

PLAN

INTRODUCTION	6
MATERIELS ET METHODES	8
I. MATERIELS D'ETUDES :	9
II. METHODES D'ETUDES :	9
III. Fiche d'exploitation :	11
IV. Tableau récapitulatif ;	17
RESULTATS	19
I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE.....	20
1. Répartition selon l'âge :	20
2. Répartition selon le sexe.....	21
3. Répartition selon l'étiologie :	22
4. Répartition selon le côté atteint :	23
5. Répartition selon le coté dominant :	24
II. ETUDE CLINICQUE	25
1. Signes fonctionnels :	25
2. L'inspection :	25
3. La palpation :	25
4. Lésions associées :	25
III. Bilan radiologique	26
IV. TRAITEMENT :	28
1. Délai d'intervention :	28
2. Anesthésie :	28
3. Moyens thérapeutiques	29
4. Les suites opératoires :	29
V. Résultats du traitement :	29
1. Résultats cliniques :	29

2. Résultats radiologiques :	31
3. Consolidation :	32
4. Ablation de matériel :	32
VI. Complications :	33
VII. Technique opératoire : ostéosynthèse par plaque vissée par voie antérieure	34
DISCUSSION	49
I. EPIDEMIOLOGIE	50
1. FREQUENCE : [3]	50
2. Corrélation Age–Sexe :	52
3. Etiologie :	54
4. Côté atteint :	55
5. LE MÉCANISME: GASTON [14]	56
a. Théorie de l'écrasement–tassement	56
b. Théorie de LEWIS [15]	56
6. Classifications :	57
II. DIAGNOSTIC	59
1. Diagnostic clinique :	59
2. Examens para cliniques :	61
III. TRAITEMENT :	63
A. BUT DU TRAITEMENT	63
B. METHODES THERAPEUTIQUES	63
C. Ostéosynthèse par plaque vissée par voie antérieure :[21]	63
D. TRAITEMENTS ASSOCIES :	65
1. Immobilisation postopératoire	65
2. Rééducation	65
IV. COMPLICATIONS	66

V. RESULTATS GLOBAUX :	69
1. Résultats fonctionnels :	69
2. Comparaison des résultats selon chaque type de fracture :	72
3. Résultats radiologiques :	72
4. évaluation de la mobilité :	75
5. Corrélation radio-clinique :	75
CONCLUSION	79
RESUMES	82
BIBLIOGRAPHIE	88

ABRÉVIATIONS

Acc	: accident
AG	:Anesthésie générale
ALR	:Anesthésie locorégionale
ANT	:antérieure
Atcd	:antécédent
AVP	:accident de la voie publique
BMM	:Brochage mixte et multiple
DISI	:Dorsal intercalated segment instability
DT	:Antéversion de la glène radiale
Ext	:Extension
Fig	:Figure
Flex	:Flexion
FRD	:fracture du radius distal
LCP	:Locking compression plate
Post	:postérieure
Pro	:Pronation
PV	:plaque verrouillée
PVA	:Plaque verrouillée antérieure
Réf	:référence
RS	:Raccourcissement radial
RT	:Pente radiale
Rx	:radio
Sd	:syndrome
SDRC	:Syndrome douloureux régional complexe
Sup	:Supination
ΔU	:Variance ulnaire

INTRODUCTION

Les fractures de l'extrémité distale du radius (F.E.D.R) sont des fractures dont le trait est situé entre l'interligne radio carpienne et une droite passant à 3 travers de doigts ou 4 cm au-dessus de cet interligne. Elles sont classiquement l'apanage de la femme âgée ostéoporotique mais elles surviennent chez le sujet jeune actif souvent suite à un traumatisme de haute vitesse.

Ce sont des fractures caractérisées d'une part par un polymorphisme anatomo-clinique, et d'autre part, par une grande variabilité des méthodes thérapeutiques.

Il est maintenant acquis que les séquelles sont fréquentes et que le pronostic à long terme est essentiellement lié à la qualité de la réduction anatomique, on s'oriente donc depuis une dizaine d'années vers un traitement chirurgical qui peut faire appel aux broches, aux plaques vissées, aux vissages isolés, ou aux fixateurs externes.

Depuis l'écossais Abraham Colles en 1814, on peut dire que c'est une fracture qui a «fait son chemin», elle est le centre d'un intérêt de plus en plus marqué du fait de sa fréquence qui dépasse celle des autres fractures.

L'arsenal thérapeutique mis à la disposition du praticien est très varié et comprend désormais divers matériaux tel que les vis, broches, fixateurs externes, plaques, plaques verrouillées, plaques résorbables, greffons osseux, substrats synthétiques... [1]

Le but du traitement est de restituer l'anatomie osseuse et articulaire par une réduction, et de maintenir cette réduction par un moyen de stabilisation permettant d'éviter les déplacements secondaires.

Depuis quelques années, des implants à vis bloquées sont apparus sur le marché et tendent à démontrer leur supériorité sur les implants classiques.

L'objectif du présent travail est d'évaluer les résultats de l'ostéosynthèse des fractures du radius distal par plaque à vis verrouillée.

MATERIELS ET METHODES

I. MATERIELS D'ETUDES :

- Notre travail concerne l'analyse prospective continue sur une période de 6 ans de 2009 jusqu'à 2015. Elle a porté sur 34 cas de fractures du radius distal traitées chirurgicalement et suivies au service de traumatologie orthopédie A du CHU HASSAN II de Fès.
- L'exploitation a été suivie par une étude de la répartition selon l'âge, le sexe et le mécanisme du traumatisme. Ainsi qu'une étude Anatomopathologique selon le côté lésionnel, le siège et le trait de fracture.
- L'objectif ainsi de l'étude est d'évaluer par une étude prospective continue le traitement chirurgical par plaque vissée verrouillée des fractures du radius distal.

II. METHODES D'ETUDES :

- les patients inclus ont bénéficié d'un traitement chirurgical, par plaque vissée verrouillée par voie antérieure
- Les critères d'inclusion étaient :

Toutes Fractures du radius distal qu'elles soient extra-articulaire ou articulaire, à déplacement antérieure ou postérieure

Adulte âgé de plus de 18 ans.

Traitement chirurgical : par plaque vissée verrouillée par voie antérieure.

Dossier clinique et radiologique complet.

- Les critères d'exclusion :

Age moins de 18 ans.

les fractures types A1 et B1 : qui sont traitées par d'autres moyens

Traitement orthopédique ; jbirra..

Traitement chirurgical par plaque vissée standard, embrochage, fixateur externe.

Fractures du radius distal ancienne ou négligée ou ouverte.

Fractures à haute énergie (fracas).

III. Fiche d'exploitation :

« Traitement chirurgical des fractures du radius distale »

PATIENT :

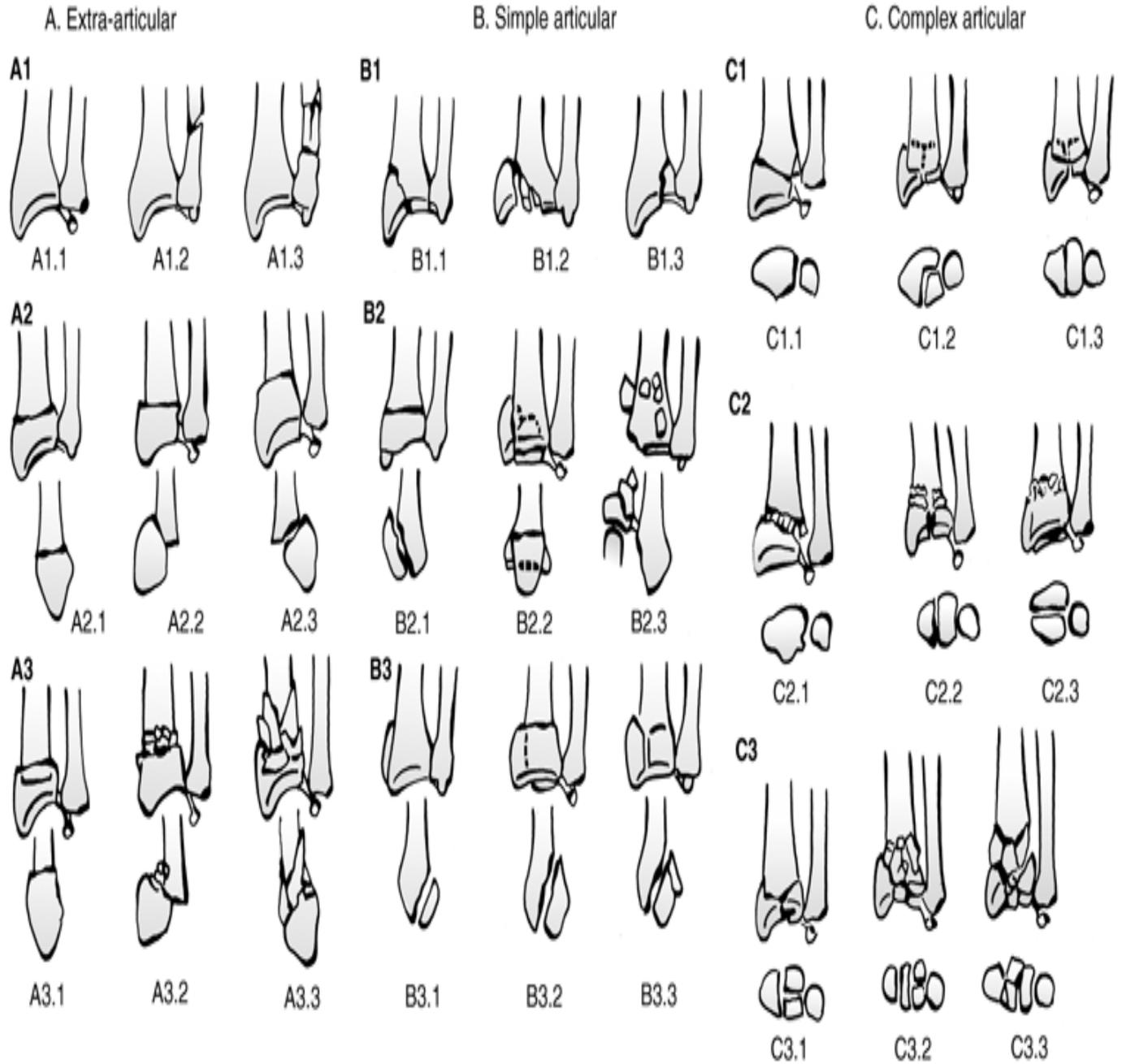
- o Numéro dossier :
- o Centre :
- o Nom, prénom :
- o Age :
- o Sexe : H F
- o Profession
- o Statut fonctionnel : Autonome Dépendant
- o Tare :
- o ASA score :
 - 1. Bonne santé
 - 2. Perturbation modérée d'une grande fonction
 - 3. Perturbation sévère d'une grande fonction
 - 4. Risque vital
 - 5. Moribond
- o Dominance : D G
- o Coté traumatisé : D G

TRAUMATISME :

- o Cause :
- o Energie traumatisme : F a i b l e Moyenne Haute
- o Lésions associées : Polytraumatisme Poly-fracturé
 - Syndrome canal carpien Autres
- o Ouverture cutanée Gustillo : 0 1 2 3

RADIOLOGIE

o Classification AO :



<p>A1 Fracture extra-articulaire du cubitus, radius intact</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Processus styloïde 2. Métaphysaire simple 3. Métaphysaire plurifragmentaire 	<p>B1 Fracture articulaire partielle du radius, cunéenne</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Latérale simple 2. Latérale pluri-fragmentaire 3. Médiale 	<p>C1 Fracture articulaire totale du radius, articulaire simple ou métaphysaire simple</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A fragment articulaire postéro-médial 2. A trait articulaire sagittal 3. A trait articulaire frontal
<p>A2 fracture extra-articulaire du radius, simple et impactée</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sans désaxation 2. Avec déplacement dorsal (Pouteau-Colles) 3. Avec déplacement dorsal (Goyrand-Smith) 	<p>B2 Fracture articulaire partielle du radius, marginale dorsale (Barton)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Simple 2. Associée à un fragment cunéen latéral 3. Associée à une luxation radio carpienne dorsale 	<p>C2 Fracture articulaire totale du radius, articulaire simple et métaphysaire pluri-fragmentaire</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A trait articulaire sagittal 2. A trait articulaire frontal 3. Etendue à la diaphyse
<p>A3 fracture extra-articulaire du radius plurifragmentaire</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Impactée sans désaxation 2. Métaphysaire 3. Métaphyso-diaphysaire 	<p>B3 Fracture articulaire partielle du radius, marginale palmaire (Barton inversé, Goyrand Smith II)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Simple, à petit fragment 2. Simple, à gros fragment <p>Pluri-fragmentaire</p>	<p>C3 Fracture articulaire totale du radius, pluri-fragmentaire</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Métaphysaire simple 2. Métaphysaire pluri-fragmentaire 3. Etendue à la diaphyse

Radiologie standard :

– Marche d'escalier : Non Oui : mm

– Trait articulaire radio-ulnaire distal : Oui Non

Lésions associées :

– Fracture Ulna : Col Tête Base styloïde Rupture TFCC

– Articulation RUD : Normale Subluxation Luxation

– Fracture scaphoïde Dissociation scapho-lunaire Autres :

– Luxation radio carpienne : palmaire Dorsale

TDM : Oui Non Impaction articulaire Nombre fragments :

INTERVENTION :

- Date traumatisme :
- Opérateur :
- Délai intervention : jours

- Type intervention :

Plaque vissée : voie d'abord : Type de plaque :

respect du muscle carré pronateur: Oui Non

- Arthroscopie : O u i Non CE intra-articulaire Rupture TFCC

Dissociation SL

Autres :

SOINS POST OPERATOIRES :

Immobilisation : Non Attelle amovible Résine BABP

durée : jours

Rééducation : Non Auto-rééducation Kinésithérapie Délai avant

rééducation : jours

Durée d'hospitalisation : jours

RADIOGRAPHIES POST OPERATOIRES :

Face : inclinaison radiale : degrés. Index RUD : mm. Positif

Négatif Nul

Marche d'escalier articulaire : Oui Non

Profil : inclinaison radiale : d e g r é s . Marche d'escaliers : O u i Non

RESULTAT FONCTIONNEL :

Recul : mois

Durée d'arrêt du travail : jours

Ablation de matériel : oui non délai : mois

Quick DASH score [2] : fig 1

Quick DASH

Veillez 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

Veillez 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.

Fig 1 : score de Quick-Dash [62]

IV. Tableau récapitulatif :

Cas	N° dossier	SEXE	age	Côté dominant	Côté atteint	Etiologie	Type de fracture	VOIE D'abord	Traitement	respect du muscle carre pronateur	Quick Dash score	Complication
1	151/15	F	54	D	D	CHUTE	A2	henry	PV EN T VER	OUI	11	RAS
2	155/15	M	36	D	D	AVP	A2	henry	PV EN T VER+EMBROCHAGE	OUI	26	RAS
3	178/15	F	67	D	G	CHUTE	A3	henry	PV EN T VER	NON	16	RAS
4	181/15	F	70	G	D	CHUTE	A2	HENRY	PV EN T VER	OUI	15	RAS
5	193/15	F	83	D	D	CHUTE	B3	HENRY	PV EN T VER		20	RAS
6	202/15	M	35	D	D	CHUTE	C1	HENRY	PV EN T VER	OUI	30	algodystrophie
7	237/15	F	35	D	G	CHUTE	A2	HENRY	PV EN T VER		11	RAS
8	279/15	M	18	D	G	CHUTE	A2	HENRY	PV EN T +P 1/3 TUBE CUBITUS	NON	20	RAS
9	392/15	M	18	D	D	CHUTE	A2	HENRY	PV EN T VER	NON	18	RAS
10	393/15	F	90	D	G	CHUTE	C1	HENRY	PLAQUE EN T VER	OUI	45	Hematome
11	511/15	M	58	D	D	AGRESSION	A3	HENRY	PV EN T VER	NON	26	RAS
12	516/15	M	18	G	D	AVP	A2	HENRY	PV EN T VER	NON	23	RAS
13	119/14	M	54	D	G	AVP	B3	HENRY	PV EN T		23	RAS
14	181/14	F	44	D	G	CHUTE	A3	HENRY	PV EN T	NON	11	RAS
15	238/14	M	48	D	D	AVP	C3	HENRY	PLAQUE SPECIALE RADIUS 6TR	NON	69	Déplacement secondaire
16	373/14	M	51	D	D	CHUTE	C2	HENRY	PV EN T VER	NON	23	RAS
17	425/14	M	54	G	D+G	CHUTE	C2	HENRY	PV EN T A DTE+KAPANDJI GCHE	NON	30	CAL VICIEUX
18	426/14	F	61	D	D+G	CHUTE	C2	HENRY	PV EN T A DTE+ EMBR MIXTE GCHE	NON	33	RAS
19	716/14	F	58	D	D	AVP	C2	henry	PV EN T+EMBRO STYLOIDE RADIALE	NON	40	Sd Canal carpien
20	752/14	M	39	D	D	CHUTE	A3	HENRY	PV EN T		22	RAS
21	794/14	F	56	D	G	CHUTE	A2	HENRY	PV EN T VER	OUI	15	RAS

Intérêt de la plaque verrouillée dans le traitement des fractures du radius distal

22	815/14	F	65	G	D	CHUTE	A2	HENRY	PV VER		13	RAS
23	71/13	M	43	D	G	AVP	C2	HENRY	PV EN T	NON	15	Rupture tendon LEP
24	421/13	M	60	D	G	AVP	C1	HENRY	PV EN T	OUI	20	RAS
25	604/13	M	18	D	D	AVP	A2	HENRY	PV EN T	OUI	16	RAS
26	645/13	F	53	D	D+G	CHUTE	A3	HENRY	PLAQUE ANT 5TR+KAPANDJI A GCHE		11	RAS
27	747/12	M	19	D	D	ACC SPORT	A2	HENRY	PV EN T +EMBR STY CUBITALE+RADIALE	NON	11	RAS
28	803/12	F	39	D	G	CHUTE	C2	HENRY	PV EN T	NON	30	INFECTION SUPERF
29	250/11	M	18	D	G	AVP	A3	henry	PV EN T	NON	29	RAS
30	640/11	F	45	D	G	CHUTE	C3	HENRY	PV EN T 10 TROUS	NON	80	Déplacement secondaire
31	336/10	M	18	D	D	CHUTE	A2	HENRY	PV EN T 6tr+EMBR KIRCHNER CUBITUS	NON	11	RAS
32	669/10	M	56	D	G	CHUTE	C2	HENRY	PLAQUE CONSOLE 5trous	NON	14	RAS
33	767/10	M	20	D	G	AVP	B2	HENRY	PV EN T +DOUBLE ENBR C.E	NON	26	CAL VICIEUX
34	571/09	M	58	D	G	ACC TRAVAILA3	A3	HENRY	PV EN T 10 TROUS	NON	25	RAS

RESULTATS

I. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

1. Répartition selon l'âge :

ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE

- L'âge de nos patients variait entre 18 et 90 ans
- La moyenne est de 45.5 ans.

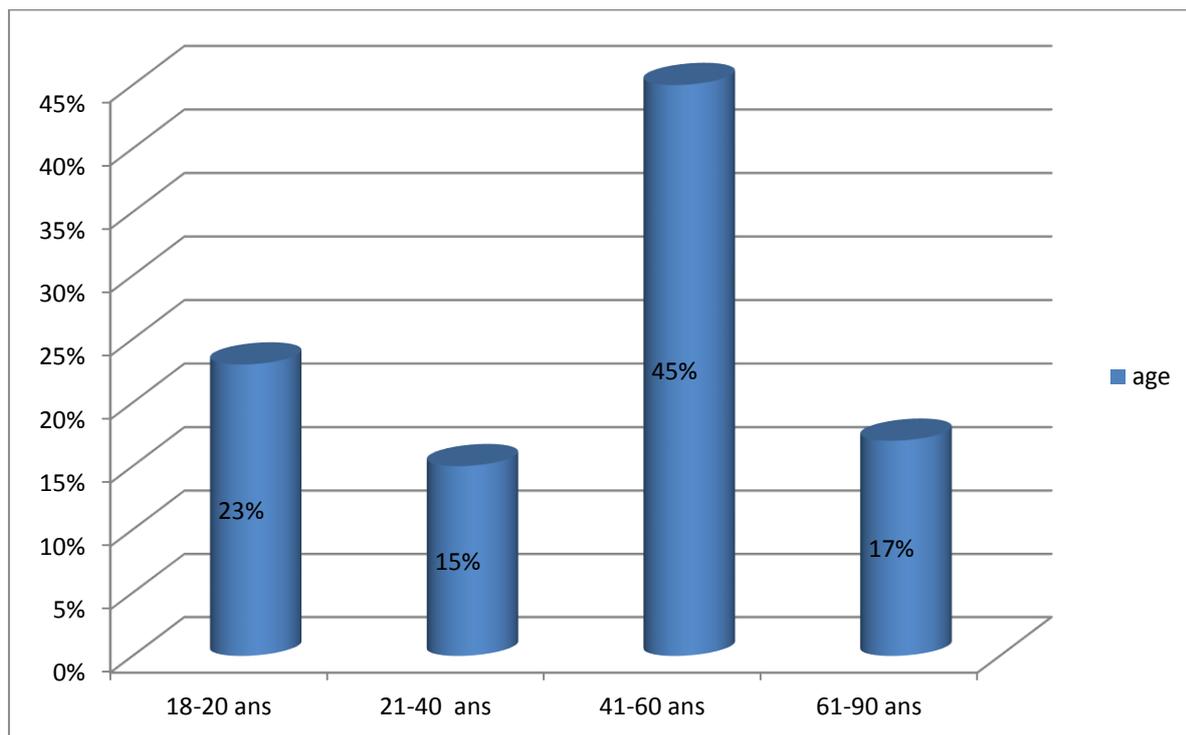


Figure 2. Répartition des fractures selon l'âge

- La tranche d'âge entre 41-60 ans est la plus fréquente (45%)

2. Répartition selon le sexe

On a noté une prédominance masculine.

Homme : 20 (59%)

Femme: 14 (41%)

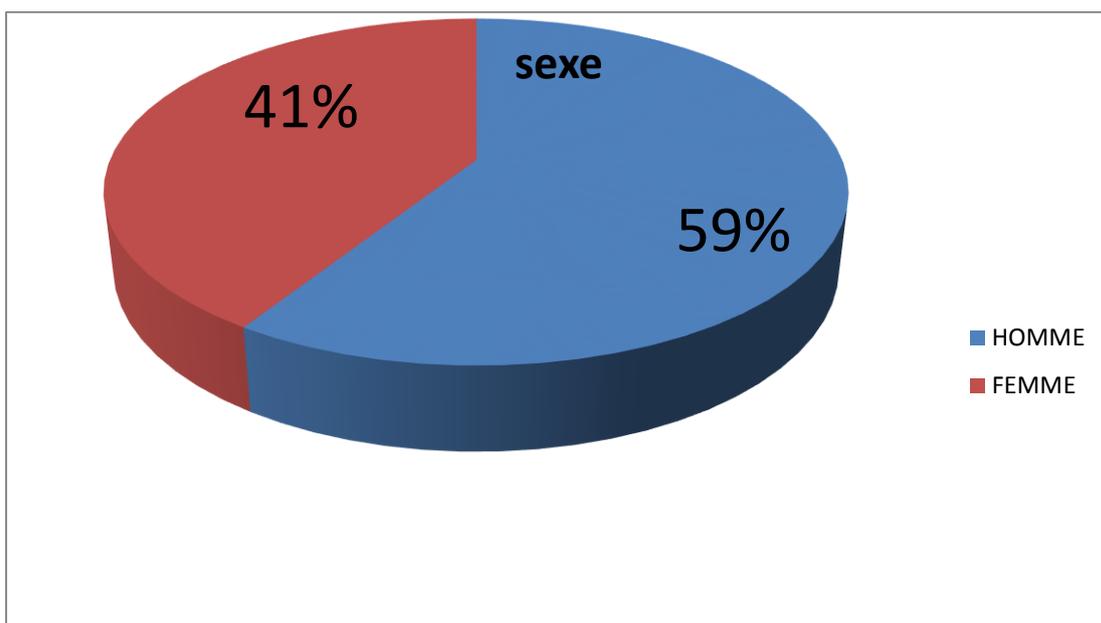


Figure 3. Répartition selon le sexe

- Sex-ratio=20H /14 F = 1.42

3. Répartition selon l'étiologie :

Etiologies	pourcentage
CHUTE	61.5%
AVP	29.5%
AGRESSION	3%
ACC. DE SPORT	3%

- les chutes représentent le mécanisme le plus fréquent 61.5% suivies par les AVP 29.5%.

4. Répartition selon le côté atteint :

- Le côté droit était touché dans 18 cas ; soit 53%
- Le côté gauche était touché dans 16 cas ; soit 47%

Dont Une atteinte bilatérale a été observée dans 3 cas ; soit 9% (membre controlatéral traité par embrochage).

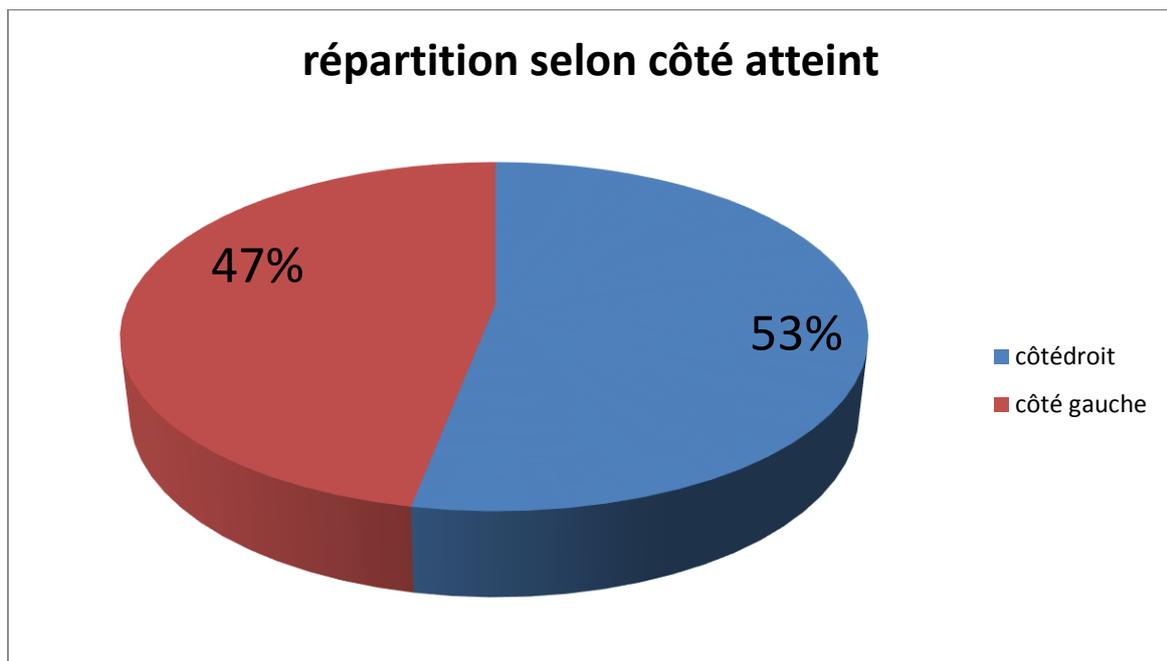


Figure 4. Répartition selon le côté atteint

- Contexte :

Côté gauche : 60% chute ; 33% AVP ; 7% acc de travail

Côté droit : 56% chute ; 31% AVP ; 13% agression

5. Répartition selon le coté dominant :

- le côté dominant était touché dans 15 cas : soit 44%
- le côté non dominant était touché dans 19 cas : soit 56%
-

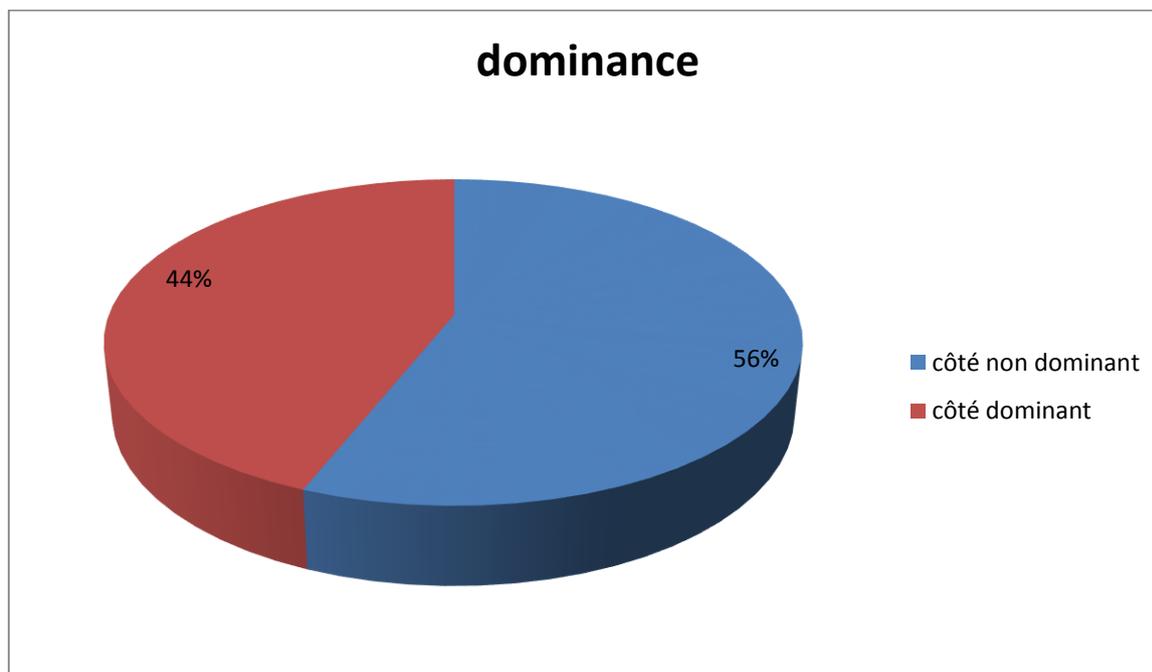


Figure 5. Répartition selon le côté dominant

II. ETUDE CLINIQUE

1. Signes fonctionnels :

La douleur et l'impotence fonctionnelle étaient retrouvées chez tous les patients.

2. L'inspection :

Était souvent évocatrice :

- Devant le blessé qui se présentait avec une attitude du traumatisé du membre supérieur.
- Le membre sain portant le membre blessé
- La déformation caractéristique « en dos de fourchette » était observée chez 45% des cas.
- Aucun cas d'ouverture cutanée n'a été observé.

3. La palpation :

- rechercher les points douloureux
- Rechercher les complications vasculo-nerveuses : Nous n'avons relevé aucun cas dans notre série d'atteinte vasculo-nerveuse.

4. Lésions associées :

- Lésions du même poignet :

Fracture du cubitus associé: 3 cas (9%)

Fracture du la styloïde radiale associée: 3cas (9%)

Fracture du scaphoïde : 0 cas

Fracture bilatérale : 3 cas (9%)

III. Bilan radiologique

- Tous nos patients ont bénéficié à leur admission de deux clichés radiologique du Poignet de face et profil.
- Les clichés de face et profil sont parfois insuffisants pour l'analyse des lésions.
- Il faut en plus :
 - des clichés de 3 /4
 - des clichés en traction au bloc opératoire
 - Et au besoin (dans les fractures articulaires) : Un examen scannographique
- Radiologie standard:
 - Marche d'escalier
 - Trait articulaire radio-ulnaire distal
 - Lésions associées :
 - Fracture Ulna
 - Articulation RUD : Normale ; Subluxation ; Luxation
 - Fracture scaphoïde
 - Luxation radio carpienne : palmaire ou dorsale
- TDM : deux scanners du poignet ont été réalisés concernant les patients de notre série. A cause d'une suspicion de fracture de « die punch »
- Radio peropératoire en distraction pour mieux dégager le trait de la fracture et mieux la classer
- Classification : Parmi toutes les classifications des fractures du Radius distal, nous avons opté pour celle de l'AO qui paraît la plus complète.

- Type A1: 0 cas
- Type A2: 12 cas (36%)
- Type A3: 7 cas (20%)
- Type B1: 0 cas
- Type B2: 1 cas (3%)
- Type B3: 2 cas (6%)
- Type C1: 3 cas (9%)
- Type C2: 7 cas (20%)
- Type C3: 2 cas (6%)

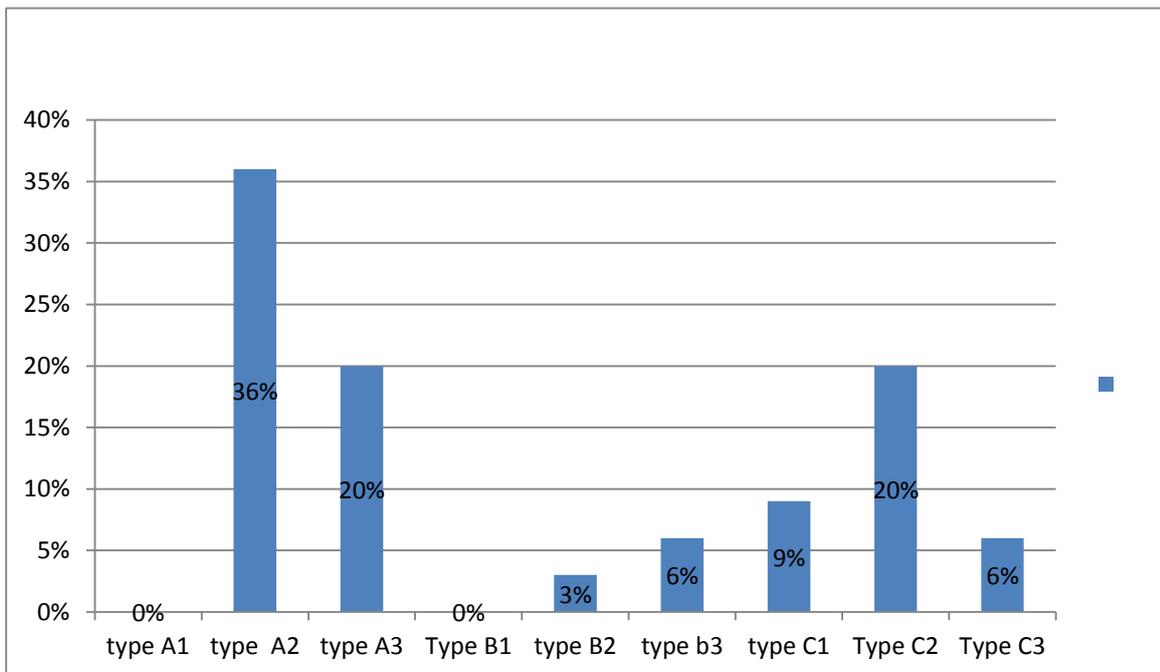


Figure 6. Répartition des fractures selon la classification de l'AO

- 2 pics : –fracture extra-articulaire : le type A2 est le plus fréquent représenté (36%) suivie par le type A3 qui représente (20%) des fractures
- fracture complexe articulaire : le type C2 est le plus fréquent représenté 20% des fractures

IV. TRAITEMENT :

1. Délai d'intervention :

Dans notre série, le délai moyen était de 2 jours avec un minimum de 1 jour et un maximum de 5 jours.

La durée opératoire était de 34 minutes (28–56 min).

2. Anesthésie :

Une anesthésie générale a été réalisée pour 7 de nos patients soit (20%) qui doivent être opérés en même temps pour des traumatismes associés (contexte de polytraumatisme).

Un bloc pléxique a été réalisé pour 27 de nos patients soit (80%)

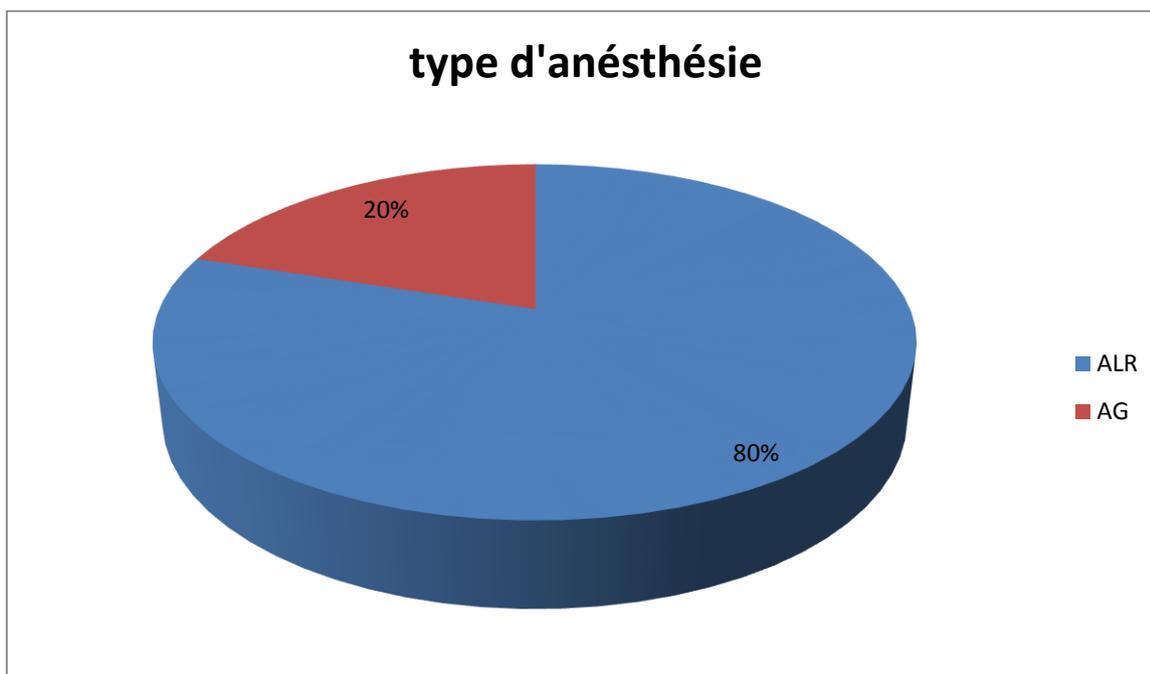


Figure 7. Répartition selon le type d'anesthésie

3. Moyens thérapeutiques

Tous les patients dans notre série ont bénéficié d'un traitement chirurgical par une plaque à vis verrouillée par voie d'abord antérieure de Henry du radius distal.

4. Les suites opératoires :

a. IMMOBILISATION :

- Pour tous les patients l'immobilisation était faite par une attelle type manchette pendant 3 semaines.

b. REEDUCATION

La rééducation a été prescrite chez tous les patients à partir de la 3^{ème} semaine.

V. Résultats du traitement :

1. Résultats cliniques :

a. Recul :

Dans notre série, le recul moyen est de 12 mois avec des extrêmes de 6 à 24 mois.

b. évaluation :

- Une auto-évaluation hebdomadaire pendant 10 semaines par Quick-DASH
- Une évaluation objective :
 - Durée opératoire
 - taille de l'incision
 - mobilités du poignet
 - force de pronation (comparée au côté sain)
 - J21 - j45 - M3 - M12 - M18

Quick DASH

Veillez 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

Veillez 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.

c. résultat du Quick DASH :

Dans notre série le QuickDASH moyen est de 26,1 (extrêmes : 11_80)

d. répartition du Quick Dash en fonction du type de fracture :

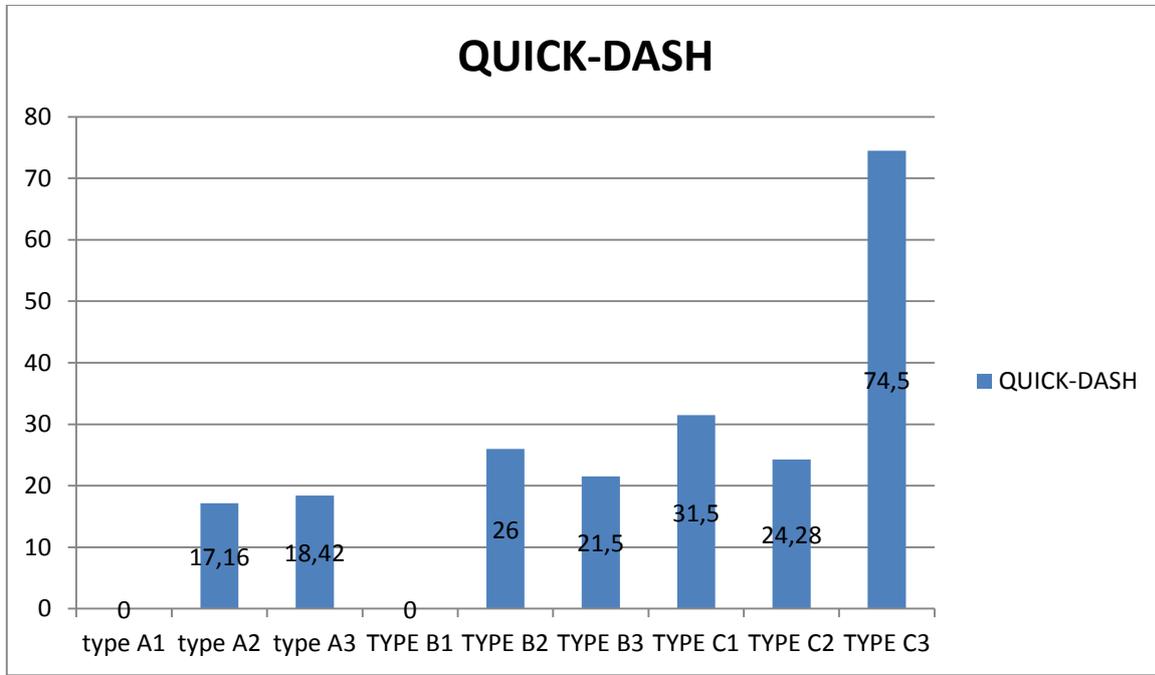


Figure 8. Résultats du QUICK-DASH moyen selon le type de fracture

On note : Un mauvais résultat pour les fractures types c3.

Un bon résultat pour la plupart des autres types de fractures.

2. Résultats radiologiques :

Des radiographies post opératoires du poignet opéré ont été réalisées chez tous nos patients :

L'analyse des résultats radiologiques a concerné 4 critères :

Sur le cliché de face :

L'angle d'inclinaison radiale (bascule frontale): variait entre 15° et 27° avec une moyenne de 19°.

L'index radio-ulnaire distal : variait entre - 2mm et 2mm avec une moyenne de 1,5mm dans notre série

La présence de marche d'escalier : 3 patients soit 9% avaient une marche d'escalier articulaire sur leurs clichés de face en postopératoire

Sur le cliché de profil :

L'angle d'inclinaison radiale (bascule sagittale) : variait entre -6 et 10° , sa valeur moyenne est de 3,5°

3.Consolidation :

Le délai de consolidation variait entre 45 et 60 jours avec une moyenne de 47 jours

- Toutes les fractures ont consolidées.

4.Ablation de matériel :

2 plaques vissées ont été enlevé :

- 1ère : Rupture du tendon long extenseur du pouce(LEP) par conflit avec le bout d'une vis longue: qui a été repris avec ablation de la plaque vissée et une greffe tendineuse.
- 2ème : conflit entre la plaque vissée et la peau ce qui a motivé l'ablation de la plaque

VI. Complications :

Un déplacement secondaire: 2 cas

Le syndrome douloureux régional complexe (Algodystrophie) : 1 cas

Rupture du tendon LEP par un conflit avec une vis: 1 cas

Syndrome de canal carpien : 1 cas

Infection superficielle : 1 cas

Hématome : 1 cas

Raideur du poignet : 8 cas

Cal vicieux : 2 cas

Arthrose radio carpienne : 0 cas

VII. Technique opératoire : ostéosynthèse par plaque vissée par voie antérieure

Le patient est positionné en décubitus dorsal. Le membre supérieur est placé sur une table à bras, avec un garrot pneumatique, sous anesthésie locorégionale ou générale. Une incision cutanée palmaire radiale de Henry d'environ 6 cm est réalisée. L'incision sous-cutanée se prolonge au bord radial de la gaine du tendon fléchisseur radial du carpe en respectant la branche cutanée palmaire du nerf médian. Le muscle carré pronateur est visualisé après rétraction en dedans des tendons fléchisseurs du pouce et des doigts longs et en dehors de l'artère radiale. Un décollement des attaches aponévrotiques distales du muscle carré pronateur est réalisé. Un écarteur soulève le muscle carré pronateur permettant une analyse des traits de fracture et une réduction adéquate. La plaque palmaire verrouillée est glissée sous le muscle carré pronateur sur la surface palmaire du radius. Pour cela, les canons de visée sont utilisés comme des « porte-plaques » après les avoir positionnés dans les trous épiphysaires de la plaque. Les canons de visée permettent à la fois le passage et le bon positionnement de la plaque sous le muscle carré pronateur. Un contrôle sous amplificateur de brillance est nécessaire pour vérifier le bon alignement de la plaque et de la fracture. Les vis épiphysaires verrouillées sont mises en place puis le vissage diaphysaire se fait par les canons de visée par dissection transversale dans l'axe des fibres musculaires du carré pronateur. Un ostéotome vérifie l'absence d'incarcération musculaire du carré pronateur.

L'orifice de passage des vis à travers le muscle carré pronateur ne nécessite aucune suture.

Une immobilisation antalgique est systématique (manchette en résine ou orthèse amovible).

La durée de l'immobilisation est fonction des constatations en peropératoire et du patient.

-Réaliser une Radiographie de contrôle postopératoire.

TECHNIQUE OPERATOIRE:



Fig 9: Voie d'abord de henry [*]



Fig 10: L'incision sous-cutanée se prolonge au bord radial de la gaine du tendon fléchisseur radial[*]



Fig 11 :respect du muscle carré pronateur [*]



Fig 12 : contrôle scopique post opératoire de la réduction



Fig 13 : cicatrice de la voie d'abord de henry[*]

Cas cliniques

Cas n°1 :

F 35 ., atcd : 0, femme au foyer, droitère , chute.

Rx : FRD type A3

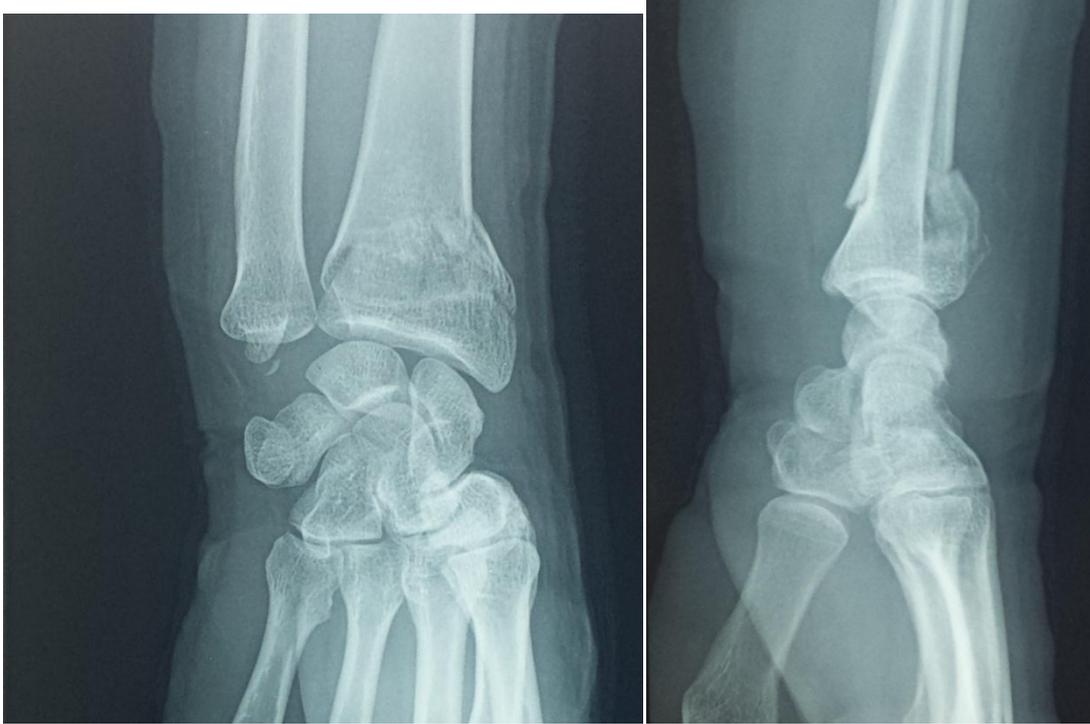


Fig 14 : FRD type A3.(f+p)[*]

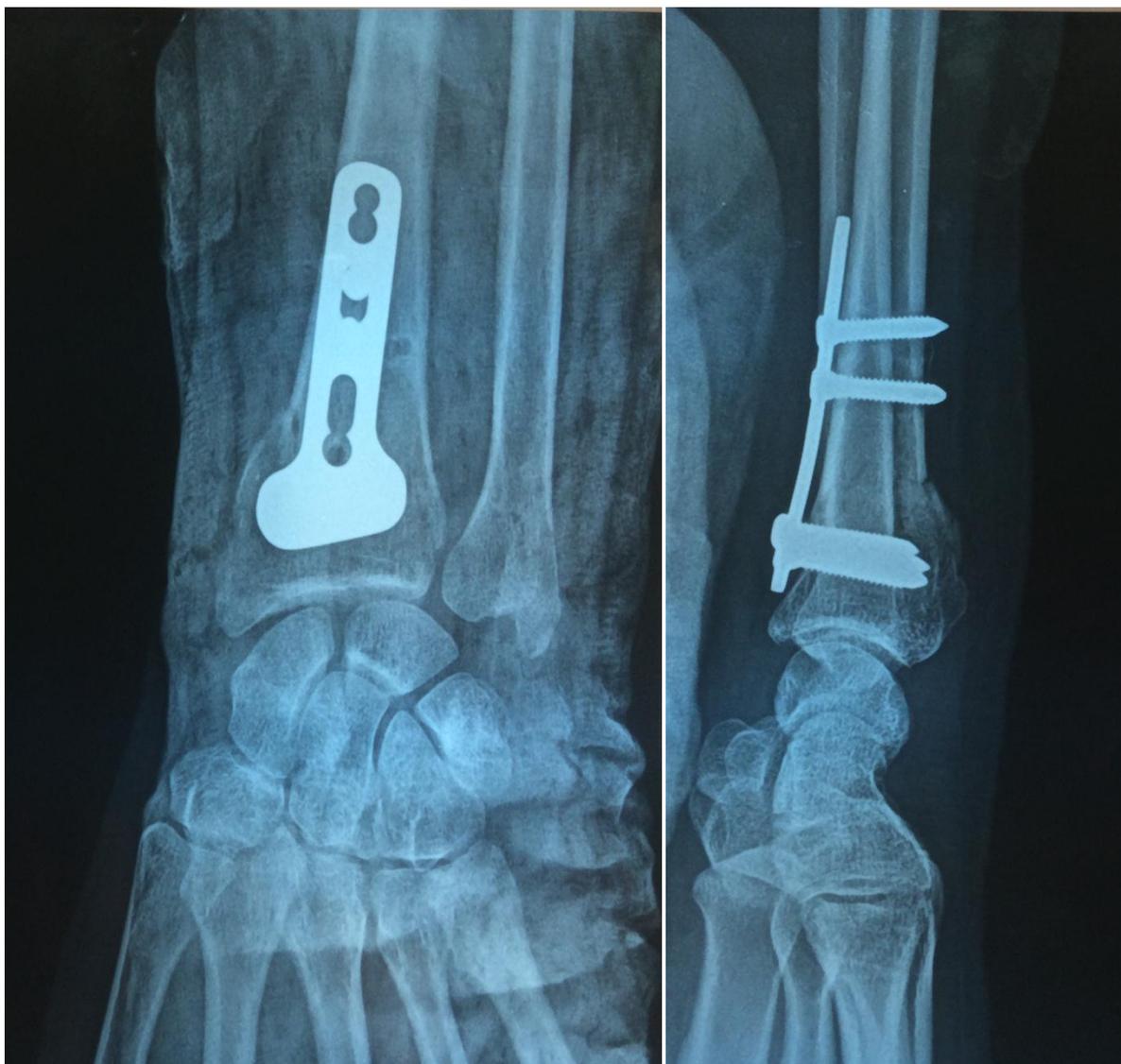


Fig 15: Contrôle post opératoire d'une fracture type A3.(f+p) (*)



Fig 16: Bon résultat avec récupération totales des amplitudes articulaire du poignet.

(*)

Cas n° :2

H 36 ans , atcd :0 , commerçant ,droitier, chute

Rx : FRD type C1



Fig 17 : FRD type C1 (f+p) (*)

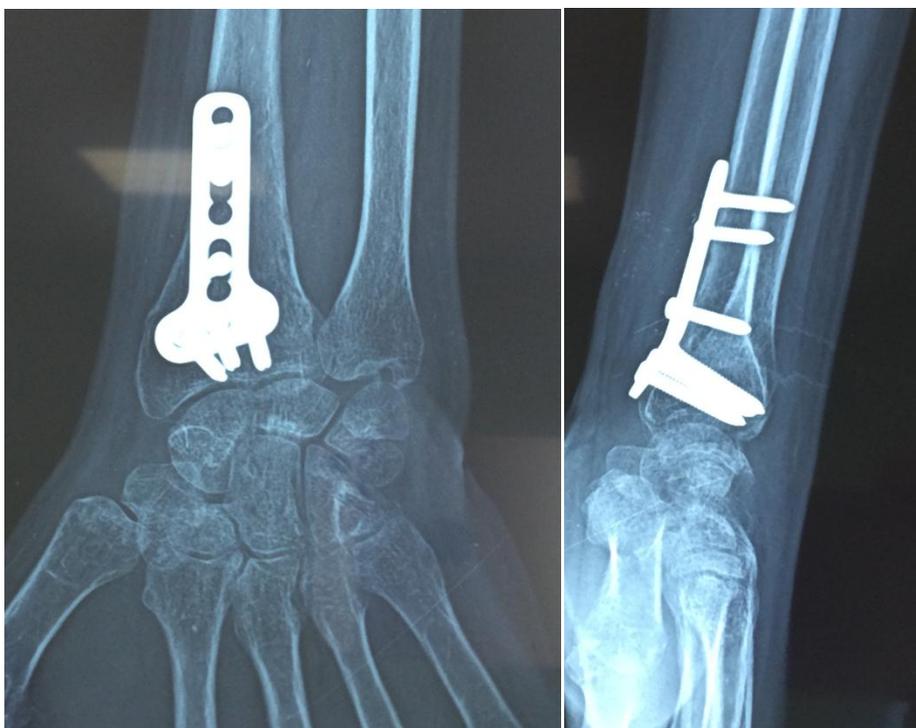


Fig18: contrôle post opératoire de FRD type C1(F+p) (*)



Fig19 :Bon résultat avec récupération totales des amplitudes articulaire du poigne.

(*)

Cas n°: 3

F 50 ans, atcd : 0, femme au foyer, droitière ,chute

Rx :FRD type C2

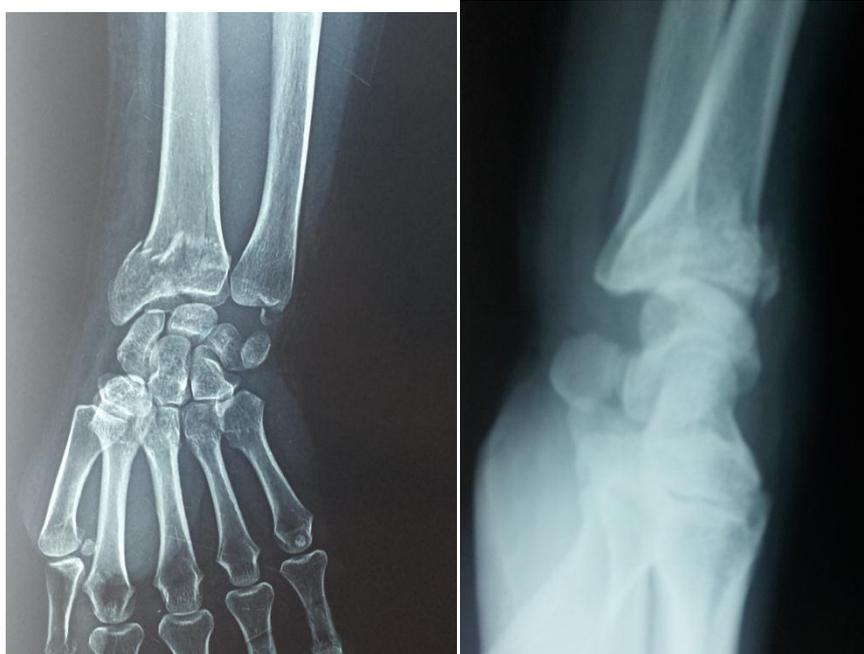


Fig 20 : FRD type C2.(f+p)(*)

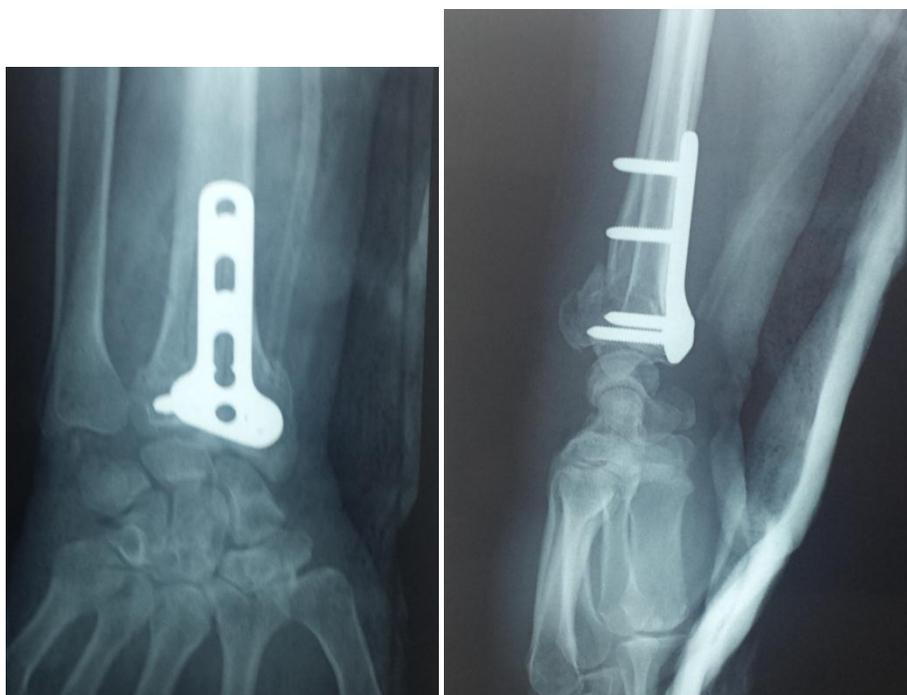


Fig 21: Contrôle post opératoire d'une fracture type C2.(f+P) (*)



Fig 22: limitation des mobilités due à la complexité de la fracture

Cas N° :4

F 65 ans, atcd :0 , femme au foyer, droitère ,Chute

Rx : FRD type A2

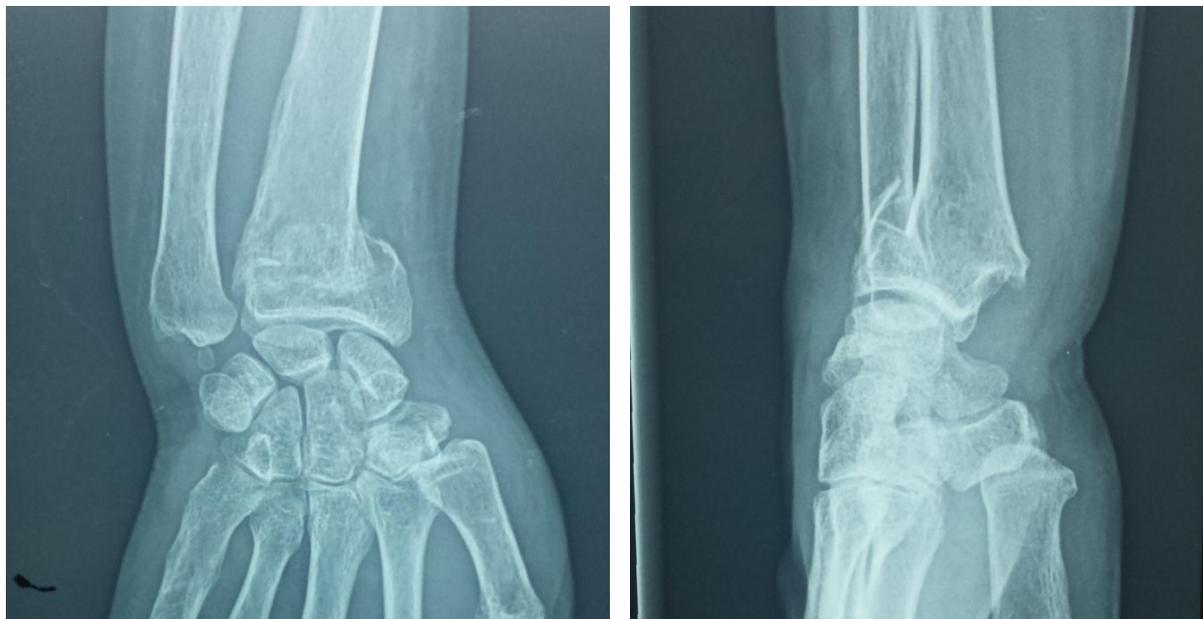


Fig 23: FRACTURE TYPE A2 (f+p) (*)

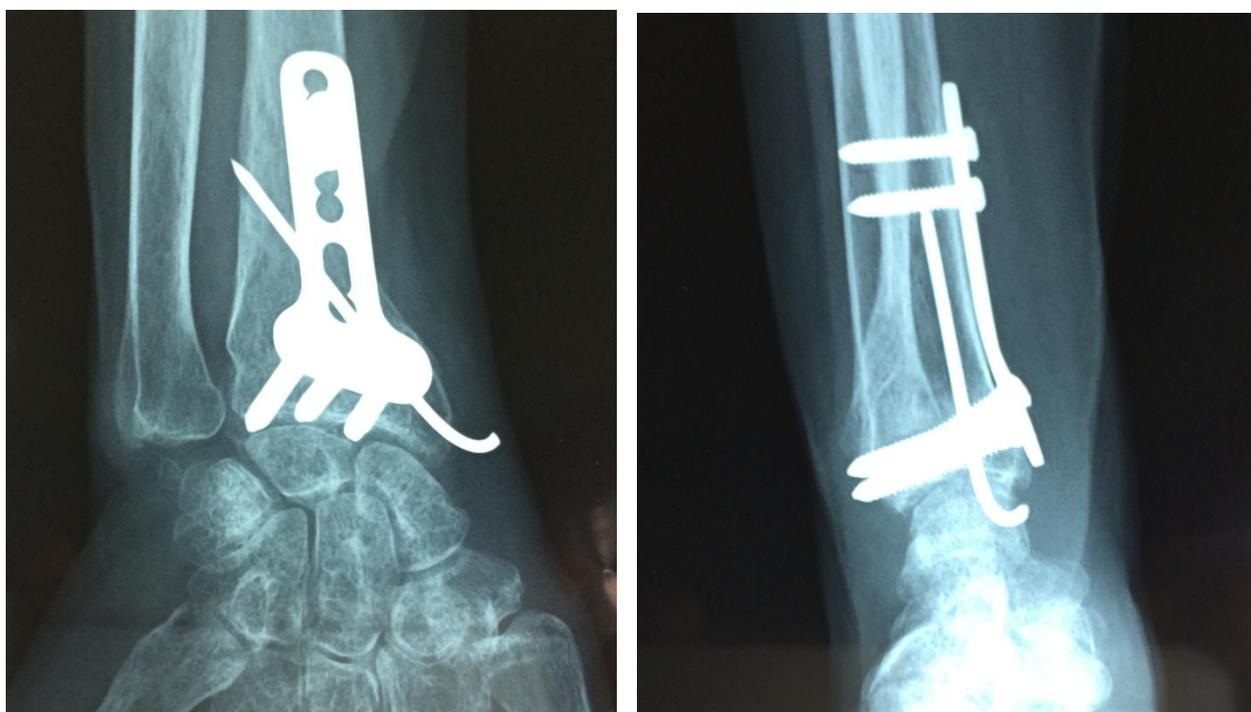


Fig 24: contrôle post opératoire. (f+p) (*)



Fig 25: récupération des amplitudes articulaire du poignet après 3 semaines.[*]



Fig 26 : déficit de l'extension du pouce [*]

Au cours de la rééducation , la patiente a présenté une chute du pouce due a une rupture du long extenseur du pouce due au frottement du tendon contre une vis épiphysaire trop longue, qui a nécessité une reprise chirurgicale avec ablation de la plaque après consolidation et greffe tendineuse.(transfert du tendon extenseur propre de l'index).



Fig 27: rupture du long extenseur du pouce repris par transfert tendineux de L'extenseur propre de l'index. [*]



Fig 28 : ablation de la plaque après consolidation[*]



**Fig 29 : résultat après greffe : récupération complète de
L'extension du pouce [*]**

DISCUSSION

I. EPIDEMIOLOGIE

1. FREQUENCE : [3]

Plus de la moitié (56%) des traumatismes du poignet vus aux urgences sont associés à une FRD.

Les fractures distales représentent de deux tiers à trois quarts des fractures de l'avant-bras. Les FRD sont des lésions ostéoartiulaires les plus fréquentes avec des fractures de l'extrémité proximale du fémur qu'elles précèdent en moyenne d'une dizaine d'années. Ainsi jusqu'à 40 ans, l'incidence annuelle des FRD est plus élevée chez les hommes : au-delà de cet âge il se produit une augmentation linéaire de leur incidence chez la femme

dans une étude épidémiologique réalisée en 1985 Robertson et al avaient relevé 249 FRD parmi une population de 100 000 personnes de plus de 15 ans. Les trois quarts des fractures étaient survenues chez des femmes. Dans les études récentes, elle varie de 287 à 440 pour 100 000 personnes. Son incidence s'est élevée en raison de l'augmentation des traumatismes graves et devrait continuer à augmenter surtout avec le vieillissement de la population.

Table 1 Fractures arranged in order of decreasing incidence

Fracture	<i>n</i>	%	<i>n</i> /10 ⁵	Men: women
Distal radius	1044	17.5	195.2	31:69
Metacarpal	697	11.7	130.3	85:15
Proximal femur	692	11.6	129.4	26:74
Finger phalanx	574	9.6	107.3	68:32
Ankle	539	9.0	100.8	47:53
Metatarsal	403	6.8	75.4	43:57
Proximal humerus	337	5.7	63.0	30:70
Proximal forearm	297	5.0	55.5	46:54
Toe phalanx	212	3.6	39.6	66:34
Clavicle	195	3.3	36.5	70:30
Carpus	159	2.7	29.7	72:28
Tibial diaphysis	115	1.9	21.5	61:39
Pelvis	91	1.5	17.0	30:70
Forearm	74	1.2	13.8	64:36
Calcaneus	73	1.2	13.7	78:22
Proximal tibia	71	1.2	13.3	54:46
Humeral diaphysis	69	1.2	12.9	42:58
Patella	57	1.0	10.7	44:56
Femoral diaphysis	55	0.9	10.3	36:64
Distal tibia	42	0.7	7.9	57:43
Spine	40	0.7	7.5	62:38
Distal humerus	31	0.5	5.8	29:71
Midfoot	27	0.4	5.0	48:52
Distal femur	24	0.4	4.5	33:67
Scapula	17	0.3	3.2	59:41
Talus	17	0.3	3.2	82:18
Sesamoid	1	0.01	0.2	100:0
Total	5953	100	1113.3	50:50

Figure 30. Incidence des fractures du radius distale [4]

Tableau 1 : Fréquence des Fractures du radius distal

Auteurs	Fréquence des F.E.I.R
MANSAT (5)	4–5% des lésions traumatiques en général
NONNENMACHER (6)	2% de la traumatologie générale
ALFRAM (7)	2/3 des fractures des deux os de l'avant-bras
CASTAING (8)	4% des accidents de travail
LECESTRE (9)	47% des traumatismes du membre supérieur
KULEJ (10)	18% de toutes les fractures, 77% des fractures de l'avant bras
KOO (11)	37% des fractures du membre supérieur

2. Corrélation Age–Sexe :

Tableau 2 : Corrélation entre l'âge et le sexe

Auteurs	Nombre de cas	Moyen d'âge	extrêmes	prédominance
Dario perugia [12]	51 cas	52.8 ans	35–64	Masculine (53%)
s.facca [13]	144 cas	62 ans	30–85	Féminine (65%)
Notre série	34 cas	45.5 ans	18–90	Masculine (59%)

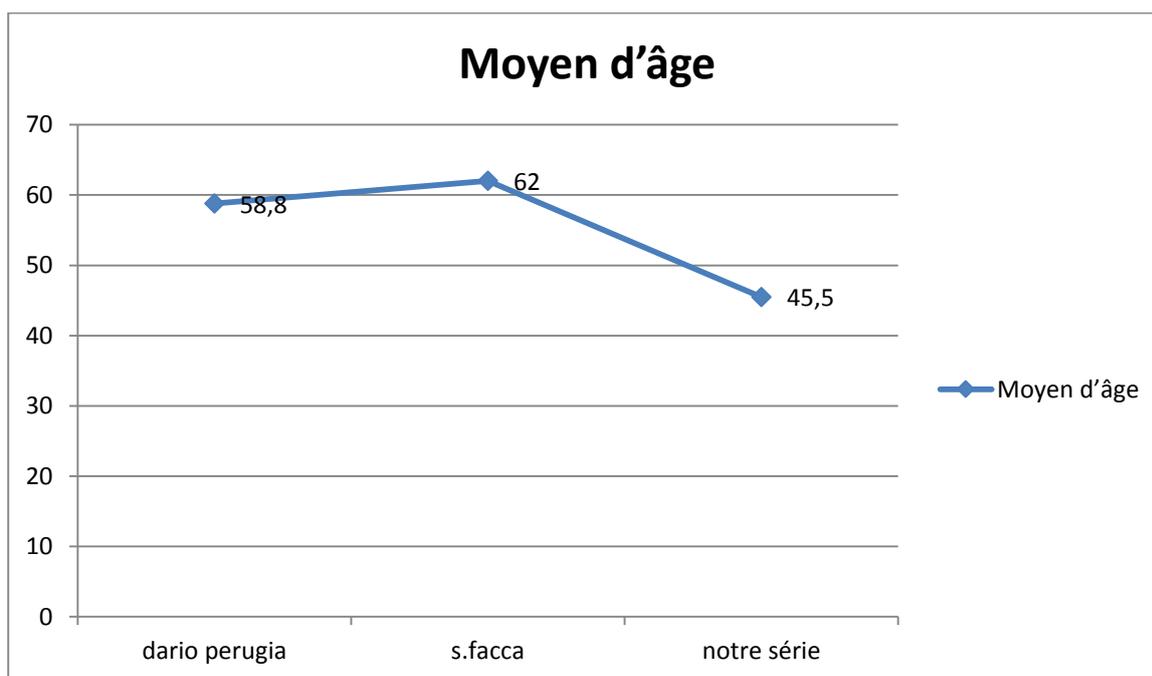


Figure 31. Moyen d'âge de différentes séries

Tableau 3 : répartitions des sexes par rapport aux tranches d'âge dans les différentes séries

Répartitions des sexes en fonction des tranches d'âge	Plus de 60 ans	Sujets jeunes
Dario perugia[12]	82% sexe féminin	63% sexe masculin
s.facca [13]	87% sexe féminin	51% sexe masculin
Notre série	85% sexe féminin	58% sexe masculin

- La plupart des auteurs Dario perugia[12] et S.facca [13] rapportent une prédominance féminine chez les sujets âgés.
- En effet, dans notre série, le sexe féminin représentait 85% des patients âgés de plus de 60 ans. L'ostéoporose est plus marquée chez les femmes après la ménopause, pourrait expliquer ces résultats.
- La prédominance d'atteinte du sexe masculin chez les patients jeunes (58%) peut s'expliquer par la fréquence des accidents de haute vitesse.

3. Etiologie :

Tableau 4 : fréquence des étiologies des fractures dans les différentes séries

Etiologies	chute	AVP	autres
Dario perugia [12]	68%	20%	12%
S.facca[13]	72%	23%	5%
Notre série	61,5%	29,5%	9%

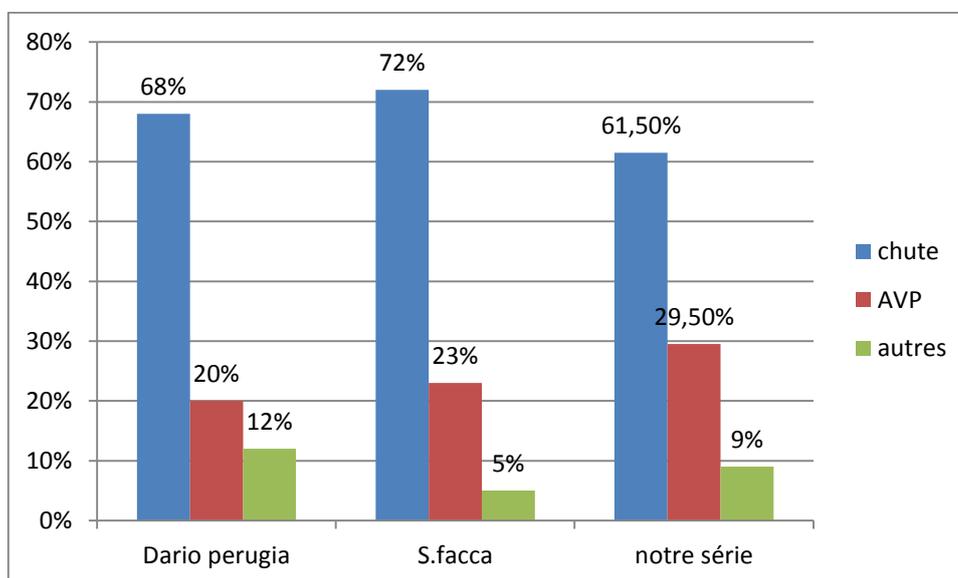


Figure 32 . Comparaison des étiologies entre les différentes séries

La plupart des autres rapportent que les chutes représentent le mécanisme le plus fréquent des fractures du radius distal.

La deuxième cause est représentée par les AVP. Ce qui explique l'accroissement des traumatismes à haute vitesse

4. Côté atteint :

Dans notre série, le côté non dominant était touché dans 19 cas : soit 56% .

Dans la série DARIO PERUGIA Le coté non dominant était touché dans 39 cas : soit 77%.

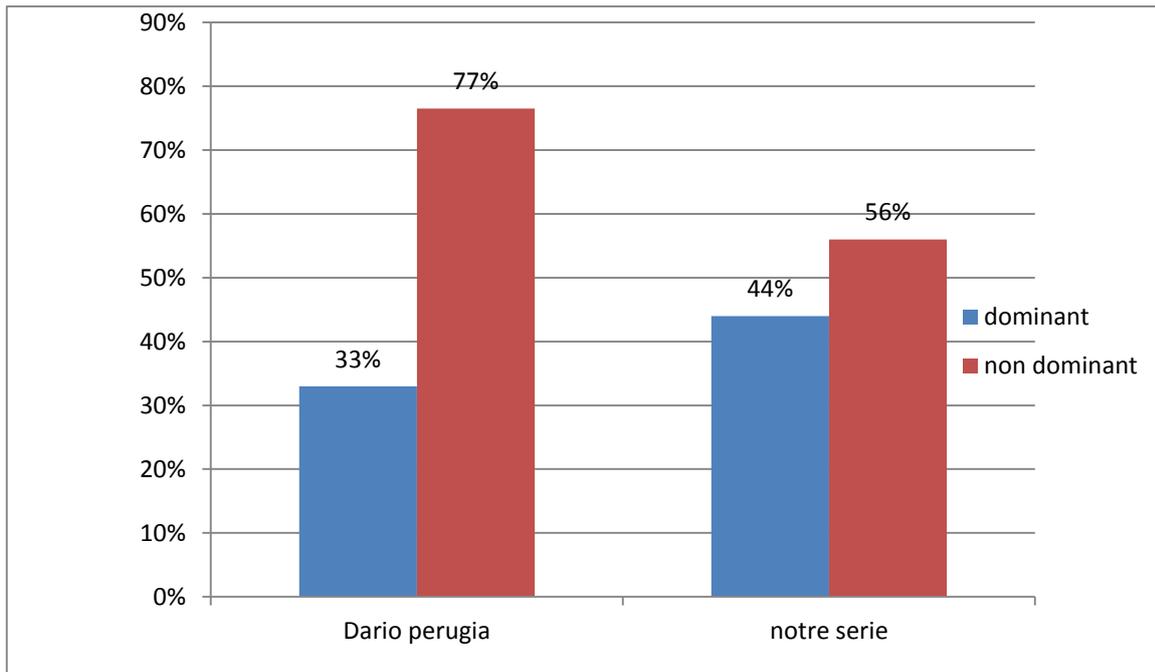


Figure 33. Comparaison de la dominance du côté atteint entre les différentes séries

5. LE MÉCANISME: GASTON [14]

- Dans 23 fractures de nos observations, le mécanisme a pu être précisé et dû à une chute sur la main en hyper-extension (67.5%).
- Plusieurs théories ont été proposées pour expliquer le mécanisme de la fracture.

a. Théorie de l'écrasement-tassement

- Elle fut défendue pour la première fois par GOYNAUD, NELATON et DUPUYTREN.
- Mais c'est DESTOT qui mit en relief l'importance des lésions par tassement et par écrasement. Pour lui, "le poignet est une enclume sur laquelle s'écrase le radius".

b. Théorie de LEWIS [15]

- Nous pouvons, suivant LEWIS, considérer le radius comme une poutre en console.
- Mais toutes les théories soulignent l'importance des forces de compression et la perte de substance osseuse qui en résulte au niveau de la corticale postérieure, en particulier chez les sujets âgés et ostéoporotiques.
- La chute se faisant sur le poignet en extension, il s'y associe toujours une pronation (chute en avant) ou une supination (chute en arrière) de même qu'une inclinaison généralement radiale.
- L'obliquité de l'axe de l'avant-bras par rapport au sol rend compte de la diversité des fractures et conditionne le déplacement dans les plans antéropostérieur et transversal.

6. Classifications :

- Il existe plusieurs classifications des fractures de l'extrémité distale du radius, Nous avons utilisé pour notre étude la classification de l'AO

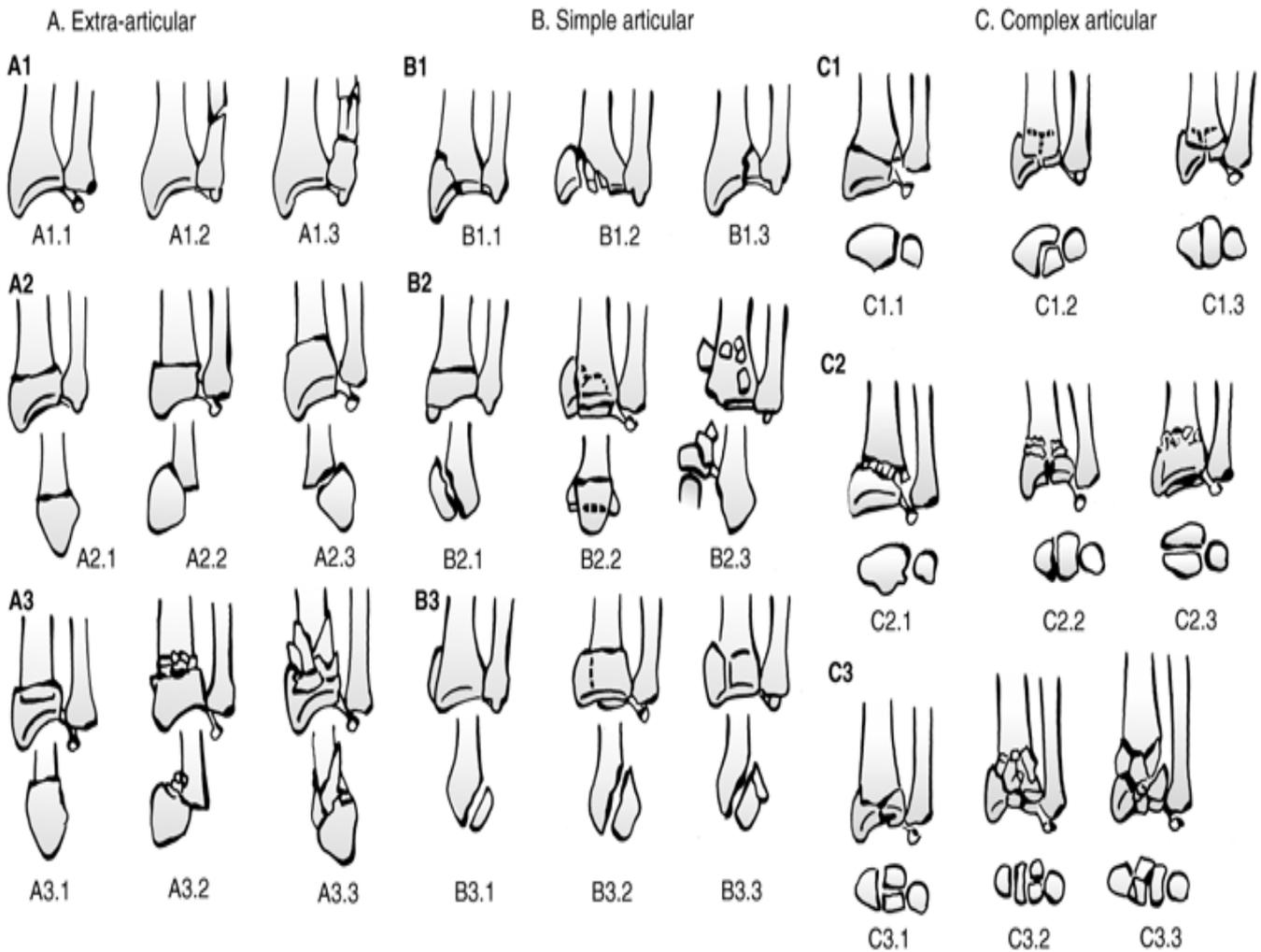


Tableau 5 : Résultats de notre étude selon la classification AO

Type	Notre série	Dario Perugia [12]
A1	0	0
A2	12	0
A3	7	4
B1	0	1
B2	1	0
B3	2	4
C1	3	12
C2	7	8
C3	2	22
	34 cas	51 cas cas

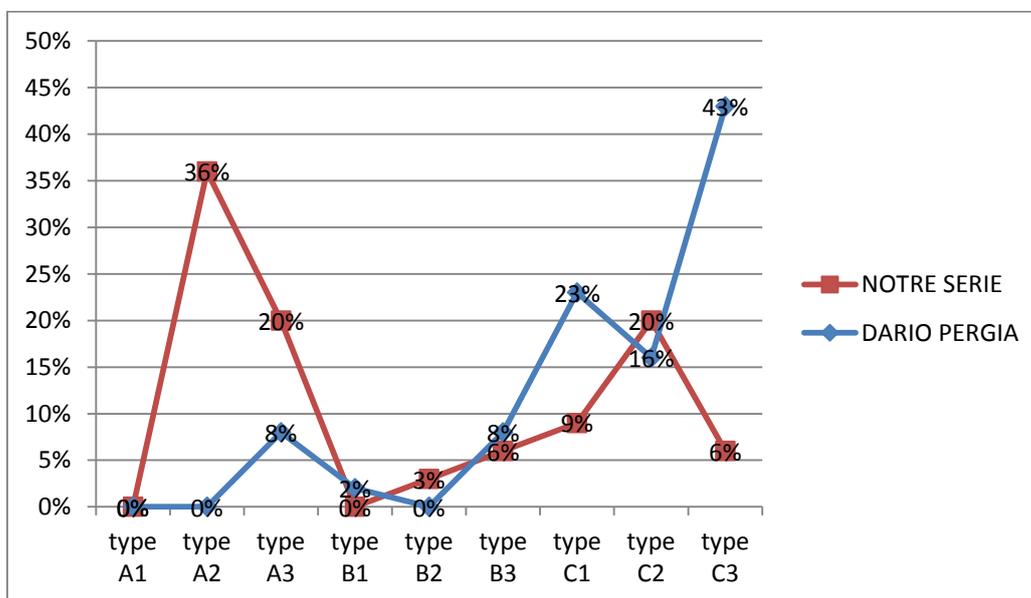


Figure 34. Pourcentage des types de fracture dans chaque série

Dans notre série les types les plus fréquents sont : A2 , A3 et C2

Dans la série de DARIO PERUGIA les types les plus fréquents sont : C1 et C3

II. DIAGNOSTIC

1. Diagnostic clinique :

L'interrogatoire recherche l'âge du patient, les antécédents, la nature du traumatisme, sa direction, sa force et la position du poignet au moment de l'impact.

La symptomatologie est en règle démonstrative, faite de douleurs, d'impotence fonctionnelle et de déformation. Parfois frustrée, elle peut prendre le masque d'une entorse simple du poignet [16] ,

➤ Dans les fractures de type compression-extension :

Le poignet est œdématié, cylindrique de face, on note une déformation en baïonnette par translation latérale externe du fragment inférieur et déviation en valgus de l'axe de la main.

De profil, la déformation typique en « dos de fourchette » avec saillie postérieure du fragment épiphysaire.

La palpation du foyer de fracture réveille une douleur exquise et révèle une ascension de la styloïde radiale avec horizontalisation de la ligne bi-styloïdienne (signe de Laugier) parfois les tendons des radiaux apparaissent soulevés par un chevalet par le fragment épiphysaire (signe de Velpeau). [16]

➤ Dans les fractures en compression-flexion

La déformation se fait en sens inverse, elle est dite en « ventre de fourchette ». Il faut insister sur la palpation élective des différentes structures osseuses, ligamentaires et tendineuses du poignet, pour ne pas méconnaître une lésion associée. [16]



Figure 35. Déformation « en dos de fourchette » (*)



Figure 36. Poignet traumatisé vue de face, déformation en inclinaison radiale [*]

2. Examens para cliniques :

Les examens de première intention sont les clichés de face et de profil complétés parfois par des incidences obliques et plus particulièrement, le cliché de $\frac{3}{4}$ radial pour faire une bonne analyse des lésions au niveau du massif épiphysaire et pour rechercher un fragment postéro-interne. [16]

- Des clichés en traction réalisés lors de la même anesthésie avant le traitement permettant une analyse meilleure des lésions. [17]
- KNIRK et JUPITER [18] soulignent l'importance de l'évaluation exacte de l'incongruence articulaire, avec recours au besoin à des tomographies frontales et sagittales.
- MATHOULIN [19] propose le recours à la tomodensitométrie pour les fragments difficiles à analyser.
- Dans notre série, des radiographies de face et de profil ont été réalisés systématiquement chez tous les patients, la TDM a été demandée pour 2 malades.
- L'analyse des clichés initiaux de notre série trouve :
- 9 patients soit 26% avaient une marche d'escalier articulaire, celle-ci variait entre 1 et 4mm avec une moyenne de 2,3mm
- Aucun patient n'avait présenté un trait de fracture articulaire radio-ulnaire distale.



Figure 37. Fracture articulaire type C3 de la classification de L'AO (Face / Profil) [*]

III. TRAITEMENT :

A. BUT DU TRAITEMENT

-Le traitement chirurgical doit atteindre plusieurs objectifs qui ne sont pas toujours facilement compatibles. Il faut rétablir l'architecture globale des deux os, la congruence articulaire radio-carpienne et radio-ulnaire inférieure, favoriser la cicatrisation d'éventuelles lésions ligamentaires associées et surtout pérenniser cette reconstruction dans le temps pour éviter les déplacements secondaires [20]

B. METHODES THERAPEUTIQUES

-Le traitement de fractures du radius distale reste controversé, la multiplicité des techniques employées rend compte des difficultés rencontrées et laisse entendre qu'aucune ne représente un traitement univoque et parfait.

-En gros, elles peuvent faire appel aux broches, aux plaques vissées, aux vissages isolés, aux fixateurs externes ou encore un traitement associant fixateur externe et broches.

-Dans notre série, la plaque vissée verrouillée par voie antérieure a été utilisée pour tous les cas. Et dans tous les cas, le foyer de fracture a été abordé par un abord antérieur et ce foyer a subi une contention directe par une plaque en « T » verrouillée.

C. Ostéosynthèse par plaque vissée par voie antérieure :[21]

- ✓ Le patient est positionné en décubitus dorsal. Le membre supérieur est placé sur une table à bras, avec un garrot pneumatique, sous anesthésie locorégionale ou générale.

- ✓ Une incision cutanée palmaire radiale de Henry d'environ 6 cm est réalisée. L'incision sous-cutanée se prolonge au bord radial de la gaine du tendon fléchisseur radial du carpe en respectant la banche cutanée palmaire du nerf médian.
- ✓ Un décollement des attaches aponévrotiques distales du muscle carré pronateur est réalisé. Un écarteur soulève le muscle carré pronateur permettant une analyse des traits de fracture et une réduction adéquate
- ✓ Passage de la plaque anatomique palmaire sous le carré pronateur. Vissage du canon de visée dans les trous épiphysaires de la plaque passage de la plaque sous le muscle carré pronateur et alignement sur la face palmaire du radius
- ✓ Vérification sous amplificateur de brillance du positionnement correct de la plaque sur la face palmaire du radius.
- ✓ Vissage de la plaque palmaire verrouillée. Vissage épiphysaire puis vissage diaphysaire par discision transversale dans le sens des fibres permettant le passage du canon de visée. Les têtes de vis sont enfouies sous le muscle carré pronateur et le vissage proximal se poursuit selon les mêmes modalités.
- ✓ Passage d'un ostéotome sous le muscle carré pronateur pour confirmer l'absence d'incarcérations musculaires
- ✓ Réaliser une Radiographie de contrôle post-opératoire

D. TRAITEMENTS ASSOCIES :

1. Immobilisation postopératoire

-Si au début, les auteurs préconisaient l'immobilisation postopératoire par attelle pour ses intérêts multiples, traiter la douleur, éviter les déplacements et surtout permettre la cicatrisation des lésions ligamentaires [20] souvent mal estimées, actuellement la mobilisation précoce reste de règle pour éviter tout risque de raideur.

2. Rééducation

-Il faut insister sur l'auto-rééducation par mobilisation précoce des doigts et des autres articulations laissées libres du membre supérieur pour éviter tout risque d'enraidissement [22]

- La rééducation du poignet proprement dite est entreprise au terme de la consolidation pour redonner au poignet le maximum d'amplitude dans les différents mouvements.

IV. COMPLICATIONS

Recul moyen: 10 mois (extrêmes entre 6 et 27 mois)

-Complications précoces :

- Complications cutanées

Elles sont rares et se produisent en cas de traumatismes directs.

Aucun cas de notre série n'a présenté une ouverture cutanée.

- Complications vasculaires

Elles sont rares sauf dans les traumatismes directs.

Aucun patient de notre série n'a présenté des lésions vasculaires

- Complications nerveuses

Ces complications sont rares et se voient dans les traumatismes directs et graves.

Aucun patient de notre série n'a présenté des lésions nerveuses.

-Complications secondaire :

- Déplacements secondaires :

Dans notre série on note 2 cas de déplacement secondaire soit 6% des cas

Dario perugia [12] dans une série de 51 patients rapporte un taux de déplacement secondaire de 8%.

S.facca[13] dans une série de 144 cas rapporte un taux de déplacement secondaire a 1.38% (2 cas)

- sd douloureux régional complexe type I (SDRC): algodystrophie

Dans notre série on a eu 1 cas d'algodystrophie soit 3%

S.facca [13] rapporte un taux de 6,25%, alors que DARIO PERUGIA [12] signale un taux de 2%.

Aucun des patients ne semblait avoir un terrain particulier.

Le seul traitement unanimement reconnu est la mobilisation précoce de physiopathologie encore discutée, trois facteurs sont néanmoins jugés indispensables à sa survenue un facteur déclenchant (traumatique ou non), Un dysfonctionnement sympathique et un terrain favorisant mettant en jeu des facteurs systémiques (diabète, hypertriglyceridémie ...) et psychologiques [23]

– **Complications tardives :**

- Cal vicieux du poignet

Dans notre série on a eu 2 cas de cals vicieux articulaire pour les fractures type c.

Dario perugia et S.facca ne rapporte aucun cas de cal vicieux.

- Syndrome du canal carpien

Par la compression du nerf médian au niveau du canal carpien par un fragment osseux non ou mal réduit et consolidé en position vicieuse.

Dans notre série on a eu un seul cas de syndrome de canal carpien aigue. Traité par libérations du rétinaculum des fléchisseurs et neurolyse du nerf médian

S.FACCA rapporte 2 cas alors que dario perugia ne rapporte aucun cas.

- Raideur du poignet et limitation des mobilités :

Par manque de rééducation ou par la complexité de la fracture ou algodystrophie.

Dans notre série ont a eu 8 cas de raideur du poignet : 2 algodystrophie ; 2 cal vicieux ; 4 manque de rééducation.

Dario perugia et S.facca ne rapporte aucun cas de raideur du poignet

- Arthrose radio carpienne :

Elle est secondaire aux cals vicieux articulaires et même extra articulaire en raison de la désorganisation des articulations du poignet qu'ils entraînent.

Dans notre série on a eu aucun cas d'arthrose radio carpienne

-**Complications liées à la technique chirurgicale :**

- Rupture tendineuse :

Elle a intéressé le tendon du long extenseur du pouce par conflit avec le bout d'une vis qui été longue :

Dans notre série on a eu un seul cas qui a nécessité une reprise chirurgicale avec ablation de la plaque après consolidation et greffe tendineuse.

dario perugia[12] rapporte 1 seule cas alors S.facca [13] rapporte 2 cas qui ont bénéficié du même traitement que le cas de notre série.

- Hématome superficiel :

Dans notre série on a eu un seul cas : évacué + suites simples

- Infection :

Dans notre série on a eu un seul cas d'infection superficielle soit 3%.

Bien jugulée par simple parage et antibiothérapie

V. RESULTATS GLOBAUX :

1. Résultats fonctionnels :

a. Quick Dash score :

Le Quick Dash est une version abrégée du score Dash. Le Quick Dash utilise 11 paramètres pour mesurer la fonctionnalité chez les personnes atteintes de troubles musculo- squelettiques du membre supérieur.

Comme le Dash, le Quick Dash dispose également de deux à quatre modules optionnels qui sont marqués séparément. Cette version abrégée de l'outil fournit aux cliniciens une option qui permet une mesure plus rapide de l'invalidité et les symptômes.

Les valeurs attribuées pour tous les questionnaires remplis sont tout simplement additionnés donnant une valeur variant de 11 à 55. Cette valeur est ensuite transformée en un score sur 100 en soustrayant un et en multipliant par 25. Cette transformation est faite pour rendre le score plus facile à comparer avec d'autres mesures échelées de 0-100. Un score plus élevé indique une plus grande invalidité.

$$\text{« Calcul du score de QuickDash = } \left(\frac{\text{(somme des n réponses)}}{n} - 1 \right) * 25 \text{ où n est égal au nombre de réponses »}$$

Quick DASH

Veillez 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

Veillez 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.

Moyenne du score Quick Dash en fonction du type de fracture :

- Le meilleur score a été noté pour les fractures type A2 avec des résultats excellents : 17,16
- Pour les types A3 les résultats étaient excellents, avec une moyenne de 18,42
- les types B2 et B3 avaient un bon résultat avec des scores respectivement à 26 et 21,5
- Les types C1 avaient un résultat moyen avec un score à 31,5
- Les types C2 avaient un bon résultat avec un score à 24,28
- Les types C3 avaient un mauvais résultat avec un score à 74,5

Le résultat moyen de toute la série est bon avec un score de 26,1

- Dans la série de Dario perugia le quickDASH moyen était de 20.2
- Dans la série de S.facca le quick DASH moyen était de 25,3

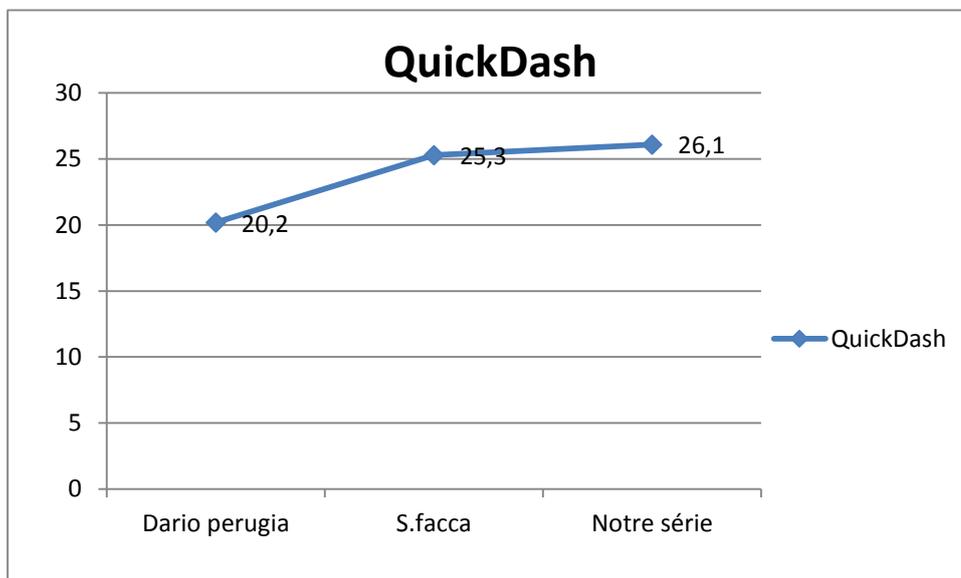


Figure 38. QuickDash des différentes séries

Tableau 6: répartition des résultats des cas selon le QuickDash

Résultats	excellent	bon	moyen	mauvais
Dario perugia	18 cas	25 cas	4 cas	4 cas
Notre série	11 cas	15 cas	5 cas	3 cas

Dans notre série on note 76% des résultats excellents et bons, qui restent comparables aux séries de la littérature

2. Comparaison des résultats selon chaque type de fracture :

Tableau 7 : moyenne de QuickDash des différents types de fracture.

Type de fracture	A	B	C
Dario perugia	12,5	14,3	33,7
S.facca	15,2	19,8	41,1
Notre série	17,79	23,75	43,42

Dans toutes les séries les fractures de type A et B avaient de bons résultats. Par contre la plupart des fractures type C avaient des résultats moyens à mauvais, vu la complexité de la fracture et l'atteinte articulaire.

3. Résultats radiologiques :

Anatomie radiologique :

❖ Face : (Fig. 81)

- La pente radiale ou inclinaison frontale se mesure sur un cliché de face, c'est l'angle compris entre une droite perpendiculaire au grand axe du radius et la ligne unissant la pointe de la styloïde radiale à l'extrémité

médiale de la surface articulaire du radius. Sa valeur est variable, elle est de 25° en moyenne [24].

- La variance ulnaire ou index radio ulnaire distal (RUD) représente la différence entre l'axe du radius passant par l'extrémité distale du radius et la parallèle à cette ligne passant par l'extrémité distale de l'ulna. Sa valeur normale est de 2mm. [25]

❖ **Profil : (Fig. 82)**

- L'antéversion de la glène ou pente sagittale : elle se mesure sur un cliché de profil.

C'est l'angle compris entre une perpendiculaire à l'axe du radius et une droite unissant ses berges antérieures et postérieures. Sa valeur moyenne est de 11,6° mais elle est variable [25]

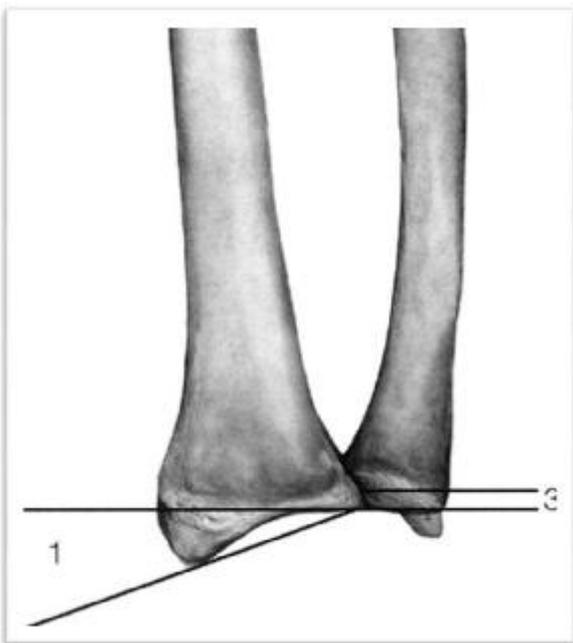


Figure 39. Mesure de l'inclinaison frontale (1) et de l'index radio-ulnaire (3) [26]

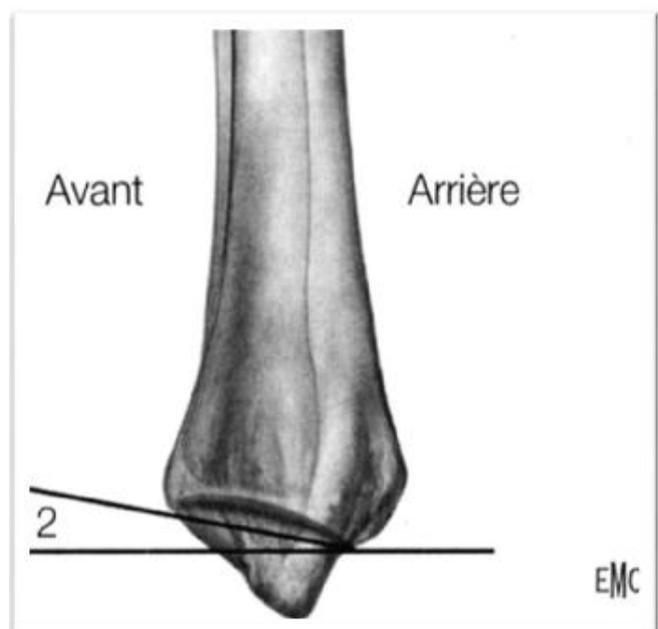


Figure 40. Mesure de la pente sagittale (2) [26]

L'analyse des résultats radiologiques a concerné 4 critères :

❖ Sur le cliché de face :

- L'angle d'inclinaison radiale (bascule frontale): variait entre 15° et 27° avec une moyenne de 19°
- L'index radio-ulnaire distal : variait entre - 2mm et 2mm avec une moyenne de 1,5mm dans notre série
- La présence de marche d'escalier : 3 patients soit 9% avaient une marche d'escalier articulaire sur leurs clichés de face en postopératoire

❖ Sur le cliché de profil :

- L'angle d'inclinaison radiale (bascule sagittale) : variait entre -6 et 10 °, sa valeur moyenne est de 3,5°

Tableau 8 : Les critères d'évaluation radiologiques

Critères d'évaluation	Bascule frontale	Bascule sagittale	Index RUD	Marche d'escaliers
Excellent	à 23°	3° à 15°	à 2mm	Absente
Bon	19° à 22°	2° à -5°	0 à 2mm	Absente
Moyen	15° à 18°	-6° à -10°	0 à -2mm	0-2mm
Mauvais	à 15°	à -10°	à -2mm	à 2mm

Tableau 9: Les résultats radiologiques

Critères d'évaluation	Bascule frontale	Bascule sagittale	Index RUD	Marche d'escaliers
Excellent	60%	58%	30%	30%
Bon	20%	35%	55%	50%
Moyen	10%	7%	12%	14%
Mauvais	5%	0%	3%	6%

Dans notre série, nous avons trouvé 86% de résultats utiles (bons et excellents) qui concordent avec les résultats des autres séries.

Tableau10 : comparaison entre les différentes séries des Pourcentage des paramètres radiographiques restaurés.

AUTEURS	Dario perugia[12]	Notre série
Bascule frontale	74,5%	80%
Bascule sagittale	90,2%	93%
Index RUD	86, 3%	85%

4. évaluation de la mobilité :

Tableau 11 : résultat de la mobilité active des différentes séries

AUTEURS	Dario perugia [12]	Notre série
flexion	62°	64°
extension	73°	69°
Inclinaison radiale	14°	17°
Inclinaison ulnaire	37°	34°
pronation	82°	79°
supination	83°	72°

5. Corrélation radio-clinique :

Notre revue de la littérature a trouvé plusieurs données différentes concernant les résultats cliniques des fractures déplacées du radius distal. Rubinovich et Rennie [87] ont signalé que l'augmentation de l'antéversion de la glène du radius exerce un effet délétère sur les résultats fonctionnels, en particulier sur la force de préhension. Altissimi et al [28], ont prouvé que les déformations radiologiques sont associées à de très mauvais résultats seulement en cas de degré de déformation

très important. Bien que de bons résultats fonctionnels puissent être obtenus en dépit d'une réduction chirurgicale anatomique pauvre, des excellents résultats sont alors obtenus lors d'une reconstitution anatomique correcte. McQueen et Caspers [29] ont prouvé que le raccourcissement du radius avec une antéversion importante de la glène a comme conséquence une articulation faible, raide et douloureuse avec une probabilité élevée de difficulté en exerçant les activités normales de la vie quotidienne. Mann et al [30] ont signalé que l'importance des variances ulnaires s'associe avec plusieurs pathologies du poignet, y compris l'instabilité scapho-lunaire aiguë, et l'impact radio-ulnaire. Le ligament triangulaire mince vu avec les variances ulnaires positives est prédisposé au changement dégénératif précoce. En outre, les patients qui ont une inclinaison radiale de moins que 5° présentent des résultats plus pauvres que ceux avec une inclinaison normale ou presque normale. Plusieurs rapports ont associé le raccourcissement radial avec la douleur, l'instabilité et la limitation de pronation et supination de l'avant-bras, déclarant que la longueur radiale était le facteur le plus important affectant les résultats fonctionnels [31], [32], [33], [34], [35], [36], [37], [38] et [39]. Quelques auteurs [40], [41] et [42] ont démontré que le raccourcissement radial entraîne une pression accrue au niveau de l'articulation radio-ulnaire distal et une variation dans le centre de la pression dans la cavité sigmoïde. Ceci se manifeste par une diminution de la force de préhension et du mouvement de l'articulation radio-ulnaire distal, ce qui, chez un patient qui a une fracture palmaire déplacée, diminue l'extension du poignet [43]. Tsukazaki et al [44] ont montré une faible corrélation entre les résultats radiographiques et les résultats fonctionnels. Ils ont démontré que l'angulation dorsale était la seule caractéristique radiographique corrélée avec la perte de flexion. Beaucoup de rapports soutiennent qu'une augmentation de l'antéversion de la glène entraîne une diminution de la force de préhension, une

diminution d'extension et une déviation ulnaire de la main et du poignet. En outre la restauration de l'alignement anatomique et de la conformité articulaire dans une fracture déplacée est essentielle pour obtenir des résultats fonctionnels satisfaisants [32], [45], [46], [47], [48], [49], [50] et [51]. D'autres auteurs [52] et [53] ont montré qu'il y a une différence entre les patients plus jeunes ou plus âgés que 60 ans et qui présentent une fracture extra articulaire du radius distal: chez les patients âgés de moins de 60ans il existe un lien très fort entre les résultats pauvres et la présence d'un mal alignement du radius distal. Les fractures avec une perte de longueur radiale se sont corrélées le plus souvent avec la douleur et l'incapacité, et il y avait des tendances vers une douleur et une incapacité plus élevées avec des degrés inacceptables d'inclinaison radiale et dorsale. Il a été démontré que les patients âgés de plus de 65 ans n'ont montré aucune relation statistiquement significative entre la longueur radiale, l'inclinaison radiale ou dorsale, la douleur et l'incapacité [53]. Kasapinova a prouvé qu'il n'y a pas de corrélation statistique significative entre les paramètres radiographiques et les résultats des patients évalués [54]. La tendance vers la réduction ouverte et la fixation interne des fractures distales du radius reflète l'impact négatif que la rupture des relations anatomiques et les propriétés biomécaniques de l'articulation du poignet peuvent avoir sur les résultats. Des plaques palmaires ont été conçues pour réduire au minimum l'irritation du tendon d'extenseur tout en permettant une fixation interne stable. En outre, ces plaques permettent le mouvement précoce et optimisent la réadaptation fonctionnelle du poignet. Notre expérience prouve que le point focal du traitement des fractures de poignet avec les plaques palmaires verrouillées est de réduire les fractures pour reconstituer en particulier l'antéversion de la glène et la variance ulnaire, comme montré par les résultats du rétablissement de la ROM et du score de TIRET. Nous croyons que la variance ulnaire et

l'antéversion de la glène sont les paramètres radiographiques les plus importants qui doivent être reconstitués pour obtenir de bons résultats fonctionnels dans la fracture distale de radius. Dans notre série, seulement les patients présentant l'antéversion de la glène et la variance ulnaire reconstituée ont eu de bons résultats fonctionnels. Néanmoins, les petites variations (pas au-dessus de 17° d'antéversion de la glène, de 27.5° d'inclinaison radiale, de 17,3 millimètres de taille radiale et de 4 millimètres de désaccord ulnaire) n'influencent pas les bons résultats fonctionnels. Nos résultats prouvent que les patients reviennent à la ROM normale et à une force de préhension presque normale considérant cela dans 76,4% en impliquant le bras non-dominant. Une fixation interne stable obtenue avec ce genre de plaque permet une kinésithérapie précoce qui améliore la capacité du poignet à exercer des activités normales et prévient la rigidité articulaire.

CONCLUSION

Les fractures du radius distale sont des fractures de plus en plus fréquentes, elles sont l'apanage du sujet âgé ostéoporotique mais aussi du sujet jeune (essentiellement le type articulaire).

Le diagnostic ne pose pas souvent de difficultés, et le traitement adéquat semble dépendre outre des indications théoriques déjà codifiées, de l'œil averti et de l'expérience du chirurgien. La réduction anatomique reconstituent les repères physiologiques reste l'objectif principal de tout choix thérapeutique.

Au cours des 20 dernières années, un essor thérapeutique important a été apporté dans la prise en charge des fractures articulaires du radius distale : brochages percutanés, fixateurs externes, plaques vissées, plaques verrouillées, plaques résorbables, réduction sous amplificateur voire même arthroscopie, prothèse, greffe osseuse ou substrats synthétiques.

La grande variété et la difficulté des méthodes thérapeutiques proposées engagent le pronostic fonctionnel vu la fréquence des complications secondaires qu'elles engendrent.

Seules une prise en charge rapide, une stabilisation adéquate et une mobilisation précoce peuvent réduire ces complications et améliorer ainsi les résultats fonctionnels.

La rééducation fonctionnelle constitue un pré requis indispensable dans le suivi du traitement.

Le but de notre travail est de préciser l'intérêt du traitement chirurgical des fractures du radius distal, par plaque vissée verrouillée par voie antérieure, l'apparition de ces dernières a basculé la prise en charge de ces fractures du radius distal. La comminution fracturaire est pontée par ce fixateur interne, et il n'existe plus de tassement du foyer de fracture possible. Néanmoins le coût de ce type d'ostéosynthèse est important.

Cette étude, valide le concept de l'utilisation d'une plaque à vis verrouillée sur la face antérieure du radius dans les fractures de l'extrémité distale du radius. Les pertes de réduction secondaires observées sont minimales, de l'ordre du degré et ne préjudent en rien le résultat. Malgré les améliorations bénéfiques de l'ancillaire, cette technique reste exigeante pour le chirurgien, notamment pour l'obtention d'une réduction peropératoire anatomique. Cette étude confirme également l'inutilité d'adjoindre greffe ou substitut osseux à ce type d'implant.

RESUMES

RÉSUMÉ

Introduction :

Les fractures de l'extrémité inférieure de radius sont des fractures fréquentes, du sujet jeune au sujet ostéoporotique. Le traitement classiquement admis est l'embrochage intra focale type Kapandji.

L'apparition des plaques verrouillées a montré des résultats encourageants. Le but de ce travail est de souligner les avantages de la plaque verrouillée dans les fractures de radius distal.

Matériels et méthodes:

Nous avons, pour cela, réalisé une étude prospective et randomisée.

34 patients (20 H/14 F), victimes d'une fracture articulaire ou extra-articulaire du radius distal, traités chirurgicalement par plaque vissée verrouillée par voie antérieure ont été inclus dans cette étude.

Résultats

La moyenne d'âge était de 45,5 ans, avec une prédominance masculine de 59%, 45% présentait une fracture articulaire. Les patients étaient opérés et revus en consultation entre 3 et 12 mois. Chaque patient était évalué par le score de DASH, et une radiographie du poignet de face et de profil était également réalisée.

Tout les patients de notre série ont été traités par plaque vissée verrouillée par voie antérieure du radius distale

Nous avons eu 76% de très bons et bons résultats anatomiques et fonctionnels, une moyenne du Quick Dash à 26,1

Les fractures type A2 selon la classification AO était dominante avec 36% des cas.

Discussion :

Nos meilleurs résultats ont été obtenus pour les fractures type A 2, Alors que le mauvais pronostic été pour les fracture type C3

Les complications dans notre série ont été : 2 cas de déplacement secondaire, 1 cas d'algodystrophie, 2 cas de cal vicieux, 1 cas de rupture du tendon long extenseur du pouce, 1 cas d'infection superficielle, 1 cas d'hématome

L'ostéosynthèse par plaque verrouillée permet une meilleure récupération fonctionnelle, associée à un taux de complications et de reprises chirurgicales moindre. La mobilisation précoce avec la rééducation permet une réhabilitation rapide des patients. Un recul plus important est souhaitable afin d'évaluer la pérennité de ces résultats.

Conclusion :

L'ostéosynthèse par plaque verrouillée donne de meilleurs résultats par rapport aux autres techniques. Cependant la plaque verrouillée par son coût en limite pour nous l'utilisation Systématique.

SUMMARY

Introduction:

Fractures of the lower end radius fractures are common, about the young about osteoporosis. The conventionally accepted treatment is the focal intra focal Kapandji type

The appearance of locked plates has shown encouraging results. The goal of this work is to highlight the benefits of locked plate in distal radius fractures.

Materials and methods:

We have, for this, a prospective randomized study.

34 patients (20 M / 14 F), victims of an articular or extra-articular distal radius fracture, surgically treated by bone plate locked anterior approach were included in this study.

Results

The average age was 45.5 years with a male predominance of 59%, 45% exhibited articular fracture. The patients were operated and reviewed in consultation between 3 and 12 months. Each patient was assessed by the DASH score and radiography in frontal and lateral wrist was also performed.

All of our patients were treated by locked bone plate anterior of the distal radius

We had 76% very good and good anatomical and functional results, an average of 26.1 Quick Dash

Type A2 fractures according to the AO classification was dominant with 36% of cases.

Discussion :

Our best results were obtained for fractures type A 2 While the prognosis was bad for the type C3 fracture

Complications in our series were: 2 cases of secondary displacement, 1 case of reflex sympathetic dystrophy, 2 cases of malunion, 1 case of rupture of the long extensor tendon of the thumb, one case of superficial infection, one case of hematoma

The osteosynthesis plate locked allows better functional recovery, associée à un complication rate and lower surgical times. Early mobilization with therapy allows rapid patient rehabilitation. A larger decline is desirable afin d'évaluer the sustainability of these results.

Conclusion :

The osteosynthesis plate locked gives better results compared to other techniques. Cependant the locked plate with its limit the cost to us Systematic use.

خلمص

الهدف من هذه الدراسة هو تحليل الصفات الوبائية، العلاجية والتطورية لكسور الطرف الأدنى لعظم الكعبرة المعالجة جراحيا.

لذلك نفذنا ، دراسة عشوائية مستقبلية. أدرجت 34 مريضا (20 نساء/14 رجال)، ضحايا لكسور مفصلية أو غير مفصلية في الطرف السفلي لعظم الكعبرة، عولجوا جراحيا عن طريق استعمال اللوحة الملولة المقفولة بواسطة النهج الجراحي الأمامي. بلغ متوسط العمر 45.5 سنة، مع الأغلبية للذكور بنسبة 59 في المائة، وكان لدى 45 في المائة كسور مفصلية.

جميع المرضى خضعوا لعمليات جراحية وعادوا لزيارة الطبيب ما بين 3 و 12 شهرا.

تم تقييم كل مريض حسب معيار DASH، وحسب التصوير الإشعاعي الوجيه والجانبى للمعصم. كما تم علاج جميع المرضى في هذه الدراسة عن طريق استعمال اللوحة الملولة المقفولة بواسطة النهج الجراحي الأمامي للطرف السفلي لعظم الكعبرة.

حصلنا على نسبة 76 في المائة من النتائج التشريحية والفنية الممتازة والجيدة، أي بمتوسط يبلغ 26.1 حسب معيار DASH السريع

هيمنت الكسور من نوع A2 وفقا لتصنيف AO بمعدل 36 في المائة.

أفضل النتائج لدينا تم الحصول عليها في الكسور من نوع A2، وبينما كان التكهن

السيئ لنوع الكسر C3.

كانت المضاعفات في سلسلتنا عبارة عن: حالتين من النزوح الثانوي، حالة حثل مؤلم

واحدة، حالتين من الدشب المعيب ، حالة واحدة لتمزق في الوتر الطويل الباسط للإبهام، حالة

واحدة للتعفن السطحي، حالة واحدة من ورم دموي

BIBLIOGRAPHIE

[*] Images prise au service traumatologie orthopédie A CHU Hassan II de Fès

[1] Mahfoud.M Traité de traumatologie, Fractures et luxations des membres Tome I, membre supérieur, 2006 ; 233–262

[2]Christina Gummesson

Michael M Ward, Isam Atroshi

The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (QuickDASH): validity and reliability based on responses within the full-length

DASH

BMC Musculoskelet Disord. 2006; 7: 44.

[3] : épidémiologie, physiopathologie et classification des traumatismes du poignet

J.laouan , J.hérard, G.bacle(2009)

[4]C M Court Brown, B Caesar. Epidemiology of adult fracture :

a review. Injury, (2006) 37, 691–697 Study about 5953 fractures

[5] Mansat.M :

Fracture de l'extrémité inférieure du radius : étiologie, diagnostic, principe du traitement

Revue part 1989,39, 1 ; 77–82

[6] Nonnenmacher. J

Fractures du poignet.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, conférences d'enseignement 1986 ; 47–70

[7] Alfram

Epidemiology of fractures of the forearm. A biomechanical investigation of bone strength

J-bone-joint surg 1962, 44, A; 105

[8] Castaing et le club des dix :

Les fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius chez l'adulte.

Rapport de la 39

réunion annuelle de la SOFCOT.

Rev Chir Orthop. 1964,50 ;581–666

ème

[9] Lecestre.P :

Fractures de l'extrémité inférieure du radius traitées par la méthode de Kapandji, analyse de 100 cas.

Ann Chir. 1988, 42, 10 ; 756–769

[10]Kulej M, Dragan S, Krawczyk A, Orzechowski W, Plochowski J.

Orthop Traumatol Rehabil 2008

Sep–Oct; 10(5):463–77.

[11] Koo KO, Tan DM, Chong AK.

Orthop Surg 2013

Aug; 5(3):209–13. doi: 10.1111/os.12045.

[12] Dario Perugia, Matteo Guzzini, Carolina Civitenga, Marco Guidi, Cristina Dominedò, Daniele Fontana, Andrea Ferretti Corrigendum to “Is it really necessary to restore radial anatomic parameters after distal radius fractures?”

[Injury 45S6 (2014) S21–S26]

Injury, Volume 46, Issue 7, July 2015, Page 1423

[13]Ostéosynthèse par voie antérieure des fractures du radius distal – à propos d'une série de 144 cas

Sybille Facca , Frédéric Lebailly , Ahmed Zemirline , Stéphanie Gouzou ,
Guillaume Prunières , Philippe Liverneaux

10, avenue Baumann, 67400 Illkirch–Graffenstaden, France

Auteur correspondant.

Adresse e-mail : sybille.facca@gmail.com (S. Facca)

[14] GASTON :

Fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius.

Revue de chirurgie orthopédique 1964, 50, n°5.

[15] LEWIS L. :

Théorie du mécanisme des fractures de l'extrémité inférieure du radius.

Revu Chir. Orthop 1964,50,5.

[16] NONNENMACHER J. :

Fractures du poignet.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, conférences d'enseignement
1986, :47–70.

[17] DE THOMASSON E., ROUVEREAU P., BEGUE T. :

Limites et insuffisances des traitements des traumatismes récents a
double trait articulaire du quart distal de radius.

Ann Chir Main 1994,13,1, :13–19.

[18] KNIRK JL. et JUPITER JB. :

Intraarticular fractures of the distal end of the radius in Young adults.

J Bone Joint Surgery Am 1986,june,68,5, :647–659.

[19] MATHOULIN C. :

Les fractures articulaires récentes du quart inférieure du radius chez l'adulte. Description, Classification, Traitement.

Cahier d'enseignement de la société française.

Chir. De la main, tome 2, : 67-81.

[20] NONNENMACHER J., CHARDEL P. :

Traitement des fractures récentes et anciennes de l'extrémité inférieure de l'avant bras.

Enc Med Chir techniques chirurgicales Orthop traumat

1995,44,344,12pages.

[21] Préservation du muscle carré pronateur dans les ostéosynthèses

Des fractures de l'extrémité distale du radius par plaque palmaire verrouillée.

Technique chirurgicale

Pronator quadratus preservation for distal radius fractures with locking palmar plate osteosynthesis. Surgical technique

C. Dos Remedios

, J. Nebout, H. Benlarbi, E. Caremier, J.-F. Sam-Wing, R. Beya

Service de chirurgie orthopédique, centre hospitalier de La Rochelle, rue du

Docteur-Schweitzer, 17019 La Rochelle, France

Reçu le 1 janvier 2009 ; reçu sous la forme révisée 22 mars 2009 ; accepté le 26 avril 2009

[22] SENWALD GR., DELLA-SANTA D. :

La fracture instable du radius et son traitement : comparaison de 3 méthodes reconnues : fixateur externe, embrochage centromedullaire et plaque AO.

Chirurgie de la main 2001,20,218.

[23] Obert L, Leclerc G.

Les fractures de l'extrémité inférieure du radius extra-articulaires à déplacement postérieur traitées par ostéosynthèse par broches, plaque antérieure et plaque postérieure, a propos de 62 cas. Thèse en médecine 2004.

[24] Kapandji.A

Physiologie articulaire, membre supérieur, 5 édition.

Maloine, Paris 5 ème édition, 2007, 146–168

[25] Medorf R.J

Essential radiographic evaluation for distal radius fractures.

Hand Clin 2005 ; 21–3 :,279–88

[26] NONNENMACHER ;CHARDEL

Traitement des fractures récentes et anciennes de l'extrémité inférieure de l'avant-bras

Traité de Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie : 44–344 (1995)

[27]R.M. Rubinovich, W.R. Rennie

Colles' fracture: end results in relation to radiologic parameters

Can J Surg, 26 (1983), pp. 361–363

[28]M. Altissimi, R. Antenucci, C. Fiacca, G.B. Mancini

Long term results of conservative treatment of fractures of distal radius

Clin Orthop, 206 (1986), pp. 202–210

[29] M. McQueen, J. Caspers

Colles' fractures: does anatomical result affect the final function?

J Bone Joint Surg Br, 70 (1988), pp. 649–651

[30]F.A. Mann, A.J. Wilson, L.A. Gilula

Radiographic evaluation of the wrist: what does the hand surgeon want to know?

Radiology, 184 (1992), pp. 15–24

[31]J.L. Orbay, D.L. Fernandez

Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report

J Hand Surg, 27A (2002), pp. 205–215

[32]S. Batra, A. Gupta

The effect of fracture-related factors on the functional outcome at 1 year in distal radius fracturesInjury, 33 (2002), pp. 499–502

[33]J.B. Jupiter, M. Masem

Reconstruction of post-traumatic deformity of the distal radius and ulna

Hand Clin, 4 (1988), pp. 377–390

[34]N.H. Jenkins, W.J. Mintowt-Czyz

Mal-union and dysfunction in Colles' fracture

J Hand Surg, 13B (1988), pp. 291–293

[35]D.L. Fernandez

Radial osteotomy and Bowers arthroplasty for malunited fractures of the distal end of the radius

J Bone Joint Surg, 70A (1988), pp. 1538–1551

[36] D.J. Pogue, S.F. Viegas, R.M. Patterson, P.D. Peterson, D.K. Jenkins, T.D. Sweo, et al. **Effects of distal radius fracture malunion on wrist joint mechanics**

J Hand Surg, 15A (1990), pp. 721–727

[37]T.E. Trumble, S.R. Schmitt, N.B. Vedder

Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures

J Hand Surg, 19A (1994), pp. 325-340

[38]W.B. Geissler, D.L. Fernandez, D.M. Lamey

Distal radioulnar joint injuries associated with fractures of the distal radius

Clin Orthop, 327 (1996), pp. 135-146

[39]K. Sato, T. Nakamura, T. Iwamoto, Y. Toyama, H. Ikegami, S. Takayama

Corrective osteotomy for volarly malunited distal radius fracture

J Hand Surg, 34A (2009), pp. 27-33

[0]F.W. Werner, D.J. Murphy, A.K. Palmer

Pressures in the distal radioulnar joint: effect of surgical procedures used for Kienbock's disease ; J Orthop Res, 7 (1989), pp. 445-450

[41]F.W. Werner, A.K. Palmer, M.D. Fortino, W.H. Short

Force transmission through the distal ulna: effect of ulnar variance, lunate fossa angulation, and radial and palmar tilt of the distal radius

J Hand Surg, 17A (1992), pp. 423-428

[42]J.J. Crisco, D.C. Moore, G.E. Marai, D.H. Laidlaw, E. Akelman, A.P.C. Weiss, et al.

Effects of distal radius malunion on distal radioulnar joint mechanics – an in vivo study

J Orthop Res, 25 (2007), pp. 547-555

[43]K. Kazuki, M.A. Kusunoki, A. Shimazu

Pressure distribution in the radiocarpal joint measured with a densitometer designed for pressure-sensitive film

J Hand Surg, 16A (1991), pp. 401-408

[44]T. Tsukazaki, K. Takagi, K. Iwasaki

Poor correlation between functional results and radiographic findings in Colles' fracture

J Hand Surg, 18B (1993), pp. 588-591

[45]P.W. Howard, H.D. Stewart, R.E. Hind, F.D. Burke

External fixation or plaster for severely displaced comminuted Colles' fractures? A prospective study of anatomical results

J Bone Joint Surg Br, 71 (1989), pp. 68-73

[46]D.L. Fernandez, J.B. Jupiter

Malunion of the distal end of the radius

J.B. Jupiter, D.L. Fernandez (Eds.), Fractures of the distal radius, Springer, New York (1996), pp. 263-315

[47]F. Fitoussi, W.Y. Ip, S.P. Chow

Treatment of displaced intra-articular fractures of the distal end of the radius with plates

J Bone Joint Surg Am, 79A (1997), pp. 1303-1312

[48]K. Shea, D.L. Fernandez, J.B. Jupiter, C. Martin

Corrective osteotomy for malunited, volarly displaced fractures of the distal end of the radius

J Bone Joint Surg, 79A (1997), pp. 1816-1826

[49]M.M. McQueen

Redisplaced unstable fractures of the distal radius. A randomised, prospective study for bridging versus non-bridging external fixation

J Bone Joint Surg Br, 80B (1998), pp. 665-669

[50]L. Arora, M. Lutz, D. Fritz, R. Zimmermann, J. Oberladstätter, M. Gabl

Palmar locking plate for treatment of unstable dorsal dislocated distal radius fractures

Arch Orthop Trauma Surg, 125 (2005), pp. 399–404

[51]J.L. Orbay, A. Tuohami

Current concepts in volar fixed–angle fixation of unstable distal radius fractures

Clin Orthop Relat Res, 445 (2006), pp. 58–67

[52]R. Grewal, J.C. MacDermid

The risk of adverse outcome in extra–articular distal radius fractures is increased with malalignment in patients of all ages but mitigated in older patients

J Hand Surg, 32A (2007), pp. 962–970

[53]S. Kumar, S. Penematsa, M. Sadri, S.C. Deshmukh

Can radiological results be surrogate markers of functional outcome in distal radial extra–articular fractures?

Int Orthop, 32 (2008), pp. 505–509

[54]K. Kasapinova, V. Kamiloski

Outcome evaluation in patients with distal radius fracture

Contrib Sec Biol Med Sci, XXXII/2 (2011), pp. 231–246