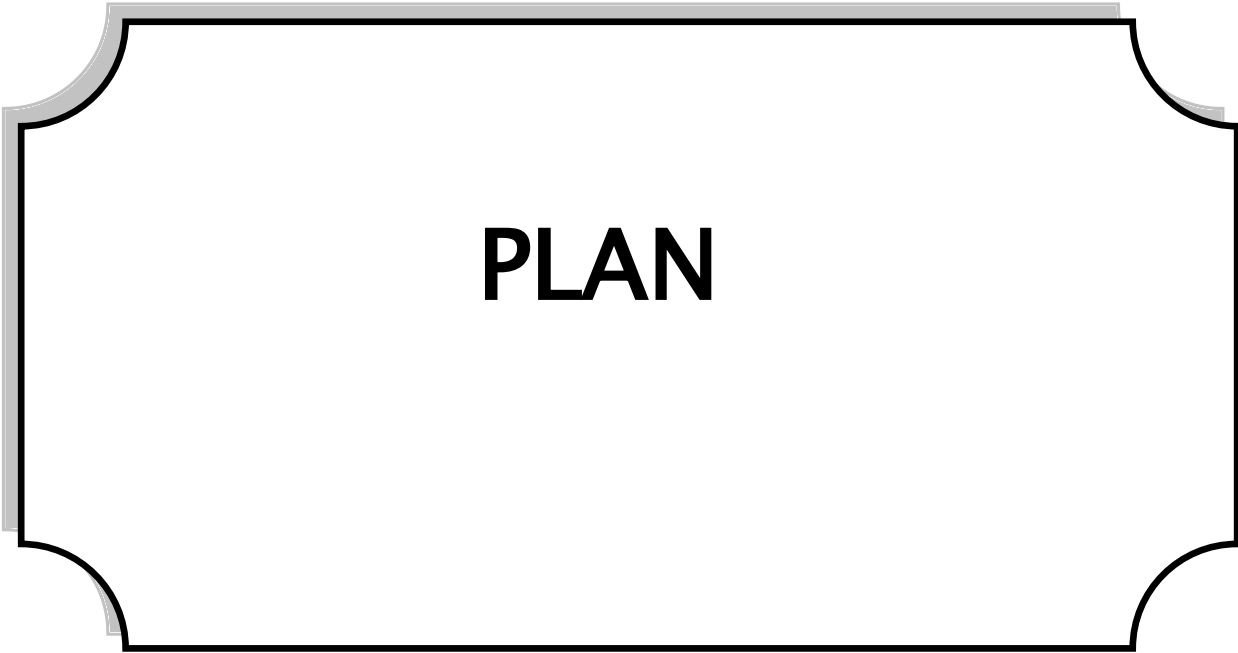
POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE

OPTION : Traumato-Orthopédie

Sous la direction de:

Professeur Fawzi BOUTAYEB

Session Juin 2017



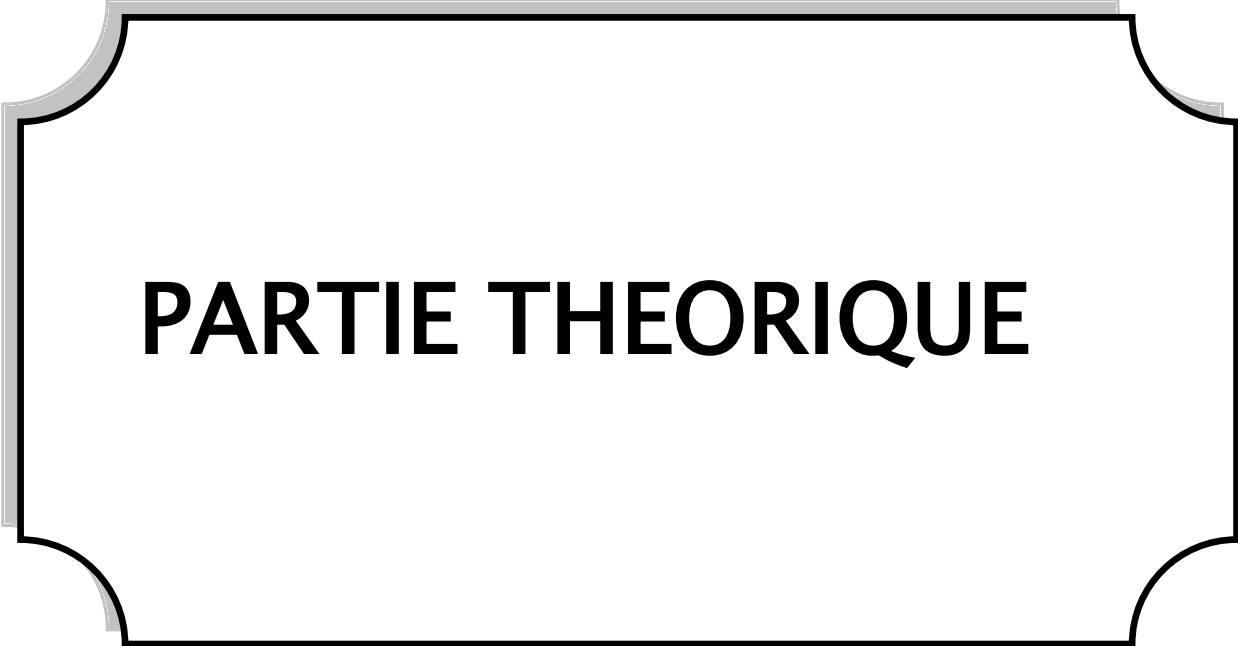
PLAN

PLAN	2
PARTIE THEORIQUE	7
I.INTRODUCTION	8
II.Biomécanique et pseudarthrose	9
1.Concept d'instabilité carpienne	9
2.L'instabilité scapho-lunaire :	10
3.Désaxation intra-carpienne d'adaptation	10
III.ANATOMO-PATHOLOGIE	11
A.Classification des fractures du scaphoïde	11
1.Classification de HERBERT	11
2.Classification de Schernberg	12
B.Classification des pseudarthroses du scaphoïde	14
1.Classification d'Alnot :(symposium SOFCOT 1988)	14
2.Classification SNAC	17
VI.TRAITEMENT	19
A.Voies d'abords :	19
1.Voie d'abord antérieure	19
2.Voie d'abord postérieure	20
B.Techniques chirurgicales	22
1.Traitements chirurgicaux conservateurs	22
a.Traitement des pseudarthroses du scaphoïde par greffe osseuse non vascularisées	22
b. Greffes vascularisées	28
c. enclouage Percutané.....	35
2.Traitements chirurgicaux non conservateurs	37
a.Implant acrylique	37
b.Résection de la première rangée du carpe	37
c.Exérèses scaphoïdiennes.....	38
d.Arthrodèse du carpe	39

3.Innovation et progrès de l'arthroscopie	40
MATERIEL ET METHODES	43
I.MATERIELS D'ETUDES	44
II.METHODES D'ETUDES	45
III.FICHE D'EXPLOITATION	46
IV.Tableau récapitulatif	52
RESULTATS	56
I.Etude épidémiologique	57
1.La fréquence	57
2.Répartition selon l'âge	58
3.Répartition selon le sexe	58
4.Répartition selon la profession	59
5.Répartition selon l'étiologie	59
6.Répartition selon le côté atteint.....	59
7.Répartition selon le côté dominant.....	60
8.Traitement initial de la fracture du scaphoïde	62
II.Etude clinique	64
1.Signes fonctionnels	65
2.L'examen clinique	65
3.Les amplitudes articulaires.....	65
III.Bilan radiologique	66
1.Radiographies standards	66
2.TDM	66
3.Autres examens	66
IV.Traitement chirurgical	67
1.Anesthésie	67
2.Position du malade	67
3.Voie d'abord	67
4.Technique chirurgicale	67

5.Image radioscopiques per opératoires	71
6.Images radiologiques postopératoires	72
7.Immobilisation postopératoire	72
8.Durée d'hospitalisation	72
V.Résultats post opératoires	72
1. la consolidation	
2.Résultats fonctionnels postopératoires	72
a.Score de Michon	73
b.Score de Mayo Wrist	73
c.Le score Quick Dash	74
3.Complications	76
a.Complications précoces	76
b.Complications tardives	76
DISCUSSION.....	77
I.Données sociodémographiques	78
1.Age	78
2.Sexe	78
II.Données cliniques	79
1.Côté atteint	79
2.Diagnostic de la fracture initiale.....	80
III.Données d'imageries	81
1.Radiographie conventionnelle	81
a.Siège du foyer de fracture	82
b.Type de pseudarthrose	82
2.Scanner /IRM	83
IV.Traitement	84
1.Anesthésie	84
2.Voie d'abord	84
3.Greffe cortico spongieuse.....	85

4.Ostéosynthèse	85
V.Résultats	86
1.Consolidation	86
2.Résultats fonctionnels.....	87
3.Complications	88
CONCLUSION	90
BIBLIOGRAPHIE	92



PARTIE THEORIQUE

I. INTRODUCTION:

Les fractures du scaphoïde représentent 60% des fractures du carpe(1), elles surviennent essentiellement chez des hommes jeunes à la suite d'une chute sur le poignet en hyper extension, cinq à dix pour cent d'entre elles ne consolident pas de manière définitive et évoluent ainsi vers la pseudarthrose(2).

La pseudarthrose du scaphoïde constitue en fait, la complication la plus fréquente et la plus redoutable des fractures de cet os carpien.

Les facteurs reconnus de pseudarthrose du scaphoïde sont la méconnaissance de la fracture initiale, la localisation de la fracture, son instabilité potentielle liée à l'orientation du trait de fracture, son déplacement et la nécrose du pôle proximal.

Les remaniements évolutifs du foyer s'installent certes, de façon lente et progressive mais, prédisposent inéluctablement à l'arthrose globale du poignet.

Les méthodes thérapeutiques de la pseudarthrose du scaphoïde, sont nombreuses et variées, mais le choix thérapeutique suscite encore des débats. Le traitement est en fonction du stade de la prise en charge de la pseudarthrose. Dans ce cadre la technique de MATTI-RUSSE, est toujours considérée comme la méthode thérapeutique de choix et a donné de bons résultats. Néanmoins, le taux d'échec varie entre 15 à 20 % dans toutes les séries publiées(3).

Notre travail présente les résultats d'une série rétrospective de 24 cas de pseudarthroses du scaphoïde carpien, traitées chirurgicalement par greffe cortico-spongieuse non vascularisée de Matti-Russe, prises en charge au sein du service de chirurgie traumatologique et orthopédique A du CHU HASSAN II de Fès sur une période de 13 ans entre Janvier 2004 et Décembre 2016. L'intérêt de cette étude rétrospective est d'évaluer les résultats de cette série et les comparer aux données de la littérature. Nous discuterons le profil épidémiologique et radio-clinique de cette affection, des modalités du traitement chirurgical et montrer l'intérêt de la

technique de MATTI-RUSSE dans la prise en charge thérapeutique de cette pathologie, des complications et des facteurs pronostiques.

II. Biomécanique et pseudarthrose :

1. Concept d'instabilité carpienne : [Figure 1]

Les formations ligamentaires intra carpiennes, la forme et le volume des différents os du carpe sont les éléments permettant la stabilité et la cohérence spatiale des os du carpe (4).

Une atteinte d'un des deux éléments de stabilité du carpe entraîne une déstabilisation du carpe avec une recherche d'un nouvel état d'équilibre.

2. L'instabilité scapho-lunaire :

Il est préférable de caractériser les instabilités en termes de dissociation (5). Ainsi, une instabilité est dite dissociative, lorsqu'il existe une dissociation entre deux éléments de la première rangée du carpe, soit entre le scaphoïde et le semi lunaire, soit entre le semi lunaire et le pyramidal. L'instabilité est non dissociative lorsque les ligaments interosseux réunissant les os de la première rangée sont intacts (6). Les instabilités dissociatives et non dissociatives peuvent être responsables respectivement d'instabilité en DISI (Dorsal Intercalated Segment Instability) ou en VISI (Ventral Intercalated Segment Instability), nommé ainsi par les anglo-saxons (7).

L'angle scapholunaire moyen est compris entre 46° et 56° avec des valeurs normales comprises entre 30° et 70°. On parle de poignet pathologique en DISI au-delà de 15° d'extension (ou 20° de flexion du semi lunaire), et un poignet pathologique en VISI a la mesure radiographique de l'angle capito-lunaire (entre le grand os et le semi lunaire).

3. Désaxation intra-carpienne d'adaptation :

Toute lésion ligamentaire du carpe ou toute variation de forme ou de volume des os du carpe vont entraîner une déstabilisation du carpe.

La déstabilisation du carpe, peut se traduire par des positions anormales des os entre eux, lors des mouvements de force. Elle traduit l'instabilité dynamique du carpe, conséquence de lésions ligamentaires. La déstabilisation du carpe peut apparaître lorsque le poignet est au repos entraînant une désaxation intra carpienne. Le terme « instabilité » est dans ce cas, impropre comme le souligne Schernberg, si on considère qu'il traduit le nouvel état d'équilibre. Ces désaxations permanentes sont stables et non instables (8). Les désaxations intra carpiennes peuvent être purement d'origine ligamentaire, lorsqu'elles sont secondaires à un facteur osseux (modification de forme ou de volume des os du carpe avec perte de la cohérence spatiale), ces désaxations sont dites adaptatives (9)

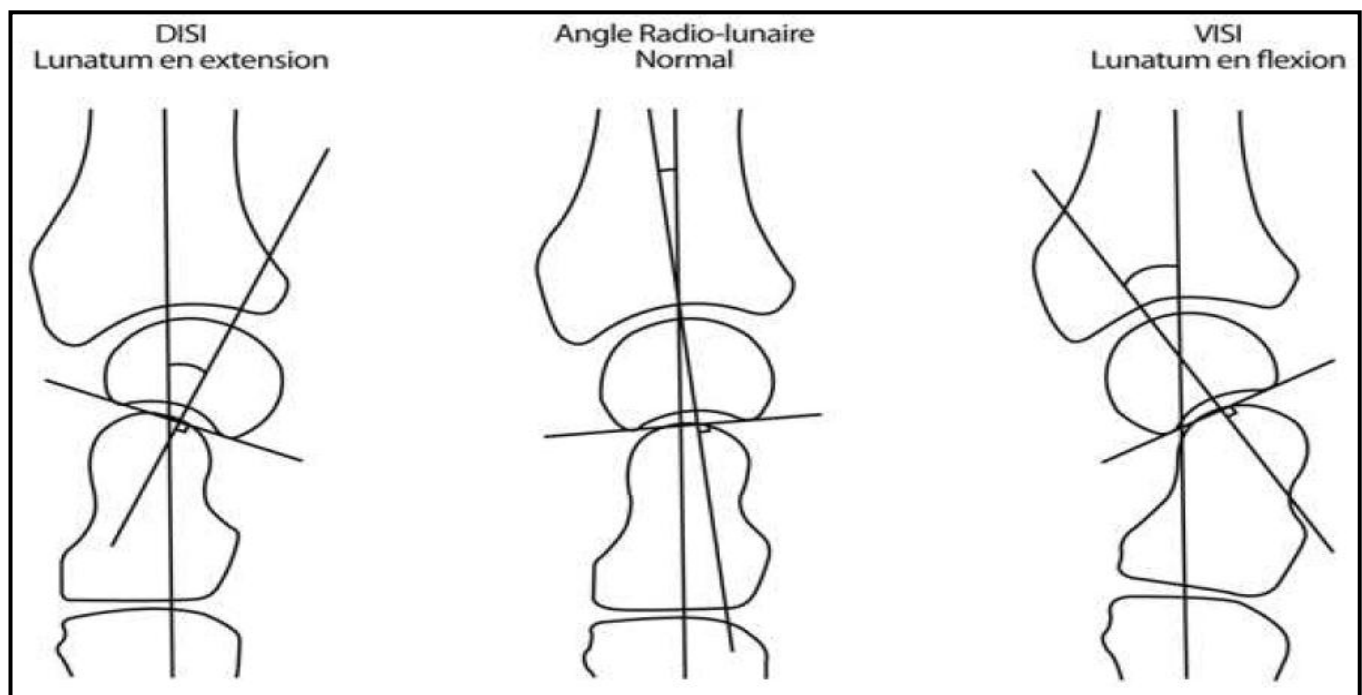


Figure 1: Angle radio lunaire normal, en DISI et en VISI. (10)

III. ANATOMO-PATHOLOGIE :

A. Classification des fractures du scaphoïde :

La complexité du scaphoïde carpien rend difficile la systématisation des différentes variétés de fractures. Une bonne classification doit permettre, de choisir le meilleur traitement pour un type de fracture et de prévoir un pronostic (consolidation et résultats fonctionnels).

Ces fractures du scaphoïde sont classées en fonction :

- siège du trait de fracture.
- De l'orientation du siège du trait de fracture.
- Du déplacement des fragments.
- L'instabilité des fragments.

1. Classification de HERBERT : [Figure 2]

HERBERT en combinant les données topographiques à la stabilité des fragments et au stade évolutif du foyer de fracture, a défini quatre groupes de lésions :

- Le groupe A: correspond aux fractures stables, à savoir essentiellement :

A1 : fractures partielles du pôle distal.

A2 : fractures incomplètes du corps

- Le groupe B : correspond aux fractures récentes instables, il s'agit des variétés :

B1 : verticales obliques.

B2 : fractures complètes du corps.

B3 : Fractures du pôle proximal.

B4 : Fractures très déplacées, associées, à la luxation-péri lunaire.

- Le groupe C : correspond aux retards de consolidation.

- Le groupe D : est constitué des pseudarthroses, avec deux variétés :

D1 : pseudarthroses fibreuses.

D2 : pseudarthroses lâches.

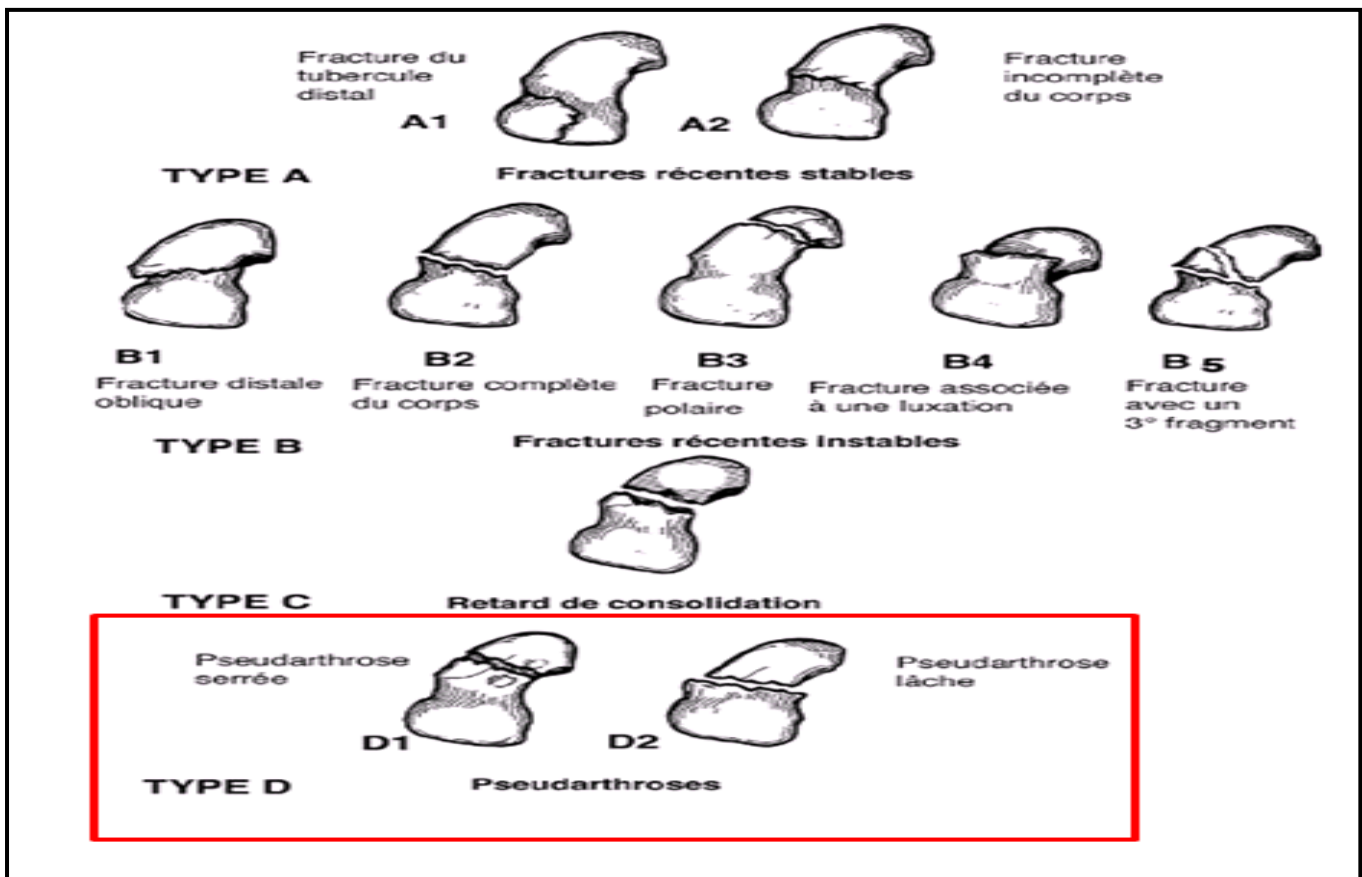


Figure 2 : Différents types de la classification d'HERBERT.

2. Classification de Schernberg : [Figure 3]

La classification la plus répandue dans les pays francophones est celle de SCHERNBERG, qui se base sur l'analyse précise de la topographie du trait de la fracture et de l'état évolutif du foyer :

- Type I : les fractures polaires supérieures : C'est la variété la plus proximale, le trait de fracture débute au bord externe entre le tiers proximal, et les deux tiers distaux de la surface radiale articulaire et se dirige obliquement en bas et en dedans vers l'angle supéro-interne.
- Type II : les fractures corporéales hautes : Le trait naît au milieu de la surface radiale puis il descend obliquement en bas, en dehors et en

dedans puis il se termine à la jonction du tiers supérieur et des deux tiers inférieures de la ligne de maximum de densité.

- Type III : les fractures Corporéales Basses : Le trait nait au-dessus du tubercule externe et se dirige obliquement de haut en bas et de dehors en dedans, vers le milieu de la ligne de maximum de densité interne.
- Type IV : les fractures transtubérositaires : Le trait nait au niveau de la tubérosité et se dirige en haut et en dedans vers le milieu de la ligne de maximum de densité, et dans cette variété on retrouve une comminution avec l'existence d'un troisième fragment triangulaire a base externe, il transforme le trait linéaire en un -y-.
- Type V : les fractures du pied : Le trait nait au-dessus de l'angle inféro-externe et se dirige obliquement en bas en haut et en dehors et en dedans, pour se terminer à la ligne maximum de densité.
- Type VI : les fractures du tubercule. L'importance du fragment permet de décrire trois types :
 - à petit fragment.
 - à moyen fragment.
 - à grand fragment



Figure 3 : Classification de Schernberg (11)

B. Classification des pseudarthroses du scaphoïde :

1. Classification d'Alnot (12) : (symposium SOFCOT 1988) [Tableau 1].

En 1988 lors de la table ronde de la SOFCOT, ALNOT établie une classification qui est la plus fiable pour la prise en charge chirurgicale.

- **le stade I:** [Figure 4] pseudarthrose linéaire sans perte de substance osseuse et sans déformation du scaphoïde.

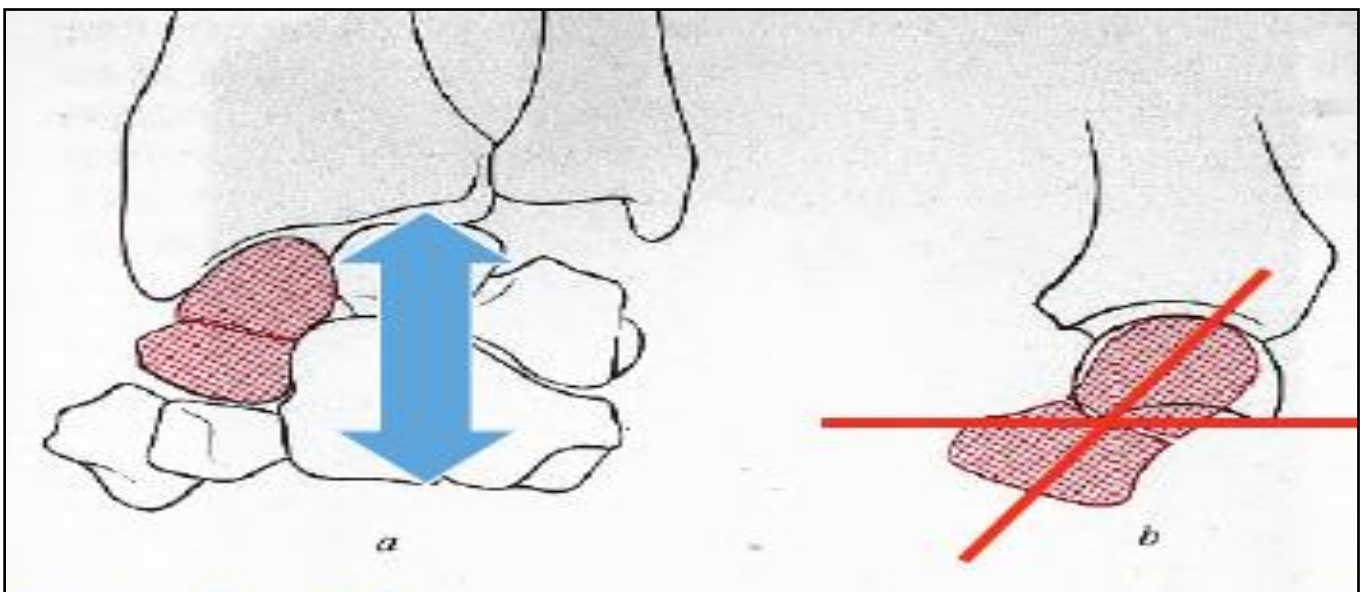


Figure 4 : Stade I de la classification d'Alnot.

- **le stade II** : [Figure 5]

Stade IIA : pseudarthrose linéaire avec perte de substance osseuse mais sans déformation du scaphoïde.

Stade IIB : pseudarthrose linéaire avec perte de substance osseuse et avec déformation du scaphoïde et une flexion du pôle proximal sur le tubercule distal entraînant une désaxation intra carpienne d'adaptation avec DISI (Dorsal Intercalated Segment Instability) = SNAC I

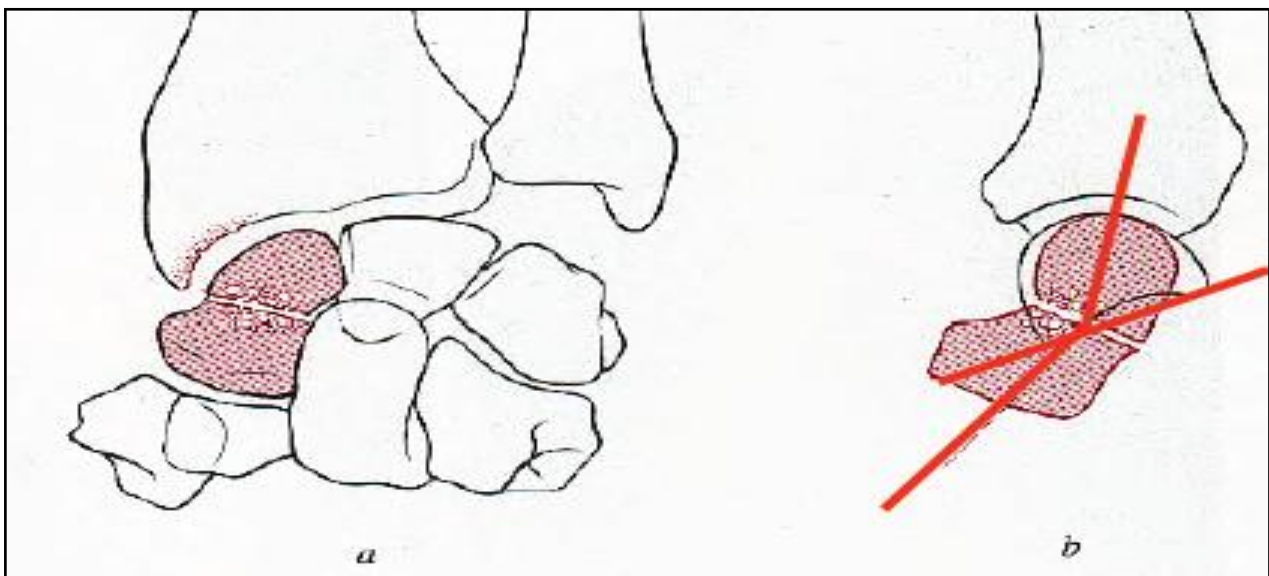


Figure 5 : Stade II de la classification d'Alnot.

- **le stade III** : [Figure 6] correspond à une pseudarthrose déplacée instable avec une désaxation intra carpienne comme dans le stade IIB.
- **Stade IIIA** : avec une arthrose entre la styloïde radiale et la partie distale du scaphoïde = SNAC II

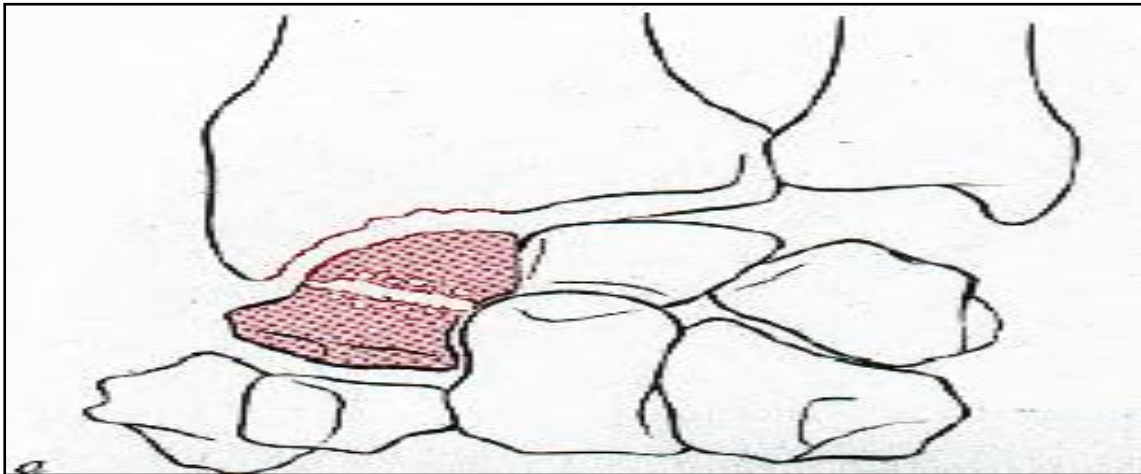


Figure 6 : Stade IIIA de la classification d'Alnot.

- **Stade IIIB** : [Figure 7] avec une arthrose radio carpienne mais également inter carpienne = SNAC III

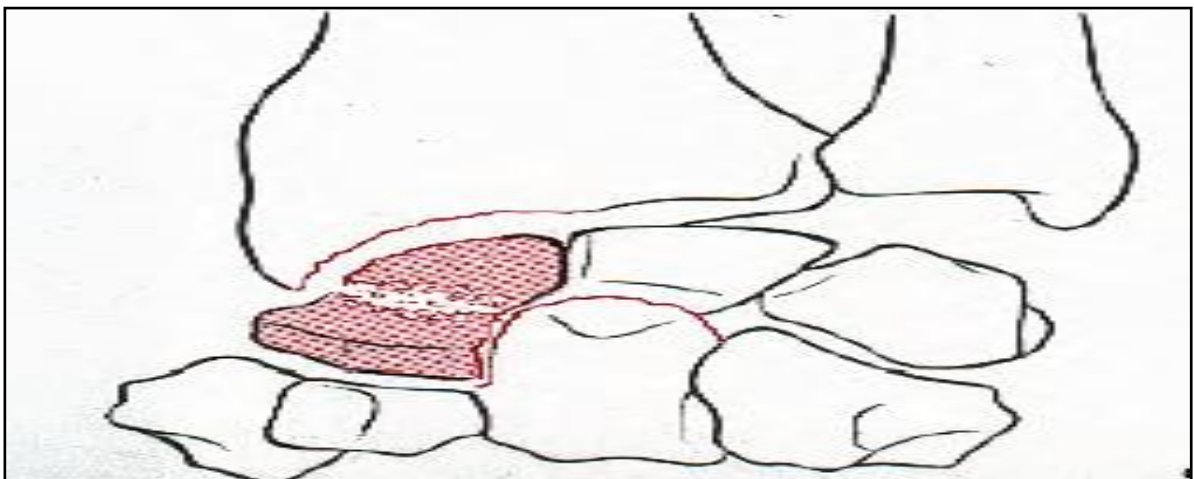


Figure 7 : Stade IIIB de la classification d'Alnot.

Les trois premiers stades de cette classification représentent une seule et même lésion laissée à son évolution naturelle.

- **le stade IV** : [Figure 8] est en fait un stade particulier qui correspond à la nécrose du fragment proximal
- **Stade IVA** où il existe une désaxation

- **Stade IVB** où il existe une arthrose radio scaphoïdienne et inter carpienne

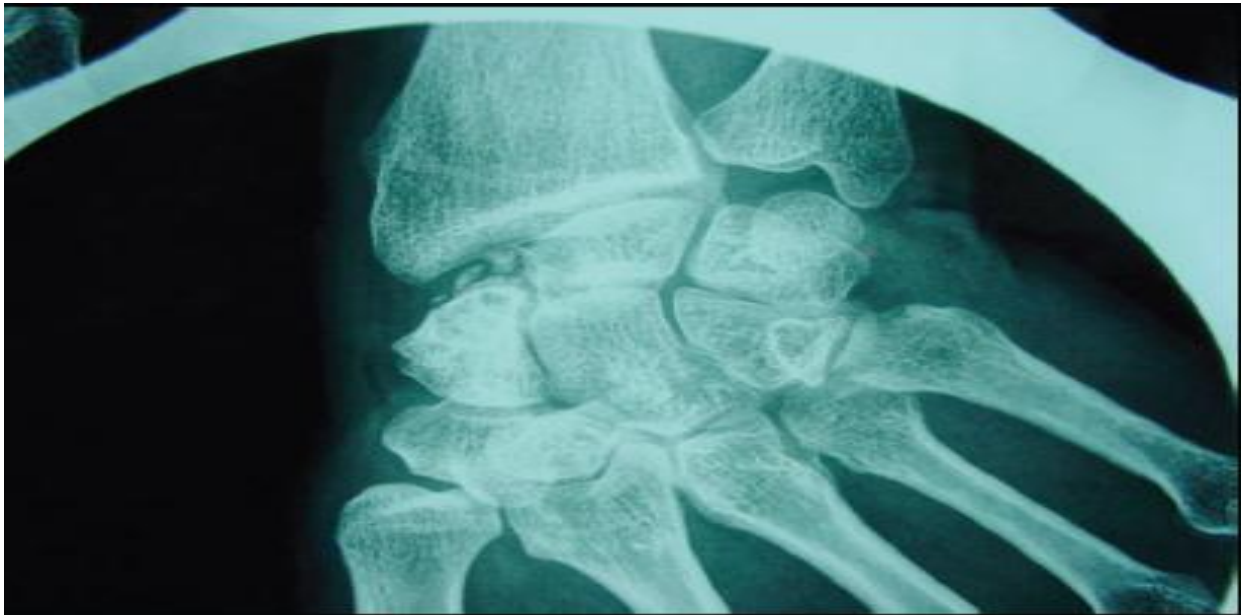


Figure 8: Stade IV de la classification d'Alnot.

Tableau 1 : Stades de pseudarthrose en fonction de la sévérité de l'arthrose radio-carpienne et intra-carpienne selon Alnot.(12)

		Aspect radiographique de la pseudarthrose	Instabilité intracarpienne	Arthrose
Stade I		Pseudarthrose linéaire sans modification de la forme du scaphoïde	Non	Non
Stade II	IIA	Pseudarthrose stable, géodes, résorption osseuse	Non	+/- styloïde radiale effilée
	IIB	Pseudarthrose +/- mobile, géodes, résorption osseuse, modification forme du scaphoïde (désaxation)	Désaxation intra-carpienne d'adaptation et/ou ligamentaire avec DISI.	+/- styloïde radiale effilée
Stade III	IIIA	Pseudarthrose déplacée, mobile	Désaxation réductible ou fixée	Radio-scaphoïdienne isolée
	IIIB	Pseudarthrose déplacée, mobile	Désaxation réductible ou fixée	Radiocarpienne et intracarpienne
Stade IV	IVA	Nécrose du pôle proximal du scaphoïde	Désaxation	Non
	IVB	Nécrose du pôle proximal du scaphoïde	Désaxation	Radioscaphoïdienne et intracarpienne

2. Classification SNAC :

SNAC I : Arthrose stylo–scaphoïdienne soit le stade IIB d’Alnot.

SNAC II : Arthrose scapho–capitale soit le stade IIIA d’Alnot. [Figure 9]



Figure 9: SNAC II.

SNAC III : [Figure 10] Arthrose luno–capitale soit le stade IIIB d’Alnot.



Figure 10: SNAC III sur une radiographie standard.

IV. TRAITEMENT

A. Voies d'abords :

1. Voie d'abord antérieure :[Figure 11–12]

Cette voie a été préconisée par Russe (1960) pour la technique de greffe osseuse afin de diminuer le risque de lésion de la vascularisation du scaphoïde.

Pour réaliser cette voie, l'avant-bras est placé en supination, l'incision cutanée est longitudinale de 3cm de longueur, située au niveau de la gouttière du pouls, en dehors du relief du tendon du grand palmaire. L'incision peut être élargie, soit par un décroché distal externe vers le tubercule du scaphoïde, soit par un décroché interne permettant d'agrandir l'incision en ouvrant le canal carpien. (13, 14 ,15)

Dans un premier temps, on repère l'artère radiale et le tendon du grand palmaire. Après avoir libéré les aponévroses superficielles, le poignet est fléchi ce qui permet de relâcher la tension tendineuse. On récline prudemment l'artère radiale en externe et le tendon du grand palmaire en dedans. On peut alors aborder de façon satisfaisante toute la face antérieure du radius et du carpe.



Figure 11 : Voie d'abord antérieure



Figure 12 :Voie d'abord antérieure avec décroché palmaire interne

2. Voie d'abord postérieure : [Figure 13]

La voie d'abord dorsale centrée sur l'axe du 3ème métacarpien est la voie la plus utilisée dans la chirurgie des traumatismes anciens du poignet, des pseudarthroses compliquées de nécrose ou en cas de lésions associée à la pseudarthrose du scaphoïde.

Cette voie présente l'avantage de respecter le plan ligamentaire antérieur, de préserver le réseau veineux ainsi que les branches nerveuses sensibles radiale et cubitale.

L'incision du ligament annulaire dorsal du carpe est longitudinale et est située entre deux gouttières ostéo-fibreuses.

On note six gouttières ostéo-fibreuses à la face dorsale du radius entourés par le ligament dorsal du carpe.

Il existe deux abords principaux: l'un situé entre le troisième et quatrième compartiment (contenant le long extenseur du pouce, l'extenseur commun et

l'extenseur propre de l'index) et l'autre situé entre le quatrième et le cinquième compartiment (contenant l'extenseur propre de l'auriculaire).

Le premier abord (entre le troisième et le quatrième compartiment) nécessite l'ouverture de la gouttière du long extenseur du pouce (en dedans du tubercule de Lister) afin de faciliter l'exposition du scaphoïde; cette voie permet le vissage du scaphoïde (de proximal en distal), les stabilisations scapho-lunaires, la résection de la première rangée du carpe, les arthrodèses totales du poignet et la dénervation.

(16)

Alors que le deuxième abord (entre le quatrième et le cinquième compartiment) permet l'arthrodèse du semi-lunaire et du pyramidal

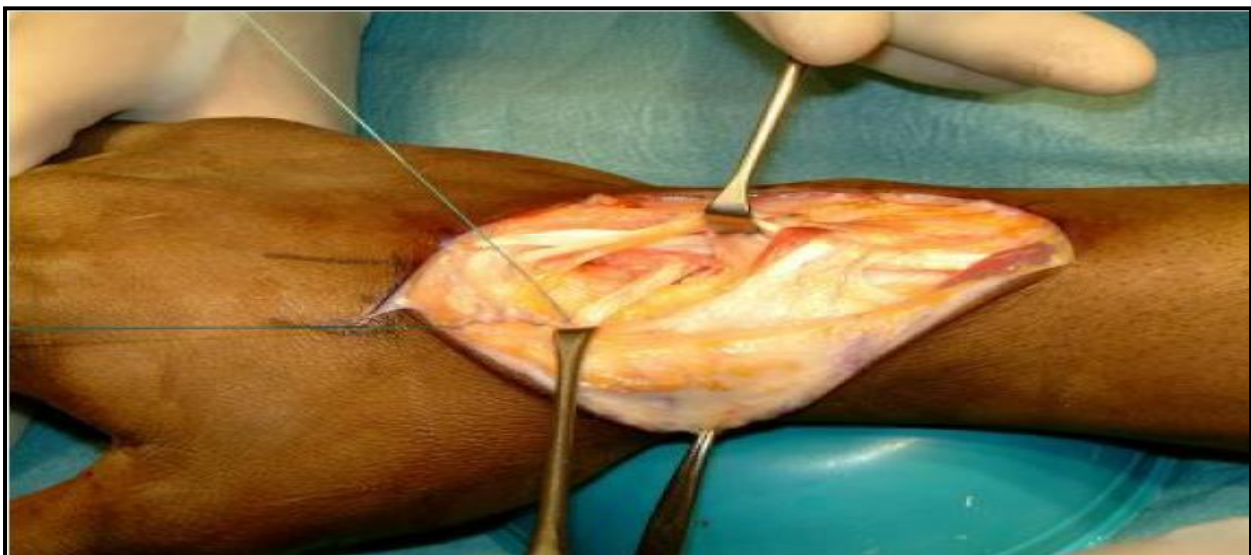


Figure 13 : Voie d'abord postérieure

B. Techniques chirurgicales :

1. Traitements chirurgicaux conservateurs :

a. Traitement des pseudarthroses du scaphoïde par greffe osseuse non vascularisées :

➤ Technique de Matti- Russe + + + :

Il s'agit de la technique la plus utilisée, elle consiste à la mise en place d'une greffe corticospongieuse encastrée dans le scaphoïde préalablement évidé (17,18).

Le principe du traitement de la pseudarthrose du scaphoïde par greffe osseuse remonte à 1928, attribué à Adams. En 1936, Matti a suggéré le prélèvement de greffons spongieux au niveau du grand trochanter et de les interposer entre les deux fragments du scaphoïde par voie dorsale. Ce n'est qu'en 1960 que Russe, tout en restant fidèle aux greffons spongieux prélevés au niveau de la crête iliaque, a préconisé la voie d'abord antérieure. Ensuite, Verdan et Narakas en 1968, puis Fisk en 1970 et Mehdi en 1979 (cavité en forme caveau) ont modifié l'intervention de Matti-Russe, en utilisant un greffon non plus spongieux mais cortico-spongieux, encastré par voie antérieure dans le scaphoïde, de façon à restaurer la hauteur de celui-ci en cas de plicature antérieure. (19,20)

Cette intervention nécessite une anesthésie locorégionale et générale car le prélèvement du greffon doit être réalisé au niveau de la crête iliaque. Un champ de crête iliaque homolatérale est préparé au début de l'intervention. La voie d'abord est une voie d'abord antérieure de HENRY.[Figure 14]

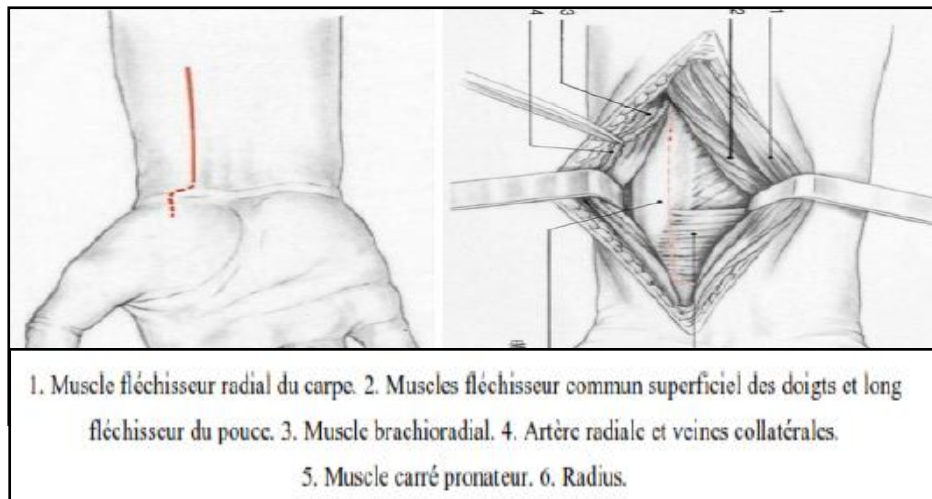


Figure 14 : Voie d'abord de Henry

Le tendon du flexor carpi radialis est repéré au niveau de son bord radial et récliné du côté ulnaire. L'artère radiale est réclinée du côté radial. L'incision de la capsule articulaire est longitudinale jusqu'au tubercule du scaphoïde. Le ligament radio-scapho-lunaire antérieur est sectionné et devra être réparé en fin d'intervention. La réduction du scaphoïde se fait à l'aide d'un ciseau à frapper. La fibrose d'inter position est excisée au bistouri et à la curette. L'avivement de la zone de la pseudarthrose s'effectue à l'aide de curette fine. Une cavité est creusée entre le fragment proximal et le fragment distal du scaphoïde en se débarrassant de l'os spongieux nécrotique. Une partie du bord antérieur ostéochondral du scaphoïde est réséqué de manière à élargir la fenêtre d'avivement antérieur. On préservera au maximum les rebords interne, externe et dorsal qui permettent de déterminer l'alignement des deux fragments du scaphoïde réaxé. En cas de doute, le garrot peut être lâché pour apprécier la bonne vascularisation osseuse des fragments proximaux et distaux du scaphoïde. Le maintien de la position du poignet en extension maximale et inclinaison ulnaire à l'aide d'un champ roulé situé sous le poignet permet de corriger le plus souvent la déformation en flexion palmaire du

scaphoïde. En cas de nécessité, on pourra utiliser deux broches temporaires pour maintenir la réduction : une broche entre le pôle proximal et le semi-lunaire et l'autre entre le tubercule distal et le grand os. Le prélèvement de la greffe s'effectue au niveau de la crête iliaque. Elle nécessite un temps d'anesthésie générale. Il faut faire attention à ne pas léser le nerf fémoro-cutané lors de l'incision. Le prélèvement de la greffe au niveau de la face externe de l'aile iliaque sera réalisé à l'aide de ciseaux frapper en tenant compte de la courbure naturelle de l'aile iliaque qui correspond le plus souvent à la courbure antérieure du scaphoïde. Des greffons spongieux peuvent être prélevés en supplément. La greffe de MATTI RUSSE est ensuite mise en place directement dans la zone préparée du scaphoïde. L'encastrement doit se faire en force de manière à obtenir une stabilisation primaire. Néanmoins, l'ostéosynthèse à l'aide de deux broches est préconisée de manière à stabiliser le montage. Le ligament radio-scapho-lunaire et la capsule antérieure sont soigneusement suturés par des fils résorbables. La peau est fermée sur un drainage aspiratif. Une immobilisation par une simple attelle plâtrée est mise en place. La zone de prélèvement de crête iliaque est refermée simplement plan par plan sur un drainage non aspiratif. Une infiltration de produit anesthésique local à durée prolongée au niveau du périoste et des tissus mous au voisinage du site de prélèvement permet d'assurer une indolence post opératoire. Les broches sont retirées après la consolidation en règle autour de trois mois.

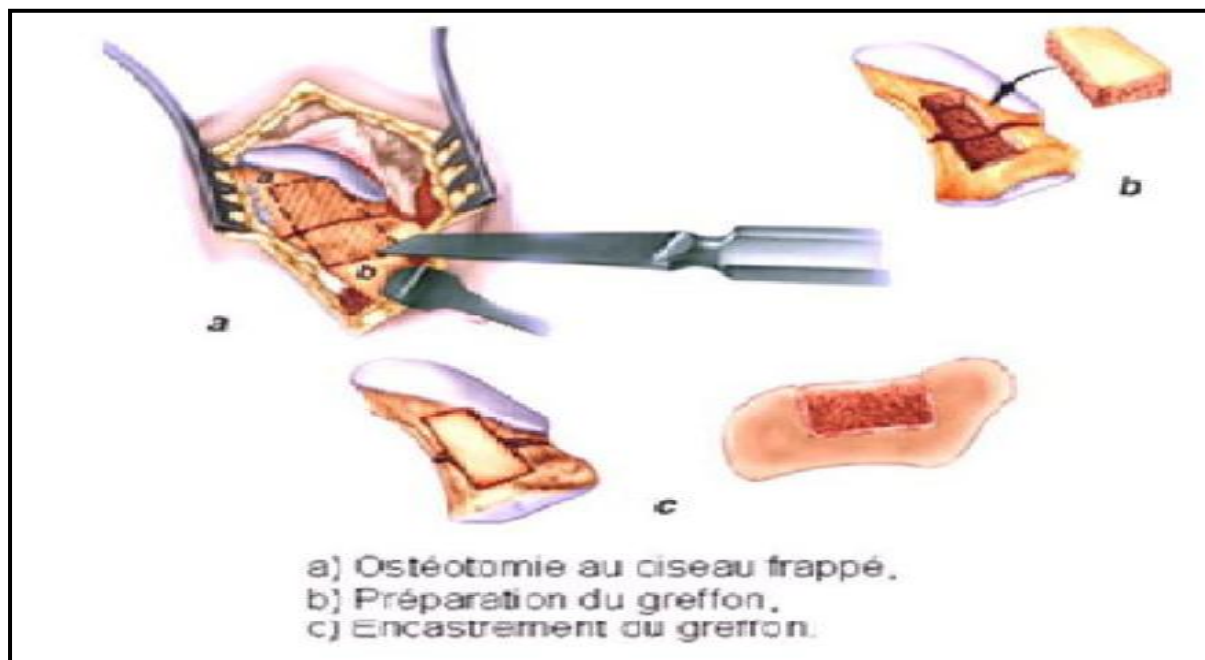


Figure 15 :Les différentes étapes de l'intervention de Matti-Russe

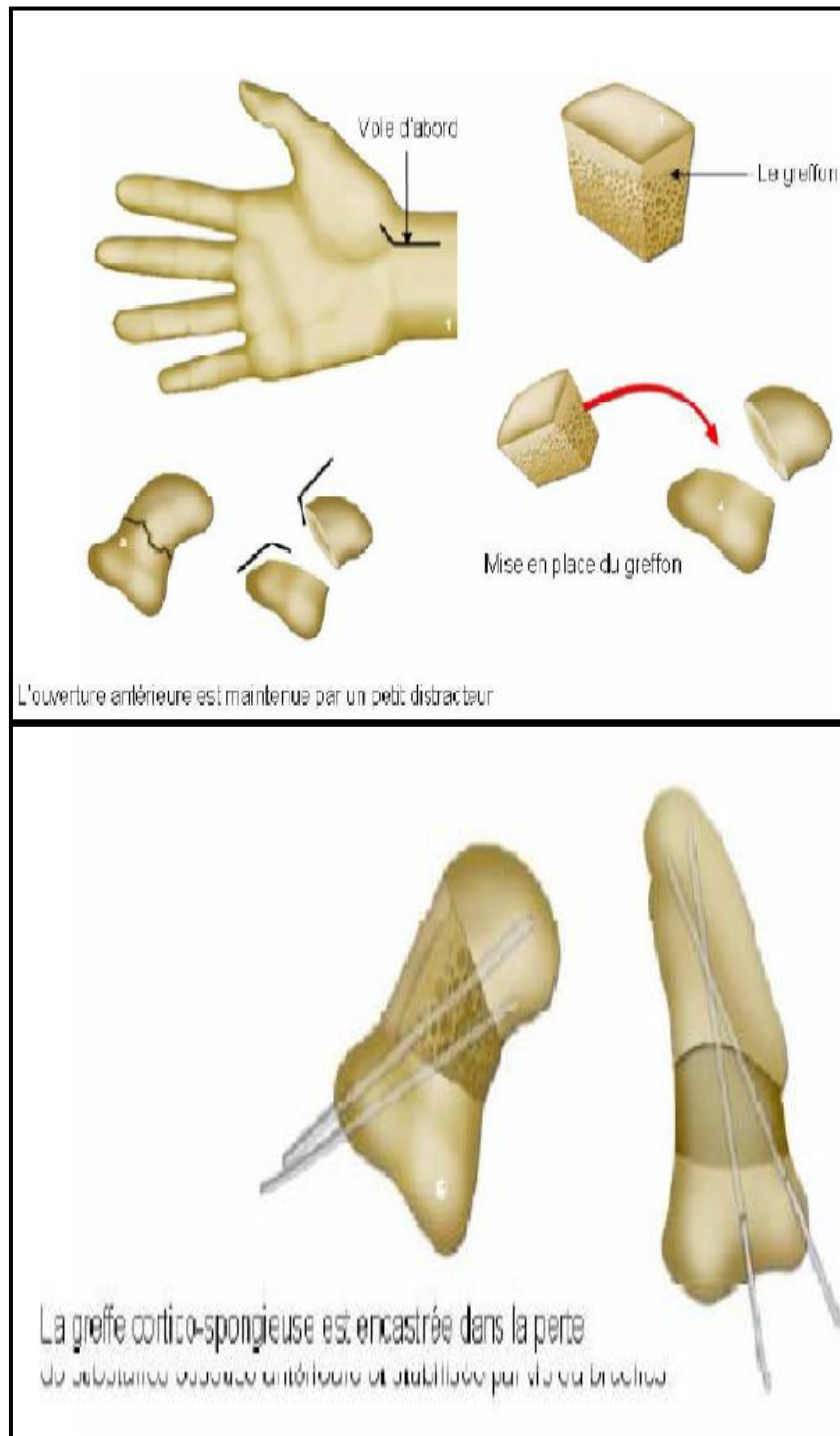


Figure 16 : Greffe intercalaire « FISK ».

En cas de bascule dorsale du semi-lunaire (DISI) et de plicature dorsale du scaphoïde, il faut corriger ces déplacements. On utilise pour cela la technique de Linscheid et Dobyns : le poignet est mis en flexion afin de mettre le semi-lunaire en position neutre par rapport à l'axe du radius. Cet alignement est ensuite maintenu par la mise en place d'une broche radio-lunaire (par une courte voie d'abord dorsale) après contrôle scopique (ou radiographique) de profil. Le poignet est enfin remis en

extension mettant en évidence la perte de substance du scaphoïde qui sera comblée par un greffon de taille suffisante; on redonnera ainsi au scaphoïde une hauteur correcte permettant de corriger la désaxation du carpe. (16,21)

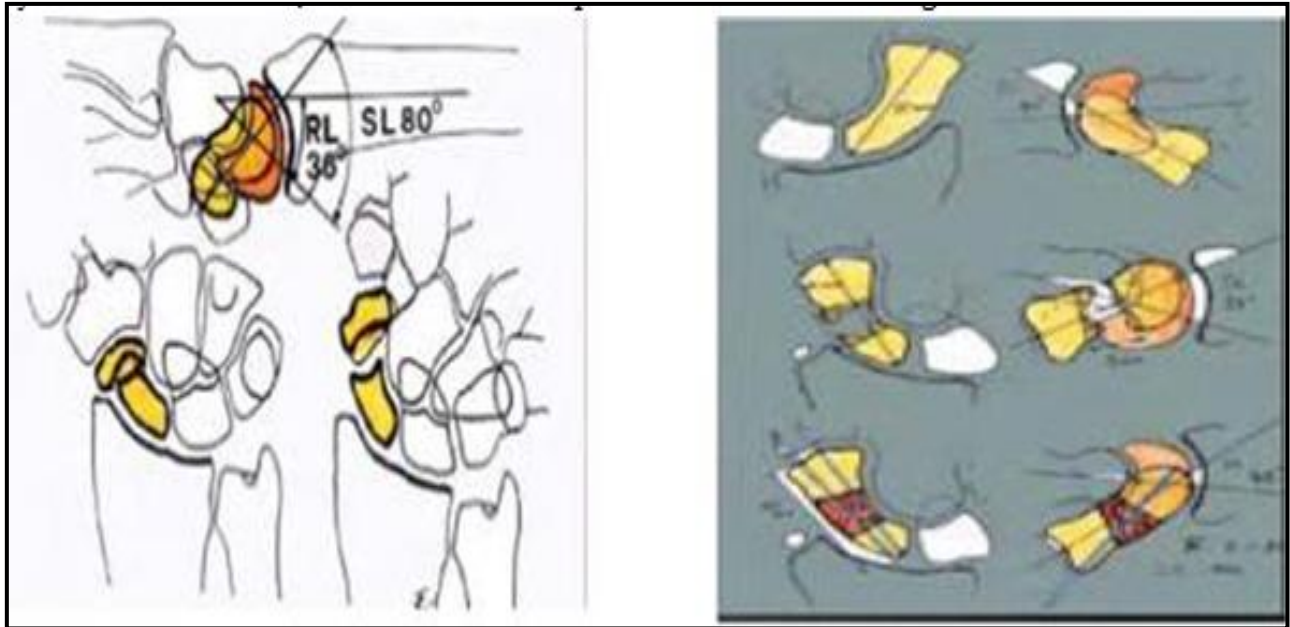


Figure 17 : 1^{er} temps, Correction de la DISI 2^{ème} temps, Correction de l'apseudarthrose

b. Greffes vascularisées :

➤ Greffon vascularisé de Kuhlmann :

L'intervention se déroule sous anesthésie loco-générale. Une seule voie d'abord antérieure est réalisée : elle permet aussi bien le traitement de la pseudarthrose que le prélèvement de la greffe.

Tout d'abord, il faut repérer l'artère radiale et le fléchisseur commun des doigts. Après libération des aponévroses superficielles, le poignet est fléchi dans le but de relâcher la tension tendineuse. Puis, l'artère radiale et le fléchisseur commun des doigts (avec le long fléchisseur du pouce) sont réclinés avec précaution, respectivement en dehors et en dedans, ce qui permet d'aborder aisément toute la face antérieure du radius et du carpe. (22,13)

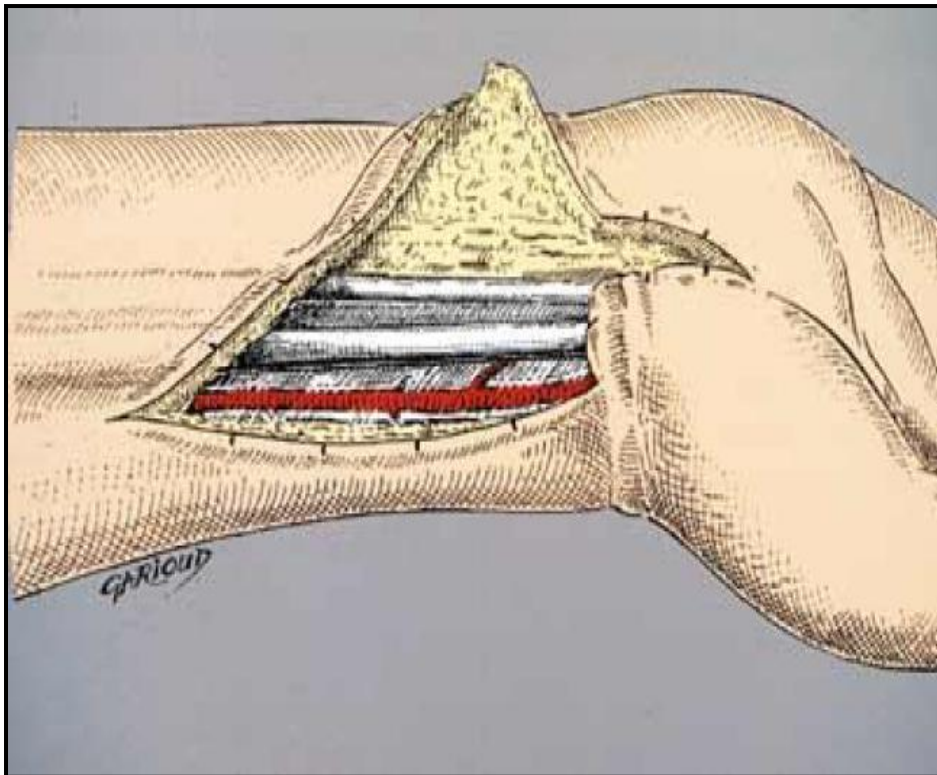


Figure 18 :Représentation schématique montrant le repérage du fléchisseur commun des doigts et de l'artère radiale.

Il est indispensable de déterminer l'importance de la perte de substance du scaphoïde afin de prélever un greffon de taille appropriée. Le poignet est mis en extension et en inclinaison cubitale, puis la capsule antérieure est ouverte en regard

du scaphoïde. Le site de la pseudarthrose est en général le siège d'une perte de substance pouvant, selon son importance, être à l'origine d'une attitude vicieuse du scaphoïde en flexion. La réduction du scaphoïde se fait en appliquant une traction dans l'axe du pouce et en interposant un ciseau à frapper entre les deux fragments. Si la perte de substance est importante, il faut maintenir la réduction à l'aide de broches. La zone de pseudarthrose est curetée et peut être forée à l'aide d'une broche de 10, favorisant ainsi la consolidation. (22,13)

Le repérage et la dissection du pédicule doit être réalisée minutieusement. Comme Foucher l'avait montré pour le prélèvement du lambeau en «cerf-volant », la dissection fine des artères de petite taille peut être dangereuse. Il préférerait prélever un pédicule large autour de l'axe artériel. Cela est possible quand l'artère a un trajet plus ou moins constant. L'artère transverse antérieure du carpe est située pratiquement toujours au même endroit, entre le périoste palmaire du radius et la partie distale de l'aponévrose superficielle du carré pronateur. La dissection du greffon commence en ouvrant le dernier centimètre distal de l'aponévrose superficielle du carré pronateur jusqu'à libérer les fibres musculaires proprement dites et atteindre la partie osseuse du radius. Cette dissection se fait sur toute la largeur du radius jusqu'au niveau du bord interne.(22,13)

La deuxième partie de la dissection du pédicule va sectionner l'aponévrose superficielle et le périoste au bistouri de part et d'autre du pédicule sur une largeur d'environ 1 cm. A l'aide d'un bistouri et d'un ciseau à frapper on libère en sous-périosté la moitié externe du pédicule jusqu'à l'artère radiale.



Figure 19 :Après avoir fléchi le poignet et récliné les tendons du fléchisseur commun et le long fléchisseur du pouce on peut repérer l'artère transverse antérieure du carpe longeant le bord externe du carré pronateur. (13)

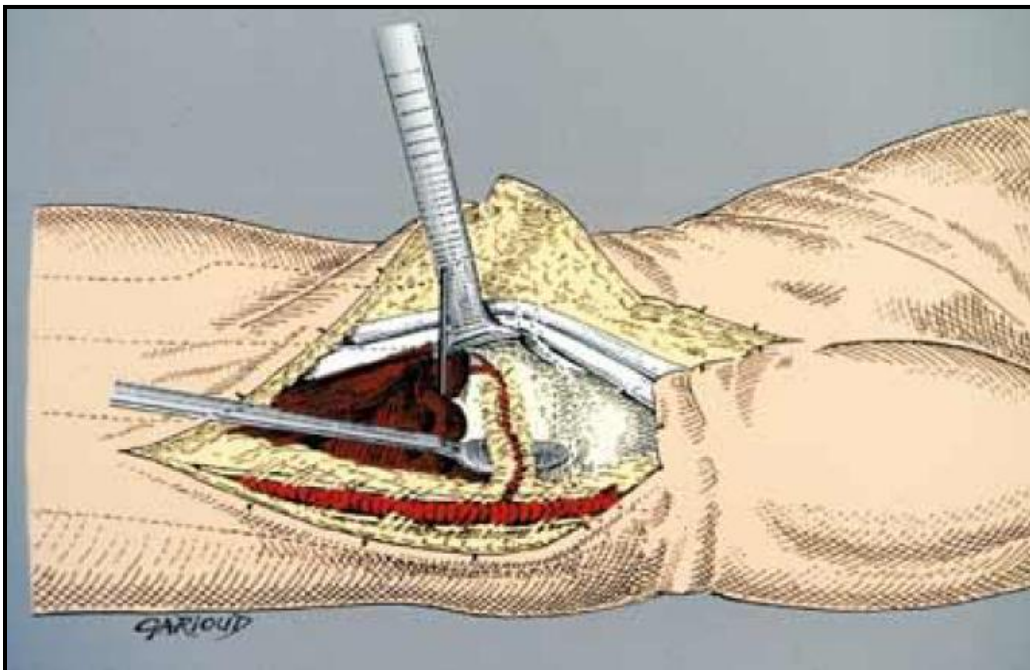


Figure 20: Représentation schématique montrant la dissection sous-périosté de la partie externe du pédicule. (13)

A l'aide de ciseaux à frapper de 10 mm environ, on va découper le greffon. Les axes des ciseaux sont obliques sur la partie distale et proximale du greffon de

manière à se rejoindre en profondeur pour prélever un greffon de taille pyramidale. Pour la section de la partie externe on utilise des petits ciseaux de taille 0,5 cm de manière à passer de part et d'autre du pédicule sans risquer de le léser. A l'aide de deux ciseaux, le greffon est ensuite désenclavé de la face antérieure du radius. (13)

Le greffon et son pédicule sont ensuite disséqués jusqu'à l'origine de l'artère transverse antérieure du carpe. Il ne faut pas hésiter à sectionner les attaches les plus externes de l'aponévrose du carré pronateur afin de libérer le plus possible le pédicule qui aura une course de 4 à 5 cm en fin d'intervention. Le vissage du scaphoïde est un vissage antérieur de distal à proximal. Le positionnement de la vis sera le plus dorsal possible de manière à ne pas gêner la mise en place du greffon. Le point d'entrée de la vis est de préférence en dehors de l'articulation trapézo-scaphoïdienne afin d'éviter toute gêne future. (13)

Le greffon osseux est ensuite mis en place de manière à combler la perte de substance sur la face antérieure du scaphoïde. Il a été prélevé de la taille de la perte de substance et le plus souvent aucune autre greffe n'est nécessaire. Dans le cas contraire, des petits greffons osseux spongieux prélevés aux dépens de la face antérieure du radius seront rajoutés. La fixation du greffon à l'intérieur du scaphoïde peut se faire de deux manières : Soit quelques tours de serrage de la vis placée dans le scaphoïde suffisent à stabiliser le greffon entre le pôle proximal et la partie distale du scaphoïde, soit une broche temporaire est mise en place à partir du tubercule distal pour «épingler» le greffon. Cette broche sera parallèle à la vis en faisant bien attention à ne pas léser le pédicule vasculaire. (13)

La capsule est suturée sans comprimer le pédicule en réparant en particulier le ligament radio-scapho-capitatum. La fermeture se fait sur un drain de redon aspiratif. Une attelle antérieure laissant libre le coude et avec 40° d'extension du poignet est mise en place jusqu'à la consolidation. Cette position de fonction

confortable pour le patient est permise par la longueur du pédicule. Si une broche a été mise en place pour fixer le greffon, elle sera retirée à la troisième semaine. La vis sera retirée à la demande ou en cas de gêne.



Figure 21 :Vue per-opératoire montrant le greffon osseux prélevé et l'importance de la perte de substance antérieure.

L'utilisation d'un greffon osseux prélevé au niveau de la face antérieure du radius et vascularisé par l'artère transverse antérieure du carpe est un bon traitement des pertes de substance de taille modérée du scaphoïde (Stade IIA, IIB et IIIA de Alnot). Si le prélèvement du greffon peut sembler un peu ardu les premières fois, il s'agit en fait d'une technique simple qui donne d'excellents résultats puisque la durée moyenne de consolidation est de 60 jours selon plusieurs études. L'utilisation d'une seule voie d'abord antérieure permet dans le même temps opératoire le prélèvement du greffon et le traitement de la pseudarthrose en évitant une anesthésie générale et une hospitalisation. Si cette technique a été d'abord décrite pour le traitement des échecs des techniques classiques, la qualité des

résultats fonctionnels obtenus et la rapidité de consolidation nous l'a fait proposer comme traitement primitif des pseudarthroses du scaphoïde.

➤ Greffe osseuse vascularisée : Greffon de Zaidenberg

Décrite en 1991, cette technique consiste à incruster dans le foyer de pseudarthrose un greffon osseux prélevé sur la styloïde radiale et pédiculé en îlot sur l'artère du processus styloïde radial. La voie d'abord est dorso-radiale, longitudinale, rectiligne; cette seule incision permet à la fois le prélèvement du greffon, la préparation du scaphoïde et sa reconstruction. Le nerf radial et ses branches doivent être disséqués prudemment, car l'artère du processus styloïde radial « l'APSR » a de fines collatérales à destinée neurocutanée que l'on doit coaguler à la pince bipolaire. L'abord permet l'exposition de l'artère entre les deux premiers compartiments des extenseurs. On ouvre longitudinalement les deux premiers compartiments des extenseurs, en laissant une languette de ligament rétinaculaire de part et d'autre du trajet de l'artère. L'arthrotomie longitudinale est faite dans l'axe du second compartiment de façon à lever un lambeau capsulo-périosté continu sur le versant radial qui protège le pédicule. (14,23,24).

L'arthrotomie permet d'évaluer la taille du greffon à lever. Une styloïdectomie est en général nécessaire pour faciliter la préparation du scaphoïde. Le greffon osseux est prélevé par une ostéotomie en timbre poste sur la corticale du radius. Il est centré sur l'APSR, et prélevé en profondeur dans le spongieux à l'aide d'ostéotome. Il doit être taillé pour s'incruster transversalement dans le foyer de pseudarthrose. Le greffon est levé sur son pédicule qui reste protégé par son lambeau capsulo-périosté. L'ostéosynthèse peut dès lors être réalisée au moyen de deux broches, insérées à partir de l'isthme du scaphoïde. (13,23,24).

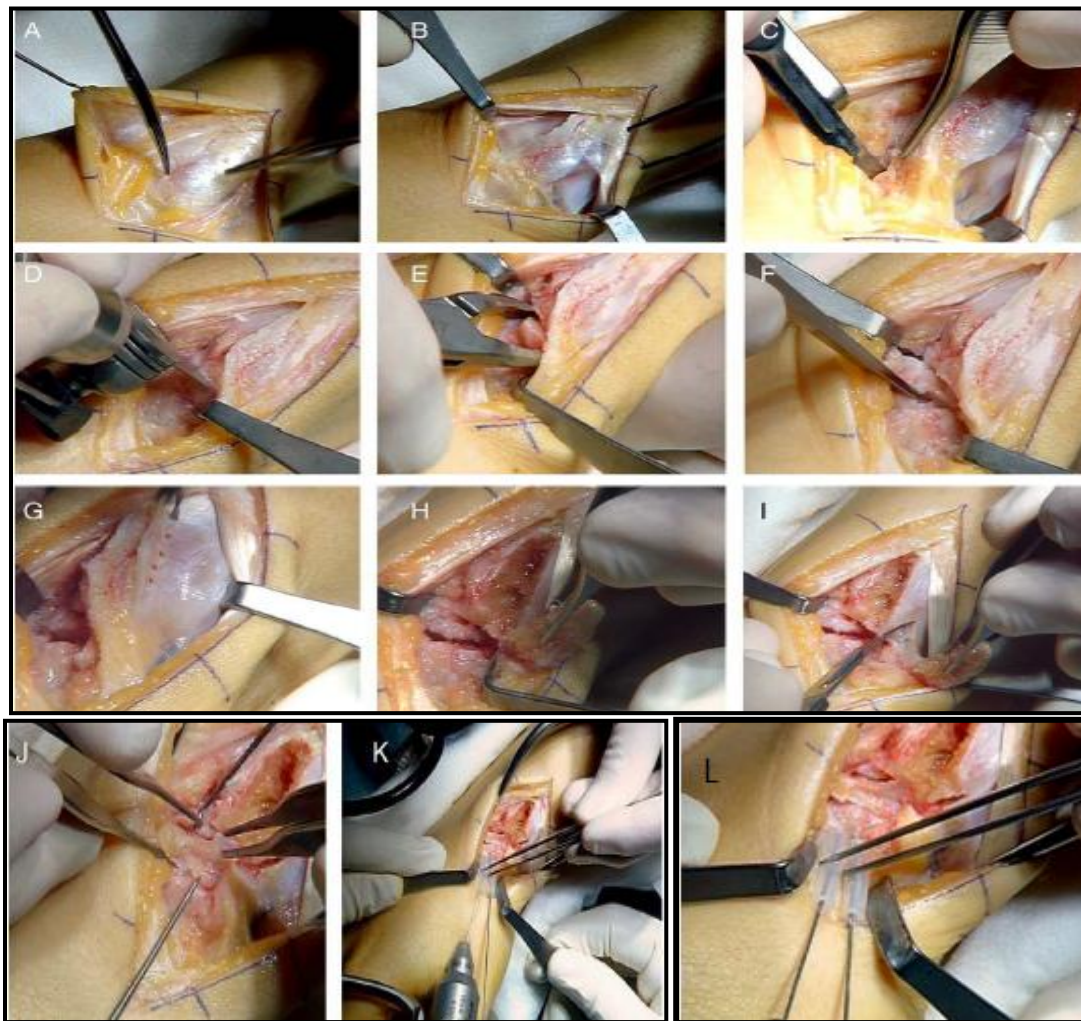


Figure 22 :Technique opératoire.

- A: Libération de la branche superficielle du nerf radial et repérage de l'APSR indiquée par la pointe des ciseaux ;
- B: Ouverture des deux premiers compartiments et écartement des tendons;
- C: Arthrotomie radiocarpienne longitudinale décalée sous le second compartiment des extenseurs ;
- D: Ostéotomie de la styloïde radiale à la scie oscillante après protection du pédicule ;
- E: Résection de la styloïde radiale;
- F: Avivement du foyer de pseudarthrose du scaphoïde;
- G: Prélèvement du greffon : ostéotomie en timbre poste;
- H: Lever du greffon cortico-spongieux;
- I: Complément de libération du pédicule au ras de l'os ;
- J: Ouverture du foyer de pseudarthrose et mise en place transversale du greffon;
- K: Ostéosynthèse avec introduction des broches à partir de l'isthme du scaphoïde;
- L: vue rapprochée de l'ostéosynthèse.

C. Enclouage percutané : [Figure 23]

Dans la prise en charge des pseudarthroses du scaphoïde carpien, la majorité des techniques d'ostéosynthèse pose un problème de difficulté technique et nécessite un abord chirurgical qui peut être dévascularisant pour le scaphoïde. (25)

Une synthèse percutanée par enclouage de type Galluccio peut être utilisée. Il s'agit d'une technique facile permettant une fixation élastique du scaphoïde carpien, une diminution du délai d'immobilisation plâtrée et l'absence de recours à un abord chirurgical. (25,26).

Il consiste en l'introduction percutanée de trois clous à tête tronconique et à pointe triangulaire de deux dimensions différentes 1,2 x 35 mm et 1,2 x 40 mm.

On utilise surtout trois broches de Kirshner numéro 16. Le matériel ancillaire est limité à deux introducteurs dont l'extrémité conique est creusée d'un cylindre pour le premier profond recevant la tête du clou et servant de guide, pour le deuxième peu profond jouant le rôle d'impacteur. (25,26).

L'intervention se fait sous anesthésie locorégionale, en prenant comme repère l'insertion du long abducteur du pouce avec contrôle radioscopique de la synthèse comprenant le repérage en premier du tubercule du scaphoïde. L'introduction peut être envisagée sous divers angles. Un aide tient la main, poignet en légère inclinaison ulnaire, le premier introducteur permet de choisir la direction ; le deuxième introducteur complète l'enfoncement du clou jusqu'à enfouissement de la tête sous la peau. Une immobilisation par manchette plâtrée prenant le pouce durant un mois est de règle, suivie d'un programme de rééducation activo-passive. La synthèse se fait soit par des broches de Kirshner numéro 16 soit par les clous de Galluccio.(25,26).

Cette technique permet d'obtenir sur le plan anatomique une bonne consolidation osseuse, et une stabilisation de l'arthrose dans les pseudarthroses de

type IVA. Dans les cas de type III, l'évolution se fait vers la consolidation, ce qui confirme la notion d'aide vasculaire apportée par ce type de synthèse.

Il est indiqué en l'absence d'une instabilité adaptative et permet, par le biais d'une stabilisation élastique du scaphoïde carpien, une consolidation osseuse dans la majorité des cas. Dans les cas compliqués, surtout d'expulsion précoce des broches, une réintroduction de ces dernières associées à une immobilisation entraîne dans la majorité des cas une consolidation osseuse. L'enclouage de type Galluccio permet, comme toute synthèse du scaphoïde, d'éviter l'évolution spontanée d'une pseudarthrose du scaphoïde carpien vers la désaxation du carpe et l'arthrose intra carpienne. Comparée aux autres moyens de synthèse; la quantité d'os détruit est moins importante. Le principe de cette technique est la stabilisation élastique du scaphoïde carpien. Elle est indiquée en l'absence d'une instabilité adaptative, donc en l'absence d'une plicature du scaphoïde. La stabilisation de la scapho-lunaire par une broche est nécessaire dans le type II a et en cas d'instabilité ligamentaire associée. Les résultats fonctionnels sont très intéressants même dans certains cas de non consolidation anatomique. (27-31)



Figure 23 : Embrochage percutané.

2. Traitements chirurgicaux non conservateurs :

a. Implant acrylique :[Figure 24]

Le traitement prothétique par implants en silastic proposé par Swanson a été divulgué dans le monde entier au cours des années 70 et 80 mais les problèmes liés à l'instabilité de l'implant et les complications de siliconite ont poussé la grande majorité des chirurgiens à employer cette technique avec beaucoup plus de prudence. (32,33)

b. Résection de la première rangée du carpe : [Figure 25]

Cette technique consiste à la création d'une néo-articulation entre la seconde rangée du carpe et le radius. Elle a été introduite par Stamm dans les années 1940. Dans la majorité des cas, c'est la voie d'abord dorsale qui est envisagée.

La capsule ligamentaire est incisée longitudinalement entre les troisième et quatrième compartiments tendineux. Ensuite, cette capsule est écartée latéralement pour agrandir le plan de décollement périosté. En dedans, se trouvent les ligaments radio-carpiens qui sont décollés avec la capsule ligamentaire; en revanche, en dehors, la capsule ligamentaire est fine et doit être écartée suffisamment pour permettre l'extraction du scaphoïde. (16, 34)

L'état du cartilage de la fossette lunaire du radius et de la tête du grand os est alors évalué; des lésions cartilagineuses trop importantes contre-indiquent l'intervention.

Si l'extraction en monobloc de la première rangée du carpe est difficile, la fragmentation de cette extraction peut être envisagée. Il est indispensable de conserver au mieux le plan capsulo-ligamentaire antérieur, car celui-ci assure la stabilité postopératoire. Un brochage temporaire ou une interposition ne sont que rarement utilisés. (16)

En postopératoire immédiat, le contrôle radiographique du centrage radiocapitale s'impose. L'immobilisation est assurée par une manchette plâtrée pendant trois semaines au minimum. (16)

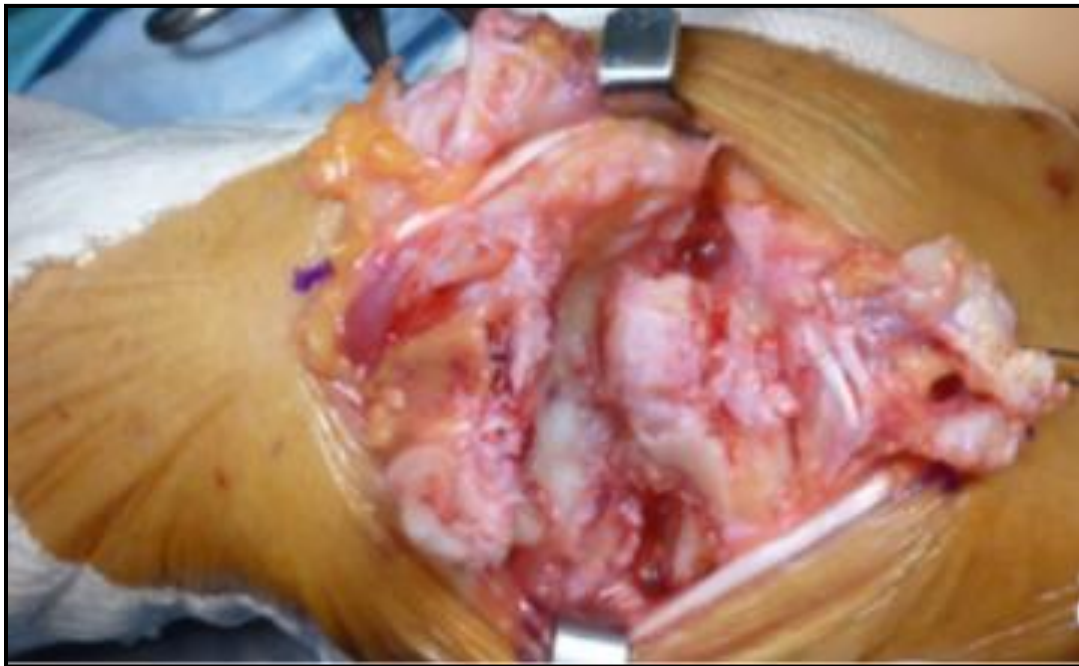


Figure 25 : Vue per opératoire après résection de la première rangée du carpe.

c. Exérèses scaphoïdiennes: (35)

▪ **Principes :**

- l'excision partielle ou totale du scaphoïde.

▪ **Avantage :**

- permettant aux patients de retrouver une indolence, une bonne mobilité et une force pouce-index satisfaisante.

▪ **Inconvénients :**

- L'excision du scaphoïde conduit très rapidement à une déstabilisation du carpe, associée à une synovite réactionnelle, et une perte de force du poignet.

d. Arthrodèse du carpe :[Figure 26]

➤ **Arthrodèse partielle :**

C'est Taleisnik (36,37) qui a proposé plusieurs types d'arthrodèse partielle :

- Arthrodèse médiocarpiennes, indiquées en cas d'affaissement carpien important, notamment dans les pseudarthroses avec lésions ligamentaires associées, à un stade évolué, elles comprennent le scaphoïde, le semi-lunaire et le grand os.
- Arthrodèse radio-scapho-lunaire, proposée en cas de lésions dégénératives après consolidation scaphoïdienne.
- Arthrodèse radio-scaphoïdienne, indiquées en cas d'arthrose radioscapoïdienne séquelle après consolidation de la pseudarthrose.

➤ **Arthrodèse totale :**

Il existe plusieurs techniques d'arthrodèse radio-carpienne totale. La méthode la plus utilisée est celle décrite par Millender et Nalebuff consistant en une arthrodèse du poignet avec greffon d'apposition. Pour permettre une meilleure fonction des tendons fléchisseurs, le positionnement de l'arthrodèse se fait à 20° d'extension et 10° d'inclinaison cubitale, ce qui autorise une force de préhension convenable. (38)

On réalise une voie d'abord dorsale. Une incision est réalisée entre le cinquième et le sixième compartiment pour réséquer la tête du cubitus. Puis, entre le troisième et le quatrième compartiment, la capsule ligamentaire et le périoste sous-jacent sont incisés en forme de "H" à branches horizontales. Pour faciliter l'exposition, la gouttière du long extenseur est ouverte. Les deux lambeaux capsulaires sont soulevés en décortication. (38)

Les surfaces articulaires des interlignes radius-première rangée, médiocarpien et carpo-métacarpien des deuxième et troisième rayons sont avivées. Un greffon cortico-spongieux iliaque concave est encastré dans une tranchée qui va de la face postérieure du radius aux faces dorsales des deuxième et troisième métacarpiens. Ce greffon est fixé par vis à la base du deuxième métacarpien et au radius. D'autres

greffons spongieux sont placés au niveau des interlignes articulaires. Enfin, la fermeture se fait plan par plan sur drain de redon. Après régression de l'oedème post opératoire, le poignet est immobilisé par une manchette plâtrée pendant deux à trois mois. La mobilisation des doigts est préconisée dès le lendemain de l'intervention. (38)

3. Innovation et progrès de l'arthroscopie :[Figure 26–Figure 28]

L'arthroscopie est à la fois un outil diagnostique et thérapeutique en matière de pathologie du poignet. Cet examen est réalisé sous anesthésie locorégionale du membre supérieur, en hospitalisation ambulatoire.

L'arthroscopie du poignet qui a été vulgarisée par Whipple depuis 1986, est devenue un examen de routine. Le patient est en décubitus dorsal sous garrot pneumatique, le bras est posé à plat sur une table à bras à laquelle il est fixé. Le coude est fléchi à 90°. L'avant-bras est tiré dans l'axe à l'aide d'une main « japonaise ». L'arthroscope est mis en place par une entrée 3–4 radio–carpienne permettant l'exploration de l'articulation. Une entrée 6R radio carpienne permet le traitement des lésions rencontrées et du conflit cubito–lunaire. (39–42)

Dans le traitement des **pseudarthroses du scaphoïde**, l'**arthroscopie** a pour ambition par rapport au traitement conventionnel de diminuer le risque et la durée opératoire, de diminuer la convalescence et la durée d'immobilisation et d'augmenter l'efficacité de la consolidation. En effet, la **chirurgie arthroscopique** permet de respecter au maximum la vascularisation et de rendre plus solide et plus précis le geste opératoire. L'apport des greffes osseuses artificielles (protéines ostéoinductrices) facilitent la consolidation osseuse.



Figure 26: Chirurgie du poignet sous arthroscopie pour une pseudarthrose du scaphoïde, installation opératoire.

Le premier temps consiste à aviver et à curter le foyer de **pseudarthrose** au shaver sous contrôle radio et médiocarpien. Une fois la **pseudarthrose du scaphoïde** avivée sur toute sa surface, le foyer de **pseudarthrose** se déplace naturellement.



Figure27 : Vue radio carpienne de l'avivement du foyer de pseudarthrose sous arthroscopie

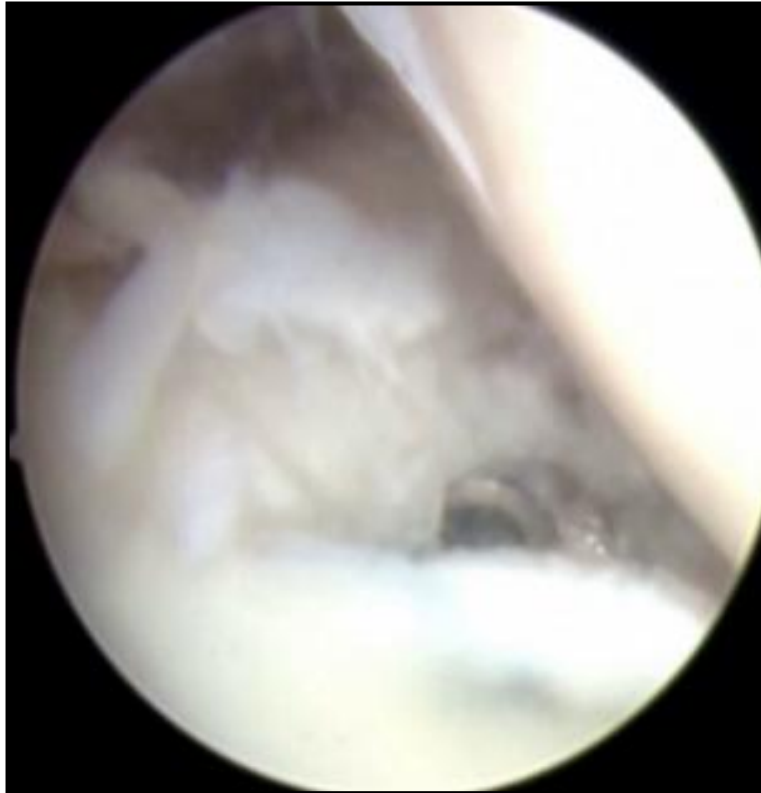


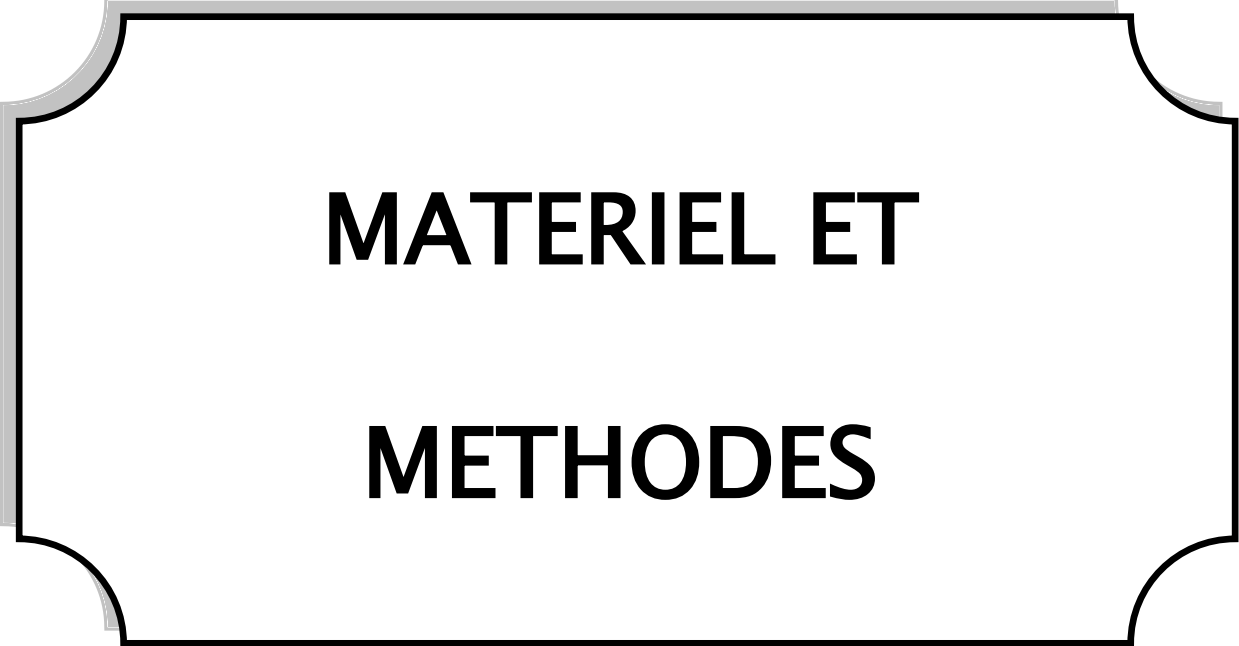
Figure28 : Vue médio carpienne de l'avivement sous arthroscopie pour une pseudarthrose du scaphoïde.

Le deuxième temps consiste donc à réduire le **foyer de pseudarthrose** : une aiguille maintient le **scaphoïde** en proximal puis une broche transverse vient réduire le fragment distal sur le fragment proximal.

Une fois le **foyer de pseudarthrose du scaphoïde** fixé, 2 broches guides sont alors introduites sous contrôle radioscopique de distal en proximal, le contrôle **arthroscopique** permet de vérifier le parfait positionnement des broches.

Une **greffe osseuse artificielle** (protéine ostéo inductrice) avec un ostéo-inducteur peut alors être introduite par une aiguille dans le **foyer de fracture** avec **contrôle arthroscopique** radio carpien et médio carpien du bon positionnement des greffons.

Le **foyer de pseudarthrose** peut alors être synthétisé et mis en compression par 2 vis enfouies qui sont positionnées au plus long, juste sous le cartilage pour maximiser la solidité de la prise tout en évitant le conflit articulaire. (43)



MATERIEL ET METHODES

I. MATERIELS D'ETUDES :

Notre travail concerne l'analyse rétrospective continue sur une période de 13 ans entre Janvier 2004 et Décembre 2016. Elle a porté sur 24 cas de pseudarthrose du scaphoïde carpien traitées chirurgicalement et suivies au service de traumatologie-orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

L'exploitation a été suivie par une étude casuistique qui a permis le recueil de données sociodémographiques, cliniques, para cliniques, thérapeutiques et évolutives.

L'objectif ainsi de l'étude est d'évaluer par une étude rétrospective continue les résultats cliniques et radiologiques du traitement des pseudarthroses du scaphoïde carpien par greffe cortico spongieuse non vascularisé de Matti-Russe stabilisée par brochage ou vissage, les comparer aux données de la littérature, discuter le profil épidémiologique de cette affection, détailler les modalités du traitement chirurgical et montrer l'intérêt de la technique de MATTI-RUSSE dans la prise en charge thérapeutique de cette pathologie, des complications et des facteurs pronostiques.

II. METHODES D'ETUDES :

Les patients inclus ont bénéficié d'un traitement chirurgical, par greffe cortico spongieuse non vascularisée par voie antérieure.

Les critères d'inclusion :

- Nous avons inclus dans notre série, tous les patients ayant une pseudarthrose du scaphoïde corporeale stade I, II et IIIA après traitement orthopédique, chirurgical ou fracture négligée.

Les critères d'exclusion :

- Tout patient présentant une pseudarthrose du scaphoïde, traitée selon un procédé autre que la technique de MATTI-RUSSE.
- Pseudarthroses polaires supérieures.
- Traitement chirurgicale par voie d'abord postérieure.
- Stade IIIB et IV d'Alnot.

Pour faciliter cette étude nous avons établi une fiche d'exploitation ou tous les paramètres et renseignements concernant les patients ont été notés.

III. FICHE D'EXPLOITATION :

Traitement chirurgical des pseudarthroses du scaphoïde carpien par la technique

Matti-Russe

N° dossier :

IP :

Tel :

❖ Données concernant le patient :

- Nom et prénom :
- Age :
- Profession :
- Niveau socio économique :
- Origine :
- Statut fonctionnel : Autonome ☐ Dépendant ☐
- Côté dominant : Droit ☐ Gauche ☐

❖ Antécédents :

- Médicaux : HTA ☐ Diabète ☐ Cardiopathie ☐ Autre ☐
- chirurgicaux : opéré ☐ Jamais opéré ☐
- Toxique : Tabac ☐ Alcool ☐
- Antécédent personnel de fracture de scaphoïde :
 - Poignet atteint : droit ☐ gauche ☐
 - Mécanisme : AVP ☐ Accident de sport ☐ Chute ☐
 - Accident de travail ☐ Autre :
 - Energie traumatisme: Faible ☐ Moyenne ☐ Haute ☐
 - Date de la lésion initiale :
 - Date de diagnostic de la pseudarthrose :
 - Délai entre traumatisme initial et consultation :

- Lésions associées :
- Circonstances révélant la pseudarthrose :

Traumatisme + radio ☐ douleur ☐ limitation de la mobilité du poignet ☐.

- Classification de Schernberg des fractures du scaphoïde :

Type I : polaire supérieure ☐

Type II : Corporéale haute ☐

Type III : Corporéale basse ☐

Type IV : trans-tubérositaire ☐

Type V : Du pied ☐

Type VI : Tubercule distal ☐

- Traitement initial :

 Passée inaperçue (entorse du poignet) : ☐

 Jbira : ☐

 traitement orthopédique : ☐

 autre :

❖ Clinique :

- Motif de consultation :

- Douleur : ☐

Siège : Tabatière anatomique ☐ Tubercule du scaphoïde ☐ Type : Permanente ☐ à l'effort ☐

- Gène fonctionnelle : ☐

- Examen du poignet :

- Douleur à la palpation (à la pression) : ☐
- Limitation des mouvements : ☐
- La mobilité bilatérale par mesure de l'amplitude articulaire :

Flexion :

Extension :

Pronation :

Supination :

Inclinaison radiale :

Inclinaison cubitale :

❖ Radiologie :

Radiologie standard :

- Schneck 1 (main à plat inclinaison ulnaire forcée) ☐
- Schneck 2 (position de l'écriture) ☐

Classification d'Herbert :

La classification d'HERBERT définit 4 stades :

- Type D1 : pseudarthrose serrée avec fibrose inter fragmentaire. ☐
- Type D2 : pseudarthrose lâche sans déformation osseuse. ☐
- Type D3 : pseudarthrose lâche avec déformation osseuse. ☐
- Type D4 : nécrose du pole proximal. ☐

Classification d'Alnot :(symposium SOFCOT 1988)

- le stade I : ☐

- le stade II :

Stade IIA :

Stade IIB : ☐

- le stade III :

Stade IIIA : ☐

Stade IIIB : ☐

- le stade IV :

Stade IVA ☐

Stade IVB ☐

Classification SNAC (scaphoïde non union acute collapse):

SNAC I : Arthrose stylo–scaphoïdienne soit le stade IIBd’Alnot. ☐

SNAC II : Arthrose scapho–capitale soit le stade IIIA d’Alnot. ☐

SNAC III : Arthrose luno–capitale soit le stade IIIB d’Alnot. ☐

TDM du poignet (permet une étude précise de la pseudarthrose, la déformation du scaphoïde) : ☐

Arthro–TDM (permet, en plus de l’étude de l’os, d’évaluer la qualité des surfaces articulaires et des ligaments et utile pour le bilan du SNAC) : ☐

IRM du poignet (permet d’évaluer la vascularisation de l’os à la recherche de nécrose du pôle proximal « pas de rehaussement suite à l’injection de gadolinium ») : ☐

❖ **Traitement :**

Chirurgien :

Type d’anesthésie : Générale ☐ Locorégionale ☐

Installation :

Voie d’abord : Antérieure ☐ Postérieure ☐
Combinée ☐ Arthroscopie ☐

Type de greffe :

- Autologue :

Non vascularisé :

Matti– russe par : greffe iliaque ☐, greffe radiale ☐

Type de fixation :

- Ostéosynthèse par broche : ☐
- Ostéosynthèse par vis : ☐
- Ostéosynthèse par agrafe : ☐

- Aucune :

Type d'immobilisation post – opératoire : Plâtre ☐ Attelle ☐

Durée d'immobilisation :

Ablation de matériel d'ostéosynthèse à : mois

Rééducation :

- Débuté à : J
- Type de rééducation :

Consolidation : oui ☐ non ☐

❖ Résultats post opératoires :

Complications :

- L'algoneurodystrophie : ☐
- La raideur du poignet : ☐
- L'arthrose : ☐
- L'infection : ☐
- Problème de cicatrisation : ☐
- La non consolidation : ☐
- Rupture du matériel d'ostéosynthèse : ☐
- Enraidissement du poignet et des doigts : ☐
- La persistance d'une diminution majeure de la force : ☐
- Autres :

Résultat post opératoire :

- Douleur : ☐
- Force motrice/côté sain :
 - Jamar test :
- Mobilité / côté opposé :
 - Flexion / Extension :

- Inclinaison radiale / Inclinaison cubitale :
- Pronation / Supination

Score de Michon :

Date d'examen :

Côté atteint :

Résultats	Amplitudes	Force	Douleur
excellents	Normales	Normale	Nulle
Bons	Limitation inf. ou=15*	Sup ou=3/4	Rare, légère
Moyens	Limitation inf. ou=25*	Sup ou =1/2	Limitant peu l'activité
Médiocres	Limitation sup ou=25*	Inf. ou=1/2	Limitant l'activité
Mauvais	Amélioration = 0	Amélioration = 0	Amélioration = 0

Score de la Mayo Wrist :

FICHE D'EVALUATION MAYO WRIST SCORE		
<u>Douleur</u> (25 points)	25	Pas de douleur ()
	20	Légère douleur lors d'activités intenses ()
	20	Douleur seulement lors des changements de temps ()
	15	Douleur modérée lors d'activités intenses ()
	10	Légère douleur lors des activités de la vie quotidienne ()
	5	Douleur modérée lors des activités de la vie quotidienne ()
	0	Douleur au repos ()
<u>Satisfaction</u> (25 points)	25	Très satisfait ()
	20	Moyennement satisfait ()
	10	Non satisfait, mais travaille ()
	0	Non satisfait, inapte au travail ()
<u>Mobilité</u> (25 points)	25	100% de la normale ()
	15	75%-99% de la normale ()
	10	50%-74% de la normale ()
	5	25%-49% de la normale ()
	0	0%-24% de la normale ()
<u>Force</u> (25 points)	25	100% de la normale ()
	15	75%-99% de la normale ()
	10	50%-74% de la normale ()
	5	25%-49% de la normale ()
	0	0%-24% de la normale ()
<u>Résultat</u> (Total des points)	90-100	Excellent ()
	80-89	Bon ()
	65-79	Moyen ()
	<65	Mauvais ()

Score de Quick Dash :

Quick DASH					
Veuillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffre placé sous la réponse appropriée					
	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
1. Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2. Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
3. Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
4. Se laver le dos	1	2	3	4	5
5. Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
6. Activités de loisir nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule du bras ou de la main. (bricolage, tennis, golf, etc..)	1	2	3	4	5
	Pas du tout	Légèrement	Moyennement	Beaucoup	Extrêmement
7. Pendant les 7 derniers jours, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main vous a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)	1	2	3	4	5
	Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable
8. Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles en raison de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main?	1	2	3	4	5
Veuillez évaluer la sévérité des symptômes suivants durant les 7 derniers jours. (entourez une réponse sur chacune des lignes)	Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême
9. Douleur de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
10. Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
	Pas du tout perturbé	Un peu perturbé	Moyennement perturbé	Très perturbé	Tellement perturbé que je ne peux pas dormir
11. Pendant les 7 derniers jours, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (entourez une seule réponse)	1	2	3	4	5

Le score QuickDASH n'est pas valable s'il y a plus d'une réponse manquante.

Calcul du score du QuickDASH = ((somme des n réponses) – 1) X 25, où n est égal au nombre de réponses.

IV. Tableau récapitulatif :

CAS	N°dossier	Sexe	Age	Côté dominant	Côté atteint	Etiologie	Stade (Alnot)	Abord	TTT	Délai TraumCure	Michon score	QuickD ash score	Complications
1	354/16	M	24	droit	gauche	chute	Stade III A	Henry	Mattirusse	2 ans	Médiocre	26	RAS
2	514/15	M	18	droit	gauche	chute	Stade II A	Henry	Matti russe	2 mois	Bon	14	RAS
3	388/14	M	24	droit	droit	Acc sport	Stade II A	Henry	Matti russe	18 mois	Bon	16	RAS
4	405/14	M	22	droit	gauche	chute	Stade II B	Henry	Matti russe	50 jours	Moyen	22	RAS
5	645/14	M	19	droit	droit	Acc sport	Stade II A	Henry	Matti russe	24 mois	Bon	15	RAS
6	148/13	M	23	droit	gauche	acc sport	Stade II A	Henry	Matti russe	5 ans	Bon	20	RAS
7	172/13	M	21	droit	droit	Accident sport	Stade II B	Henry	Matti russe	9 mois	Moyen	23	RAS

8	484/13	M	24	droit	Gauche	chute	Stade I	Henry	Matti russe	11 mois	Excellent	11	RAS
9	637/13	M	22	droit	droit	AVP	Stade I	Henry	Matti russe	3sem	Excellent	11	RAS
10	380/12	M	24	droit	gauche	chute	Stade II A	Henry	Matti russe	11 mois	Bon	23	RAS
11	36/10	M	24	droit	gauche	chute	Stade II A	Henry	Matti russe	4 mois	Bon	11	RAS
12	198/10	M	18	gauche	Droit	Accident sport	Stade II A	Henry	Matti russe	6 mois	Bon	13	RAS
13	292/09	M	20	droit	gauche	Accident sport	Stade III A	Henry	Matti russe	4 ans	Médiocre	26	Arthrose radioscaphoïdienne
14	645/09	M	37	Droit	Gauche	Chute	Stade II A	Henry	Matti russe	5 ans	Bon	14	RAS
15	514/08	M	38	Droit	Gauche	Accident sport	Stade II A	Henry	Matti russe	8mois	Bon	15	RAS
16	136/06	M	30	Droit	Droit	Acc spot	Stade II A	Henry	Matti russe	11mois	Bon	16	RAS
17	884/05	M	20	Gauche	Gauche	Accident sport	Stade II A	Henry	Matti russe	6 mois	Bon	20	RAS
18	615/05	F	45	Droit	Droit	Chute	Stade II A	Henry	Matti russe	18 mois	Bon	16	RAS
19	452/05	F	25	droit	Droit	Accident sport	Stade II A	Henry	Matti russe	9 mois	Bon	15	RAS
20	247/05	M	27	Droit	Droit	Accident sport	Stade II B	Henry	Matti russe	6 mois	Moyen	23	RAS
21	85/05	F	29	Droit	Droit	Accident sport	Stade III A	Henry	Matti russe	8 mois	Médiocre	25	RAS

22	811/04	F	42	Droit	Droit	Chute	Stade II B	Henry	Matti russe	10mois	Moyen	22	Algoneurodystrophie
23	215/04	M	26	Droit	Droit	Accident sport	Stade II B	Henry	Matti russe	7 mois	Moyen	20	RAS
24	870/03	M	28	Droit	Droit	Accident sport	Stade II B	Henry	Matti russe	24 mois	Moyen	21	Raideur du poignet

RESULTATS

I. Etude épidémiologique :

1. La fréquence :

La fréquence des pseudarthroses du scaphoïde est difficile à évaluer du fait de :

- La négligence des fractures par le patient.
- Le non diagnostic par le médecin (Radiographies initiales insuffisantes sans les incidences du scaphoïde ou absence de clichés successifs).

Nous avons colligé 24 patients sur une durée de 12 ans, la moyenne de fréquence était de 2 cas par an.

2. Répartition selon l'âge :

L'âge de nos patients variait entre 18 et 45 ans, et la moyenne des âges était de 26,25 ans. [Figure 29]

La tranche d'âge entre 20 et 29 ans était la plus fréquente. (67 %)

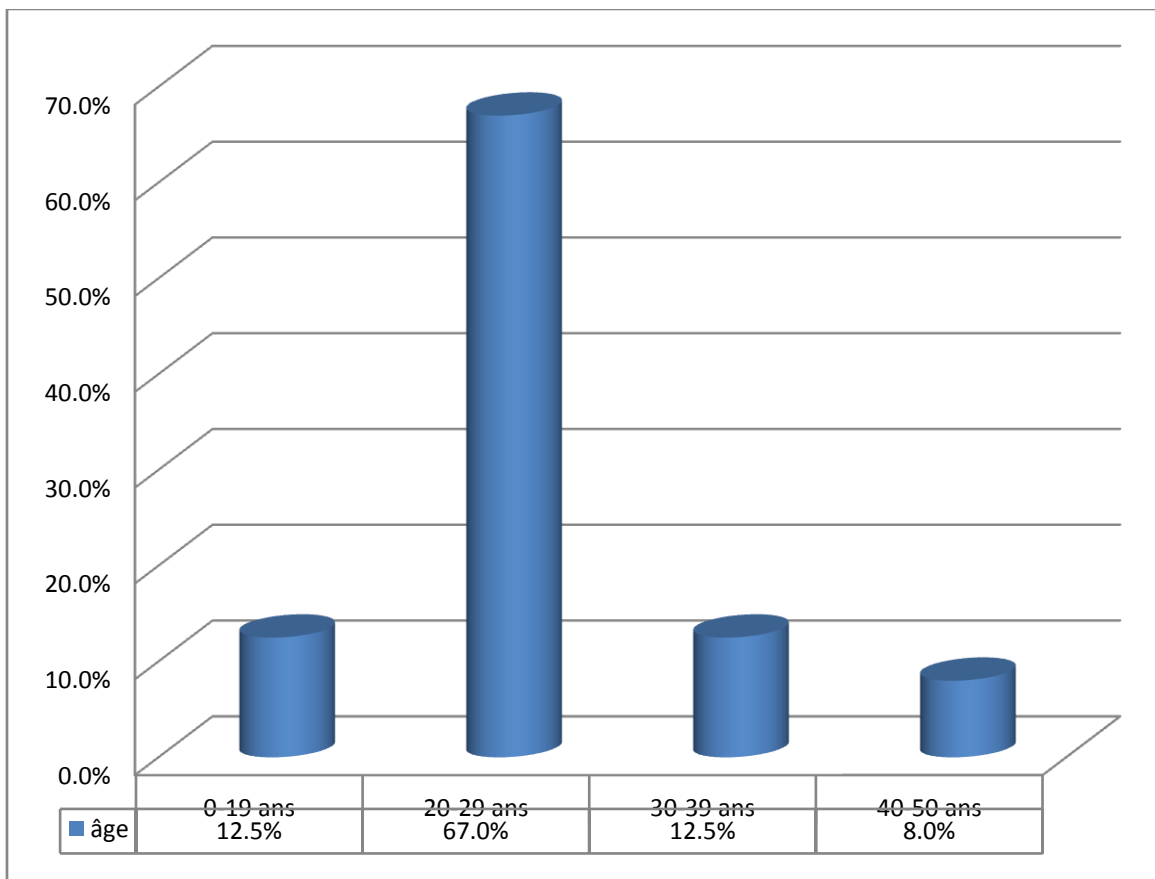


Figure 29: Répartition des pseudarthroses selon l'âge.

3. Répartition selon le sexe :

Le nombre d'hommes opérés était de 20 (83%), et le nombre de femmes de 4 (17%), ainsi le sexe ratio était de 5 H/F. [Figure 30]

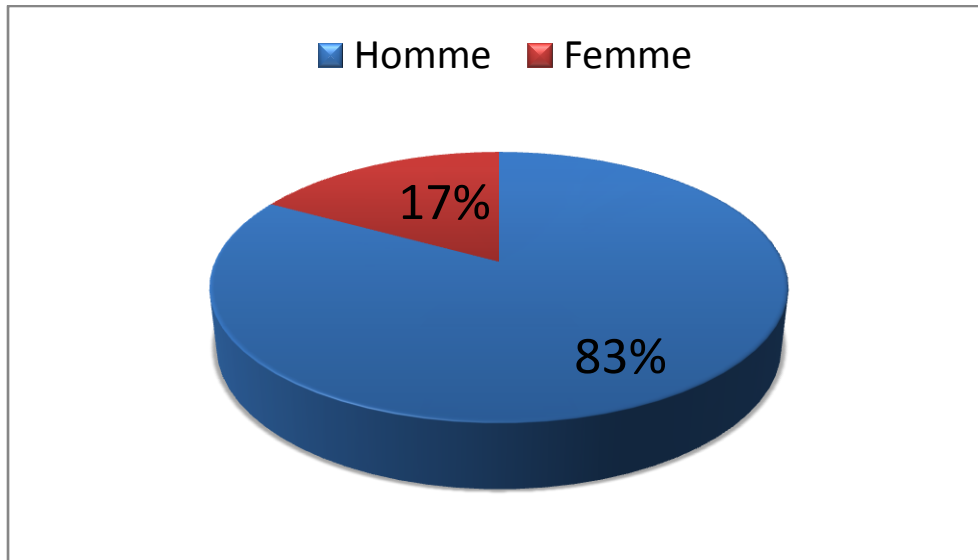


Figure 30 : Répartition des pseudarthroses selon le sexe.

4. Répartition selon la profession :

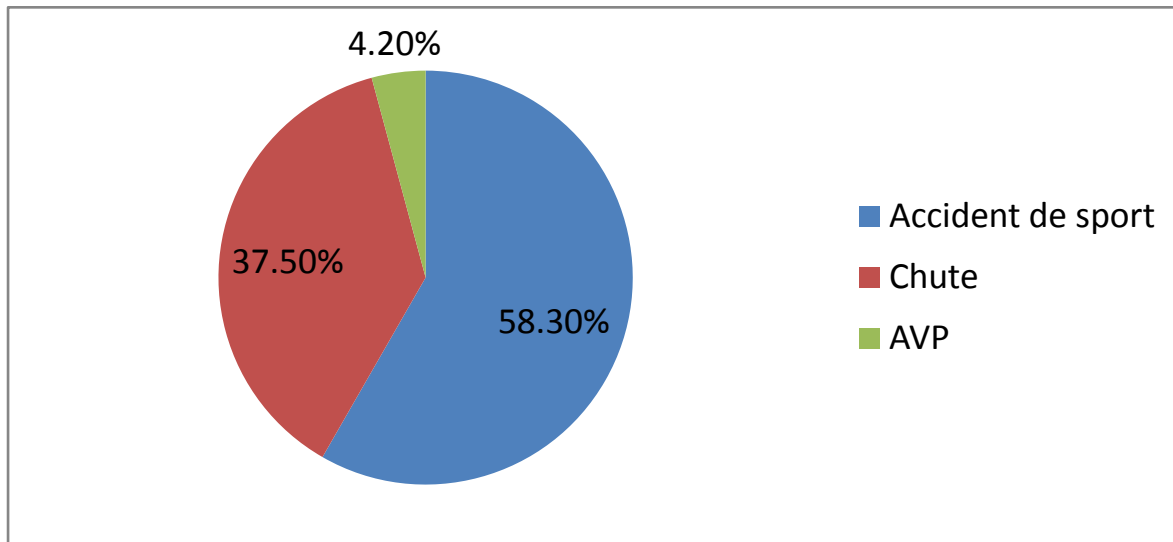
Dans notre série, 12 patients sur 24 étaient des travailleurs manuels soit 50%.

5. Répartition selon l'étiologie : [Figure 31]

Dans notre série, tous les patients rapportent une notion d'un traumatisme ancien, les étiologies de leurs traumatismes étaient réparties comme suit :

- Accident de sport dans 14 cas soit 58,3%.
- Chute de sa hauteur sur le poignet en extension dans 9 cas soit 37,5%.
- Accident de la voie publique dans 1 cas soit 4,2%.

Figure 31: Répartition des pseudarthroses selon l'étiologie.



6. Répartition selon le côté atteint : [Figure 32]

Chez les patients étudiés le côté droit était touché dans 13 cas, soit 54% et le côté gauche était touché dans 11 cas ; soit 46 %.

Les contextes des traumatismes étaient répartis comme suit :

- Côté droit : 42% accident de sport ; 8 % chute ; 4 % AVP.
- Côté gauche : 17% accident de sport ; 29% chute ; 0%AVP.

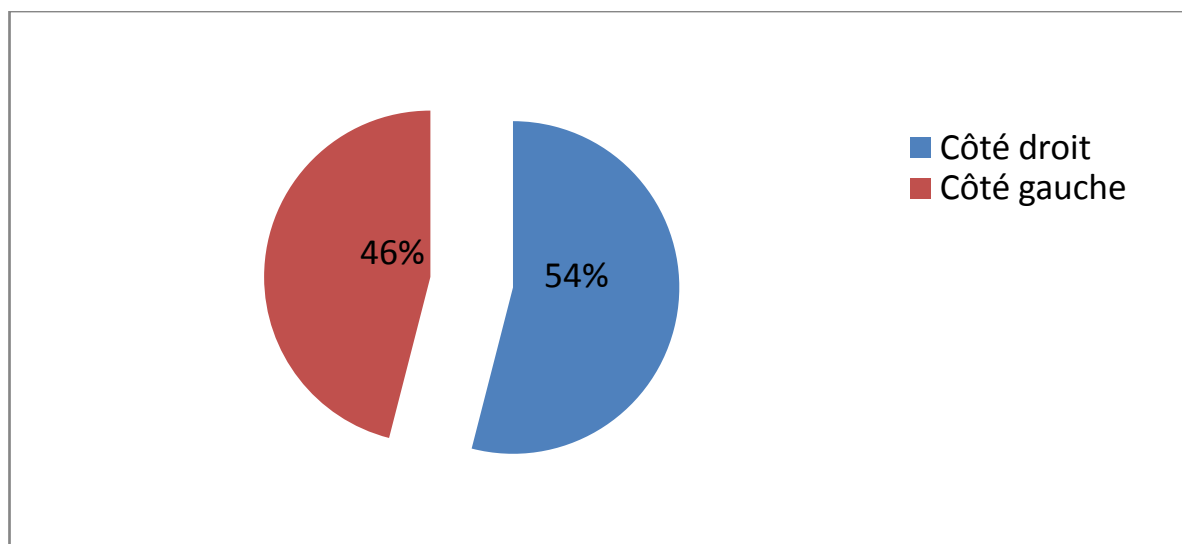


Figure 32 : Répartition selon le côté atteint.

7. Répartition selon le côté dominant : [Figure 33]

Chez nos patients, le côté dominant était touché dans 13 cas : soit 54%.et le côté non dominant était touché dans 11 cas : soit 46%.

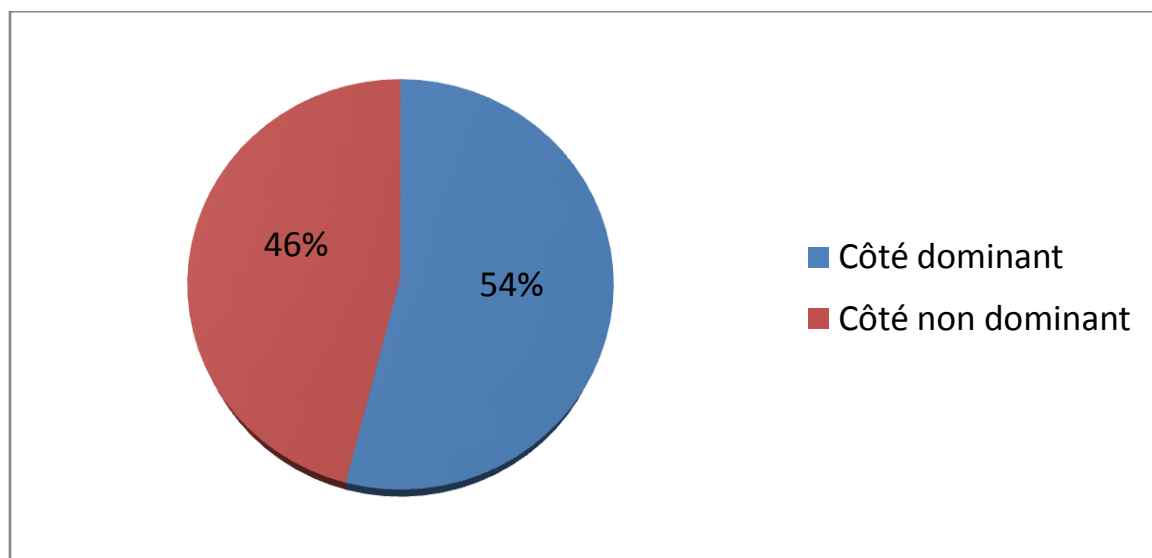


Figure 33 :Répartition selon le côté dominant.

8. Traitement initial de la fracture du scaphoïde :

Traitement orthopédique dans 14 cas.

Traitement chirurgical : aucun cas.

En ce qui concerne le délai entre le traumatisme initial et la cure de pseudarthrose, 16 patients sur 24 rapportent un traumatisme du poignet moins d'un an auparavant soit 67 %, 8 d'entre eux rapportent un délai d'entre 1 an et 10 ans, aucun patient ne rapporte un délai de plus de 10 ans. [Tableau 5]

Tableau 5 : Délai entre le traumatisme initial et la cure de pseudarthrose.

Le délai	Nombre de cas	Pourcentage
Moins d'un an	16	67%
Entre 1 et 10 ans	8	33%
Plus de 10 ans	0	0%

Le délai moyen entre le traumatisme initial et le traitement de la pseudarthrose est de 16.1 mois.

II. Etude clinique :

1. Signes fonctionnels :

La douleur à l'effort siégeant préférentiellement au niveau de la tabatière anatomique a été le maître symptôme, constituant le principal motif de consultation dans notre série.

Les autres signes fonctionnels rapportés par les patients sont [Tableau 6] :

- Impotence fonctionnelle.
- Limitation de la mobilité.
- Raideur.
- Déformation du poignet.

Tableau 6 : Signes fonctionnels rapportés chez nos patients.

	Nombre	Pourcentage
Douleur	24	100%
Impotence fonctionnelle	18	75%
Raideur	1	4%
Déformation	2	8%
Troubles nerveux	0	0%
Troubles vasculaires	0	0%

2. L'examen clinique :

On trouve une douleur à la palpation du bord externe du poignet atteint chez tous nos patients, et en particulier, lors de la palpation de la tabatière anatomique.

Par ailleurs, 5 patients sur 24 de notre série accusent une limitation de la mobilité du poignet, soit 21%.

3. Les amplitudes articulaires : [Tableau 7]

Les amplitudes articulaires sont atteintes dans la majorité des cas :

Tableau 7 : Mesure des amplitudes articulaires chez nos patients.

Paramètres (Mobilité et force)	Moyenne
Flexion	41,5°
Extension	48 °
Inclinaison radiale	12°
Inclinaison cubitale	18°
Pronation	80°
Supination	75°
Force	52%

III. Bilan radiologique :

1. Radiographies standards :

Tous nos patients ont bénéficié d'une radiographie standard, avec des incidences de face, de profil et un cliché de schneck. Ces clichés permettent la stadification de la pseudarthrose du scaphoïde selon la classification d'Alnot.

- Stade I [Figure 34] : 2 cas, soit 8.5%.



Figure 34 : Radiographie du poignet droit d'un patient de 22 ans montrant une pseudarthrose du scaphoïde stade I d'Alnot : Photo du service de traumatologie-orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

- Stade IIA [Figure 35–36] : 13 cas, soit 54%

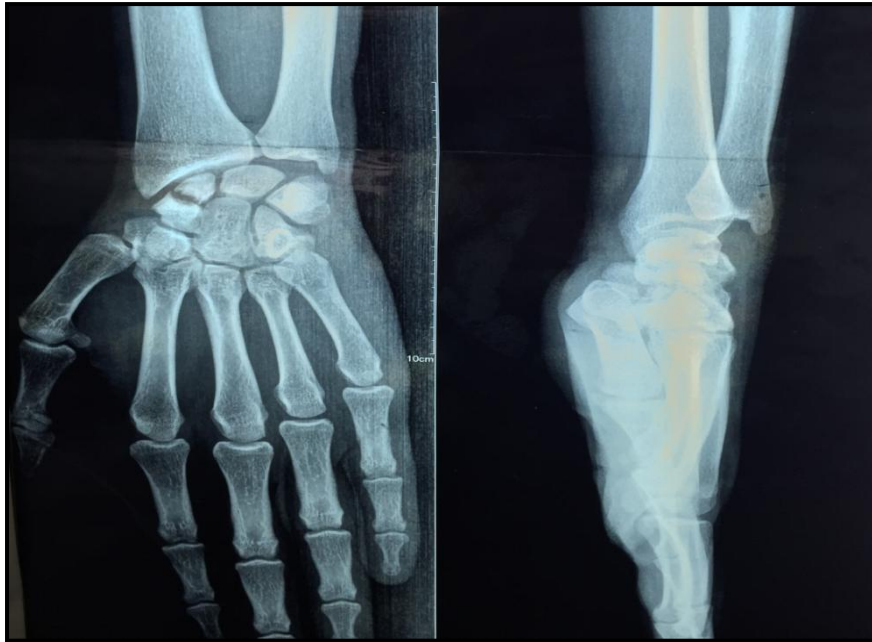


Figure 35–36 : Radiographie du poignet gauche Face et profil d'un patient de 18ans montrant une pseudarthrose du scaphoïde Stade IIA d'Alnot : Photos du service de traumatologie–orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

- Stade IIB [Figure 37] : 6 cas, soit 25%



Figure 37 : Radiographie du poignet droit chez un patient de 21 ans montrant une pseudarthrose du scaphoïde Stade IIB : Photo du service de traumatologie–orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

- Stade IIIA[Figure 38] : 3cas, soit 12.5%



Figure 38 : Radiographie du poignet droit chez un patient de 24 ans montrant une pseudarthrose du scaphoïde Stade IIIA: Photo du service de traumatologie–orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

- Stade IIIB : 0 cas, soit 0%
- Stade IV : 0 cas, soit 0%

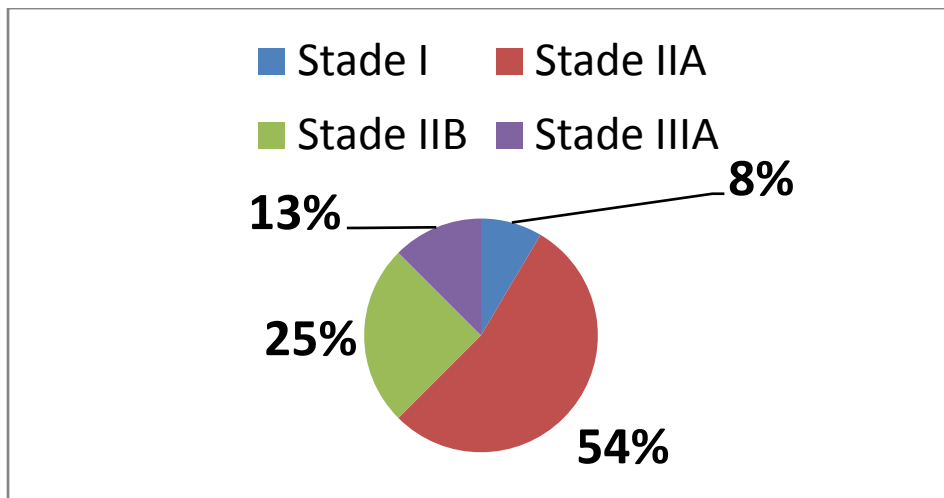


Figure 39 :Répartition des cas selon la classification d'Alnot.

En ce qui concerne la classification de Schernberg, toutes les fractures du scaphoïde sont corporeales, on trouve 8 cas avec trait de type II de Schernberg et al., 13 cas de type III et 3 cas de type IV , aucune fracture polaire supérieure ni basale.

2. TDM : [Figure 40–41]

Dans notre série, 6 patients sur 24 ont bénéficié d'une TDM soit 25%.

Cette TDM a montré la pseudarthrose du scaphoïde associée à une ostéolyse.

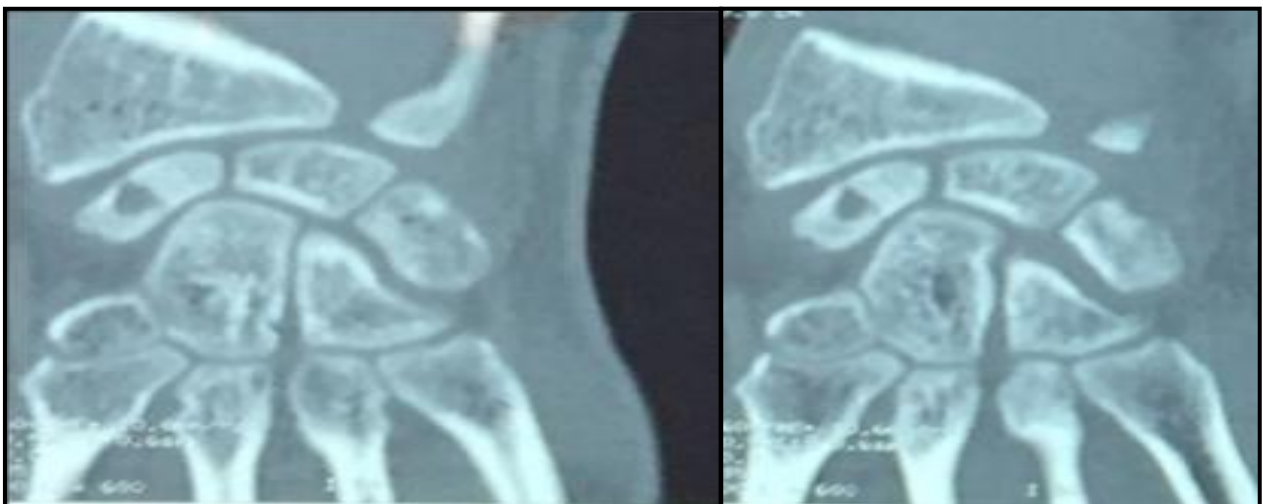


Figure 40 : Coupe frontale d'une image scannographique du carpe montrant une pseudarthrose du scaphoïde Stade IIA: Photo du service de traumatologie–orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

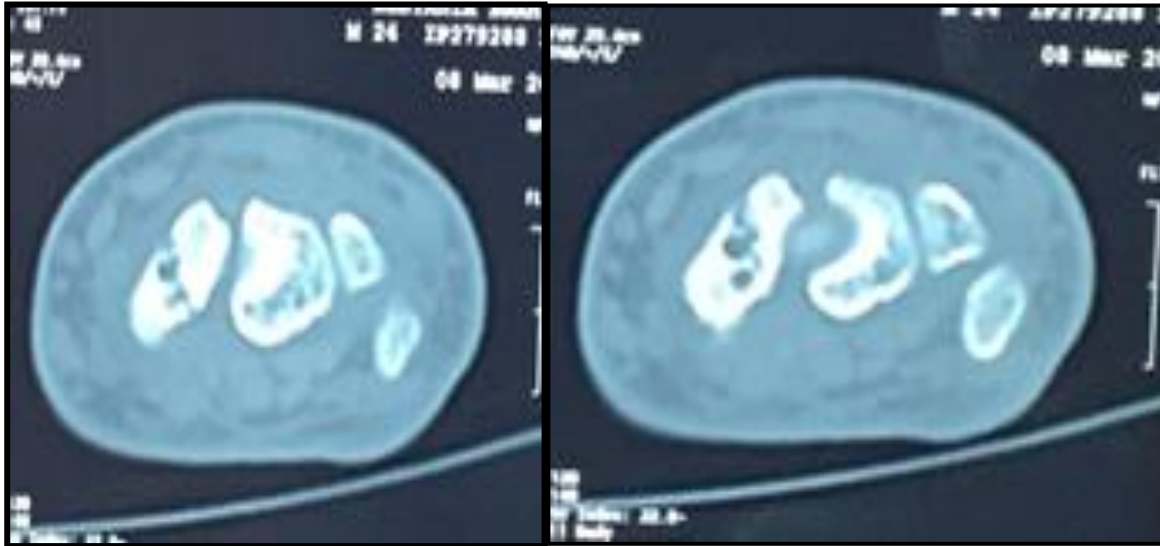


Figure 41 : Coupe transversale d’une image scannographique du carpe montrant une pseudarthrose du scaphoïde Stade IIA: Photo du service de traumatologie– orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

3. Autres examens :

Dans notre série, aucun patient n’a bénéficié d’arthroscanner ou d’IRM.

IV. Traitement chirurgical :

1. Anesthésie :

Dans notre série, une anesthésie locorégionale par bloc axillaire a été réalisée chez tous nos patients soit 100%.

2. Position du malade :

Tous les malades sont placés en décubitus dorsal, le membre supérieur sur table orthopédique avec garrot à la racine du membre.

3. Voie d’abord :

La voie d’abord antérieure de Henry a été pratiquée pour tous nos patients.

4. Technique chirurgicale :

Dans notre série, tous nos patients ont bénéficié de la technique de **Matti–Russe** qui consiste en la mise en place d’un greffon cortico–spongieux non vascularisée à partir

du radius distal. Dans notre série, tous les patients opérés ont bénéficié d'une ostéosynthèse par broches ou par vis.



Figure 42 : Patient installé en décubitus dorsal, le membre supérieur sur table opératoire, anesthésie locorégionale par bloc axillaire, main en supination : Photo du service de traumatologie-orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.



Figure 43 : Voie d'abord antéro-externe du poignet: Photo du service de traumatologie-orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

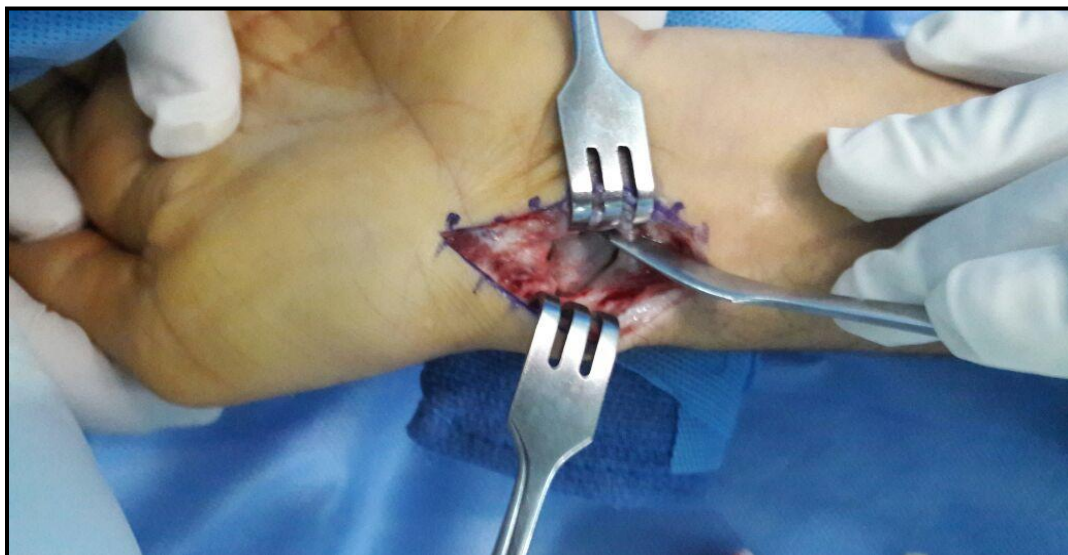


Figure 44: Capsulotomie antérieure et exposition du foyer de pseudarthrose: Photo du service de traumatologie-orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.



Figure 45 : Avivement du foyer creusant d'une tranchée: Photo du service de traumatologie-orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.



Figure 46 : Mesure de la taille du greffon à prélever: Photo du service de traumatologie–orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.



Figure 47: Prélèvement d'un greffon cortico spongieux de la face antérieure de l'extrémité distale du radius : Photo du service de traumatologie–orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

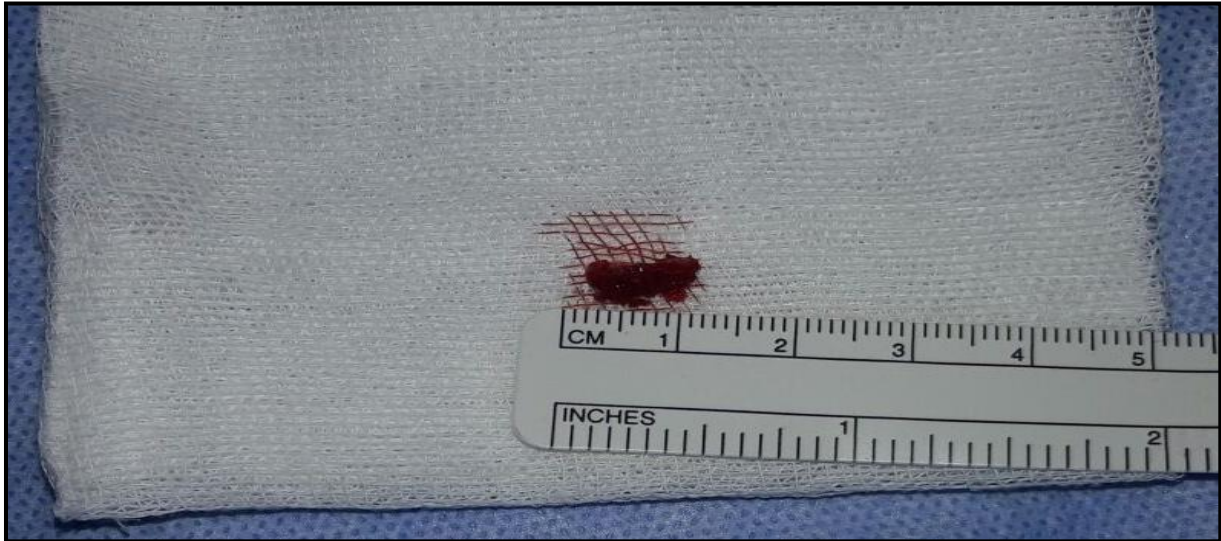


Figure 48 : Taille du greffon à 10 mm environ : Photo du service de traumatologie–orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

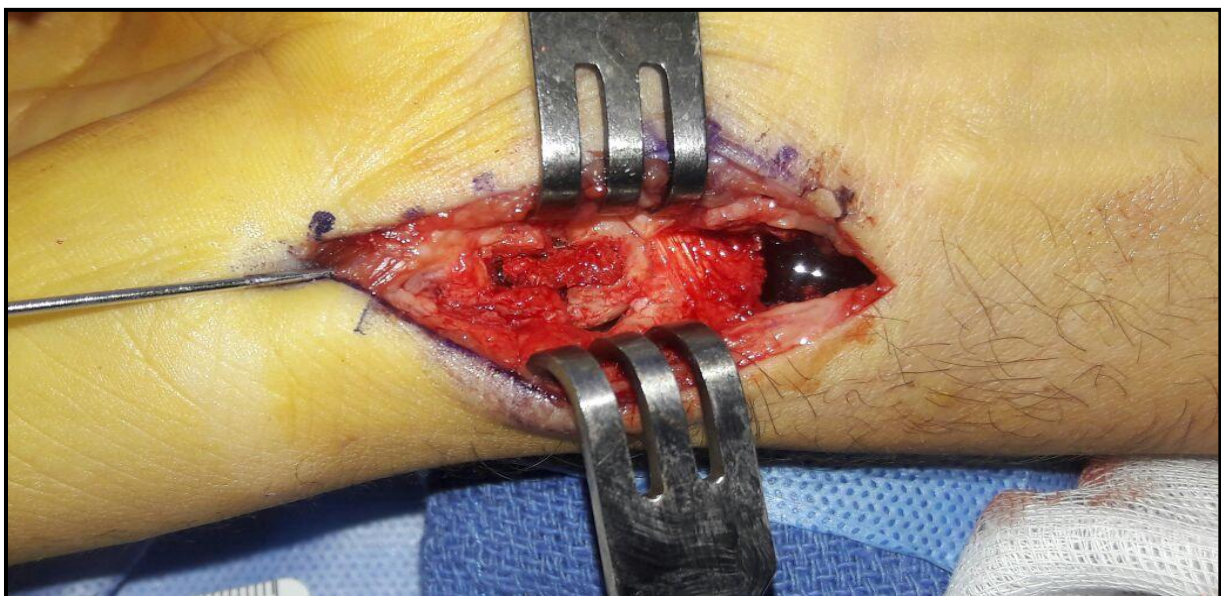


Figure 49 : Comblement et fixation du foyer de pseudarthrose: Photo du service de traumatologie–orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

5. Images radiologiques postopératoires :



Figure 50 : Image d'une radiographie postopératoire immédiate de face: photo du service de traumatologie-orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.



Figure 51 : Image d'une radiographie postopératoire immédiate de profil : photo du service de traumatologie-orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

6. Immobilisation postopératoire :

Dans notre série, l'immobilisation s'est faite par manchette plâtrée.

Durée moyenne d'immobilisation : 48 jours (entre 45 jours et 2 mois)

7. Durée d'hospitalisation :

Chez nos patients la durée moyenne d'hospitalisation était de 2.4 jours (entre 1 et 4 jours).

V. Résultats postopératoires :

La surveillance post opératoire était basée sur des paramètres cliniques et radiologiques.

1. la consolidation :

La consolidation a été obtenue chez 87,5% de nos patients avec un délai moyen de 10 semaines

2. Résultats fonctionnels postopératoires :

a. Score de Michon :

Le score de Michon est un score d'évaluation fonctionnelle basé sur trois critères : Force, douleur et limitation des mouvements.

Ainsi, Chez nos patients, les résultats étaient répartis comme suit : [Figure 52]

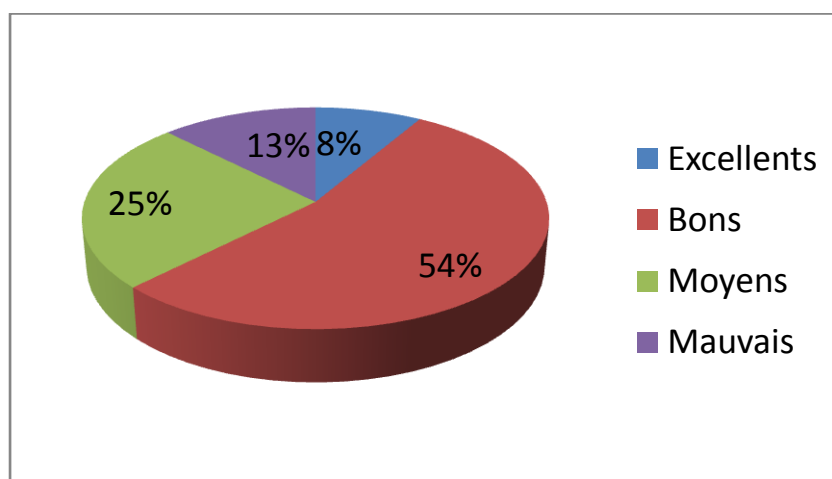


Figure 52 : Répartition selon le score de Michon

b. Score de Mayo Wrist :

Il combinait une évaluation fonctionnelle subjective et objective en étudiant l'intensité de la douleur, l'aptitude à la reprise professionnelle, la mobilité et la force.

Chez les patients étudiés, les résultats du score d'évaluation Mayo Wrist étaient meilleurs chez les patients diagnostiqués et traités précocement –stades I et IIA d'Alnot– et les résultats étaient : [Figure 53]

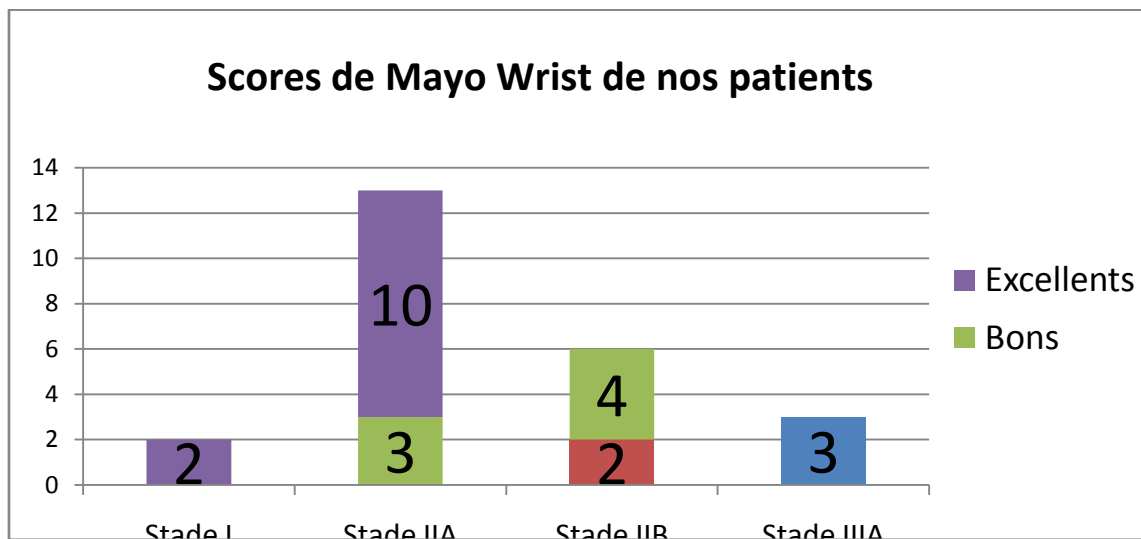


Figure 53:Scores de Mayo Wrist de nos patients selon les stades d'Alnot.

c. Le score Quick Dash :

Il étudiait la capacité fonctionnelle globale et la douleur dans l'utilisation des deux membres supérieurs. Il présentait également un module « travail » et un module « activités sportives et activités artistiques» avec la précision de l'activité.

Le score global du DASH était rapporté sur 100. Un score global du DASH à zéro signifiait « Aucune incapacité dans l'utilisation des membres supérieurs », un score de 100 signifiait « incapacité totale dans l'utilisation des membres supérieurs».

Chez les patients étudiés, les résultats du Quick-Dash moyen étaient de 18.25 (extrêmes : 11 – 26) [Figure 54]

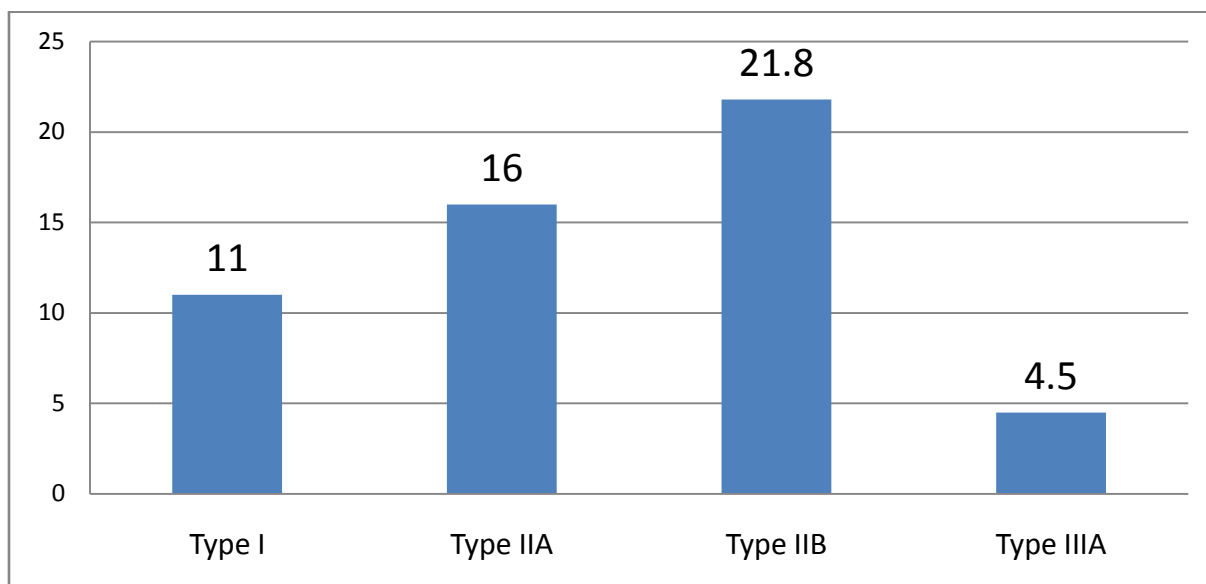


Figure 54 : Résultats du QUICK-DASH moyen selon le type de pseudarthrose.

1. Complications :

a. Complications précoces :

Aucune complication en post opératoire immédiat n'a été notée.

b. Complications tardives :

Dans notre série, 7 patients (29%) ont présenté des complications postopératoires tardives :

- Arthrose radio-scaphoïdienne + Cal vicieux: 1 cas. [Figure 55]
- Algoneurodystrophie : 1 cas.
- Raideur du poignet : 3 cas.
- Cal vicieux: 2 cas.

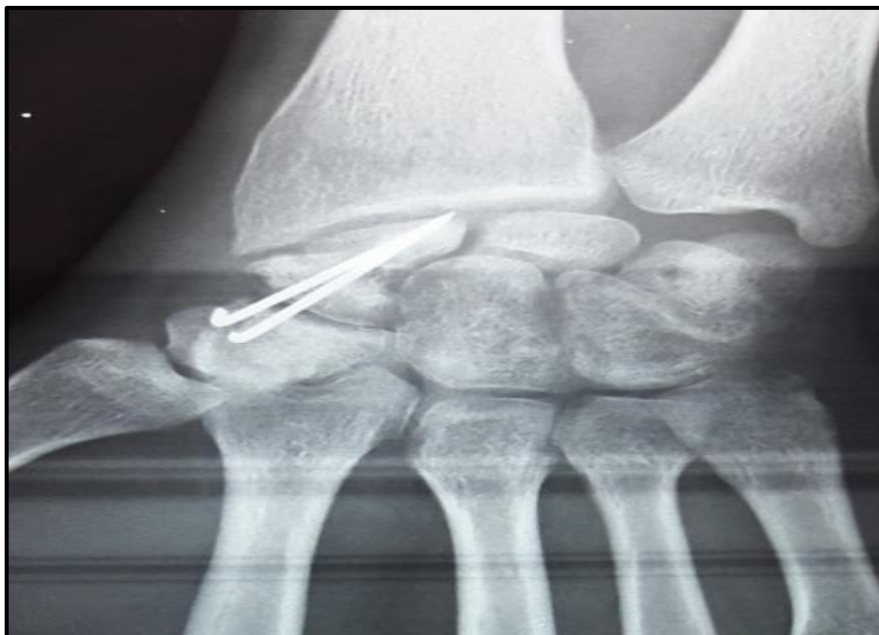


Figure 55 : Radiographie de contrôle à 6 mois chez un patient traité par technique de Matti-russe montrant une consolidation du foyer de pseudarthrose compliqué de cal vicieux et d'arthrose radio-scaphoïdienne : photo du service de traumatologie-orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.

DISCUSSION

I. Données sociodémographiques :

1. Age :

L'âge comme élément épidémiologique à prendre en considération dans la prise en charge de la pseudarthrose de scaphoïde carpien, est un facteur important déterminant le résultat radiologique et fonctionnel. CONDAMINE JL avait trouvé que l'âge est un facteur d'échec de l'intervention de MATTI-RUSSE. Ce risque est extrêmement faible chez les sujets de moins de 20 ans, et aux alentours de 30 % pour les tranches d'âge supérieurs à 20 ans.

En comparant les données de notre série avec d'autres de la littérature, on constate que la pseudarthrose du scaphoïde atteint le plus souvent le sujet jeune actif, cela est expliqué par la fréquence des accidents du sport (58,3% des cas).

[Tableau 8]

Tableau 8 : Comparaison de l'âge moyen de notre série avec la littérature.

Auteur	Honning VD et al (1991)	Chantelot C et al (2005)	Séries nationales		Prosser GH et Al (2003)	LeBellec Y et Al (2008)	Notre série (2017)
			Merghani HW et al (2007)	El Ghazouli N et al (2000)			
Nombre de cas	77	58	18	15	30	47	24
Moyenne d'âge	54	26,7	24	30	26,3	29	26,2

2. Sexe :

Dans notre série nous avons noté une nette prédominance masculine, comme toutes les séries revues, ceci pourra être attribué à l'exposition fréquente des hommes aux accidents de sport. [Tableau 9]

Tableau 9 : Répartition selon le sexe en comparaison avec la littérature

Auteur	Honning VD et al (1991)	Chantelot C et al (2005)	Séries nationales		Prosser GH et Al (2003)	LeBellec Y et Al (2008)	Notre série (2017)
			Merghani HW et al (2007)	El Ghazouli N et al (2000)			
Nombre de cas	77	58	18	15	30	47	24
Hommes	74 H soit 96%	51 H soit 88%	17 H soit 94,4%	13 H soit 86%	28 H soit 93%	41 H soit 87%	20 H soit 83%
Femmes	3 F soit 4%	7 F soit 12%	1 F soit 4,6%	2 F soit 14%	2 F soit 7%	6 F soit 13%	4 F soit 17%
Sexe ratio H/F	24.6	7.3	17	6.5	14	6.8	5

II. Données cliniques :

La douleur représente le premier motif de consultation dans l'ensemble de la littérature. Dans notre série, elle est retrouvée chez tous les cas. D'autres signes accompagnateurs sont retrouvés : une diminution de la force de préhension par rapport au côté sain, et une perte significative de la mobilité du poignet.

1. Côté atteint :

Il s'agissait dans la plupart de nos cas, de sujet jeune manuel et dont 54% la main dominante était touchée. Ceci complique plus le problème de ces blessés, dont la gêne est encore plus importante. Ces données sont retrouvées chez la majorité des auteurs.

2. Diagnostic de la fracture initiale:

Le délai entre l'accident initial et la découverte de la pseudarthrose, dans notre série est en moyenne de 16,1 mois. Cette fréquence est similaire à celle retrouvée chez certains auteurs. [Tableau 10– 12]

Tableau 10 : Comparaison du côté dominant avec la littérature.

	Honning VD et al (1991)	Prosser GH et al (2003)	Chantelot C et al (2005)	Séries nationales		Rachid K et al (2002)	Notre série (2017)
				Merghani HW et al (2007)	El Ghazouli et al (2000)		
Côté dominant	52%	–	65%	77,7%	86%	65%	54%

Tableau 11 : Comparaison du délai entre le traumatisme initial et la prise en charge de la pseudarthrose avec la littérature.

	Honning VD et al (1991)	Prosser GH et al (2003)	Chantelot C et al (2005)	Séries nationales		Rachid K et al (2002)	Notre série (2017)
				Merghani HW et al (2007)	El Ghazouli et al (2000)		
Délai entre le traumatisme et la prise en charge de la pseudarthrose (Mois)	33	60,3	35	18	12	20	16,1

Tableau 12 : Comparaison de la fréquence de la douleur avec la littérature.

	Honning VD et al (1991)	Prosser GH et al (2003)	Chantelot C et al (2005)	Séries nationales		Rachid K et al (2002)	Notre série (2017)
				Merghani HW et al (2007)	El Ghazouli et al (2000)		
Fréquence de la douleur	–	60%	–	Maitre symptôme	66%	75%	100%

III. Données d'imageries :

1. Radiographie conventionnelle :

a. Siège du foyer de fracture :

La fréquence respective des différentes variétés de fracture est relativement homogène dans notre analyse, et dans les autres séries de la littérature. Pour l'analyse anatomique, le type le plus fréquent a été regroupé sous le terme de fractures moyennes, il englobe les types II, types III et les types IV. Ces 3 types représentent 100 % dans notre série et dans les deux autres séries nationales respectivement 94% et 100%.

Les mêmes résultats sont retrouvés dans les autres travaux de la littérature.

[Tableau 13]

Tableau 13 : Comparaison des différentes variétés de fracture selon la classification de Schernberg.

Variétés de schernberg	Rachid K et al (2002)	Honning VD et al (1991)	Chantelot C et al (2005)	Lebellec Y et al (2008)	Séries nationales		Notre série (2017)
					Merghani HW et al (2007)	Elghazouli N et al (2000)	
I	25%	22,1%	–	–	–	–	–
II	–	–	19%	26%	55,5%	13%	33%
III	–	75,3%	69%	57%	27,7%	60%	54%
IV	–	–	12%	17%	16,6%	20%	13%
II + III + IV	60%	100%	100%	100%	100%	94%	100%
V	15%	–	–	–	–	6%	–
VI	–	–	–	–	–	–	–

b. Type de pseudarthrose :

Nos cas de pseudarthroses sont proches de ceux de la littérature, avec prédominance du stade IIA. [Tableau 14]

Tableau 14: Comparaison des types de pseudarthrose avec la littérature selon la classification d'Alnot.

Variétés d'Alnot	Honning VD et al (1991)	Chantelot et al (2005)	Rachid et al (2002)	Séries nationales		Notre série (2017)
				Merghani HW et al (2007)	ElGhazouli N et al (2000)	
Stade I	21%	22%	15%	22%	0%	8%
Stade IIA	60%	35%	40%	38,8%	60%	54%
Stade IIB	0%	38%	40%	33%	13%	25%
Stade IIIA+IIIB	13%	5%	5%	5,5%	26%	13%
Stade IVA	6%	0%	0%	0%	0%	0%
Stade IVB	0%	0%	0%	0%	0%	0%

2. Scanner /IRM :

La TDM permet de mieux préciser la flexion du scaphoïde et de préjuger la nécessité d'une greffe corticospongieuse, permettant de rétablir la hauteur de l'osselet et de stabiliser le foyer de pseudarthrose.

L'IRM est sûrement l'examen le plus fiable pour juger la vascularisation osseuse, en montrant l'aspect hypo-dense de l'os mal vascularisé, et en cas de

pseudarthrose du pôle proximal, elle permet le choix thérapeutique. Cependant du fait de leurs coûts économiques son utilisation est assez restreinte.

Dans notre étude la TDM a été réalisée chez 6 patients et l'IRM dans aucun cas. Par contre dans l'étude du Bellec et al, L'IRM a été pratiquée trois fois pour évaluer la vitalité de pôle proximal. [Tableau 15]

Tableau 15 : Comparaison de la fréquence de réalisation des TDM/IRM de notre série avec la littérature.

	Chantelot C et Al (2005)	Rachid K et Al (2002)	Séries nationales		Lebellec Y et Al (2008)	Notre série (2017)
			Merghani HW et al (2007)	ElGhazouli N et al (2000)		
TDM	0	0	0	0	0	6 cas
IRM	0	0	0	0	3	0

IV. Traitement :

1. Anesthésie :

Dans notre série tous nos patients ont été opérés sous anesthésie locorégionale (100%).

2. Voie d'abord :

Tous les patients de notre série ont été opérés par voie d'abord antérieure. Cette voie d'abord présente plusieurs avantages, elle permet d'abord la préservation de la vascularisation du scaphoïde à prédominance dorsale, elle a l'avantage également d'être unique pour le prélèvement du greffon du radius distal et pour le traitement de la pseudarthrose

(Morbidity moindre, bénéfice esthétique). [Tableau 16]

Tableau 16 : Type de voie d'abord en comparaison avec la littérature.

	LeBellec Y et al (2008)	Séries nationales		Chantelot C et al (2005)	Notre série (2017)
		Merghani HW et al (2007)	El Ghazouli N et al (2000)		
Voie antérieure (Henry)	100%	100%	100%	93%	100%
Voie postérieure	0	0	0	7%	0

3. Grefe corticospongieuse

Le prélèvement d'un greffon cortico-spongieux du radius distal a été réalisé chez tous nos patients. [Tableau 17]

Le prélèvement osseux au niveau du radius, plutôt qu'à la crête iliaque, permet de combler le defect par de l'os spongieux à partir du radius distal afin de déposer le greffon cortico spongieux. Le temps opératoire est plus court et la morbidité est moindre, aussi, il permet d'éviter de pratiquer une incision supplémentaire au niveau iliaque, la styloïde radiale étant accessible à la voie d'abord.

Néanmoins, Dans les pseudarthroses avec une perte de substance osseuse importante, le greffon à partir du radius distal pourrait être insuffisant contrairement à un greffon iliaque, mais ce dernier peut être source de morbidité comme ont signalé certains auteurs à type d'hématome ou d'infection, de douleurs prolongées, ou de lésions du nerf fémoro-cutané.

Tableau 17 : Types de la greffe corticospongieuse en comparaison avec la littérature.

Type de Greffe	Chantelot C et al (2005)	Rachid K et al (2002)	Séries nationales		Notre série (2017)
			Merghani HW et al (2007)	El Ghazouli et al (2000)	
Iliaque	86%	100%	39%	40%	0
Radiale	14%	0	61%	60%	100%

4.Ostéosynthèse :

Dans notre série, tous les patients opérés ont bénéficié d'une ostéosynthèse par broches dans 80 % des cas, et par vis d'Herbert dans 20%. [Tableau 18]

Tableau 18:Type d'ostéosynthèse en comparaison avec la littérature.

	LeBellec Y et al (2008)	Rachid K et al (2002)	El Ghazouli N et al (2000)	Chantelot C et al (2005)	Notre série (2017)
Pas d'ostéosynthèse	0	0	80%	43%	0
Ostéosynthèse par broche ou vis	100%	100%		57%	100%
Broches	100%	100%	–	33%	80%
Vis d'Herbet	0	0	–	15% (vis simple)	20%
Vissage + embrochage	–	–	20%	–	–
Agrafe	–	–	–	9%	–

V. Résultats :

1. Consolidation :

En postopératoire, La consolidation a été retrouvé chez 87,5% de nos patients, nous ne retrouvons pas de grande différence par rapport aux études ayant utilisé la même technique chirurgicale. [Tableau 19]

Tableau 19: Taux de consolidation en comparaison avec les séries adoptant le traitement par greffe ostéo spongieuse et ostéosynthèse.

Année	Auteur	Nombre de cas	Taux de consolidation
1988	MASSART ET AL	25	88%
1988	OBERLIN	59	95,5%
1993	SAVORNIN	17	94%
1994	LEBOURG	33	90%
1997	INOUE	160	90%
2000	EL GHAZOU LI ET AL	3	100%
2002	RACHID K ET AL	20	95%
2004	MUNK ET LARSEN	147	84%
2005	CHANTELOT	58	81%
2007	MERGHANI ET AL	18	89%
2008	LEBELLEC	47	87%
2017	NOTRE SERIE	24	87,5%

2. Résultats fonctionnels

La plupart des auteurs n'utilisent pas de score fonctionnel, et ne s'intéressent qu'à la consolidation ou non de la pseudarthrose. Or, les patients ne se plaignent pas directement de leur pseudarthrose, mais de ses conséquences (la douleur, la diminution de la mobilité, de la force, ...)

Tous nos patients ont repris leur travail antérieur, l'amélioration porte surtout sur la douleur, la mobilité est souvent diminuée, la force est également en moyenne diminuée mais s'améliore après la consolidation et rééducation.

Globalement, les greffes cortico-spongieuses non vascularisées donnent des résultats subjectifs excellents. [Tableau 20]

Tableau 20: Comparaison des résultats fonctionnels avec les données de littérature.

Etude	Nombre de cas	Résultats fonctionnels
Chantelot C et al (2005)	58	– Excellent : 82% – Bon : 9% – Moyen : 6% – Mauvais : 3%
El Ghazouli N et al (2000)	15	– Bon : 26% – Assez bon : 53 % – Mauvais : 20%
Lebellec Y et al (2008)	47	– Excellent : 3,6 % – Bons : 60,7 % – Moyens 14,3 %
Notre série (2017)	24	– Excellents : 50% – Bons : 29,2% – Moyens : 8,3% – Mauvais : 12,5%

3.Complications :

Le taux de complications observés dans notre série était de 29%, nous représentons sur le tableau suivant une comparaison des types et nombre de complications retrouvées dans la littérature. [Tableau 21]

Tableau 21 : Comparaison des complications dans notre série par rapport à la littérature.

	Rachid K et al	Massart et al	Honning VD et al	Merghani Hw et al	Chantelot et al	Notre série
Nombre de cas	20	25	77	18	58	24
Taux de complications	15%	8%	10%	11,1%	19%	29%
Algoneurodystrophie	1	1	3	1	0	1 cas
Arthrose radio- scaphoïdienne	0	1	2	0	0	1 cas
Raideur du poignet	1	1	2	0	0	2 cas
Cal vicieux	1	0	0	0	0	3 cas
Infection	1	0	0	1	0	0

CONCLUSION

Le traitement de la pseudarthrose du scaphoïde carpien comprend plusieurs techniques chirurgicales dont l'indication dépend du stade évolutif.

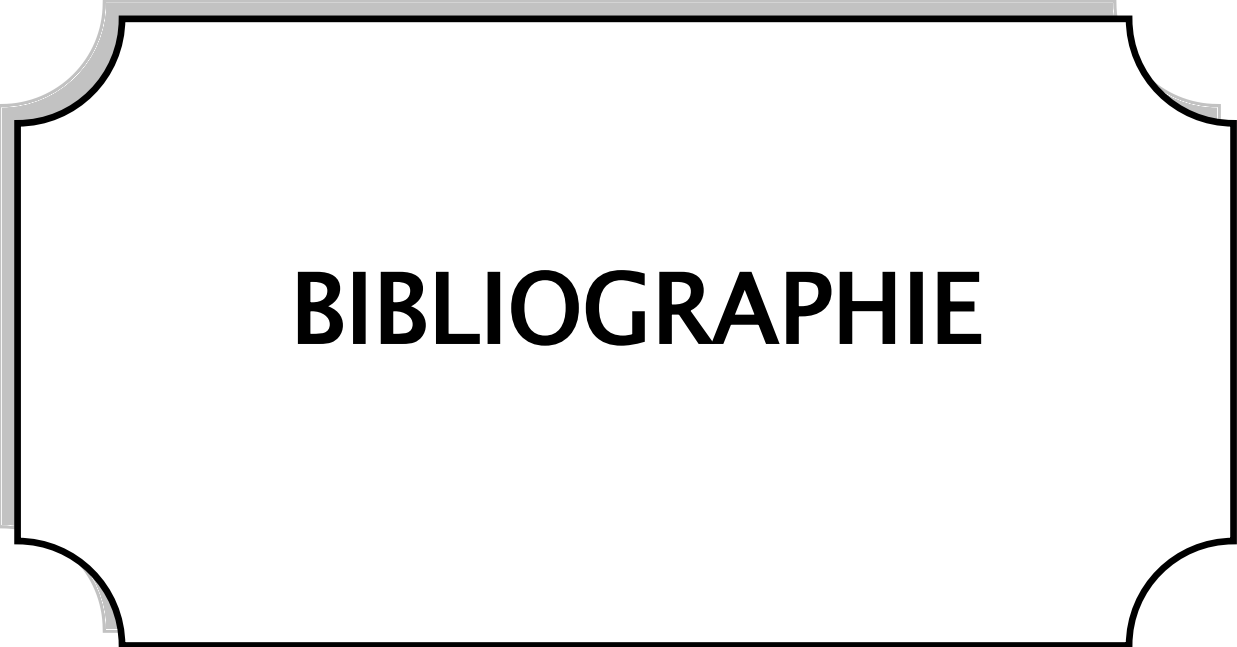
Ainsi, avant le stade d'arthrose ni nécrose, et en absence de lésions associées, on préconisera un traitement curatif. Les techniques de greffe osseuse vascularisée ou non (notre série en l'occurrence) donnent des résultats satisfaisants tant sur le plan symptomatologique que fonctionnel.

Le traitement palliatif sera de mise dans le stade d'arthrose, en cas de nécrose ou de lésions des autres os du carpe associées. Dans ces cas-là, la résection de la première rangée du carpe est l'intervention de choix.

Le traitement par greffe antérieure et synthèse par broches dans les pseudarthroses du scaphoïde après fractures de types II, III, et IV sans arthrose et sans nécrose (cas les plus fréquemment rencontrés) a donné de bons résultats dans notre série. Sur le plan fonctionnel, les résultats ont été satisfaisants.

Toutes ces techniques donnent de bons résultats avec disparition de la douleur et amélioration de la mobilité, mais ne récupèrent pas totalement la mobilité, d'où la nécessité de traiter les fractures du scaphoïde avant le stade de pseudarthrose (surveillance radiologique de tous les traumatismes du poignet avec clichés à 10–15 jours du traumatisme), ou, au plus tard, dans les premiers stades de la pseudarthrose afin de préserver les amplitudes du poignet.

La technique de Matti–Russe reste la méthode de choix, cette technique qui présente un recul important par rapport aux autres techniques.



BIBLIOGRAPHIE

1. **Hove, L.M.**,Epidemiology of scaphoid fractures in Bergen, Norway. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg, 1999. 33(4): p. 423–6.
2. Prosser GH, Isbister ES.The presentation of scaphoid non–union. Injury, 2003;34:646–5 .
3. **Yakoubi**. Traitement des pseudarthroses par un greffon vascularisé thèse 2010 CHU alger
4. Desaxation intra-carpienne d'adaptation dans les fractures et pseudarthroses du scaphoïde : de la fracture a l'arthrose. Sauramps medical, Paris ,2004 vol.1 : 221-229.
5. Masquelet AC.
L'examen clinique du poignet.
Ann Chir Main, 1989, 8 n°2, 159-175
6. Masquelet AC.
Examen du poignet chez le sportif.
La main traumatique du sportif / Collection medecine du sport ,2001.
7. Kuhlmann JN, Mimoun M, Boabighi A et al. Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery for non–union of the scaphoid. J Hand Surg [Br] ,1987; 12(2):203–10.
8. Alnot JY. Fractures et pseudarthroses du scaphoïde carpien symposium revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil locomoteur volume 74 1988 N°8.

9. Colin de Cheveingne. Pseudarthrose du scaphoïde carpien historiés et actualités a propos de 126 observations 1987.

10. Cristian Dumontier. Pseudarthrose du scaphoïde institut de la main hôpital saint antoine Paris 2005.

11. Schernberg F.

Le poignet : anatomie, radiologie et chirurgie.

Ed Masson ,1992 .222 p.

12. Alnot F.

Anatomie expérimentale du poignet stabilité et dynamique du carpe
conséquence physio-pathologiques , laboratoire d'anatomie 1984.

13. ZAIDEMBERG C, SIEBERG J, ANGRIGIANI C.

A new vascularized bone graft for scaphoid nonunion.

Journal of hand surgery, 1991, 16A : 474–478

14.KUHLMAN JN, MIMOUN M, BOABIGHI A, BAUX S.

Vascularized bone graft pedicled on the volar carpal artery for
nonunion of the scaphoid.

Journal of hand surgery, 1987, 12B : 203–210

15.RACHID K, JAAFAR A, CHKOURA M, LOUASTE J, MOUDENE A. Traitement des
pseudarthroses du scaphoïde par greffe antérieure et broches de Kirchner: A propos
de 20cas

16. ALLIEU Y, CHAMMAS M, ROUX JL.

Chirurgie des traumatismes anciens du carpe.

EMC, Techniques chirurgicales – Orthopédie– Traumatologie (1994), 344–54.

17. Russe O. Die kahnbeinpseudarthrose, behandlung und ergebnisse.

Hefte Unfallheilkd, 1980; 148: 129–34

18. MATTI H.

Technik und Resultate meiner pseudarthrosenoperation.

Zentraler Chir 1936; 63: 1442–1463.

19. REHART ST, ZICHNER L.

The scaphoid pseudarthrosis: screw fixation with electric stimulation against the Matti Russe bone graft technique. A prospective study of a series of 120 cases

J Hand Surg [Br] 1996 21: 39

20. LINSCHIED RL, DOBINS JH, COONEY WP.

Volar wedge grafting of the carpal scaphoid in non-unions associated with dorsal instability patterns. J Bone Joint Surg 1982; 64: 632–633.

21. JESSU M, WAVREILLE G, STROUK G, FONTAINE C, CHANTELOT C. Pseudarthroses du scaphoïde traitées par greffon vascularisé de Kuhlmann : résultats radiographiques et complications Chirurgie de la main 27 (2008) 87–96

22. CHANG M-A, BISHOP A-T, MORAN S-L, SHIN A-Y.

The outcomes and complications of 1,2-intercompartmental supraretinacular artery pedicled vascularized bone grafting of scaphoid nonunions.

J Hand Surg [Am] 2006; 31A: 387-96.

23. WAITAYAWINYU T, MCCALLISTER W-V, KATOLIC L-I, SCHLENKER J-D, TRUMBLE T-E.

Outcomes after vascularized bone grafting of scaphoid nonunions with avascular necrosis.

K Hand Surg [Am] 2009; 34A: 387-94.

24. CASSIO JB, CHARBONNEL S, CLAISE JM, HALOUA JP, LECOMTE F, STUSSI JD.

Arthrose du poignet et dénervation: Une technique chirurgicale originale dans les poignets arthrosiques douloureux

Epaulemain.fr. Urgences-main Auvergne.

25. BAHRI H, BACCARI S, MAALLA R, ENNOURI K-H, TARHOUNI L.

Traitement des pseudarthroses du scaphoïde carpien par enclouage percutané: À propos de 74 cas. Chir Main 2000; 19: 75-81 Elsevier SAS.

26. GALLUCCIO D, GALLUCCIO P.

Un trattamento originale per la cura della fratture e delle pseudartrosi dell scaphoïde carpale.

Rivista di chirurgia della mano 1980 ; 17, fasc 2.

27. DECHEVEIGNE C.

La pseudarthrose du scaphoïde carpien: Histoire et actualités. A propos de 126 cas [thèse]. Grenoble; 1987.

28. MACK G-R, BOSSE M-J, GELBERMAN R-H.

The Natural history of scaphoid non-union.

Bone Joint Surg Am 1984; 66: 504-9

29. RAZEMON J-P.

Les arthroses après pseudarthrose du scaphoïde carpien. In : Le poignet.

Monographie du GEM.

Paris : Expansion scientifique française ; 1982. p. 11 3-6

30. TARHOUNI L.

La pseudarthrose du scaphoïde carpien. Expérience de l'Institut Kassab.

A propos de 60 cas [thèse]. Tunis;1990.

31. ORSI R, DE TOLLIO V, BRUNELLI F.

Résultat 37 ans après la pose d'un implant acrylique pour traitement d'une pseudarthrose du scaphoïde

Ann Chir Main (Ann Hand Surg), 1995, 14, n ° 4-5, 214-217.

32. SWANSON A.

Silicone rubber implants for the replacements of the carpal scaphoid and lunate bones.

Orthop Clin North Am, 1970, 1,299-309.

33. WAUGH R L, REULING L.

Ununited fractures of the carpal scaphoid : preliminary report on the use of vitallium replicas as replacement after excision.

Am J Surg, 1945, 67, 184-200.

34. CRABBE W-A.

Excision of the proximal row of the carpus.

J Bone Joint Surg 1964; 46B: 708-711.

35. DAUTEL G.

La place de l'arthroscopie du poignet

Rev Rhum [Ed Fr] 2001 ; 68 : 322-4 Éditions scientifiques et médicales Elsevier

36. Alnot JY. Fractures et pseudarthroses du scaphoïde carpien symposium revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil locomoteur volume 74 1988 N°8.

37. Colin de Cheveingne. Pseudarthrose du scaphoïde carpien historiques et actualités a propos de 126 observations 1987.

38. KLEINMANN WB.

Long-term study of chronic scapholunate instability treated by scaphotrapezio-trapezoid arthrodesis.

39. COGNET J-M.

Arthroscopie du poignet

Société Française d'Arthroscopie, Réunion Anuelle 2006 Elsevier Masson SAS.

(suppl. au n° 8, Rev. Chir. Orthop. 2006, 92, 4S18-4S30)

40. DAUBINET G.

L'arthroscopie du poignet

Science & Sports 1996; I (Suppl 1): 18s-20s Elsevier, Paris

41. SOUBIRAC L, LAQUES D, BARBER A, AYEL J, MANSAT M.

Intérêt diagnostique et thérapeutique de l'arthroscopie dans les poignets douloureux chroniques post-traumatiques: à propos de 37 cas XXXVI' Congrès: communications orales

42. DAP F, AUBRION J-H, DAUTEL G, MERLE M.

Place de l'arthroscopie du poignet: à propos d'une série de 174 patients XXXVI' Congrès: communications orales

43. GRAS M, MATHOULIN C.

Traitement arthroscopique des pseudarthroses du scaphoïde Chirurgie de la Main, Volume 31, Issue 6, December 2012, Page 390