

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année 2013

N° 053

THESE

Pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

DES de CHIRURGIE GENERALE

Par

Jean-Baptiste MARCHAND

Né le 12/05/1983 à NANTES (44)

Présentée et soutenue publiquement le 23 Septembre 2013

**FAUT-IL RETIRER LES PROTHESES SILASTIC® DANS LES
FRACTURES DE TÊTE RADIALE ? ETUDE COMPARATIVE DE
2 GROUPES AU CHU DE NANTES**

Président : Monsieur le Professeur GOUIN

Directeur de Thèse : Monsieur le Docteur Guillaume GADBLED

REMERCIEMENTS

Au Président du Jury,

Monsieur le Professeur François Gouin,

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Chef de Service de chirurgie orthopédique et traumatologique de CHU de Nantes

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Vos qualités humaines et chirurgicales font de vous un chirurgien hors pair et vos recherches dans le domaine de la tumeur osseuse font de vous une référence en la matière. Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde reconnaissance pour ma formation.

Au directeur de Thèse,

Monsieur le Docteur Guillaume Gabled,

Praticien Hospitalier

Service de chirurgie orthopédique et traumatologique de CHU de Nantes

Merci d'avoir accepté de diriger ce travail. Malheureusement les méandres de l'articulation radio-ulnaire distale resteront toujours un mystère pour moi.

Aux Membres du Jury,

Monsieur le Professeur Norbert Passuti,

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Chef du Pôle Ostéo-Articulaire

Service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU de Nantes

Vous me faites l'honneur de participer à ce jury. Votre connaissance bibliographique n'a d'égale que votre renommée internationale. Vos enseignements sont précieux, et je vous en suis reconnaissant. Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

Monsieur le Professeur Hervé Thomazeau,

Professeur des Universités – Praticien Hospitalier

Service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU de Rennes

Vous me faites l'honneur de juger ce travail. J'ai apprécié durant mon internat votre disponibilité et votre réactivité en tant que coordinateur régional du DESC de Chirurgie Orthopédique. Vos travaux et vos enseignements sur la chirurgie de l'épaule me seront d'un grand recours pour ma pratique future. Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

A mes Maîtres d'internat

Monsieur le Dr Guillaume Anthony Odri

Merci d'avoir déclenché chez moi la curiosité intellectuelle chirurgicale. Le semestre passé à tes côtés restera un grand moment. Sois assuré de ma profonde reconnaissance.

Monsieur le Dr Guillaume Venet,

Tes connaissances et tes qualités chirurgicales font de toi un exemple pour moi. Le chemin sera long à parcourir... Tu as marqué mon internat, sois assuré de ma reconnaissance et de mon profond respect.

Monsieur le Dr Ronny Lopes,

Un seul regret durant mon internat : ne pas avoir été ton interne. Ton enseignement est exceptionnel et la progression chirurgicale spectaculaire à tes côtés. Sois assuré de mon profond respect et de ma gratitude.

Monsieur le Dr Ronan Guillou

Merci d'avoir été un chef disponible, compréhensif et sois assuré de mes remerciements pour m'avoir transmis ton savoir.

Monsieur le Dr Nicolas Fraquet

Tes connaissances sur la pseudarthrose septique de jambe me seront bien utiles. J'ai beaucoup appris à tes côtés. Sois assuré de mon profond respect et de ma gratitude.

Monsieur le Dr Henri Robert

Votre approche scientifique de la chirurgie et vos recherches sur la ligamentoplastie ont été pour moi une bouffé d'air frais dans cette fin d'internat. Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

Monsieur le Professeur Antoine Hamel

La chirurgie exige rigueur et abnégation. Vous avez su me transmettre cela. La chirurgie infantile restera une parenthèse de travail acharné dans ma vie, sur laquelle je peux me reposer sans crainte pour la prise en charge des enfants. Soyez assuré de mon profond respect.

A mes anciens chefs de clinique de Nantes et aux PH de la Roche-sur-Yon et Saint-Nazaire

Monsieur le Dr Jean-François Roch

Monsieur le Dr François Le cour Grandmaison

Monsieur le Dr Antoine Tesson

Monsieur le Dr Jean-Yves Girard

Monsieur le Dr Luc Soubigou

Monsieur le Dr Jean-Marc Hamon

Monsieur le Dr Loïc Geffroy

Monsieur le Dr Pierre-Marie Longis

Monsieur le Dr Romain Revert

Monsieur le Dr François Lintz

Monsieur le Dr Kévin Bargoin

Monsieur le Dr Cédric Goddyn

Monsieur le Dr Jean-Marie Philippeau

Au personnel du bloc et aux infirmières du service

A mes co-internes

A Giovany Padiolleau et Nicolas Bouguennec (la « team arthoscopy »), Fabrice Colin et Laurent Baverel (la « foot team »), Sylvain Briand, Jérémy Simon, Thibaut Noailles, Antoine Chalopin et Kévin Andrieu (la « PSG team »), Fethi Laouissat et Djamel Attouche (la « Kabylie » team).

A Julie, Pierre, Maxime et Guillaume.

A Audrey. Ma thèse serait au point mort sans toi. Pour ton soutien au quotidien, ton sourire. Pour ces moments passés avec toi que j'apprécie tant.

A mes Parents. Aucun mot ne serait assez fort pour exprimer ma reconnaissance éternelle. Votre amour et votre éducation ont fait de moi le médecin d'aujourd'hui. En espérant faire aussi bien que vous.

A mes sœurs, Anne-Sophie, Bénédicte et Hélène. Pour votre soutien malgré mes absences.

A mon Grand-père, pour ta gentillesse et ta présence, en espérant obtenir ta fierté.

A mes Grands-Parents. Je pense à vous.

A mon Oncle Benoît. Ta vie de médecin a sans aucun doute influencé mon choix. A ma Tante Rose et mon parrain Philippe.

A mon Oncle Jean-François qui aurait aimé être à ma place et à Rodolphe.

A mes cousins, Alistair (la vie parisienne a tes côtés est inoubliable), Joseph et Shaun.

A mes beaux frères et futur beau frère, à mon filleul Antoine, à mes neveux et nièces (x6).

A mes Amis

A Apollinaire et Geoffroy. Au temps passé à refaire le monde et à nos visites de musées.

A Matthieu. A la planche, au Golfe et au golf, et à la Vendée.

A Grégoire, JBL, Jérôme, Anna, Célia et Elodie. Pour toutes ces vacances et WE ensemble. Tellement indispensables.

L'éloignement est difficile mais vous avez su être présent. Merci.

A mes Amis de Cochin et d'ailleurs

A Tibo, Alice, Jennifer, Matthieu x2, Camille. Ces années étaient bonnes et chargées. Je ne vous ai pas oublié.

A Simon Martinez, mon éternel co-externe.

A Edouard Robinski, Benoît le roux, Maxime le russe, Laurent la batte, Ludo le fou, Marine et Héloïse. Les soirées Nantaises ne sont pas terminées.

A tout le Buro de l'internat 2008-2009 et nos prédécesseurs. A Thomas Pensart et les agents de l'internat. C'était mieux avant.

SOMMAIRE

<u>REMERCIEMENTS</u>	2
<u>SOMMAIRE</u>	8
<u>Liste des abréviations</u>	12
<u>INTRODUCTION</u>	13
<u>GENERALITES</u>	14
1. HISTORIQUE	14
2. ANATOMIE ET BIOMECANIQUE DU COUDE.....	15
3. CONSEQUENCE D'UNE RESECTION DE LA TETE RADIALE.....	19
4. LA RADIO ULNAIRE DISTALE	19
5. TECHNIQUE CHIRURGICALE.....	21
5.1. Mise en place d'une prothèse en Silastic® de tête radiale	21
5.2. Ablation d'une prothèse en Silastic®.....	24
6. COMPLICATIONS DES PROTHESES SILASTIC®	26
6.1. Fracture des implants.....	26
6.2. Usure de la cupule.....	26
6.3. Luxation de l'implant.....	27
6.4. Siliconite, réaction inflammatoire	27
<u>MATERIELS ET METHODES</u>	28
1. OBJECTIF DE L'ETUDE	28
1.1. Objectif principal.....	28
1.2. Objectifs secondaires.....	28
2. TYPE D'ETUDE.....	28
1.1. Critères d'inclusion	29
1.2. Critères de non inclusion.....	29
1.3. Critères d'exclusion.....	29

2. RECUEIL DES DONNEES.....	29
2.1. Listing des patients.....	29
2.2. Recueil des données pré, per et péri opératoire.....	30
2.3. Recueil des données post-opératoires	30
2.4. Synthèse des données.....	30
3. ANALYSE CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE.....	31
3.1. Pré opératoire	31
3.2. Péri opératoire.....	31
3.2.1. L'Analyse du type de fracture selon 3 classifications :	31
3.2.2. Analyse des lésions associées	35
3.3. Per opératoire	35
3.4. Post opératoire	35
3.5. Consultation de suivi.....	35
3.5.1. Données cliniques	35
3.5.2. Pour les patients dont la prothèse a été retirée	38
3.5.3. Scores fonctionnels.....	38
3.5.4. Données radiologiques	40
4. ANALYSE STATISTIQUE	43
<u>RESULTATS</u>	44
1. LA SERIE	44
1.1. Généralités.....	44
1.2. Comparaisons des caractéristiques initiales	46
1.2.1. Données biographiques.....	46
1.2.2. Caractéristiques de la fracture.....	46
1.2.3. Conditions de survenue.....	47
1.2.4. Caractéristique du traitement.....	47
1.3. Classification des fractures.....	49
1.3.1. Groupe « Ablation »	49
1.3.2. Groupe « En place»	50
1.4. Délai opératoire.....	51
1.5. Résultats per opératoires.....	51
1.5.1. Voie d'abord	51
1.5.2. Caractéristiques de la prothèse.....	51
1.5.3. Réparation ligamentaire.....	52

1.5.4.	Gestes associés	53
1.5.5.	Stabilité.....	54
1.5.6.	Complications	54
2.	LES RESULTATS CLINIQUES.....	55
2.1.1.	Recul	55
2.1.2.	Causes et délais de l'ablation de la prothèse.....	55
2.1.3.	Echelle visuelle analogique (EVA).....	56
2.1.4.	Mobilités du coude.....	58
2.1.5.	Tests dynamiques	63
2.1.6.	Test de la poigne au dynamomètre hydraulique	63
2.1.7.	Test de la force en pronosupination au dynamomètre hydraulique.....	64
2.1.8.	DASH.....	67
2.1.9.	QUICK DASH	68
2.1.10.	MEPS Score.....	69
2.1.11.	BROBERG-MORREY Score.....	70
2.1.12.	Activité professionnelle	73
3.	LES RESULTATS RADIOGRAPHIQUES	74
3.1.	Ascension du radius	74
3.1.1.	Résultats de l'ascension du radius des 2 groupes.....	74
3.1.2.	Corrélation entre le délai d'ablation de la prothèse et l'ascension du radius	75
3.1.3.	Corrélation entre douleur du poignet et du coude et ascension du radius.....	76
3.2.	Score de FORSTER.....	76
3.3.	Score de MORREY	77
3.4.	Classification de Swanson	78
3.4.1.	Capitulum	78
3.4.2.	Implant	78
3.4.3.	Radius.....	78
	<u>DISCUSSION</u>.....	79
1.	DE LA METHODE.....	79
1.1.	Intérêt de l'étude	79
1.2.	Les biais	79
2.	DES RESULTATS.....	81
2.1.	Données de la série.....	81
2.2.	Analyse clinique.....	83

2.3. Analyse radiologique	84
3. COMPLEXITE DE LA FRACTURE DE TETE RADIALE COMMINUTIVE INSTABLE	86
4. TRAITEMENT DES FRACTURES COMMINUTIVES DE TETE RADIALE	87
4.1. LA RESECTION DE TETE RADIALE	87
4.2. OSTEOSYNTHESE OU PROTHESE ?	88
4.3. PROTHESE SILASTIC® OU PROTHESE METALLIQUE ?	89
5. LE PROBLEME DES SILICONITES.....	91
6. FAUT-IL RETIRER LES PROTHESES SILASTIC® ?.....	93
<u>CONCLUSION</u>.....	96
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>.....	97
<u>ANNEXES</u>.....	106
Annexe 1 : Cahier d'observation.....	106
Annexe 2 : Avis éthique	116
Annexe 3 : Lettre d'information au patient	120
Annexe 4 : Score de BROBERG & MORREY.....	122
Annexe 5 : Mayo Elbow Performance Score	123
Annexe 6 : DASH questionnaire.....	124
Annexe 7 : Quick DASH	128

Liste des abréviations

AO : Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen

CHU : Centre hospitalier universitaire

CRH : Compte rendu d'hospitalisation

CRF : Case report form

CRO : Compte rendu opératoire

DASH : Disability of the arm, shoulder and hand

EVA : Echelle visuelle analogique

LCR : Ligament collatéral radial

LCU : Ligament collatéral ulnaire

MEPS : Mayo clinic elbow performance score

RUD : Radio-ulnaire distale

SOO : Société Orthopédique de l'Ouest

TFCC : Triangular fibrocartilage complex

INTRODUCTION

Les fractures de têtes radiales représentent 1,7 à 5,4 % de l'ensemble des fractures, un tiers des fractures du coude et plus de 50% des fractures de l'extrémité proximale de l'avant-bras [1-3]. Elles sont associées à d'autres lésions dans près de 60% des cas (lésion de Monteggia, luxation de coude, terrible triade) [4]. La fracture de tête radiale survient lors d'un traumatisme axial, mettant en compression la tête radiale contre le capitulum [5, 6].

Le but du traitement des fractures de tête radiale est de restaurer la stabilité du coude, la longueur du radius, et de maintenir des mobilités correctes sans douleur.

Les fractures de tête radiale comminutives non synthésables posent un problème thérapeutique majeur, surtout quand celles-ci surviennent chez des patients jeunes et actifs.

Devant une fracture de la tête radiale dont le traitement conservateur est compromis, Swanson a proposé un implant en Silastic® [7]. Cet implant souple, à tige flexible, est censé s'adapter au capitulum lors des différentes positions de pronosupination et de flexion-extension [8-10].

Les prothèses Silastic® sont d'indication rare. Selon la Haute Autorité de la Santé, 105 implants de l'extrémité supérieure du radius monobloc non métallique ont été posés en 2009 en France (95 en 2008). Malheureusement les résultats à long terme ont montré une usure de cette prothèse, des réactions inflammatoires et des fractures de l'implant avec des résultats fonctionnels peu satisfaisants.

Dans notre pratique clinique, les prothèses en Silastic® de tête radiale sont retirées dans les 2 ans suivant la pose de celles-ci, pour éviter un risque de « siliconite ». Il nous a semblé intéressant de suivre à long terme ces patients.

L'ablation des prothèses n'était pas systématique pour plusieurs raisons. Elle dépendait de la pratique du chirurgien. Les patients pouvaient avoir un état clinique très satisfaisant et dans ces cas là il était difficile de leur proposer l'ablation de la prothèse. Dernier cas de figure, les patients étaient perdus de vue.

Nous avons réalisé une étude rétrospective comparant deux groupes : les patients chez qui la prothèse avait été retirée et ceux qui avaient leur prothèse en place. Nous avons évalué les résultats cliniques et radiologiques des 2 groupes.

GENERALITES

1. HISTORIQUE

Les fractures de têtes radiales étaient identifiées dès le 7^e siècle par Paul d'Égine. Leur description était beaucoup plus récente et précise grâce à Berard en 1834, Malgaigne en 1847 et Verneuil en 1851.

En 1905 Thomas insista sur la fréquence des fractures de la tête radiale chez l'adulte. [11]

L'association de la fracture de la tête radiale et d'une atteinte de la radio-ulnaire inférieure, avec lésion de la membrane interosseuse de l'avant bras, a été décrite par Essex-Lopresti [12]. Elle avait été préalablement rapportée par Brockmann en 1930, Speed en 1941, Cure et Coe en 1946.

Pendant 50 ans, deux écoles se sont opposées sur le traitement : celle qui défendait un traitement conservateur, et l'autre une résection, qu'elle soit partielle ou totale.

Il a été attribué à Hueter en 1876 la première résection partielle de tête radiale, suivi par Rolker en 1887 et Helferich en 1897. La première résection totale de tête radiale a été effectuée par Destot et Vallas en 1903. Certains auteurs continuaient, à cette période, de défendre un traitement conservateur, comme Leriche en 1936.

Les premiers implants prothétiques apparaissaient en 1941 avec Speed qui a conçu une prothèse métallique. Creyssell et de Mourgues en 1951 [13] concevaient quant à eux une endoprothèse en nylon. Cherry en 1953 [14] développe un implant en acrylique.

C'est Swanson qui développa dans les années 60 les implants en silicone (Silastic®), d'abord pour les articulations de la main puis pour la tête radiale. Il s'agissait d'un polymère de silicone (polydiméthylsiloxane).

En 1969 la prothèse Swanson en Silastic® pour tête radiale était disponible sur le marché.

Dès 1979 les premières complications mécaniques des prothèses en Silastic® étaient décrites par Mackay puis par Berger [15, 16], suivies des complications inflammatoires comme les synovites à cellules géantes rapportées par Gordon en 1982 [17].

2. ANATOMIE ET BIOMECHANIQUE DU COUDE

Le coude est l'articulation intermédiaire du membre supérieur, indispensable au bon fonctionnement de la main. Il oriente, dirige et positionne la main dans l'espace [18].

Le coude est composé de trois articulations au sein d'une même cavité articulaire (fig. 1) :

- **Huméro-radiale (ginglyme)**
- **Huméro-ulnaire (sphéroïde)**
- **Radio-ulnaire proximale (trochoïde)**

Elles permettent 2 types de mouvements : la flexion-extension et la prono-supination (fig. 2) [19].

L'articulation huméro-ulnaire permet la flexion-extension du coude.

L'articulation huméro-radiale appartient au groupe des articulations condyliques simples. Elle a deux degrés de liberté articulaire, en flexion-extension et en prono-supination.

L'articulation radio-ulnaire proximale est interdépendante de l'articulation radio-ulnaire distale pour le mouvement de prono-supination.

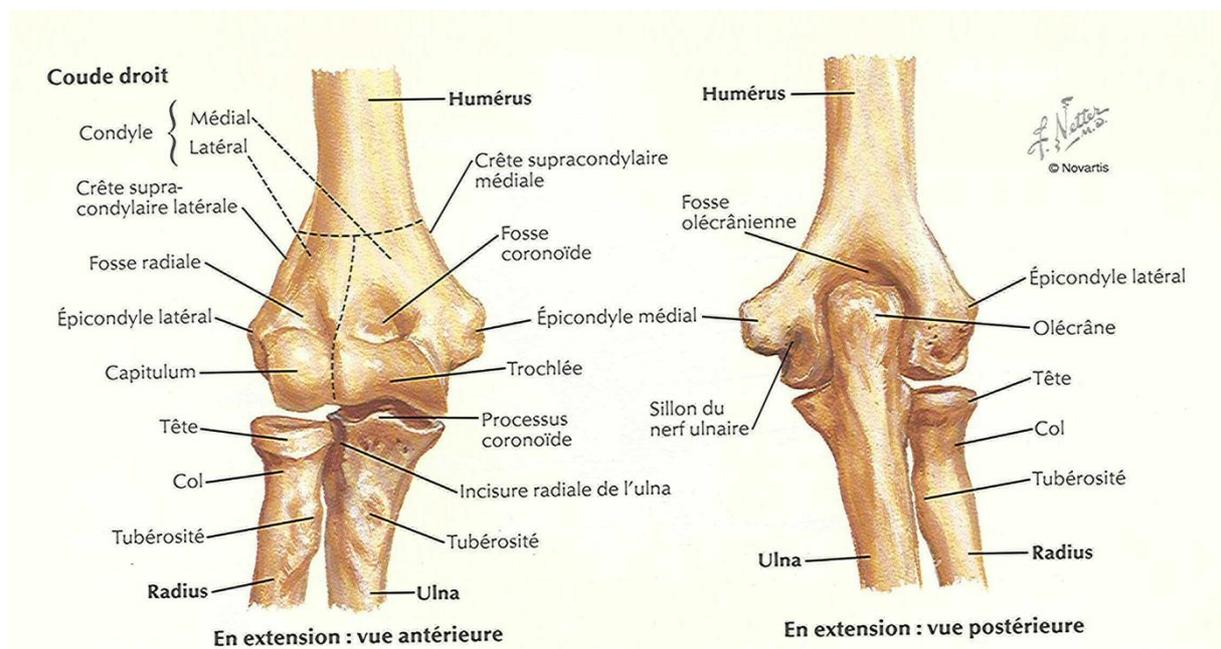


Figure 1 : Anatomie osseuse du coude selon Netter

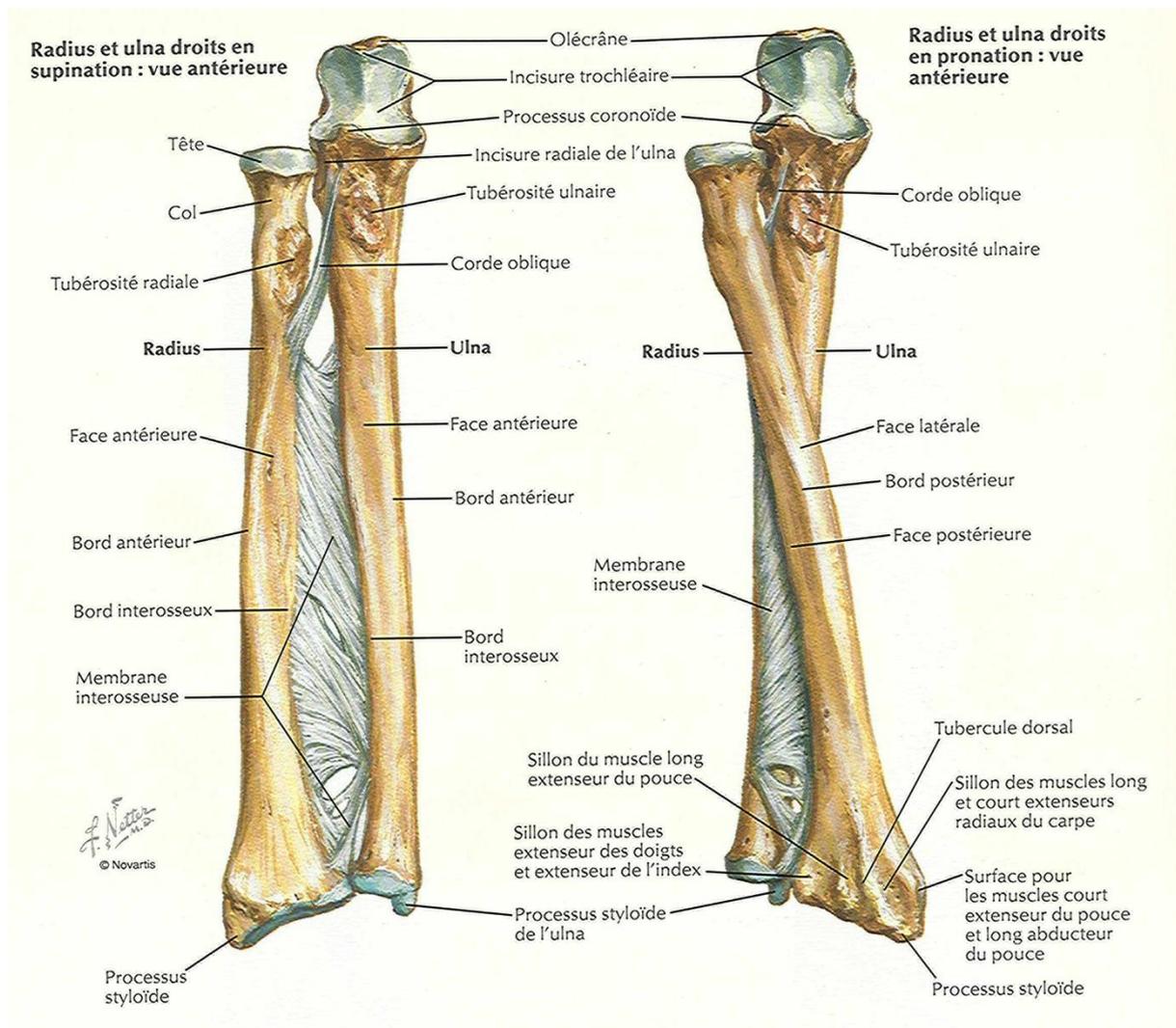


Figure 2 : Rapports anatomiques lors de la prono-supination (Netter)

La stabilité du coude répond à une association de trois structures :

La stabilité osseuse est assurée par la congruence articulaire, surtout de l'ulna proximal qui résiste aux déplacements angulaires, par la surface de contact qui augmente en flexion et par la coronoïde.

La stabilité capsulo-ligamentaire est assurée par

- La capsule articulaire commune aux trois compartiments
- Le ligament collatéral ulnaire, qui a trois faisceaux, et qui est stabilisateur dans les mouvements de valgus

- Le ligament collatéral radial qui a trois faisceaux également, et qui irradie de l'épicondyle latéral à la face latérale de l'ulna
- Le ligament annulaire, qui est une bandelette de 1cm de hauteur englobant la tête radiale et unissant la partie proximale des deux de l'avant bras. Sa face latérale est renforcée par le ligament collatéral radial du coude.

La configuration des ligaments collatéraux permettent quelque soit le degré d'extension ou de flexion du coude d'avoir toujours un faisceau tendu.

La stabilité musculaire est assurée dans **le plan frontal** par :

- Les muscles rond pronateur, fléchisseur radial du carpe, long palmaire, fléchisseur ulnaire du carpe (seul stabilisateur après 120° de flexion) et fléchisseur commun superficiel des doigts qui s'insèrent sur l'épicondyle médial, et participent à la stabilité en valgus.
- Les muscles long extenseur radial du carpe, court extenseur radial du carpe, l'extenseur des doigts et l'extenseur ulnaire du carpe qui s'insèrent à partir de l'épicondyle latéral et participent à la stabilité en varus.

La **stabilité musculaire** est assurée dans **le plan sagittal** par les muscles biceps, brachio-radial, triceps.

La stabilité en varus est liée pour 65% au processus coronoïde et la partie distale de l'olécrâne. Le ligament collatéral radial (LCR) ne participe qu'à 15% de la stabilité en varus.

La stabilité en valgus est assurée en premier lieu par le faisceau antérieur du ligament collatéral ulnaire. Il est le plus résistant des faisceaux. Le ligament collatéral ulnaire (LCU) est plus résistant que le LCR. Le deuxième stabilisateur est la tête radiale.

En valgus à 90° de flexion, 55% de la stabilité est attribué au faisceau antérieur du LCU et seulement 30% en extension, la partie proximale de l'olécrâne assurant le reste [20-23].

Expérimentalement la section du faisceau postérieur du LCU n'entraîne pas d'instabilité. Si le faisceau antérieur est rompu il existe une instabilité en valgus, aggravée après ablation d'une prothèse ou résection de tête radiale. L'ablation seule de la tête radiale n'entraîne pas d'instabilité [23, 24].

La tête radiale est un cylindre osseux ovoïde irrégulier. Elle constitue l'élément osseux de la stabilité latérale. Soixante pourcents des forces appliquées au coude sont transmis à l'articulation huméro-radiale.

Comme nous l'avons vu, le ligament annulaire a un effet de centrage de la tête radiale vis-à-vis de l'ulna dans son incisure.

La membrane interosseuse est une structure aponévrotique tendue entre le bord latéral de l'ulna et le bord médial du radius. Ses fibres sont orientées en bas et en dedans. Elle intervient dans la stabilisation des deux os de l'avant-bras, lors de la prono-supination mais également dans la stabilisation verticale.

La vascularisation de la tête radiale est terminale. L'apport extra-osseux principal provient d'artères épiphyso-métaphysaires issues de l'artère récurrente radiale et de la première artère collatérale de l'artère ulnaire [25]. Le risque de nécrose de tête radiale existe.

3. CONSEQUENCE D'UNE RESECTION DE LA TETE RADIALE

Lors d'une résection de tête radiale, la stabilité articulaire du coude est perturbée dans le plan horizontal, d'avant en arrière et de dehors en dedans. Dans le plan vertical, il existe une mise en tension des ligaments médiaux avec une déformation en valgus.

D'après l'étude biomécanique de F. Duparc de 1994, la section du ligament annulaire n'a comme conséquence qu'une faible migration proximale du radius par rapport à l'ulna. Si les ligaments radio-ulnaires distaux antérieurs et postérieurs et le ligament triangulaire sont sectionnés, alors il existe une migration plus importante du radius.

Morrey dans son article de 1979 notait une ascension moyenne du radius de 1,9 mm après résection de la tête radiale, mais il n'y existait pas de relation avec les lésions initiales, ni le délai écoulé depuis le traumatisme [26].

La déviation en cubitus valgus n'a pas de relation avec l'importance de la résection de la tête ou du col du radius. Nous voyons là l'importance des structures ligamentaires du coude [27].

La perte de force du coude suite à une résection de la tête radiale est évaluée à 25 à 50% selon Hotchkiss, Morrey et Pribyl [22, 28-30]. Le délai préopératoire a de l'importance car si l'articulation radio-capitulum tarde à être restituée (> 2 mois), la perte de force passe de 10 % à 18 %. D'après Morrey en 1979, les douleurs au niveau du poignet surviennent à partir d'une migration proximale du radius supérieure à 2 mm [26].

4. LA RADIO ULNAIRE DISTALE

L'articulation radio-ulnaire distale (RUD) est une articulation trochoïde, qui sert de lien entre le radius et l'ulna (fig. 3-4). Elle permet au radius et au carpe de pivoter autour de l'ulna distal, permettant ainsi la pronation et la supination (fig 5). En association avec le TFCC (triangular fibrocartilage complex) l'articulation RUD sert également à suspendre le carpe ulnaire et permet la transmission des forces axiales au poignet.

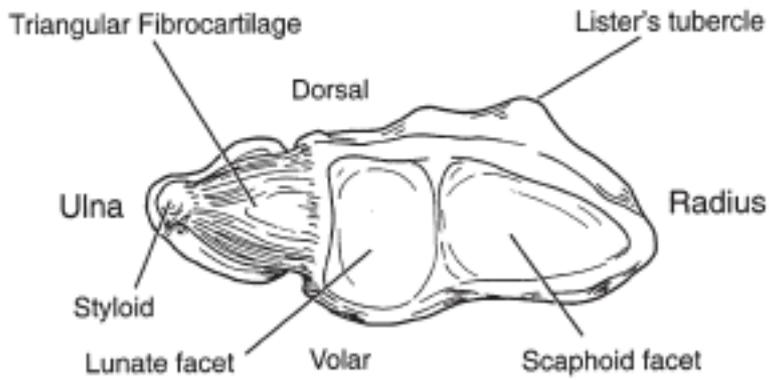


Figure 3 : Vue inférieure de l'articulation RUD

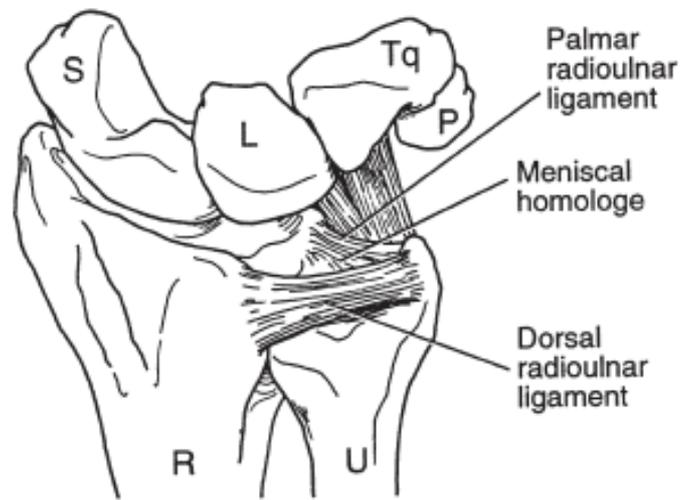


Figure 4 : Triangular Fibrocartilage Complex (TFCC)

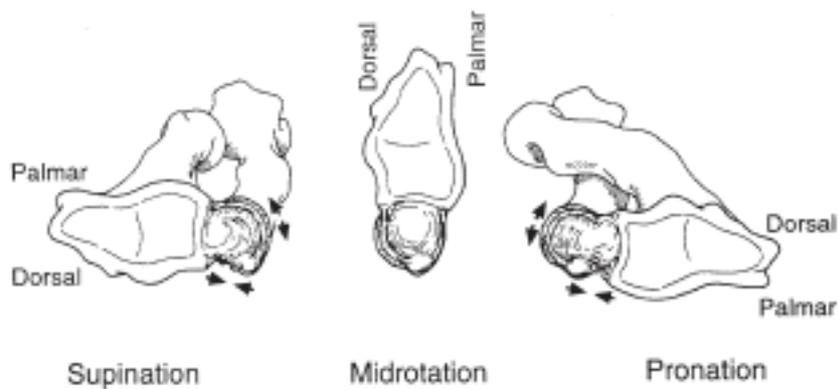


Figure 5 : Rapports inférieurs du radius et de l'ulna lors de la prono-supination

Une fracture de la tête radiale entraîne un conflit ulno-carpien si la longueur du radius n'est pas redonnée. Il existe alors une inversion de l'index radio ulnaire distal (fig. 6). Le conflit ulno-carpien de l'articulation RUD se traduit par des douleurs du poignet, essentiellement dans les mouvements de prono-supination. A long terme ce conflit entraîne de l'arthrose, avec une majoration des douleurs et une diminution des mobilités du poignet.

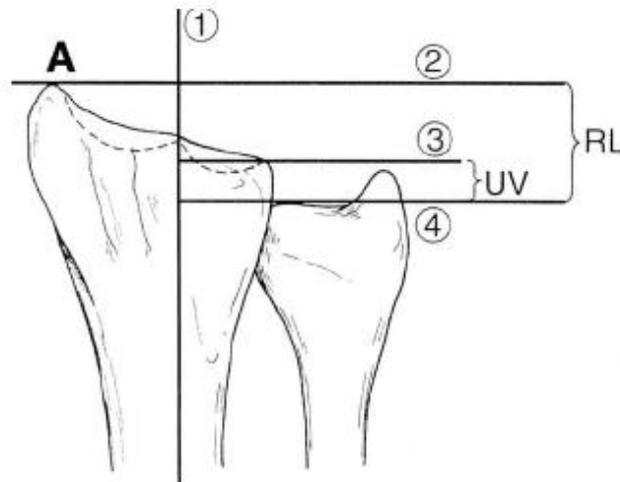


Figure 6 : Mesure de la variance ulnaire ou index radio-ulnaire distal (Index RUD)
(Mesure entre la ligne 3 et 4)

5. TECHNIQUE CHIRURGICALE

5.1. Mise en place d'une prothèse en Silastic® de tête radiale

L'installation se fait en décubitus dorsal, les bras en croix, le membre supérieur concerné sur une table à bras. L'utilisation d'un garrot pneumatique à la racine du bras est utile.

La mise en place des prothèses Silastic® se fait préférentiellement par voie latérale, moins traumatisante pour la vascularisation de la tête radiale (fig. 7) [31]. L'abord de l'articulation se fait distalement, entre le muscle brachioradialis en avant, et l'extenseur commun des doigts en arrière. La tête radiale est exposée en incisant le ligament annulaire. La préservation du ligament collatéral latéral et l'insertion des épicondyliens est indispensable pour ne pas induire d'instabilité antéro-postérieure [32, 33].



Figure 7: voie d'abord latérale

La coupe de la tête radiale passe par la jonction métaphyso-épiphysaire, perpendiculaire à l'axe diaphysaire du radius (fig 8-9). Le ligament annulaire doit être préservé. Le canal médullaire est préparé pour accueillir la prothèse, à l'aide d'une curette. Il faut émousser les bords de la section pour que celle-ci ne coupe pas la prothèse.

La taille choisie correspond à la taille la plus grande acceptée par la coupe. Cela prévient les troubles de rotation. Si l'implant reste trop petit, une greffe osseuse intramédullaire peut-être nécessaire pour caler l'implant.

Il faut s'assurer que les parties molles ou l'os ne viennent pas gêner la tête de la prothèse lors des mouvements d'extension-flexion et de prono-supination. L'implant doit parfaitement s'articuler avec le capitulum.

La fermeture de l'abord est classique, sans oublier de restaurer le ligament annulaire.

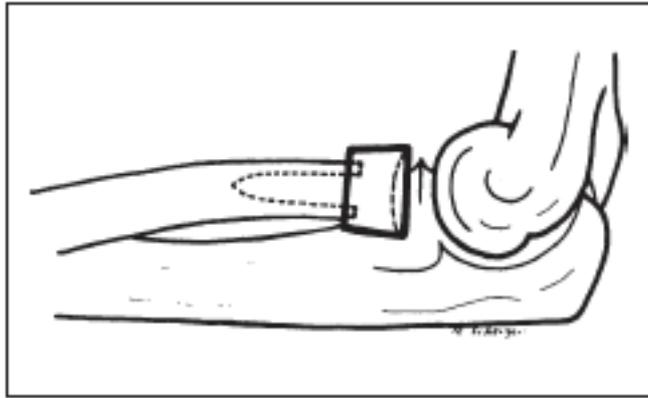


Figure 8 : Schéma de l'implant de profil



Figure 9 : Radiographie de face et profil d'une prothèse Silastic®

5.2. Ablation d'une prothèse en Silastic®

L'ablation d'une prothèse Silastic® (fig. 13) est un geste opératoire pouvant se dérouler en ambulatoire. La voie d'abord initiale est reprise. Le ligament annulaire est sectionné (fig. 10), et réparé en fin d'intervention. Nous retrouvons une coque fibreuse (fig. 12) entourant la prothèse, et l'ablation de l'implant ne pose jamais de difficulté (fig. 11). Il n'y a besoin d'aucun geste supplémentaire.



Figure 10 : Section du ligament annulaire et de la capsule laissant apparaître la prothèse

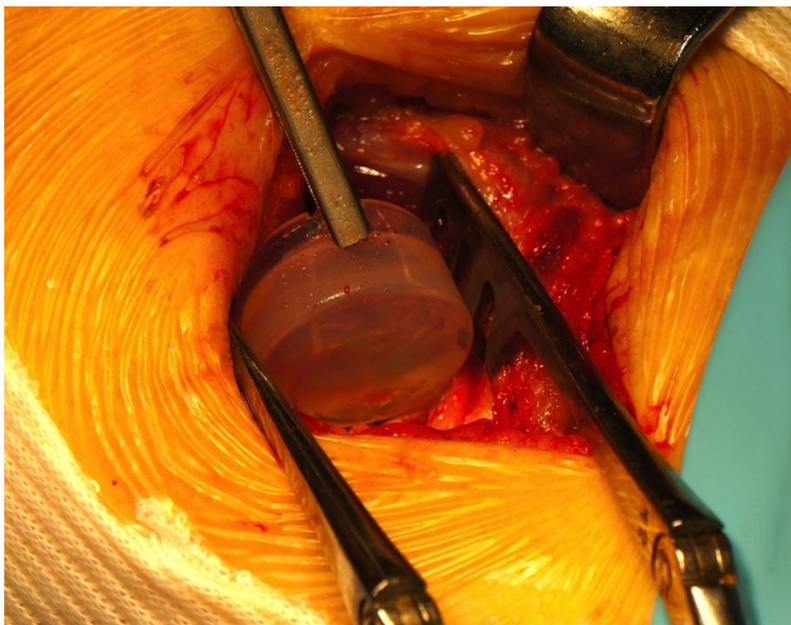


Figure 11 : Ablation de la prothèse Silastic®



Figure 12 : Vue du moignon radial après ablation de la prothèse Silastic®



Figure 13 : Prothèse Silastic® fracturée et retirée

6. COMPLICATIONS DES PROTHESES SILASTIC®

6.1. Fracture des implants

La fracture de la prothèse est la complication principale (fig. 14). Elle est retrouvée dans près de 50% des cas dans certaines séries [9, 16, 34, 35]. La série de la SOO (Société Orthopédique de l'Ouest) montre 27% de rupture de prothèses sur 48 implantations. Il faut noter qu'il n'existe pas de parallélisme radio-clinique. Une fracture d'implant visualisée à la radiographie peut être asymptomatique, et sans retentissement fonctionnel [4]. Elle survient précocement, dans les 2 premières années, d'autant plus chez le sujet jeune et actif [36].



Figure 14 : Fracture-luxation de l'implant

6.2. Usure de la cupule

L'usure de la cupule est retrouvée dans près de 60% des cas, avec des degrés divers (fig. 15) [4].



Figure 15 : Usure de la prothèse Silastic® à 74 mois de la pose

6.3. Luxation de l'implant

La luxation de l'implant serait due essentiellement à un erreur technique de départ, soit une malposition, soit une taille de la prothèse non adaptée, trop petite.

6.4. Siliconite, réaction inflammatoire

Le silicone a été considéré au départ comme un matériau inerte dans le corps.

Il existe quelques données dans la littérature sur les complications du silicone au niveau des têtes radiales. Les premières constatations histologiques sont faites par Worsing et Gordon en 1982, qui rapportent des cas de réactions inflammatoires, des synovites à corps étranger au silicone [17, 37]. Les autres cas concernent essentiellement les prothèses Silastic® posées dans les coudes de polyarthrites rhumatoïdes. Des arthrites inflammatoires sont également écrites [38, 39].

Plus d'un tiers de réactions inflammatoires sont notées dans la série de la SOO [4].

MATERIELS ET METHODES

1. OBJECTIF DE L'ETUDE

L'objectif de cette étude était de comparer le devenir clinique et radiologique des patients ayant bénéficié de la pose d'une prothèse Silastic® de tête radiale.

1.1. Objectif principal

L'objectif principal était de comparer l'ascension du radius (mesuré par l'index radio-ulnaire distal), entre les patients qui ont leur prothèse en place et les patients chez qui la prothèse a été retirée.

1.2. Objectifs secondaires

Les objectifs secondaires étaient de comparer les scores cliniques et radiologiques entre les 2 groupes.

2. TYPE D'ETUDE

Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique comparative, menée sur un an dans le service d'orthopédie du Centre Hospitalier Universitaire de Nantes du Pr Gouin. Elle concernait les implantations de prothèses Silastic® de tête radiale posée de Janvier 2000 jusqu'à Décembre 2011 dans le cadre de fracture de tête radiale. Cette étude est d'un niveau de preuve IV selon les critères de l'« Evidence Based Medecine » rapportés par l'HAS [40] (étude comparative présentant des biais importants). Un avis éthique de l'équipe du CHU de Nantes a été rendu favorablement pour la réalisation de cette étude.

1.1. Critères d'inclusion

Il s'agissait de patients majeurs ayant bénéficié d'une prothèse en silicone de tête radiale posée au CHU de Nantes pour fracture de la tête radiale, entre le 1^{er} Janvier 2000 et le 1^{er} Décembre 2011, que la prothèse soit toujours en place ou retirée.

1.2. Critères de non inclusion

Les critères de non inclusion étaient :

- Mineur (âge inférieur à 18 ans) le jour de la visite,
- Suivi postopératoire dans un autre centre
- Refus de participer à l'étude

1.3. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient :

- Traumatisme bilatéral du membre supérieur
- Nouveau traumatisme sur le membre supérieur concerné

2. RECUEIL DES DONNEES

2.1. Listing des patients

Il a été réalisé à l'aide du logiciel Clinicom® (Siemens Health Service) qui permet rechercher les patients via les cotations diagnostiques et les actes opératoires. Deux cotations diagnostiques ont été utilisées (fracture de tête radiale et luxation de coude) ainsi que l'acte opératoire « prothèse de coude ».

L'analyse des dossiers informatisés des patients, et notamment des comptes rendus opératoires (CRO), a été effectuée pour les patients ayant les cotations diagnostiques et

thérapeutiques précédemment citées. Cela a permis de recouper les données et de rendre le listing le plus exhaustif possible, car si la cotation des actes opératoires de certains patients n'a pas été bien effectuée, nous pouvions retrouver les patients via les données des cotations diagnostiques.

2.2. Recueil des données pré, per et péri opératoire

Elles ont été recueillies à partir de 2 sources :

- Etude des dossiers de chaque patient
- Etude des dossiers informatisés via le logiciel Clinicom® (Siemens Health Service) : CRO, les comptes rendus d'hospitalisation (CRH) et les courriers de consultation.

2.3. Recueil des données post-opératoires

Tous les patients ont été reconvoqués et revus en **consultation** par une seule personne.

Les patients ont été considérés comme perdu de vue lorsque aucun contact n'a pu être établi après enquête auprès du médecin traitant, de leur famille, et recherche dans les pages blanches.

2.4. Synthèse des données

Elle a été réalisée à l'aide d'un tableur Excel® (Microsoft™ Redmond, Washington, Etats-Unis).

3. ANALYSE CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE

3.1. Pré opératoire

Les données pré opératoire suivantes ont été recueillies.

- **Les données administratives** : l'identité (le nom, le prénom, l'adresse postale), l'âge (la date de naissance), le sexe (masculin ou féminin), et le numéro IPP (Identifiant Permanent du Patient).
- **Le terrain** : le côté dominant et le métier au moment du traumatisme.
- **Le traumatisme** : le type de mécanisme, la date de la fracture, le délai entre la fracture et l'opération, et s'il s'agissait d'un accident de travail.

3.2. Péri opératoire

Les données péri opératoires suivantes ont été recueillies.

3.2.1. L'Analyse du type de fracture selon 3 classifications :

3 classifications sont majoritairement utilisées dans la littérature : la classification de Mason, la classification de Mason modifiée Johnston et la classification de l'AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen).

- La classification la plus utilisée dans les fractures de tête radiale est celle de **Mason (fig. 16) [41]**. Elle comprend 3 types :
 - Type 1** : fracture marginale sectorielle sans déplacement
 - Type 2** : fracture marginale sectorielle avec déplacement
 - Type 3** : fracture comminutive

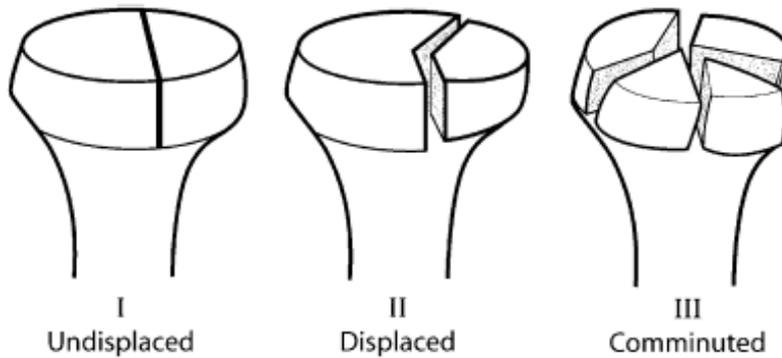


Figure 16 : Classification de MASON

- La classification **de Mason modifiée Johnston [42, 43]** complète celle de Mason, avec des sous types et un type 4 supplémentaire :

Mason Type I : lésions bénignes non déplacées

IA : fracture strictement non déplacée (<2mm), le trait est unique et stable

IB : fracture parcellaire dont la taille ne dépasse pas quelques millimètres,

Mason Type II : trait unique, déplacé, non comminutif

IIA : fragment inférieur à 50% du volume céphalique

IIB : fragment supérieur à 50% du volume céphalique

Mason Type III : fracture comminutive, déplacée

IIIA : fracture partielle complexe avec trait comminutif

IIIB : fracture/séparation totale simple (au moins deux fragments) avec trait non comminutif

IIIC : fracture totale complexe

Mason Type IV : type I, II ou III associé à

IVA : luxation postérieure du coude

IVB : fracture de l'extrémité proximale de l'ulna

IVC : luxation du coude et fracture de l'extrémité proximale de l'ulna

- La classification la plus complète est celle de l' **AO (fig. 18) [44]**. Elle regroupe les fractures de l'extrémité proximale des 2 os de l'avant-bras.

Les fractures de tête radiale (articulaires, les fractures du col du radius exclues) sont comprises dans les groupes B2, B3, C1, C2 et C3, dont voici les types détaillés :



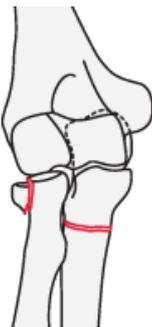
B2.1: Fracture radiale simple



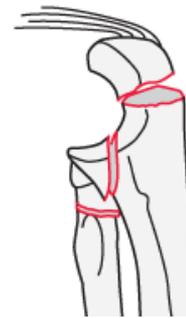
B2.2: Fracture de tête radiale multi-fragmentaire



B2.3: Fracture de tête radiale multi-fragmentaire



B3.2: Fracture simple de tête radiale fracture extra articulaire ulnaire



B3.3: Fracture multi-fragmentaire articulaire d'un des os, extra articulaire de l'autre



C1.1: Fracture simple articulaire de l'olécrâne et de la tête radiale



C1.2: Fracture simple de coronioïde et de la tête radiale



C2.1 Fracture de l'olécrâne multi-fragmentaire et simple de tête radiale



C2.2 : Fracture multi-fragmentaire de la tête radiale et simple de l'olécrâne



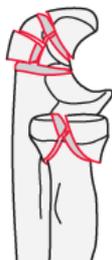
C2.3 : Fracture multi-fragmentaire de la tête radiale et simple de la coronoïde



C3.1 : Fracture articulaire des 2 os avec 3 fragments chacun



C3.2 : Fracture multi-fragmentaire des 2 os avec plus de 3 fragments ulnaire



C3.3 : Fracture multi-fragmentaire des 2 os avec plus de 3 fragments radial

Figure 17 : Représentation de la classification de l'AO

3.2.2. Analyse des lésions associées

Le type de lésions associées était noté : contexte de polytraumatisme ou autres fractures associées au membre supérieur.

3.3. Per opératoire

Les données suivantes per opératoires ont été recueillies : la voie d'abord réalisée, la marque de la prothèse Silastic®, la taille de la prothèse, la stabilité du coude après la mise en place de la prothèse, et la réparation du plan interne ou externe ou de la coronoïde dans le cadre d'une Terrible triade.

3.4. Post opératoire

Les données suivantes post opératoires ont été recueillies : la durée d'hospitalisation, le type d'immobilisation post opératoire (attelle postérieure, plâtre brachio anté-brachio palmaire (BABP) ou coude au corps), la durée de l'immobilisation et les complications post opératoires dans les 6 premiers mois.

3.5. Consultation de suivi

Les données suivantes ont été recueillies lors de la consultation de suivi, réalisée par un examinateur unique, et consignées dans un CRF (case report form). Les critères d'inclusion et d'exclusion étaient vérifiés.

3.5.1. Données cliniques

- ***Interrogatoire***

A l'interrogatoire nous avons recueilli :

- L'activité professionnelle exercée
- Le délai de reprise du travail
- L'échelle visuelle analogique (EVA) du coude et du poignet
- La limitation de la vie quotidienne à cause du poignet

- **Examen physique**

A l'examen physique était consigné :

- Les mobilités du coude concerné et controlatéral (recurvatum, flexion, extension, pronation et supination) mesurées au goniomètre
- Le valgus en extension du coude mesuré au goniomètre
- La présence d'un signe de Tinel ulnaire
- La douleur à la palpation de l'articulation radio-ulnaire distale

- **Tests dynamiques**

Nous avons réalisés les tests dynamiques du coude : Valgus stress test (fig. 18), Moving valgus stress test (fig. 19), Milking maneuver (fi. 20) et le pivot shift latéral (fig. 21).



Figure 18 : Valgus stress test

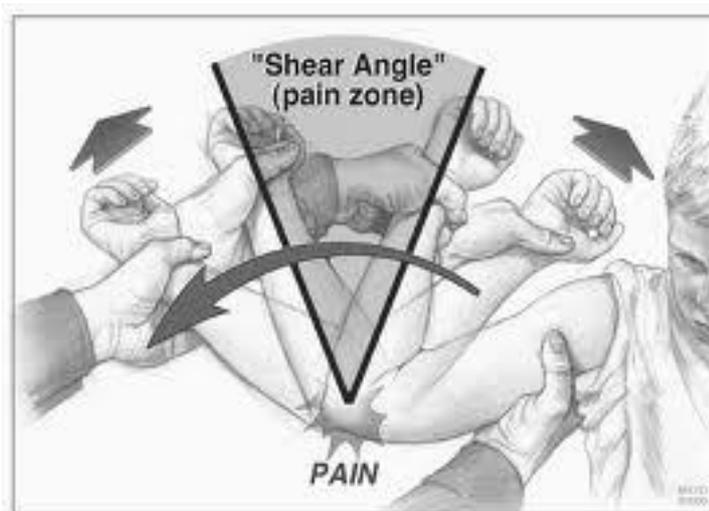


Figure 19 : Moving valgus stress test



Figure 20 : Milking maneuver



Figure 21 : Pivot shift latéral

- **Tests de force JAMAR**

- Nous avons réalisé un **test de la force de préhension (force de poigne)** au dynamomètre hydraulique de main JAMAR® (Baseline® Standard Hydraulic Hand Dynamometer » Enterprises Inc, Elmsford, États-Unis) (fig. 22). Les mesures étaient effectuées 3 fois de suite et nous prenons la moyenne de ces mesures pour le résultat final. Le coude était à 90° de flexion, coude au corps. Le poignet était entre 0° et 30° de dorsiflexion, et entre 0° et 30° d'inclinaison ulnaire [45].



Figure 22 : Dynamomètre hydraulique de main

- Nous avons également réalisé un **test de la force en pronosupination** au dynamomètre hydraulique de torsion JAMAR® (fig. 23)(Baseline® Hydraulic Wrist Dynamometer » Enterprises Inc, Elmsford, États-Unis) coude au corps, à 90° de flexion. La valeur retenue était la moyenne de 3 tests effectués successivement.



Figure 23 : Dynamomètre hydraulique de torsion

3.5.2. Pour les patients dont la prothèse a été retirée

Nous avons recueilli les données relatives à la date d'ablation de la prothèse et l'étiologie de celle-ci.

3.5.3. Scores fonctionnels

Pour tous les patients, les scores fonctionnels DASH et QUICK DASH ont été remplis lors de la consultation. Les autres scores, MEPS et BROBERG & MORREY étaient réalisés également lors de la consultation de suivi pour chaque patient.

- **DASH score (Disability of the arm, shoulder and hand score) [46](Annexe 6)**
Ce score permet l'évaluation globale du membre supérieur. Il mesure l'impact d'une chirurgie sur les activités de loisirs, de sport et quotidiennes. Le résultat est exprimé sur 100, **0 étant le meilleur score.**

- **QUICK DASH (Annexe 7)**

Ce score est une version simplifiée du DASH. Le résultat est également exprimé sur 100. Plus le score est élevé plus l'incapacité est grande.

- **MEPS score (Mayo Clinic elbow performance score) (Annexe 5)**

Il évalue 4 items : la douleur, les mobilités, la stabilité et la fonction quotidienne. Son résultat est exprimé sur 100. 100 étant le meilleur score.

Les résultats sont classés ainsi :

- 90-100 : excellent résultat
- 75-89 : bon résultat
- 60-74 : résultat acceptable
- <60 : résultat pauvre

- **BROBERG & MORREY score (Annexe 4)**

C'est un score fonctionnel qui évalue la stabilité, la mobilité, la force et la douleur du coude. Il est exprimé sur 100. 100 étant le meilleur score.

Les résultats sont classés ainsi :

- 95-100 : excellent résultat
- 80-94 : bon résultat
- 60-79 : résultat acceptable
- <60 : résultat pauvre

3.5.4. Données radiologiques

Des radiographies du coude, de face et profil à 90° de flexion en pronosupination neutre, étaient réalisées lors de la consultation, suivant un protocole défini (fig. 24). Des radiographies du poignet bilatérales de face en position neutre, étaient réalisées avec un marqueur de 10cm pour éviter les erreurs de mesure liées à l'agrandissement des radiographies.

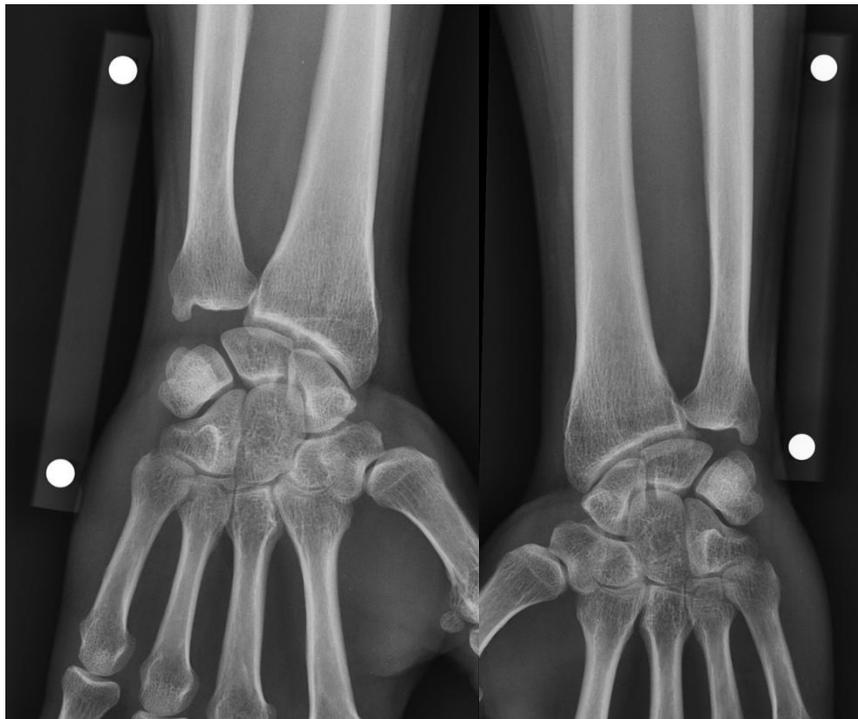


Figure 24 : Radiographie de poignet bilatérale de face avec marqueur (10cm)

- Nous avons **mesuré l'index radio-ulnaire distal** de façon bilatérale, à l'aide du logiciel d'imagerie PACS (Picture Archiving and Communication System, CARESTREAM, CARESTREAM HEALTH®, ROCHESTER, NY). Cela permettait de calculer l'ascension du radius par la différence entre les 2 mesures.

Les **scores radiologiques** suivants étaient effectués sur les radiographies du coude de face et profil, lors de la consultation de suivi.

- **Classification de FOSTER [47]**

C'est une classification radiologique de l'arthrose du coude. Des points sont attribués selon le schéma suivant :

- ostéophyte olécranien = 1 point
- ostéophyte coronoïdien = 1 point
- perte de substance osseuse = 1 point
- pincement ulno-huméral :
 - > 2mm = 1 point
 - 1-2mm = 2 points
 - < 1mm = 3 points
- pincement radio-huméral :
 - > 2mm = 1 point
 - 1-2mm = 2 points
 - < 1mm = 3 points

Le total est un score exprimé de 0 à 9. 9 étant le plus mauvais score et représente un coude très arthrosique.

- **Classification de MORREY [9]**

C'est une classification radiologique de l'arthrose du coude en 4 grades, décrits-ci dessous :

- **Grade 1** : coude normal
- **Grade 2** : pincement articulaire minime, avec peu d'ostéophyte
- **Grade 3** : pincement articulaire modéré, avec quelques ostéophytes
- **Grade 4** : sévère pincement avec destruction de l'articulation

- **Classification de SWANSON** pour les prothèses en place

Swanson a classé en 4 grades le capitulum d'une part, le radius d'autre part et enfin l'implant en Silastic®, chez les patients ayant une prothèse en silicone de tête radiale.

○ **Capitulum :**

- Grade 1 : pas de perte d'espace, pas d'ostéoporose, pas d'ostéolyse
- Grade 2 : pincement léger, ostéoporose légère, ostéolyse légère
- Grade 3 : pincement modéré, ostéoporose modérée, irrégularité modérée de la surface du capitulum
- Grade 4 : changement sévère articulation, irrégularités, formation de kystes

○ **Radius :**

- Grade 1 : encapsulation de la tige, sans amincissement des corticales
- Grade 2 : léger amincissement cortical, irrégularité du moignon, +/- encapsulation tige
- Grade 3 : Amincissement modéré cortical, sans ostéolyse canal médullaire ou moignon
- Grade 4 : Sévère ostéolyse des corticales, canal médullaire et moignon

○ **Implant**

- Grade 1 : pas de modification de la position de l'implant ou de son intégrité
- Grade 2 : Altération minime de la position de l'implant sans conséquence sur l'effet spacer
- Grade 3 : Rupture de l'implant avec conséquence sur « l'effet spacer »
- Grade 4 : Fragmentation avec perte de position et de « l'effet spacer », et séparation de la tige

4. ANALYSE STATISTIQUE

Elle a été réalisée pour les **variables quantitatives** à l'aide du test de Chi-2 ou du test de Fisher lorsque les effectifs étaient petits.

Pour les **variables qualitatives** : un test non paramétrique de Wilcoxon a été utilisé pour la comparaison des caractéristiques initiales. Pour les comparaisons sur les critères de jugement principal et secondaires nous avons utilisé un test non paramétrique de Wilcoxon (1) et pour les tests ajustés sur l'ancienneté de la prothèse une analyse de covariance des rangs (2).

L'analyse statistique a été réalisée par le service de statistique du CHU de Nantes.

RESULTATS

1. LA SERIE

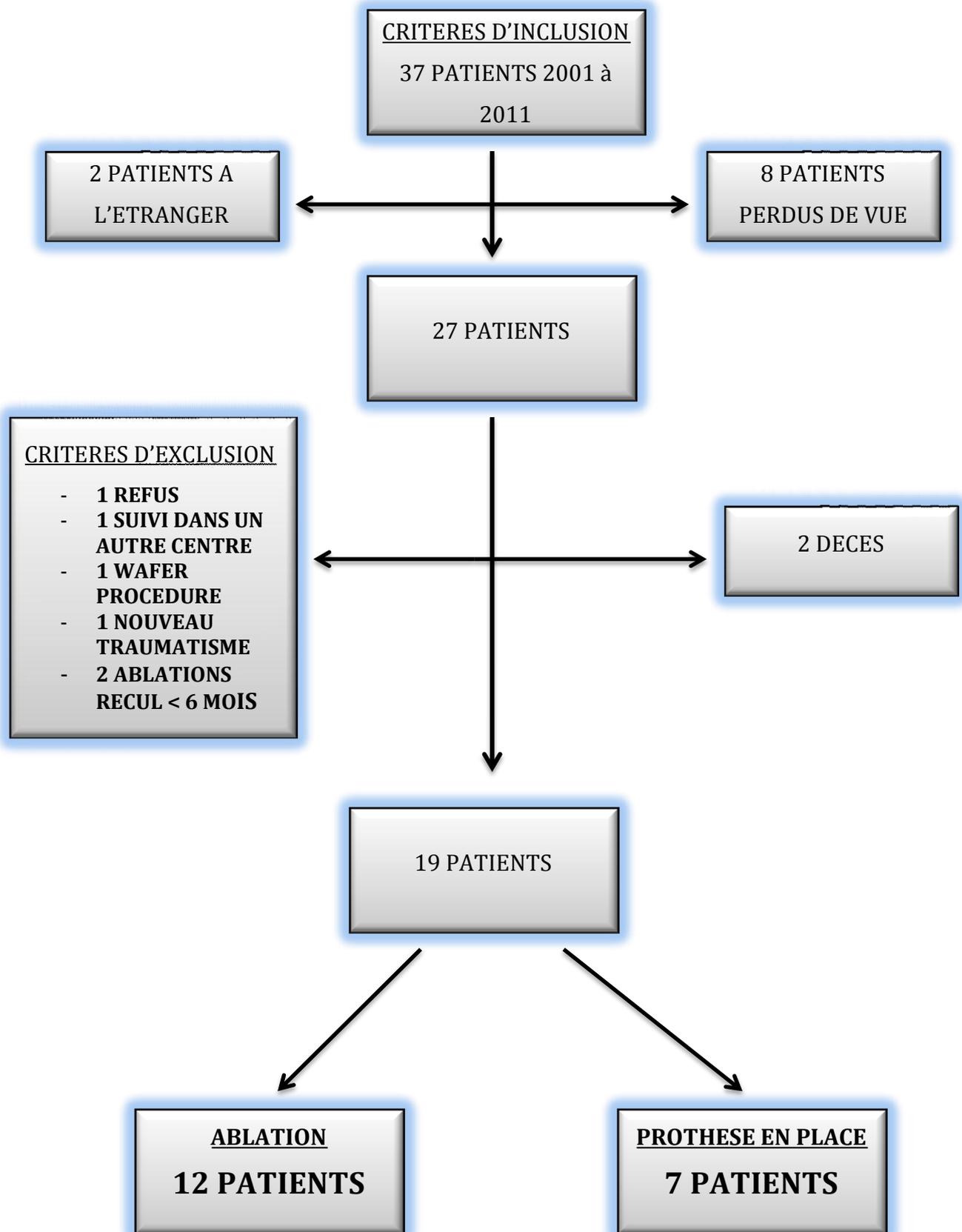
1.1. Généralités

37 prothèses Silastic® (Wright Medical Technology®) de tête radiale ont été posées, entre janvier 2000 et Décembre 2011, au CHU de Nantes, chez 37 patients.

Parmi ces patients, 2 sont décédés, 8 ont été perdus de vue, 2 patients étaient à l'étranger et dans l'impossibilité de venir en consultation à cause de l'éloignement, 1 a refusé la consultation à cause de son emploi du temps, 1 patient était suivi dans un autre centre (sa prothèse a été retirée), 1 patient a eu un nouveau traumatisme sur le membre supérieur concerné, et 1 patient a été réopéré (WAFER procedure pour un conflit de l'articulation radio-ulnaire distale).

2 patients ont été exclus de notre étude car le recul par rapport à l'ablation de la prothèse était insuffisant (inférieur à 6 mois).

19 patients ont été revus en consultation par un examinateur unique. **12 patients (63,16%)** avaient bénéficiés d'une ablation de leur prothèse, et **7 (36,84%)** avaient leur prothèse en place.



1.2. Comparaisons des caractéristiques initiales

1.2.1. Données biographiques

L'âge moyen au moment de la fracture était de 40 ans, avec un écart type à 10,79 ans, un minimum de 26 ans et un maximum de 63 ans (Tableau 1).

L'âge moyen dans le groupe « Ablation » était de 37,33 ans et celui dans le groupe « En place » était de 44,57 ans.

Il n'y a pas de différence significative sur l'âge à la fracture entre les 2 groupes ($p=0,107$).

Il s'agissait de 6 femmes et de 13 hommes.

Dans le groupe « Ablation » nous avons 1/3 de femmes et dans le groupe « En place » 2 femmes sur 7. Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=1$).

	Moyenne d'âge	Nb Hommes	Nb Femmes
« En place »	44,6 ans	5	2
« Ablation »	37,3 ans	8	4
Total	40 ans	13	6

Tableau 1 : Données biographiques

1.2.2. Caractéristiques de la fracture

Le côté fracturé était dans 7 cas sur 19 le côté droit (36,84%) (Tableau. 2).

5/12 cas dans le groupe « Ablation » et 2/7 cas dans le groupe « En place ». Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes sur la latéralité ($p=0,656$).

Le côté dominant était dans 17 cas sur 19 le côté droit (89,47%) (Tableau. 2).

Dans le groupe « Ablation » il y avait 83,33% de droitier et 100% dans le groupe « En place ». Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes ($p=0,509$).

Le côté fracturé était dans 7 cas sur 19 le côté dominant.

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p- value
Age fracture	N	12	7	19	
	Min-Max	[26.00;63.00]	[29.00;60.00]	[26.00;63.00]	0.1072
	Moyenne	37.33	44.57	40.00	
	Ecart-type	10.59	10.24	10.79	
	Médiane	38.00	43.00	39.00	
	Q1-Q3	[27.50;42.50]	[39.00;54.00]	[29.00;45.00]	
Côté Fracture	Droit	5 (41.67%)	2 (28.57%)	7 (36.84%)	0.6562
	Gauche	7 (58.33%)	5 (71.43%)	12 (63.16%)	
Sexe	F	4 (33.33%)	2 (28.57%)	6 (31.58%)	1
	H	8 (66.67%)	5 (71.43%)	13 (68.42%)	
Côté dominant	Droit	10 (83.33%)	7 (100.0%)	17 (89.47%)	0.5088
	Gauche	2 (16.67%)	0 (0.00%)	2 (10.53%)	

Tableau 2 : Comparaison des caractéristiques initiales

1.2.3. Conditions de survenue

Dans un cas il s'agissait d'un accident de travail, plus précisément d'un accident de trajet en moto, chez un peintre en bâtiment (Groupe « Ablation »).

3 patients étaient polytraumatisés. Un patient avait une fracture du fémur qui a été traitée par un enclouage centro-médullaire, un patient avait une fracture de mandibule qui a été opérée, et un autre une contusion hépatique et une fracture du sacrum traitée fonctionnellement.

1.2.4. Caractéristique du traitement

La durée d'hospitalisation moyenne était de 4 jours, avec un écart type de 2,16 jours, un minimum de 2 jours et un maximum de 10 jours (Tableau 3).

La durée moyenne dans le groupe « Ablation » était de 3,75 jours et celle dans le groupe « En place » de 4,43 jours. Il n’y avait pas de différence significative entre les 2 groupes (p=0,798).

La durée moyenne d’immobilisation était de 20,47 jours avec un écart type de 8,65 jours, un minimum de 7 jours et un maximum de 45 jours (Tableau 3).

La durée moyenne dans le groupe « Ablation » était de 19,33 jours et celle dans le groupe « En place » de 22,43 jours. Il n’y avait pas de différence significative entre les 2 groupes (p=0,828).

Tous les patients ont été immobilisés en post-opératoire. Soit par une attelle de BABP (36,84%) soit par un plâtre BABP (63,16%). Il n’y avait pas de différence significative entre les 2 groupes (p=0,656) (Tableau 3).

		Ablation	En place	Total	P-
		N=12	N=7	N=19	value
Durée hospitalisation	N	12	7	19	0.7983
	Min-Max	[2.00;7.00]	[2.00;10.00]	[2.00;10.00]	
	Moyenne	3.75	4.43	4.00	
	Ecart-type	1.71	2.88	2.16	
	Médiane	3.50	3.00	3.00	
	Q1-Q3	[2.00;5.00]	[2.00;6.00]	[2.00;5.00]	
Durée immobilisation	N	12	7	19	0.8278
	Min-Max	[7.00;30.00]	[10.00;45.00]	[7.00;45.00]	
	Moyenne	19.33	22.43	20.47	
	Ecart-type	6.53	11.80	8.65	
	Médiane	21.00	21.00	21.00	
	Q1-Q3	[15.00;21.00]	[15.00;30.00]	[15.00;21.00]	
Immobilisation PO	Attelle	5 (41.67%)	2 (28.57%)	7 (36.84%)	0.6562
	BABP	7 (58.33%)	5 (71.43%)	12 (63.16%)	

Tableau 3 : Comparaison des données d’hospitalisation et d’immobilisation

1.3. Classification des fractures

Toutes les fractures de têtes radiales étaient classées stade 3 selon la classification de MASON.

1.3.1. Groupe « Ablation »

Nous retrouvons selon la **classification de MASON modifiée** (Tableau 4) :

- 1 fracture 3B (fracture-séparation totale simple avec un trait non comminutif)
- 4 fractures 3C (fracture totale complexe)
- 6 fractures 4A (fracture de tête radiale associée à une luxation postérieure du coude)
- 1 fracture 4C (fracture de la tête radiale associée à une luxation du coude et une fracture de l'extrémité proximale de l'ulna)

Nous retrouvons selon la **classification de l'AO** (Tableau 4):

- 1 fracture B2.2 (fig. 25)
- 6 fractures B2.3 (fig. 26)
- 3 fractures B3.3 (dont une fracture de l'extrémité inférieure de l'ulna) (fig. 27)
- 2 fracture C1.2 (« Terrible triade ») (fig. 28)



Fig 25 : Radiographie d'une fracture B2.2



Fig 26 : Radiographie d'une fracture B2.3



Fig 27 : Radiographie d'une fracture B3.3

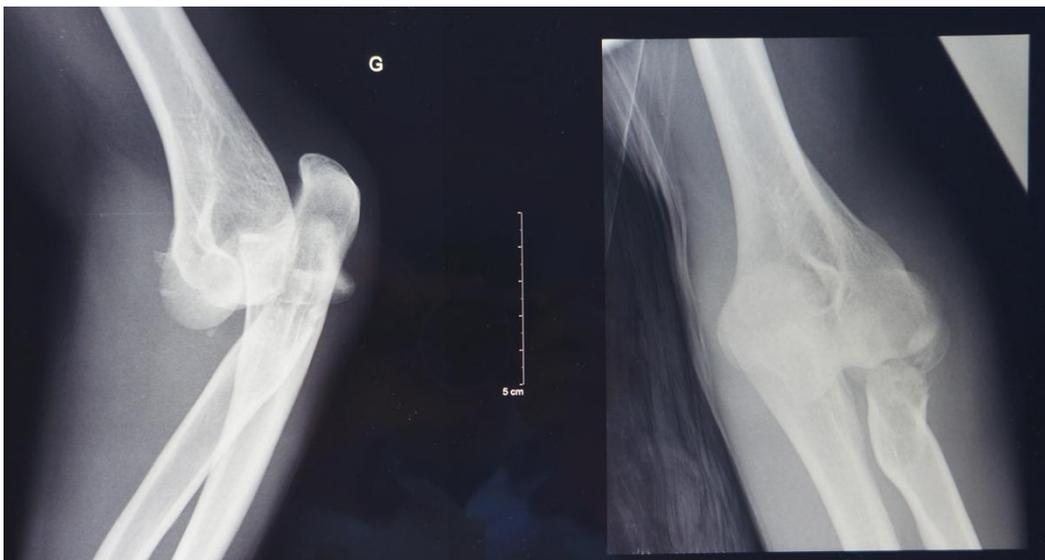


Fig 28 : Radiographie d'une Terrible triade du coude

1.3.2. Groupe « En place »

Nous retrouvons selon la **classification de MASON modifiée** (Tableau 4) :

- 1 fracture 3B
- 2 fractures 3C
- 4 fractures 4A

Nous retrouvons selon la **classification de l'AO** (Tableau 4) :

- 4 fractures B2.2
- 2 fractures B2.3
- 1 fracture C1.2 (« Terrible triade »)

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19
Classification MASON	3	12 (100.0%)	7 (100.0%)	19 (100.0%)
Classification MASON modifiée	3B	1 (8.33%)	1 (14.29%)	2 (10.53%)
	3C	4 (33.33%)	2 (28.57%)	6 (31.58%)
	4A	6 (50.00%)	4 (57.14%)	10 (52.63%)
	4C	1 (8.33%)	0 (0.00%)	1 (5.26%)
Classification AO	B2.2	1 (8.33%)	4 (57.14%)	5 (26.32%)
	B2.3	6 (50.00%)	2 (28.57%)	8 (42.11%)
	B3.3	3 (25.00%)	0 (0.00%)	3 (15.79%)
	C1.2	2 (16.67%)	1 (14.29%)	3 (15.79%)

Tableau 4 : Classifications des fractures

1.4. Délai opératoire

Le délai opératoire moyen était de 2,11 jours.

Il était de 0,33 jours en moyenne dans le groupe « En place ». Et il était de 3 jours dans le groupe « Ablation ».

1.5. Résultats per opératoires

1.5.1. Voie d'abord

La voie d'abord était externe dans tous les cas (voie de Cadenat). Chez 4 patients un abord interne a été réalisé pour contrôler le plan interne et le réparer si besoin.

1.5.2. Caractéristiques de la prothèse

Chez tous les patients, il a été posée une prothèse Silastic® de tête radiale du laboratoire Wright Medical Technology®.

Les tailles de prothèse variaient de la taille 1 à 3 (4 tailles 1 ; 2 tailles 1,5 ; 5 tailles 2 ; 5 taille 2,5 ; 3 tailles 3).

1.5.3. Réparation ligamentaire

3 patients ont bénéficiés d'une réparation du plan interne (2 avec des ancres et un avec suture trans-osseuse). 2 patients ayant présenté une « Terrible triade » ont eu une réparation sur ancre de la coronoïde ainsi qu'une réparation du ligament collatéral radial (fig. 29-30).

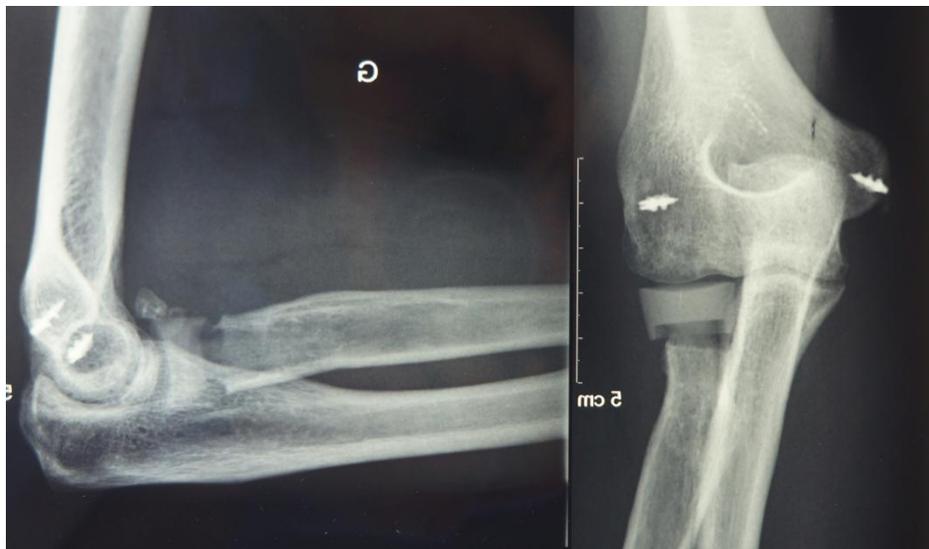


Figure 29 : Réparation du plan interne et externe sur ancre



Figure 30: Réparation du plan externe par 2 ancras et de la coronoïde par une ancre

1.5.4. Gestes associés

Dans un cas (fracture B3.3) le patient avait une fracture diaphysaire du radius et de l'ulna, ostéosynthésées par plaques (fig. 31).



Figure 31 : Ostéosynthèse par plaque radius et ulna associée

Un autre patient, ayant présenté une fracture de l'olécrâne associée (B3.3), a bénéficié d'un haubanage (fig. 32), et un autre a bénéficié d'une ostéosynthèse par vis du moignon du col du radius (fig. 33).



Figure 32 : Ostéosynthèse par hauban d'olécrâne associé

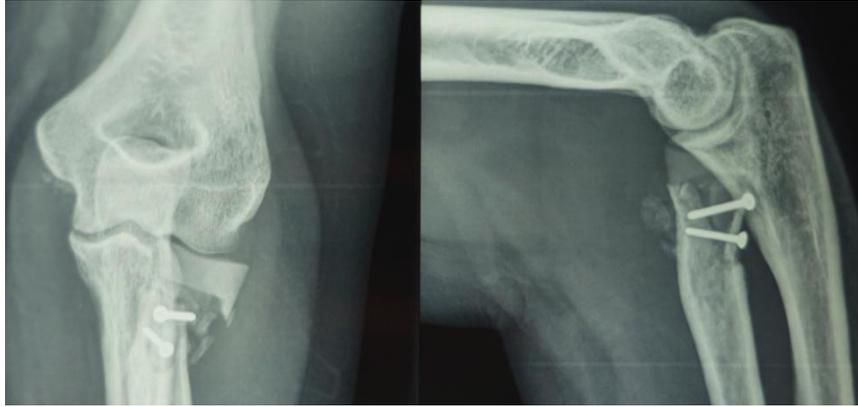


Figure 33 : Ostéosynthèse complémentaire du col du radius

1.5.5. Stabilité

Dans 16 cas, le coude était considéré comme stable par le chirurgien en peropératoire, après la mise en place de la prothèse et réalisation des gestes associés, et avant l'immobilisation. Dans un cas (fracture C1.2 « Terrible triade ») une broche d'arthrorise ulno-humérale a été mise en place pendant 1 mois (fig. 34). Dans un autre cas le coude se luxait en extension à 20° et dans un autre cas le coude se luxait en supination et en extension.



Figure 34 : Broche d'arthrorise pour instabilité en peropératoire

1.5.6. Complications

Deux complications nerveuses ont été recensées : une paralysie radiale postopératoire, résolutive en quelques semaines, et une paralysie ulnaire préopératoire persistante en postopératoire, qui a récupérée en 9 mois.

2. LES RESULTATS CLINIQUES

2.1.1. Recul

Dans le groupe « En place » le recul moyen à la consultation était de 44 mois avec des extrêmes allant de 16,2 mois à 73,9 mois (écart-type 23,3 mois) (Tableau 5).

Dans le groupe « Ablation » le recul moyen à la consultation était de 71,6 mois avec des extrêmes allant de 37,9 à 118 mois (écart-type 31,7 mois) (Tableau 5).

Le recul à la consultation après ablation de la prothèse était en moyenne de 53,2 mois avec des extrêmes allant de 6,2 à 107,2 mois (écart-type 32,3 mois).

	Recul Moyen	Minimum	Maximum	Ecart-type
« En place »	44 mois	16,2	73,9	23,3
« Ablation »	71,6 mois	37,9	118	31,7
Total	60,9 mois	16,2	118	31,2

Tableau 5 : Analyse du recul

2.1.2. Causes et délais de l'ablation de la prothèse

La prothèse Silastic® a été retirée dans 11 cas sur 12 (91,6%) à titre systématique, suivant les recommandations du service. Dans un cas le patient était gêné par la mobilisation des vis d'ostéosynthèse du col du radius (fig. 35).

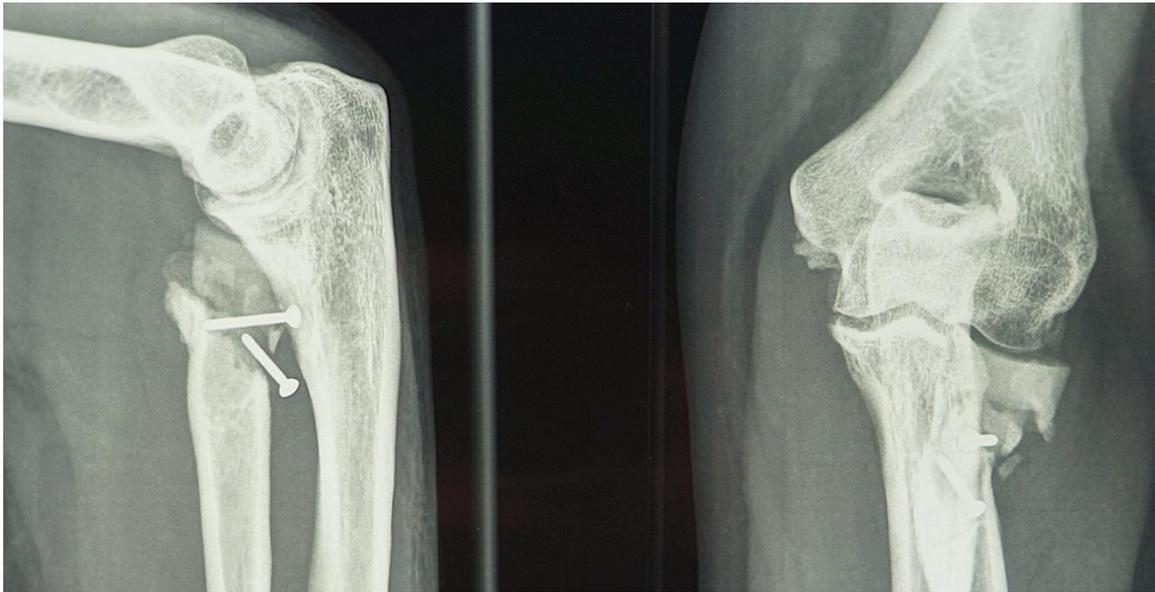


Fig 35 : Mobilisation de vis d'ostéosynthèse du col du radius associées à une prothèse Silastic®

Le délai moyen d'ablation de la prothèse Silastic® était de 17,7 mois postopératoire avec des extrêmes allant de 7,92 à 30,23 (écart-type 7,13).

2.1.3. Echelle visuelle analogique (EVA)

- ***EVA Coude*** (Tableau 6 et 7)

La moyenne de l'EVA au niveau du coude pour le groupe « Ablation » était de 0,99 avec un maximum à 3,5.

La moyenne de l'EVA au niveau du coude pour le groupe « En place » était de 0,80 avec un maximum à 2,8.

Il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes (p=0,762)

- ***EVA poignet*** (Tableau 6 et 7)

La moyenne de l'EVA au niveau du poignet pour le groupe « Ablation » était de 0,68 avec un maximum à 5,0.

La moyenne de l'EVA au niveau du poignet pour le groupe « En place » était de 0,99 avec un maximum à 2,8.

Il n'existe pas de différence statistiquement significative sur l'EVA du poignet entre les 2 groupes (p=0,422)

EVA	Ablation	En place	p-value
Coude	0,99	0,80	0,76
Poignet	0,68	0,99	0,42

Tableau 6 : Récapitulatif des moyennes des EVA

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p-value
EVA coude	N	12	7	19	
	Min-Max	[0.00;3.50]	[0.00;2.80]	[0.00;3.50]	1) 0.7616
	Moyenne	0.99	0.80	0.92	2) 0.8142
	Ecart-type	1.12	1.04	1.07	
	Médiane	0.80	0.50	0.80	
	Q1-Q3	[0.00;1.75]	[0.00;1.50]	[0.00;1.50]	
EVA poignet	N	12	7	19	
	Min-Max	[0.00;5.00]	[0.00;2.80]	[0.00;5.00]	1) 0.4216
	Moyenne	0.68	0.99	0.79	2) 0.5596
	Ecart-type	1.44	1.14	1.31	
	Médiane	0.00	0.50	0.00	
	Q1-Q3	[0.00;0.95]	[0.00;2.00]	[0.00;1.20]	

Tableau 7 : Données statistiques EVA coude et poignet

2.1.4. Mobilités du coude

- **Groupe « Ablation »** (Tableau 8-9-10)

- Extension

Il existait un déficit d'extension moyen de 5,42°, avec une valeur minimum à 0° et une valeur maximum à 18° (écart-type 5,87).

La différence avec le côté controlatéral était de 5,42°. Tous les patients avaient une extension complète du côté non atteint.

- Flexion

La flexion moyenne était de 134,5°, avec une valeur minimum à 125° et une valeur maximum à 140° (écart-type 5,27).

La différence avec le côté controlatéral était de -5,92°.

- Pronation

La pronation moyenne était de 72,08°, avec une valeur minimum à 45° et une valeur maximum à 85° (écart-type 11,77).

La différence avec le côté controlatéral était de -7,5°.

- Supination

La supination moyenne était de 70,83°, avec une valeur minimum à 10° et une valeur maximum à 85° (écart-type 22,24).

La différence avec le côté controlatéral était de -11,25°.

- Valgus

Il existait en extension un valgus moyen de 6,92°, avec un minimum à 5° et un maximum à 11° (écart-type 2,35)

- **Groupe « En place » (Tableau 8-9-10)**

- Extension

Il existait un déficit d'extension moyen de 8,71°, avec une valeur minimum à 0° et une valeur maximum à 20° (écart-type 6,55).

La différence avec le côté controlatéral était de 8,71°. Tous les patients avaient une extension complète du côté non atteint.

- Flexion

La flexion moyenne était de 139,29°, avec une valeur minimum à 130° et une valeur maximum à 145° (écart-type 5,35).

La différence avec le côté controlatéral était de -2,86°.

- Pronation

La pronation moyenne était de 74,29°, avec une valeur minimum à 50° et une valeur maximum à 85° (écart-type 11,70).

La différence avec le côté controlatéral était de -7,14°.

- Supination

La supination moyenne était de 75,71°, avec une valeur minimum à 65° et une valeur maximum à 85° (écart-type 7,85).

La différence avec le côté controlatéral était de 6,43°.

- Valgus

Il existait en extension un valgus moyen de 10 °, avec un minimum à 6° et un maximum à 12° (écart-type 2,08).

- **Comparaison des mobilités**

Il n'existait aucune différence statistiquement significative entre les 2 groupes concernant les mobilités du coude (flexion-extension) et la prono-supination.

Nous retrouvons une différence significative ($p=0,024$) sur le valgus en défaveur du groupe « En place ».

Mobilités (en degrés)	Ablation	En place	p-value
Extension	5,42°	8,71°	0,23
Flexion	134,5°	139,3°	0,09
Pronation	72,0°	74,3°	0,66
Supination	70,8°	75,7°	0,86
Valgus	6,9°	10°	0,02*

Tableau 8 : Comparaison des moyennes des mobilités

Différence des mobilités par rapport au côté controlatéral (en degrés et %)	Ablation	En place	p-value
Extension	5,4 °	8,7°	NR
Flexion	-5,9° (4,1%)	-2,9° (2%)	0,24
Pronation	-7,5° (9,8%)	-7,1° (8,9%)	0,88
Supination	-11,3° (14,4%)	-6,4° (8%)	0,43

Tableau 9 : Comparaison de la perte de mobilités par rapport au côté controlatéral

Les résultats sont résumés dans le tableau ci dessous

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p-value
Extension	N	12	7	19	
	Min-Max	[0.00;18.00]	[0.00;20.00]	[0.00;20.00]	1) 0.2280
	Moyenne	5.42	8.71	6.63	2) 0.4525
	Ecart-type	5.87	6.55	6.17	
	Médiane	5.00	10.00	7.00	
	Q1-Q3	[0.00;9.00]	[2.00;11.00]	[0.00;10.00]	
Flexion	N	12	7	19	
	Min-Max	[125.00;140.00]	[130.00;145.00]	[125.00;145.00]	1) 0.0968
	Moyenne	134.50	139.29	136.26	2) 0.5105
	Ecart-type	5.27	5.35	5.67	
	Médiane	136.00	140.00	137.00	
	Q1-Q3	[130.00;140.00]	[135.00;145.00]	[130.00;140.00]	
Pronation	N	12	7	19	
	Min-Max	[45.00;85.00]	[50.00;85.00]	[45.00;85.00]	1) 0.6648
	Moyenne	72.08	74.29	72.89	2) 0.8828
	Ecart-type	11.77	11.70	11.46	
	Médiane	77.50	80.00	80.00	
	Q1-Q3	[65.00;80.00]	[70.00;80.00]	[70.00;80.00]	
Supination	N	12	7	19	
	Min-Max	[10.00;85.00]	[65.00;85.00]	[10.00;85.00]	1) 0.8638
	Moyenne	70.83	75.71	72.63	2) 0.2402
	Ecart-type	22.24	7.87	18.13	
	Médiane	80.00	75.00	80.00	
	Q1-Q3	[65.00;85.00]	[70.00;85.00]	[70.00;85.00]	
Valgus	N	12	7	19	
	Min-Max	[5.00;11.00]	[6.00;12.00]	[5.00;12.00]	1) 0.0241
	Moyenne	6.92	10.00	8.05	2) 0.0563
	Ecart-type	2.35	2.08	2.68	
	Médiane	5.50	10.00	8.00	
	Q1-Q3	[5.00;9.00]	[9.00;12.00]	[5.00;10.00]	

Tableau 10 : Résultats de la comparaison des groupes sur les mobilités

Ci dessous, les résultats des mobilités du coude controlatéral sont rapportés. Aucune différence statistiquement significative entre les 2 groupes n'a été mise en évidence (Tableau 11).

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p-value
Coude controlatéral :					
Extension	N	12	7	19	
	Min-Max	[0.00;0.00]	[0.00;0.00]	[0.00;0.00]	/
	Moyenne	0.00	0.00	0.00	
	Ecart-type	0.00	0.00	0.00	
	Médiane	0.00	0.00	0.00	
	Q1-Q3	[0.00;0.00]	[0.00;0.00]	[0.00;0.00]	
Coude controlatéral :					
Flexion	N	12	7	19	
	Min-Max	[130.00;145.00]	[140.00;145.00]	[130.00;145.00]	1) 0.3813
	Moyenne	140.42	142.14	141.05	2) 0.3205
	Ecart-type	3.96	2.67	3.57	
	Médiane	140.00	140.00	140.00	
	Q1-Q3	[140.00;142.50]	[140.00;145.00]	[140.00;145.00]	
Coude controlatéral :					
Neutre	N	12	7	19	
	Min-Max	[0.00;0.00]	[0.00;0.00]	[0.00;0.00]	
	Moyenne	0.00	0.00	0.00	
	Ecart-type	0.00	0.00	0.00	
	Médiane	0.00	0.00	0.00	
	Q1-Q3	[0.00;0.00]	[0.00;0.00]	[0.00;0.00]	
Coude controlatéral :					
Prono	N	12	7	19	
	Min-Max	[70.00;90.00]	[80.00;85.00]	[70.00;90.00]	1) 0.4869
	Moyenne	79.58	81.43	80.26	2) 0.4254
	Ecart-type	5.82	2.44	4.85	
	Médiane	80.00	80.00	80.00	
	Q1-Q3	[77.50;82.50]	[80.00;85.00]	[80.00;85.00]	
Coude controlatéral :					
Recurvatum	N	12	7	19	
	Min-Max	[0.00;12.00]	[0.00;10.00]	[0.00;12.00]	1) 0.4309
	Moyenne	2.67	4.29	3.26	2) 0.3254
	Ecart-type	4.36	4.50	4.36	
	Médiane	0.00	5.00	0.00	
	Q1-Q3	[0.00;5.00]	[0.00;10.00]	[0.00;5.00]	

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p-value
Coude controlatéral :					
Supination	N	12	7	19	
	Min-Max	[75.00;90.00]	[80.00;85.00]	[75.00;90.00]	1) 0.8146
	Moyenne	82.08	82.14	82.11	2) 0.5378
	Ecart-type	4.50	2.67	3.84	
	Médiane	80.00	80.00	80.00	
	Q1-Q3	[80.00;85.00]	[80.00;85.00]	[80.00;85.00]	

Tableau 11 : Résultats de la comparaison des groupes sur les mobilités du coude controlatéral

2.1.5. Tests dynamiques

Aucun des tests dynamiques du coude réalisé n'était positif. Il n'y avait pas non plus de signe de Tinel ulnaire.

2.1.6. Test de la poigne au dynamomètre hydraulique

- ***Groupe « Ablation »***

La moyenne de force de poigne au dynamomètre hydraulique de JAMAR était de 40,33 Kg (min 26 ; max 58 ; écart-type 9,86)

La différence de poigne avec le côté controlatéral était en moyenne de -5,09 Kg, **soit une perte de force de 11,2%.**

- ***Groupe « En place »***

La moyenne de force de poigne au dynamomètre hydraulique de JAMAR était de 39,0 Kg (min 20; max 55; écart-type 10,33)

La différence de poigne avec le côté controlatéral était en moyenne de -3,71 Kg, **soit une perte de force de 9,51%.**

- **Comparaison de la force de poigne**

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes ($p=0,770$) pour la force de poigne en valeur absolue, ni pour la perte de force par rapport au côté controlatéral (Tableau 12).

Poigne	Ablation	En place	p-value
Force (kg)	40,33 Kg	39,0 Kg	0,77
Perte de force (par rapport au côté controlatéral)	11,2 %	9,51%	0,90

Tableau 12 : Comparaison de la force de poigne

2.1.7. Test de la force en prono-supination au dynamomètre hydraulique

- **Groupe « Ablation » (Tableau 14)**

La moyenne de force en pronation au dynamomètre hydraulique de JAMAR était de 78,33 Kg (min 40; max 160; écart-type 36,64).

La différence de force en pronation avec le côté controlatéral était de -18,09 Kg, **soit une perte de force de 18,76%**.

La moyenne de force en supination au dynamomètre hydraulique de JAMAR était de 75,75 Kg (min 40; max 140; écart-type 30,66).

La différence de force en supination avec le côté controlatéral était de -30,83 Kg, **soit une perte de force de 29,33%**.

- **Groupe « En place » (Tableau 14)**

La moyenne de force en pronation au dynamomètre hydraulique de JAMAR était de 86,29 Kg (min 40; max 142; écart-type 37,44).

La différence de force en pronation avec le côté controlatéral était de - 8,42 Kg soit **une perte de force en pronation de 8,89%**.

La moyenne de force en supination au dynamomètre hydraulique de JAMAR était de 75,0 Kg (min 30; max 104; écart-type 24,06).

La différence de force en supination avec le côté controlatéral était de -19,29 Kg soit **une perte de force en supination de 20,46%**.

- **Comparaison de la force en prono-supination (Tableau 14)**

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes concernant la force en pronation ($p=0,647$) ni pour la supination ($p=0,9$) ni sur la perte de force par rapport au côté controlatéral (respectivement $p=0,262$ et $p=0,268$) (Tableau 15).

Force	Ablation	En place	p-value
Pronation (kg)	78,3 Kg	86,3 Kg	0,647
Supination (Kg)	75,8 Kg	75,0 Kg	0,90
Perte de force en pronation	18,8 %	8,9 %	0,262
Perte de force en supination	29,3 %	20,5 %	0,268

Tableau 13 : Comparaison de la force en prono-supination

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p-value
Jamar: Poigne	N	12	7	19	
	Min-Max	[26.00;58.00]	[20.00;55.00]	[20.00;58.00]	1) 0.7697
	Moyenne	40.33	39.00	39.84	2) 0.9330
	Ecart-type	9.86	11.87	10.33	
	Médiane	40.00	40.00	40.00	
	Q1-Q3	[31.00;47.50]	[28.00;48.00]	[30.00;48.00]	
Jamar: Pronation	N	12	7	19	
	Min-Max	[40.00;160.00]	[40.00;142.00]	[40.00;160.00]	1) 0.6465
	Moyenne	78.33	86.29	81.26	2) 0.2920
	Ecart-type	36.64	37.44	36.10	
	Médiane	70.00	92.00	70.00	
	Q1-Q3	[52.50;82.50]	[50.00;110.00]	[50.00;110.00]	
Jamar: Supination	N	12	7	19	
	Min-Max	[40.00;140.00]	[30.00;104.00]	[30.00;140.00]	1) 0.9003
	Moyenne	74.75	75.00	74.84	2) 0.7581
	Ecart-type	30.66	24.06	27.70	
	Médiane	75.00	75.00	75.00	
	Q1-Q3	[46.00;97.50]	[66.00;95.00]	[50.00;95.00]	

Tableau 14 : Résultats de la comparaison des groupes sur les tests de force de JAMAR (poigne et torsion)

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p-value
Jamar controlatéral : Force	N	12	7	19	
	Min-Max	[22.00;62.00]	[30.00;60.00]	[22.00;62.00]	1) 0.6455
	Moyenne	45.42	42.71	44.42	2) 0.9102
	Ecart-type	11.18	11.57	11.08	
	Médiane	49.00	43.00	48.00	
	Q1-Q3	[40.00;51.00]	[30.00;51.00]	[35.00;51.00]	
Jamar controlatéral : Pronation	N	12	7	19	
	Min-Max	[60.00;172.00]	[45.00;145.00]	[45.00;172.00]	1) 0.9333
	Moyenne	96.42	94.71	95.79	2) 0.6590
	Ecart-type	33.32	36.52	33.52	
	Médiane	89.00	100.00	95.00	
	Q1-Q3	[70.00;116.00]	[55.00;120.00]	[60.00;120.00]	
Jamar controlatéral : Supination	N	12	7	19	
	Min-Max	[60.00;160.00]	[50.00;160.00]	[50.00;160.00]	1) 0.6173
	Moyenne	105.58	94.29	101.42	2) 0.9869
	Ecart-type	37.97	38.34	37.45	
	Médiane	105.00	80.00	95.00	
	Q1-Q3	[65.00;142.50]	[65.00;130.00]	[65.00;140.00]	

Tableau 15 : Résultats de la comparaison des groupes pour le coude controlatéral sur les tests de force de JAMAR (poigne et torsion)

2.1.8. DASH

Le score DASH moyen pour le groupe « Ablation » était de 14,53 sur 100 (min 0 ; max 44 ; écart-type 14,88).

Le score DASH moyen pour le groupe « En place » était de 12,54 sur 100 (min 0 ; max 38,2 ; écart-type 13,66).

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes (p=0,803).

Il n'existait pas de corrélation entre l'âge et le score DASH (test de corrélation de Pearson p=0,932).

2.1.9. QUICK DASH

Le score QUICK-DASH moyen pour le groupe « Ablation » était de 16,85 sur 100 (min 0 ; max 47,7 ; écart-type 15,99) (fig. 36).

Le score QUICK-DASH moyen pour le groupe « En place » était de 11,41 sur 100 (min 0 ; max 30 ; écart-type 11,48) (fig. 36).

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes ($p=0,533$) (Tableau16).

Il n'existait pas de corrélation entre l'âge et le score QUICK DASH (test de corrélation de Pearson $p=0,974$).

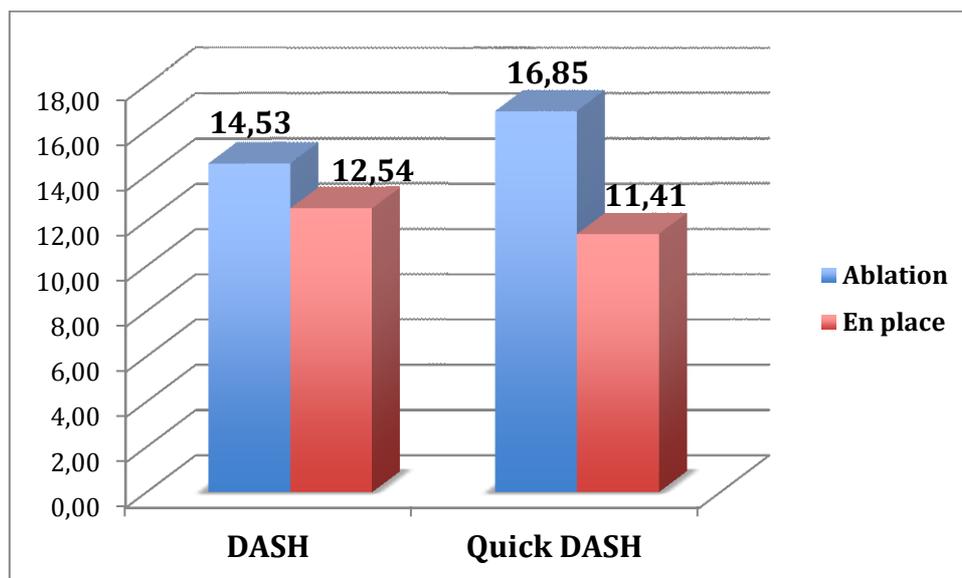


Figure 36 : Moyenne des scores DASH et Quick DASH des 2 groupes

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p-value
DASH	N	12	7	19	
	Min-Max	[0.00;44.00]	[0.00;38.20]	[0.00;44.00]	1) 0.8026
	Moyenne	14.53	12.54	13.79	2) 0.5068
	Ecart-type	14.88	13.66	14.09	
	Médiane	8.80	12.50	11.00	
	Q1-Q3	[4.90;20.40]	[0.70;21.00]	[2.90;21.00]	
Quick DASH	N	12	7	19	
	Min-Max	[0.00;47.70]	[0.00;30.00]	[0.00;47.70]	1) 0.5329
	Moyenne	16.85	11.41	14.85	2) 0.7075
	Ecart-type	15.99	11.48	14.40	
	Médiane	11.38	9.00	11.36	
	Q1-Q3	[6.81;22.75]	[0.00;22.70]	[4.60;22.70]	

Tableau 16 : Résultats de la comparaison des scores DASH et Quick DASH

2.1.10. MEPS Score

Le score MEPS moyen pour le groupe « Ablation » était de 89,08 sur 100 (min 70 ; max 100 ; écart-type 10,66) (Tableau 20).

5 patients avaient un excellent résultat, 6 patients avaient un bon résultat, et 1 patient avait un résultat acceptable (fig. 37) (Tableau 17).

Le score MEPS moyen pour le groupe « En place » était de 92,0 sur 100 (min 80; max 100 ; écart-type 8,74) (Tableau 20).

4 patients avaient un excellent résultat et 3 patients avaient un bon résultat (fig. 37) (Tableau 17)

Il n'existait pas de différence significative entre les 2 groupes (p=0,827) (Tableau 20).

Il n'existait pas de corrélation entre l'âge et le score MEPS (test de corrélation de Pearson p=0,658).

MEPS SCORE	Ablation	En place
Excellent	41,7%	57,1%
Bon	50%	42,9%
Acceptable	8,3%	0%
Pauvre	0%	0%

Tableau 17 : Résultat en pourcentage de patients par groupe du MEPS score

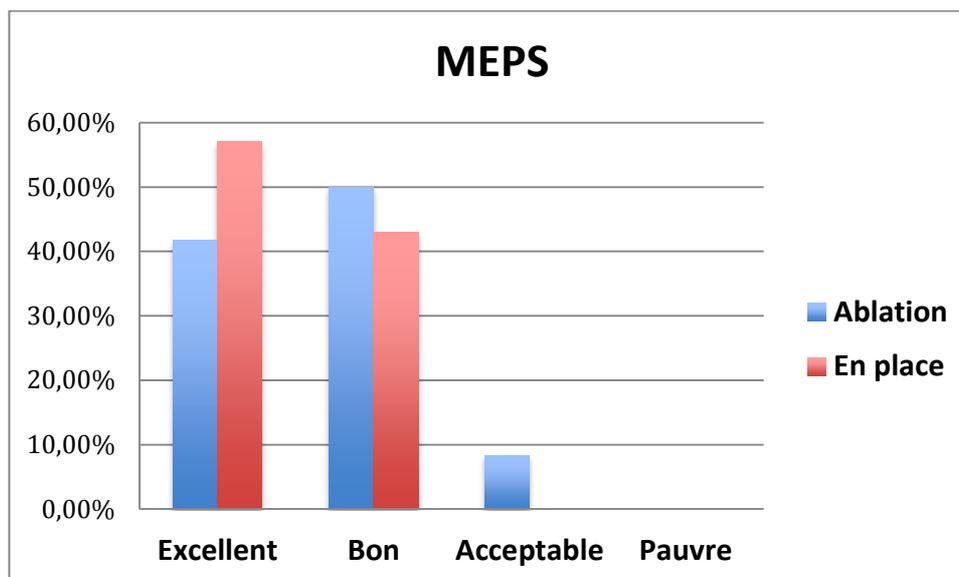


Figure 37 : Résultat par groupe du MEPS score en pourcentage de patients

2.1.11. BROBERG-MORREY Score

Le score BROBERG moyen pour le groupe « Ablation » était de 87,5 sur 100 (min 70 ; max 100 ; écart-type 9,22) (Tableau 20).

2 patients avaient un résultat excellent, 7 patients avaient un bon résultat et 3 patients avaient un résultat acceptable (fig. 38) (Tableau 19).

Le score BROBERG moyen pour le groupe « En place » était de 92,57 sur 100 (min 82; max 100 ; écart-type 6,88) (Tableau 20).

3 patients avaient un résultat excellent et 4 patients avaient un bon résultat (fig. 38) (Tableau 19).

Il n’existait pas de différence significative entre les 2 groupes (p=0,363)

(Tableau 20).

Il n’existait pas de corrélation entre l’âge et le score BROBERG (test de corrélation de Pearson p=0,523).

BROBERG SCORE	Ablation	En place
Excellent	16,7%	42,9%
Bon	58,3%	57,1%
Acceptable	25%	0%
Pauvre	0%	0%

Tableau 19 : Résultat en pourcentage de patients par groupe du BROBERG-MORREY score

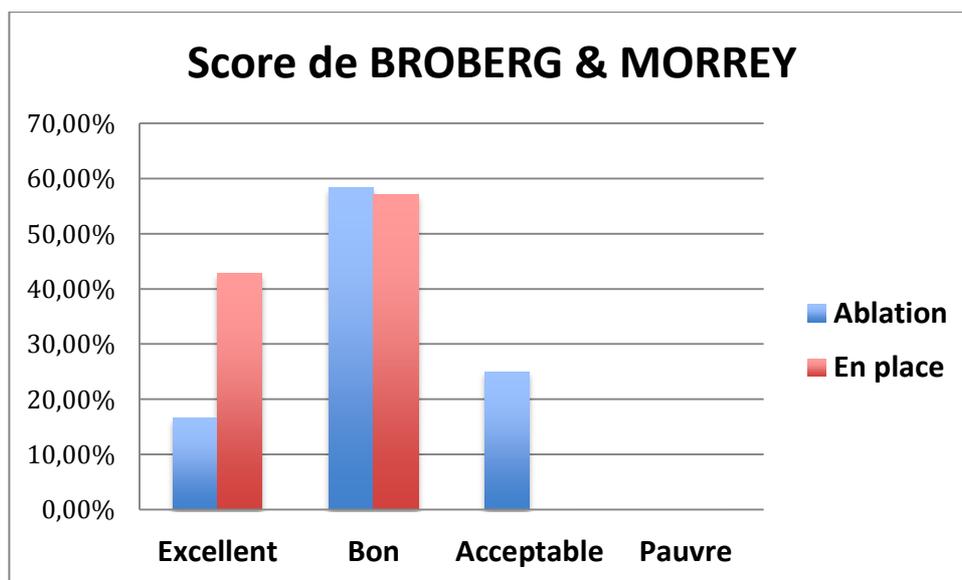


Figure 38 : Résultat en pourcentage de patients par groupe du BROBERG-MORREY score

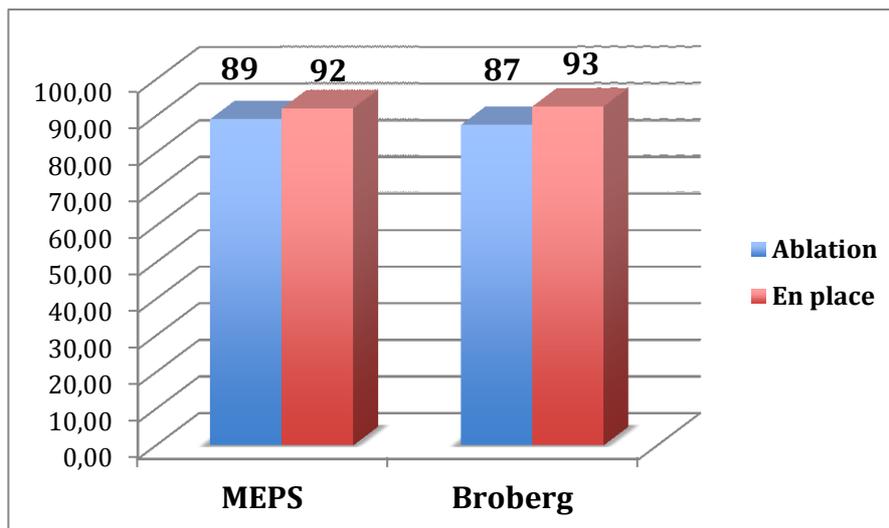


Figure 39 : Moyenne des scores MEPS et Broberg des 2 groupes

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p-value
Broberg	N	12	7	19	
	Min-Max	[70.00;100.00]	[82.00;100.00]	[70.00;100.00]	1) 0.3634
	Moyenne	87.50	92.57	89.37	2) 0.9478
	Ecart-type	9.22	6.88	8.60	
	Médiane	88.50	92.00	91.00	
	Q1-Q3	[81.00;93.50]	[86.00;99.00]	[83.00;98.00]	
MEPS	N	12	7	19	
	Min-Max	[70.00;100.00]	[80.00;100.00]	[70.00;100.00]	1) 0.8270
	Moyenne	89.08	92.00	90.16	2) 0.9319
	Ecart-type	10.66	8.74	9.85	
	Médiane	85.00	95.00	85.00	
	Q1-Q3	[84.50;100.00]	[84.00;100.00]	[84.00;100.00]	

Tableau 20 : Résultats de la comparaison des groupes sur les scores de Broberg et MEPS

	Ablation	En place	p-value
DASH score	14,53	12,54	0,803
Quick DASH score	16,85	11,41	0,533
MEPS score	89,08	92	0,827
BROBERG score	87,5	92,57	0,363

Tableau 21 : Récapitulatif des résultats des scores fonctionnels en valeur absolue

2.1.12. Activité professionnelle

Tous les patients étaient en activité lors de leur accident, sauf 2 patients retraités.

Tous les patients ont repris la même activité professionnelle, ou le même type de travail.
Aucun patient n'a eu besoin d'être reclassé en maladie professionnelle.

Le délai moyen de la reprise du travail était de 6,41 mois dans le groupe « Ablation » et de 3 mois dans le groupe « En place » (Tableau 22).

Il n'existait pas de différence statistiquement significative (p=0,395).

		Ablation	En place	Total	p-value
Délai reprise (mois)	N	11	6	17	
	Min-Max	[0.50;24.00]	[1.50;5.00]	[0.50;24.00]	0.3949
	Moyenne	6.41	3.00	5.21	
	Ecart-type	6.81	1.14	5.68	
	Médiane	3.00	3.00	3.00	
	Q1-Q3	[2.00;10.00]	[2.50;3.00]	[2.50;5.00]	

Tableau 22 : Résultats de la comparaison des 2 groupes sur le délai de reprise du travail

3. LES RESULTATS RADIOGRAPHIQUES

3.1. Ascension du radius

3.1.1. Résultats de l'ascension du radius des 2 groupes

L'ascension du radius a été définie comme la différence entre l'index radio-ulnaire distal (index RUD) du côté atteint et l'index RUD du côté controlatéral.

L'ascension du radius dans le groupe « Ablation » était en moyenne de 3,17mm (min 0,5 ; max 11,9 ; écart-type 3,34) (fig. 40).

L'ascension du radius dans le groupe « En place » était en moyenne de 2,04mm (min 0 ; max 10,3 ; écart-type 3,78) (fig. 40).

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes ($p=0,079$) (Tableau 23).

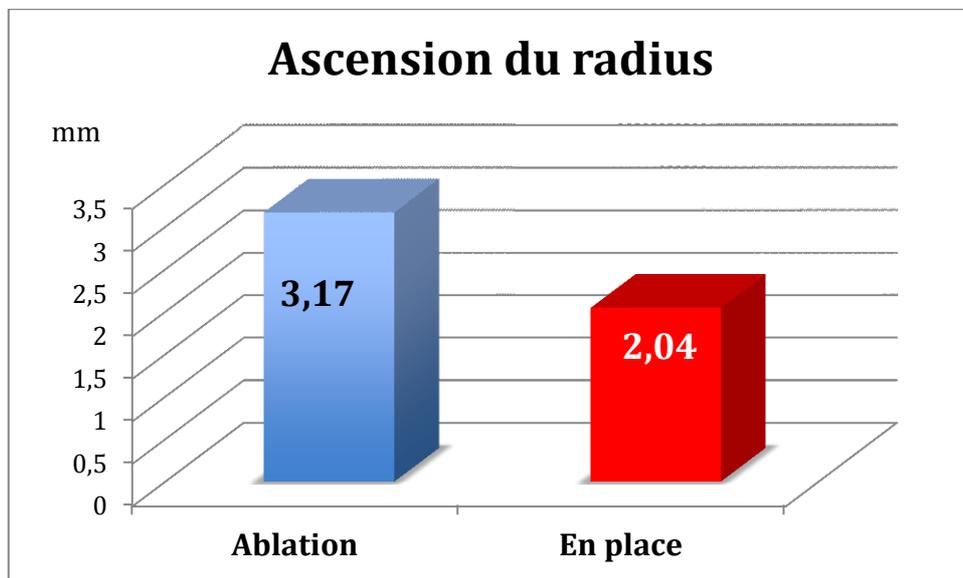


Figure 40 : Moyenne de l'ascension du radius

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p-value
Ascension du radius	N	12	7	19	
	Min-Max	[0.50;11.90]	[-0.30;10.30]	[-0.30;11.90]	1) 0.0790
	Moyenne	3.17	2.04	2.75	2) 0.1518
	Ecart-type	3.34	3.78	3.45	
	Médiane	2.00	0.50	1.30	
	Q1-Q3	[1.00;3.55]	[0.10;2.80]	[0.50;3.10]	

Tableau 23 : Résultats de la comparaison de l'ascension du radius

3.1.2. Corrélation entre le délai d'ablation de la prothèse et l'ascension du radius

Pour le groupe « Ablation » il n'existait pas de corrélation statistiquement significative entre le délai de l'ablation de la prothèse et l'ascension du radius ($p=0,740$) (fig. 41).

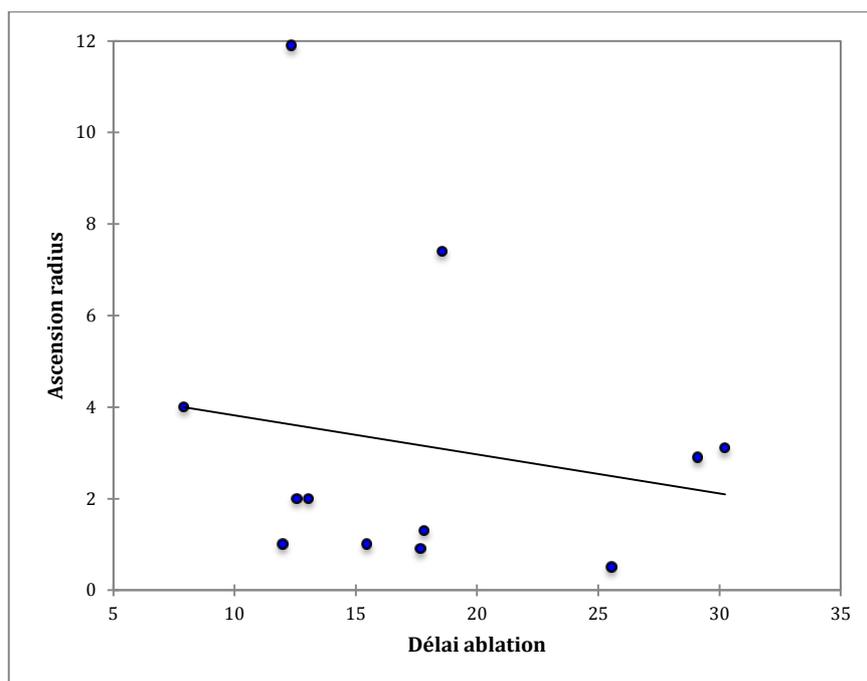


Figure 41 : Test de corrélation de Spearman entre le délai d'ablation de la prothèse et l'ascension du radius

3.1.3. Corrélation entre douleur du poignet et du coude et ascension du radius

Il n'existait pas de corrélation statistiquement significative entre les douleurs du poignet (EVA poignet) ou du coude (EVA coude) et l'ascension du radius ($p=0,417$ et $p =0,855$) (fig. 42).

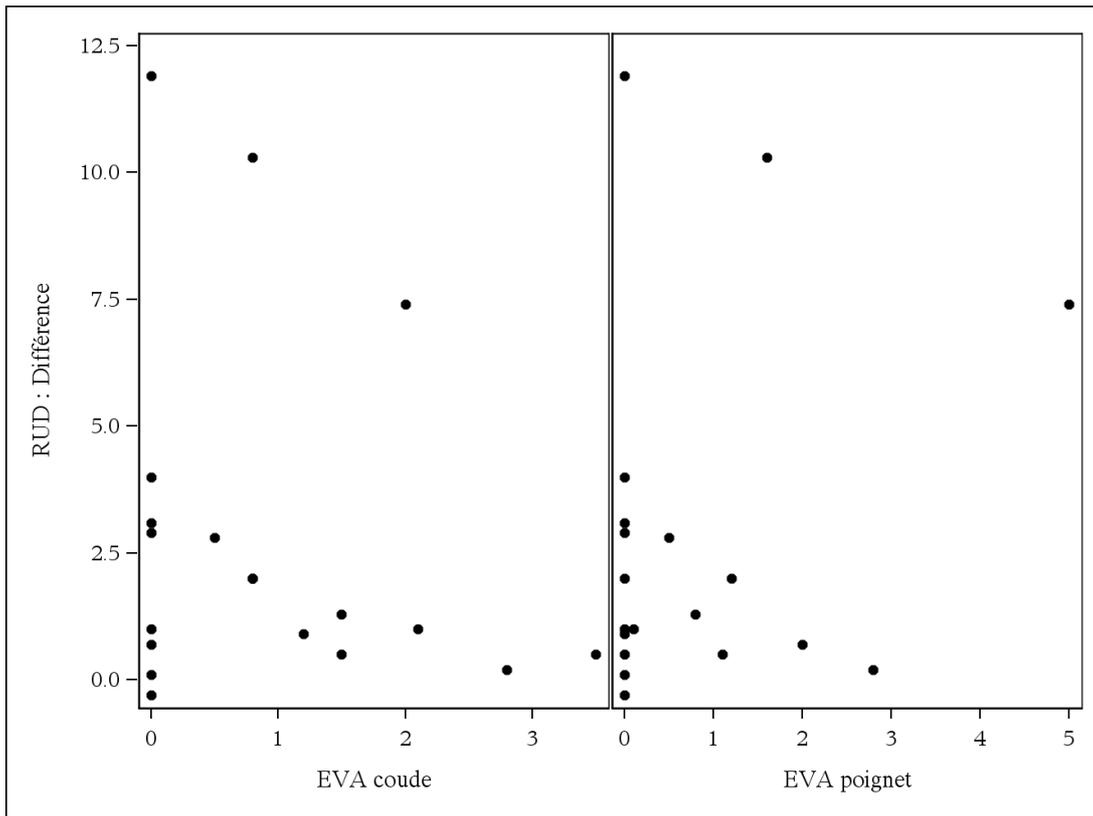


Figure 42 : Test de corrélation de Spearman entre l'EVA poignet et coude et l'ascension du radius (RUD différence)

3.2. Score de FORSTER

Pour le groupe « Ablation » le score moyen de FORSTER était de 3,17 sur 9 (min 1 ; max 5 ; écart-type 1,4) (Tableau 24).

Pour le groupe « En place » le score moyen de FORSTER était de 2,14 (min 1 ; max 3 ; écart-type 1,07) (Tableau 24).

Il n'existait pas de différence significative entre les 2 groupes ($p=0,136$).

3.3. Score de MORREY

Pour le groupe « Ablation » le score moyen de MORREY était de 1,83 (min 1 ; max 3 ; écart-type 0,53) (Tableau 24).

Pour le groupe « En place » le score moyen de MORREY était de 1,57 (min 1 ; max 2 ; écart-type 0,58) (Tableau 24).

Il n'existait pas de différence significative entre les 2 groupes (p=0,381) (Tableau 25).

	Ablation	En place	p-value
Score de MORREY	1,83	1,57	0,381
Score de FORSTER	3,17	2,14	0,136

Tableau 24 : Récapitulatif des résultats des scores radiologiques

		Ablation N=12	En Place N=7	Total N=19	p-value
Forster	N	12	7	19	
	Min-Max	[1.00;5.00]	[1.00;3.00]	[0.00;5.00]	1) 0.1355
	Moyenne	3.17	2.14	2.79	2) 0.4086
	Ecart-type	1.40	1.07	1.36	
	Médiane	2.00	1.00	2.00	
	Q1-Q3	[1.50;3.00]	[1.00;3.00]	[1.00;3.00]	
Morrey	N	12	7	19	
	Min-Max	[1.00;3.00]	[1.00;2.00]	[1.00;3.00]	1) 0.3813
	Moyenne	1.83	1.57	1.74	2) 0.5343
	Ecart-type	0.58	0.53	0.56	
	Médiane	2.00	2.00	2.00	
	Q1-Q3	[1.50;2.00]	[1.00;2.00]	[1.00;2.00]	

Tableau 25 : Résultats des comparaisons entre les scores radiologiques

3.4. Classification de Swanson

3.4.1. Capitulum

La moyenne du grade de la classification de Swanson pour le capitulum était de 1,57 (min 1 ; max 2 ; écart-type 0,53)

3.4.2. Implant

La moyenne du grade de la classification de Swanson pour l'implant en Silastic® était de 1,71 (min 1 ; max 2 ; écart-type 0,49)

3.4.3. Radius

La moyenne du grade de la classification de Swanson pour le radius était de 1,29 (min 1 ; max 2 ; écart-type 0,49)

DISCUSSION

Nous présentons une étude originale comparative sur le devenir à moyen terme des patients ayant bénéficié de la pose d'une prothèse Silastic®.

1. DE LA METHODE

1.1. Intérêt de l'étude

L'étude que nous avons conduite est originale. Aucune étude n'a été retrouvée dans la littérature comparant les patients avec et sans leur prothèse Silastic® de tête radiale.

Notre objectif principal était d'évaluer les résultats à long terme des patients qui avaient bénéficié d'une prothèse Silastic® pour une fracture comminutive de tête radiale. Nous pensions que la majorité des patients avaient eu l'ablation de leur prothèse dans les 2 ans. Nous nous sommes rendu compte que la réalité était différente. Nous avons décidé de faire une étude comparative pour évaluer la nécessité ou non de l'ablation systématique de la prothèse dans les 2 ans.

1.2. Les biais

Plusieurs biais existent dans notre étude. Ils sont inhérents à ce type d'étude qui se base sur une cohorte de patients. Les différents biais de notre étude sont :

- **Biais de sélection :**

Nous avons exclu un patient qui a été réopéré de son membre supérieur. Il a bénéficié d'une Wafer procedure (technique de résection partielle de l'extrémité inférieure de l'ulna) suite à un conflit de l'articulation RUD. Le patient avait toujours sa prothèse en place à un an du traumatisme. Elle a été enlevée lors de la nouvelle opération à titre systématique.

- **Biais de volontariat :**

Nous avons contacté les patients pour leur proposer une consultation de suivi supplémentaire. Un patient a refusé la consultation car il ne voyait pas l'utilité de celle-ci. Deux patients n'ont pas pu venir en consultation du fait de l'éloignement géographique (patients à l'étranger).

- **Biais de migration :**

2 personnes étaient décédées au moment de l'étude et 8 patients ont été perdus de vue. **27% des patients n'ont pas été inclus dans l'étude**, ce qui représente le principal biais de notre étude.

- **Biais de subjectivité :**

Les données rétrospectives et la consultation de suivi (analyse clinique et radiologique) ont été effectuées par un seul opérateur. Les mesures radiologiques de l'index RUD et les scores d'arthrose du coude étaient soumis à des erreurs de mesure et des erreurs de reproductibilité intra observateur.

Les auto-questionnaires, tels que le score DASH et QUICK DASH, ainsi que l'EVA, ne sont pas des scores objectifs et sont sujets à variations. La douleur est un paramètre subjectif et difficilement reproductible d'un patient à l'autre.

- **Effectifs réduits**

L'échantillon de patients était faible, en raison du faible nombre de prothèses Silastic® posées par an, dans notre institution et en France (105 en 2009). L'étude manque probablement de puissance pour mettre en évidence une réelle différence entre les groupes.

2. DES RESULTATS

2.1. Données de la série

Nos 2 groupes étaient statistiquement comparables sur les données initiales.

L'âge moyen des patients au moment du traumatisme était de 40 ans, et est similaire aux données de la littérature dans les grandes séries de prothèses Silastic® [4, 48-50].

Nous n'avions dans notre série qu'un seul accident de travail. L'accident de travail est de mauvais pronostic pour les résultats fonctionnels [4]. Effectivement, ce patient présentait un score DASH à 44/100, un Quick DASH à 47,7 et un résultat acceptable aux scores MEPS et Broberg-Morrey. Comparé aux résultats cliniques des autres patients, celui-ci est faible.

La majorité des patients étaient des hommes (68,4%), ce qui contredit les données épidémiologiques de Kaas de 2010 [51] qui retrouvait un ratio homme-femme à 2:3.

Le délai opératoire moyen était de 2,11 jours après le traumatisme. Aucun patient n'a été opéré secondairement, après qu'un traitement orthopédique de première intention ait été instauré. La mise en place d'une prothèse Silastic® en 2^{ème} intention est péjoratif pour les résultats [4, 9].

La durée d'hospitalisation moyenne était de 4 jours. Ce chiffre paraît élevé mais peut être en partie due à une importante douleur en post opératoire.

Seulement 3 patients ont bénéficié d'une réparation ligamentaire, alors que nous recensons dans notre série 11 fractures de tête radiale associées à une luxation postérieure de coude, donc instables. Ces mécanismes entraînent inévitablement des lésions ligamentaires internes et/ou externes [52, 53]. La réparation de ces lésions est impérative, comme l'a démontré Maghen et al dans sa série de prothèses en Silastic® [48] et Beingessner dans son étude cadavérique [54].

Dans notre série, trois coudes étaient considérés comme instables par le chirurgien en peropératoire. Il n'y a pas eu de réparations ligamentaires malgré cette constatation. Cependant, les 3 patients ont de bons résultats cliniques et radiologiques à moyen terme.

Nous avons observés que tous les patients étaient immobilisés en post-opératoire pour une durée de 20 jours en moyenne. Cette période semble longue pour l'articulation du coude, en raison du risque de raideur articulaire. Néanmoins, cela ne semble pas affecter les résultats à moyen terme pour les mobilités.

Notre recul moyen était de 60,9 mois (44 mois dans le groupe « En place » et 71,6 mois dans le groupe « Ablation ». Nous nous rapprochons du recul de la plus importante série de prothèse Silastic®, celle de la SOO (66 mois et 50 patients) [4].

Le délai moyen de l'ablation de la prothèse était de 17,7 mois. Ce délai correspond à l'attitude du service, qui est de retirer les prothèses dans les 2 ans qui suivent leur pose. Dans 91,6% des cas, la prothèse a été retirée à titre systématique. Les problèmes mécaniques surviennent à partir de 2 ans [4]. Il semble logique que dans notre série, aucune prothèse n'ait été retirée pour défaillance de l'implant.

Le délai de reprise du travail était en moyenne de 6 mois. Ce chiffre montre bien l'impact que peut avoir un traumatisme du coude sur la vie professionnelle. Cependant, tous les patients ont pu reprendre leur activité professionnelle antérieure. La prothèse Silastic® remplit son rôle de remplacement de la tête radiale.

2.2. Analyse clinique

Nous n'avons trouvé aucune différence statistiquement significative entre les 2 groupes sur les critères cliniques.

Les mobilités du coude étaient satisfaisantes avec en moyenne une extension du coude à 7°, une flexion à 136°, une pronation à 73° et une supination à 73°. Les patients ne sont pas gênés par leur coude au quotidien. Nos résultats cliniques, des 2 groupes, correspondent aux résultats des grandes séries de prothèses Silastic® toujours en place [4, 9, 16, 48-50, 55-57].

Les scores cliniques (DASH, Quick DASH, MEPS, BROBERG & MORREY) étaient meilleurs en moyenne pour le groupe « En place ». Pour le score BORBERG & MORREY par exemple, 42,9% des patients du groupe « En place » ont un résultat excellent contre 16,7% pour le groupe « Ablation ». Mais nous n'avons pas mis en évidence de différence statistiquement significative.

Aucune série sur les prothèses Silastic® n'a étudié la force de poigne et la force en prono-supination.

Nous avons observé une perte de force de poigne d'environ 10% dans les 2 groupes. La perte de force en prono-supination était plus importante dans le groupe « Ablation » que dans le groupe « En place » (respectivement, 19% en pronation et près de 30% en supination contre 9% et 20%), sans pour autant que la différence soit statistiquement significative. Il semblerait que le fait de retirer la prothèse revienne à faire une résection de tête radiale d'un point de vue biomécanique. Il a été démontré par Berger & al que les résultats sur la prono-supination étaient meilleurs avec une prothèse Silastic® que lors d'une résection de tête radiale [58].

La perte de force après une résection de tête radiale est de l'ordre de 25 à 50% selon Morrey, Pribyl et Hotchkiss [22, 29, 30]. La prothèse Silastic® garde des propriétés mécaniques sur la force de l'avant-bras et remplit plus qu'un rôle de « spacer », comme l'a démontré Morrey, Berger et Nonnemacher [26, 58, 59].

2.3. Analyse radiologique

Existait-il une ascension secondaire du radius quand la prothèse était retirée ?

La réponse est non. La différence de l'index RUD par rapport au côté controlatéral, entre les 2 groupes, est statistiquement non significative. L'ascension semble tout de même moins importante quand les patients ont leur prothèse en place (2,04mm versus 3,17mm, $p=0,08$).

Malheureusement les données radiographiques sur l'index RUD en post opératoire immédiat n'étaient pas connues, et il aurait été intéressant de suivre à long terme, l'ascension secondaire du radius après l'ablation de la prothèse.

Une question peut donc se poser : existait-il une corrélation entre le délai d'ablation de la prothèse et l'importance de l'ascension du radius ? Il n'existait pas de corrélation entre les 2 données ($p=0,74$). L'effet « spacer » ne semble pas s'épuiser pas avec le temps.

L'ascension du radius n'a aucun retentissement clinique dans notre série. Il n'existe pas de corrélation entre l'ascension du radius et les douleurs du coude ($p=0,417$) ou les douleurs du poignet ($p=0,855$).

Aucun des patients ne présentait de douleur du poignet. Les 2 patients présentant des ascensions extrêmes ($>10\text{mm}$), appartenant chacun à un groupe différent, avaient une EVA Poignet respectivement à 0 et 0,8 sur 10. Ils avaient également d'excellents résultats fonctionnels. Nous n'avons pas recensé de douleurs de l'articulation radio-ulnaire distale, bien que celles-ci apparaissent au delà d'une ascension du radius de plus de 2 mm comme l'a démontré Morrey [26].

Une arthrose du coude a été identifiée chez 14 patients (73,7%). Nos résultats rejoignent ceux des études précédentes, notamment celle de Carn en 1986 [56]. Obert retrouvait 87% d'arthrose du coude à 15 ans de recul de la pose d'une prothèse Silastic® [49]. Il n'existait pas de différence entre nos 2 groupes. Laisser la prothèse en place n'empêche pas la dégradation arthrosique du coude. Mais elle ne l'aggrave pas non plus.

Dans notre série nous recensons 3 fractures d'implants sur les 7 patients du groupe « En place » (fig. 43 et 44). Il n'y avait pas de retentissement clinique de ces fractures, qui se situaient à la jonction cupule/tige. Elles surviennent dans la première année suivant la pose de la prothèse et sur les coudes initialement instables.



Figure 43 : Prothèse fracturée (50 mois de recul)



Figure 44 : Prothèse fracturée (12 mois de recul)

3. COMPLEXITE DE LA FRACTURE DE TETE RADIALE COMMINUTIVE INSTABLE

La complexité nosologique des fractures comminutives instables de tête radiale, rend leur traitement difficile. Elle est la conséquence de la grande variabilité des lésions associées [5, 51, 60, 61].

Les atteintes ligamentaires latérales et médiales, l'atteinte de la membrane interosseuse, et les autres fractures associées, empêchent le contact entre la tête radiale et le capitulum, garant de la stabilité du coude et de l'avant-bras comme l'a décrit Ring [57, 62].

La comparaison des résultats d'études traitant de ces fractures, est rendue difficile par la diversité des lésions associées.

Davidson et al [61] a mis en évidence, dans une série prospective de 50 fractures de tête radiale, une instabilité axiale ou en valgus, chez tous les patients avec une fracture comminutive. Il n'y avait pas d'instabilité du coude détectée chez les patients avec une fracture peu ou non déplacée.

Dans une série de 296 patients, Rineer et al [63] a montré que les fractures de tête radiale, associées à une fracture de l'olécrâne ou une luxation du coude, étaient toutes des fractures comminutives MASON 3.

4. TRAITEMENT DES FRACTURES COMMUNITIVES DE TÊTE RADIALE

4.1. LA RESECTION DE TÊTE RADIALE

La résection de tête radiale, dans les fractures comminutives instables, n'a plus sa place [52, 54, 64-66]. La restauration de l'articulation radio-capitulum est essentielle.

Beingessner a démontré dans ses études biomécaniques que la taille de la fracture, ou l'ablation de la tête radiale, influencent la stabilité du coude, qu'il soit indemne de lésions ligamentaires ou instable [54, 67, 68].

La résection isolée de tête radiale est hasardeuse si la fracture est associée à une fracture de la coronoïde. Elle est contre-indiquée quand elle est associée à une lésion de la membrane interosseuse de l'avant-bras (lésion d'Essex-Lopresti) d'après Antuna, Iftimie et Faldini [69-71].

Les séquelles d'une résection de tête radiale sur un coude instable sont : une migration proximale du radius, un conflit de l'articulation RUD et une instabilité du coude [72-74].

Dans la série d'Antuna & al, portant sur 26 patients d'âge inférieur à 40 ans, les résultats à moyen terme après une résection de tête radiale étaient bons, si la fracture était isolée [69]. La moyenne du MEPS était de 95 et la moyenne du DASH score était à 6. Ces résultats sont comparables à notre série.

Dans cette même étude, la variance ulnaire était positive à 3,1 mm ; dans la notre, elle était à 2,2mm de moyenne pour les 2 groupes (+1,43mm dans le groupe « En place » ; +2,49mm dans le groupe « Ablation »).

Nous n'avons aucune douleur du poignet, contrairement à cette série, où 3 patients avaient des douleurs.

La présence de douleur de l'articulation RUD lors de résection de tête radiale, décrite par Antuna & al, a été confirmée par d'autres auteurs, notamment Iftimie [70] et Faldini [71].

La prothèse Silastic® empêche la migration proximale du radius et réduit les douleurs du poignet à long terme, ce qui est confirmé par notre étude.

Nous n'expliquons pas pourquoi le valgus est plus important chez les patients du groupe « En place » par rapport à ceux du groupe « Ablation », mais les patients restent asymptomatiques.

Une étude de Ikeda & al, comparative entre 15 ablations de tête radiale et 13 ostéosynthèses à ciel ouvert (28 fractures Mason 3, 16 luxations de coude associées, 5 fractures de la coronoïde associées), a démontrée de meilleurs résultats fonctionnels avec l'ostéosynthèse, à 3 ans et 10 ans de recul [75].

Une autre étude, de Stoffelen & al en 1994, comparant 39 résections de tête radiale et 16 prothèses Silastic® à 6 ans de recul, retrouve de meilleurs résultats pour la résection [50]. Cependant cette étude présente un biais majeur. Les patients bénéficiant de prothèse avaient tous une instabilité du coude en per opératoire. Les indications étaient donc différentes. En revanche, aucun cas de siliconite n'a été rapporté dans cette série.

4.2. OSTEOSYNTHESE OU PROTHESE ?

L'ostéosynthèse d'une fracture de tête radiale sur coude instable est rendue difficile par la comminution de celle-ci. Une fracture comminutive de tête radiale implique, de par sa définition, plusieurs fragments, souvent mobiles dans l'articulation, et sans attache avec les tissus mous avoisinants [57, 76, 77]. Les plaques et les vis sont préférentiellement utilisées mais, du fait de l'anatomie complexe du coude, le matériel a tendance à gêner les mobilités, et doit être retiré selon Caputo [78].

De bons résultats sont obtenus pour des fractures stables, Mason 2, qui probablement traitées non chirurgicalement auraient donné les mêmes résultats [79-82].

Une tête radiale fragmentée, un défaut osseux métaphysaire ou irréparable et des fragments manquants, doivent être des contre-indications à une ostéosynthèse.

La prothèse de tête radiale est indiquée dans des fractures associées à une instabilité du coude ou de l'avant-bras, et si l'ostéosynthèse est impossible. Jungbluth & al [72] a démontré que lors d'une lésion d'Essex-Lopresti, le remplacement prothétique de la tête radiale était préférable.

Deux études récentes, celle de Chen en 2011 et celle de Ruan de 2009, prospectives et randomisées, ont comparé les résultats de l'ostéosynthèse et des prothèses métalliques. Les résultats fonctionnels à court terme (2 ans), sont statistiquement meilleurs avec une prothèse, monobloc [97] ou bipolaire [98], et le taux de complications est plus faible. Malheureusement ces bons résultats sont à interpréter avec précaution en raison du faible recul concernant ces implants à l'heure actuelle.

L'anatomie de l'extrémité proximale du radius étant complexe, la restauration de l'articulation est difficile à reproduire, même avec une prothèse métallique [83, 84]. Il est toujours préférable de privilégier l'ostéosynthèse quand celle-ci est réalisable.

4.3. PROTHESE SILASTIC® OU PROTHESE METALLIQUE ?

La majorité des études récentes prônent l'abandon des prothèses en silicone, et privilégient l'utilisation de prothèses plus rigides, en métal, en pyrocarbon ou en polyméthacrylate [85-87]. Ces prothèses seraient plus adaptées à reproduire les contraintes mécaniques de l'articulation radio-capitulum.

En 2010, selon l'HAS [88], 655 prothèses métalliques ou mixtes ont été implantées en France, contre seulement 105 prothèses en silicone.

Certaines prothèses ont une tige souple, d'autres ont une articulation mobile au niveau du col (prothèse bipolaire) [89-91]. Les prothèses bipolaires ont pour but d'améliorer l'alignement avec le capitulum et de répartir les forces de l'articulation [92, 93]. L'introduction des prothèses bipolaires, avec une interface de polyéthylène, a pour

principale complication la survenue d'une ostéolyse due aux débris de polyéthylène [94, 95]. A contrario, les prothèses monoblocs, du fait de contraintes excessives, entraînent une ostéolyse sous chondrale du capitulum, restant dans la majorité des cas asymptomatique [83, 96].

La pose de prothèses métalliques reste un défi majeur chez les patients jeunes et actifs. L'« overstuffing » (encombrement excessif) de la prothèse est génératrice de douleurs et conduit souvent à une reprise chirurgicale comme l'a décrit Van Riet en 2004 [83]. Ce phénomène n'est pas décrit pour les prothèses en silicone.

La pose d'une prothèse métallique nécessite une courbe d'apprentissage plus importante, à l'origine d'erreurs de positionnement et de taille.

La technique chirurgicale pour une prothèse en silicone est simple et reproductible.

Le descellement des prothèses est un problème que les chirurgiens orthopédistes connaissent bien dans d'autres articulations, telles que la hanche ou le genou. Les reprises de prothèses de tête radiale, posent le même problème que dans les autres articulations selon Van Riet et O'Driscoll [99, 100]. Les pertes de substances osseuses doivent être comblées et le coude reconstruit. En l'état actuel de nos connaissances, le choix d'implanter une prothèse métallique doit être réfléchi, en regard des conséquences incertaines à moyen et long terme [3].

La prothèse en silicone n'empêche pas la migration proximale du radius selon Gupta et Sellman [101, 102], comme nous l'avons montré dans notre série, mais celle-ci n'entraîne pas de retentissement clinique. De même, l'usure de la prothèse Silastic® n'intervient pas sur les résultats fonctionnels.

Pour exemple, un patient de notre série du groupe « En place », à 74 mois de recul, présentait une usure importante de sa prothèse, avec une fracture de la cupule (fig. 45). Pourtant ses résultats cliniques étaient excellents, avec un score DASH à 2,9, un score de MEPS à 85 et un Broberg & Morrey à 91.

Dans la thèse de C Petitjean de 2012, l'utilisation de la prothèse en silicone comme espacer temporaire pendant 8 mois donne de bons résultats à 5 ans de recul [103].

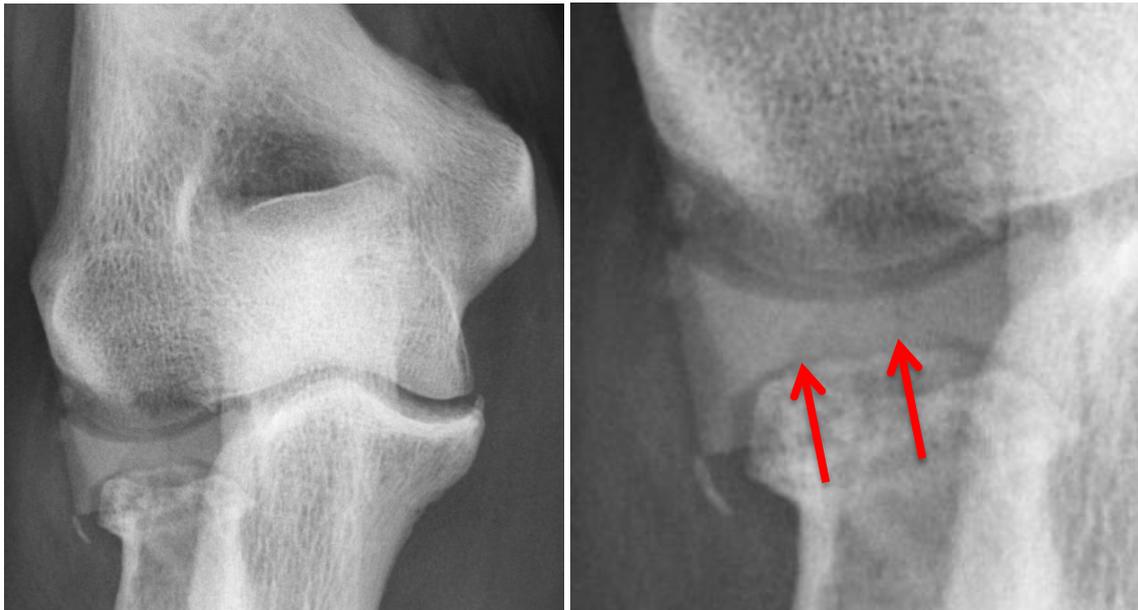


Figure 45 : Usure et fractures (flèches rouges) de la cupule de la prothèse Silastic®

Enfin, les prothèses en silicone ont un coût de fabrication plus faible que les prothèses métalliques.

Aucune complication infectieuse n'est à déplorer dans notre série.

5. LE PROBLEME DES SILICONITES

Les prothèses Silastic® ont été progressivement abandonnées, au profit d'autres prothèses, plus séduisantes en terme de biomécanique, et de diminution des complications.

La principale complication ayant conduit à la mise au ban du silicone est la siliconite. C'est une synovite à cellules géantes, en réaction au débris d'usure du silicone [10, 17, 35, 38]. Les premiers cas ont été décrits pour des prothèses métacarpo-phalangiennes par Carter, Derkash et Vahvanen, dans le cadre de polyarthrite rhumatoïde [104-106].

Vanderwilde en 1994 [38], rapporte le premier cas de siliconite du coude, sur un implant posé dans un cadre traumatique, et en a décrit précisément les mécanismes histologiques. L'apparition de particules d'usure de silicone entraîne une cascade inflammatoire, initiée par les macrophages qui sont dans l'impossibilité de phagocyter

ces particules. Dans le cas décrit par Vanderwilde, la réaction inflammatoire a continué, malgré le retrait de la prothèse de tête radiale. Cela a conduit certains auteurs, dont Moon, à réaliser l'ablation de la prothèse sous arthroscopie, pour permettre une synovectomie la plus large possible [107].

L'incidence de synovite au silicone semble augmenter avec le temps, comme l'a décrit Gordon [17]. Il retrouve à long terme 6 siliconites, pour des implants de différentes localisations.

La clinique est non spécifique. Il s'agit de perte de mobilités, d'un gonflement du coude, de douleurs mécaniques toujours d'apparition secondaire. La radiographie est également non spécifique et montre un pincement de l'articulation [107].

Il semble difficile de définir précisément et de dépister la siliconite.

Les coudes ayant bénéficié de prothèses en silicone ont toujours un aspect dégénératif avec des calcifications, et sont le siège d'arthrose. Le pincement articulaire et l'ostéolyse du capitulum sont-ils dus à l'arthrose post-traumatique, ou à une réaction inflammatoire au silicone ?

Il est logique de penser, qu'un patient non douloureux, avec de bons résultats cliniques, ne présente pas de siliconite.

Les signes d'alerte à rechercher sont : l'apparition de douleurs mécaniques secondaires, une perte des mobilités articulaires et d'une accélération de la dégradation arthrosique du coude sur des radiographies standards. Ces signes doivent conduire à retirer la prothèse sans tarder.

Dans notre série, les patients du groupe « En place », ont tous de bons résultats cliniques. Les radiographies montraient une dégradation arthrosique du coude, qui n'était pas plus avancée que pour les patients du groupe « Ablation ».

Avec un recul de 44 mois, l'apparition de synovite au silicone ne peut-être prédit dans les prochaines années.

L'attitude à adopter est de suivre régulièrement ces patients, comme tout patient ayant bénéficié d'une prothèse, pour dépister à temps les complications.

6. FAUT-IL RETIRER LES PROTHESES SILASTIC® ?

Nous sommes les premiers à avoir conduit une étude comparative de ce type pour répondre à cette question.

Nous n'avons trouvé aucune différence significative entre les 2 groupes (hormis un valgus plus important pour le groupe « En place »).

Les résultats cliniques (Mobilités, force, EVA, DASH, Quick DASH, MEPS, BROBERG & MORREY) et radiologiques sont similaires. L'ascension proximale du radius est équivalente.

Cependant, il existe une tendance à de meilleurs résultats cliniques pour le groupe « En place », notamment sur la force en prono-supination. De même, l'ascension proximale du radius est moins importante quand la prothèse est en place. Nous n'avons pas eu à déplorer de siliconite dans notre série. Les patients des 2 groupes sont satisfaits de leur prise en charge au dernier recul.

Nos résultats sont comparables aux séries des prothèses métalliques (Tableaux 6, 8, 20, 21, 25).

Il n'est pas nécessaire de retirer les prothèses Silastic® de tête radiale, si nous nous basons sur les critères cliniques et radiologiques.

Le devenir à long terme des prothèses en silicone est un problème de matériovigilance, comme pour toutes les prothèses. La seule raison devant conduire à l'ablation systématique de celle-ci est le risque de synovite au silicone.

Le risque de siliconite, s'il reste d'apparition aléatoire, est fortement diminué lorsque les contraintes sur la prothèse sont physiologiques, c'est à dire lorsque les lésions associées ont été correctement traitées, comme l'a démontré Maghen en 2011 [48].

Nous avons recensé dans la littérature moins d'une dizaine de cas de siliconite du coude décrite, depuis l'apparition des prothèses en silicone de tête radiale dans les années 70 [10, 17, 35, 38, 39, 107].

La majorité des cas de siliconite sont décrits en chirurgie orthopédique pour les implants de la main et du pied [108-122], et sont également rapportés en chirurgie plastique pour les implants mammaires [119, 123].

Il y a d'ailleurs souvent confusion entre la fracture de l'implant, et la synovite au silicone.

Comme après toute implantation prothétique, nous préconisons le suivi régulier des patients ayant une prothèse Silastic® de tête radiale. Une consultation de suivi annuelle, complétée de radiographies du coude de face et de profil, est suffisante pour dépister la survenue de siliconite.

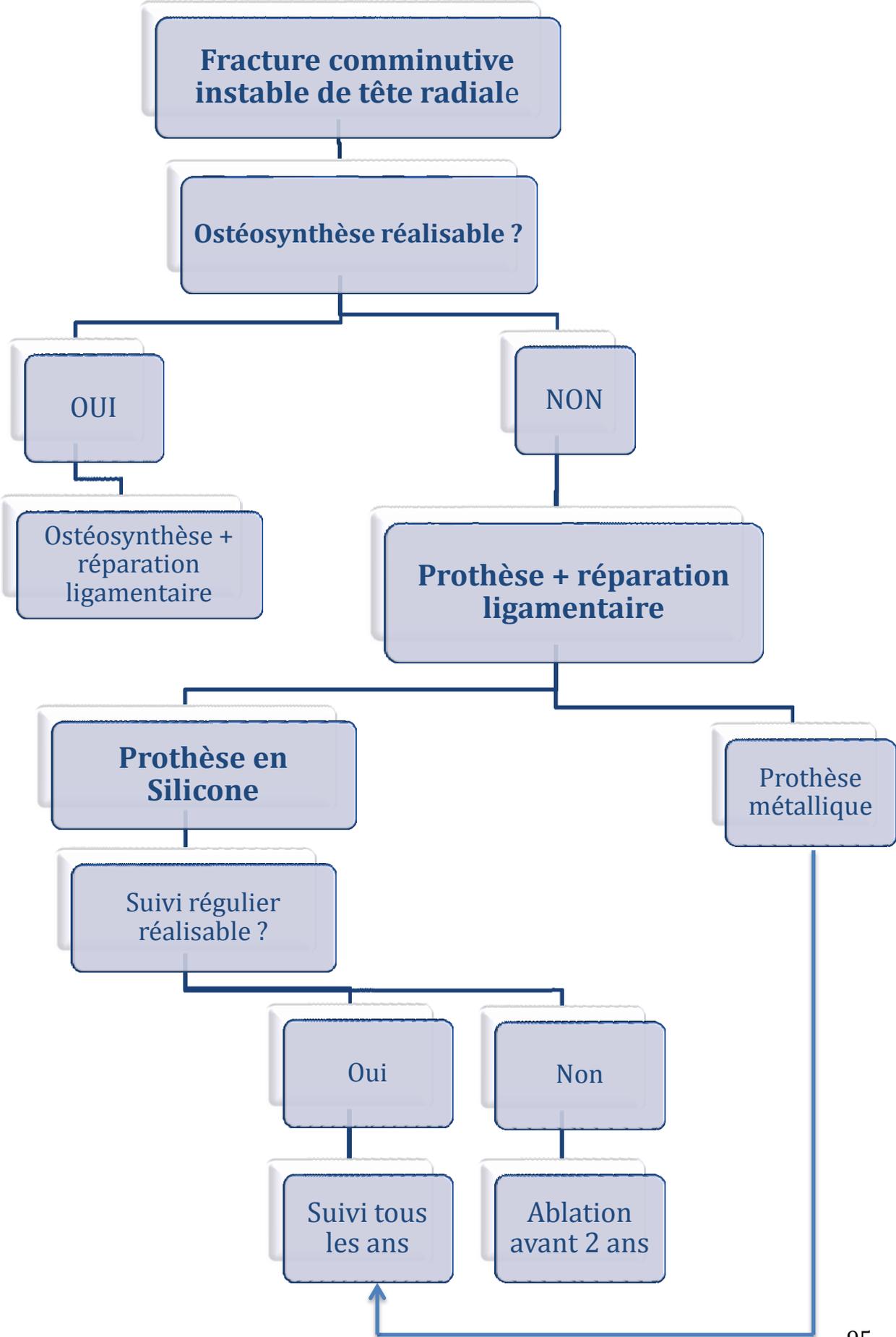
Ce suivi peut être difficile à instaurer au long terme, notamment dans ce contexte traumatique. Nous recommandons chez les patients dont le suivi est impossible, ou peu probable, de retirer la prothèse entre la première et la deuxième année qui suit la pose de celle-ci. Cette ablation n'aura pas de conséquences fonctionnelles.

En septembre 2012, l'HAS (Haute Autorité de Santé) a publié un rapport d'évaluation des implants articulaires du coude [88]. Voici sa conclusion sur les prothèses en silicone de tête radiale :

« Concernant les prothèses de têtes radiales monobloc « non métalliques », une restriction au silicone comme seul matériau non métallique constitutif possible a été recommandé par la CNEDiMTS. Compte tenu de l'usure précoce rapportée par les experts, la commission recommande de limiter préférentiellement leur utilisation aux situations pour lesquelles une mise en place transitoire est envisagée. Ce type de prothèse est en effet destiné à stabiliser le coude pour éviter sa dislocation et favoriser la cicatrisation ligamentaire. »

Nous sommes conscient que notre étude va à l'encontre des recommandations de l'HAS. Mais en regard de la balance bénéfice/risque et de notre étude, il ne semble pas déraisonnable de laisser les prothèses en place.

Nous proposons un arbre thérapeutique



CONCLUSION

Il n'existe pas de consensus actuellement pour la prise en charge thérapeutique des fractures comminutives de la tête radiale. Lorsque l'ostéosynthèse est impossible, la majorité des auteurs préconisent la mise en place d'une prothèse métallique. Mais le recul sur ces prothèses est limité, et elles ne sont pas dépourvues de complications.

La prothèse en silicone présente deux problèmes majeurs : un manque de propriétés biomécaniques et des synovites au silicone, raison pour laquelle l'ablation de celle-ci était recommandée.

Notre étude démontre que les résultats cliniques et radiologiques, à moyen terme (5 ans), sont équivalents, que la prothèse soit en place ou non. Notre série présente des résultats fonctionnels similaires aux séries récentes des prothèses métalliques.

Il n'est pas nécessaire de retirer systématiquement la prothèse, à condition de mettre en place un suivi régulier de ces patients, pour anticiper la survenue de synovite au silicone.

La prothèse Silastic® de tête radiale demeure une option thérapeutique intéressante, avec de bons résultats à moyen terme.

BIBLIOGRAPHIE

1. Morrey, B., *The Elbow and Its Disorders* 2000: W.B. Saunders.
2. Duckworth, A.D., M.M. McQueen, and D. Ring, *Fractures of the radial head*. Bone Joint J, 2013. **95-B(2)**: p. 151-9.
3. Duckworth, A.D., et al., *The epidemiology of radial head and neck fractures*. J Hand Surg Am, 2012. **37(1)**: p. 112-9.
4. Mabit, C., *Ann Ortho Ouest*. 1994.
5. Keon-Cohen, B.T., *Fractures at the elbow*. J Bone Joint Surg Am, 1966. **48(8)**: p. 1623-39.
6. Amis, A.A. and J.H. Miller, *The mechanisms of elbow fractures: an investigation using impact tests in vitro*. Injury, 1995. **26(3)**: p. 163-8.
7. Swanson, A.B., *Flexible Implant Resection Arthroplasty in the Hand and Extremities*. St. Louis, C. V. Mosby, 1973.
8. Letenneur, J., G. Pondaven, and J. Rogez, *Place des prothèses en Silastic dans les fractures complexes de la tête radiale : 20 cas*. Ann Orthop Ouest, 1985. **17**: p. 51-54.
9. Morrey, B.F., L. Askew, and E.Y. Chao, *Silastic prosthetic replacement for the radial head*. J Bone Joint Surg Am, 1981. **63(3)**: p. 454-8.
10. Swanson, A.B., S.H. Jaeger, and D. La Rochelle, *Comminuted fractures of the radial head. The role of silicone-implant replacement arthroplasty*. J Bone Joint Surg Am, 1981. **63(7)**: p. 1039-49.
11. Thomas, T., *Fractures of the head of the radius* 1905, Unni Penn M Bull.
12. Essex-Lopresti and Peter, *Fractures of the Radial Head with Distal Radio-Ulnar Dislocation. Report of Two Cases*. J Bone Joint Surg, 1951. **33-B(2)**: p. 244-247.
13. Creyssel, J. and M.G. de, *[Resection of the head of the radius with a nylon endoprosthesis]*. Lyon Chir, 1951. **46(4)**: p. 508.
14. Cherry, J.C., *Use of acrylic prosthesis in the treatment of fracture of the head of the radius*. J Bone Joint Surg Br, 1953. **35-B(1)**: p. 70-1.

15. Mackay, I., B. Fitzgerald, and J. Miller, *Silastic replacement of the head of the radius in trauma*. J Bone Joint Surg, 1979. **61-B**: p. 494-497.
16. Berger, M., P. Urvoy, and H. Mestdagh, [*A comparative study of the treatment of fractures of the radial head by resection or by Swanson silastic implant*]. Ann Radiol (Paris), 1991. **34**(5): p. 330-7.
17. Gordon, M. and P. Bullough, *Synovial and osseous inflammation in failed silicone-rubber prostheses*. J Bone Joint Surg, 1982. **64-A**: p. 574-580.
18. Mansat, M. and B. Morrey, *Pathologie chirurgicale du coude*1999: Sauramps Médical.
19. Kapandji, I., *Physiologie articulaire : membre supérieur (coude)*, ed. Maloine1991: Maloine.
20. Morrey, B. and K.N. An, *Articular and ligamentous contributions to stability of the elbow joint*. Am J Sports Med, 1983. **11**: p. 315-319.
21. Morrey, B., S. Tanaka, and K.N. An, *Valgus stability of the elbow : A definition of primary and secondary constraints*. Clin Orthop, 1991. **265**: p. 187-195.
22. Morrey, B. and K.N. An, *Functional anatomy of the ligaments of the elbow*. Clin Orthop, 1985. **201**: p. 84-90.
23. Morrey, B., *The elbow and its disorders*1985, Philadelphia: Sannders.
24. O'Driscoll, S.W., D.F. Bell, and B. Morrey, *Posterolateral rotatory instability of the elbow*. J. Bone and Joint Surg, 1991. **73-A**: p. 440-446.
25. Girard, J.Y., et al., *Vascularisation of the head of the radius in the adult*. Surg Radiol Anat, 1995. **17**(1): p. 41-5.
26. Morrey, B., E.Y. Chao, and F.C. Hui, *Biomechanical study of the elbow following excision oh the radial head*. J Bone Joint Surg, 1979. **61-A**: p. 63-68.
27. Mc Dougall, A. and J. White, *Subluxation of the inferior radio-ulnar joint complicating fracture of the radial head*. J Bone Joint Surg, 1957. **39-B**: p. 278-287.
28. Pribyl, C., et al., *The effect of the radial head and prosthetic radial head replacement on resisting valgus stress at the elbow*. Orthopedics, 1986. **9**: p. 723-726.
29. Pribyl, C.R., et al., *The effect of the radial head and prosthetic radial head replacement on resisting valgus stress at the elbow*. Orthopedics, 1986. **9**(5): p. 723-6.

30. Hotchkiss, R.N. and A.J. Weiland, *Valgus stability of the elbow*. J Orthop Res, 1987. **5(3)**: p. 372-7.
31. Laulan J, Kerjean Y, and D.J. T., *Table ronde de la S.O.O. sur les fractures récentes et anciennes de la tête radiale. Bases anatomiques et biomécaniques*. Ann Orthop Ouest, 1994. **26**: p. 156-158.
32. Ciaudo O and G.-S. H, *Importance de la lésion du faisceau moyen du ligament latéral externe dans le mécanisme des luxations du coude. Étude sur le cadavre*. J Chir (Paris), 1980. **117**: p. 237-239.
33. O'Driscoll, S., et al., *The unstable elbow*. J Bone Joint Surg Am, 2000. **82**: p. 724-738.
34. Mayhall, W.S., F.T. Tiley, and D.J. Paluska, *Fracture of silastic radial-head prosthesis. Case report*. J Bone Joint Surg Am, 1981. **63(3)**: p. 459-60.
35. Bohl, W.R. and E. Brightman, *Fracture of a silastic radial-head prosthesis: diagnosis and localization of fragments by xerography. A case report*. J Bone Joint Surg Am, 1981. **63(9)**: p. 1482-3.
36. Martinelli, B., *Silicone-implant replacement arthroplasty in fractures of the radial head. A follow-up report*. Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst, 1985. **45(2)**: p. 158-61.
37. Worsing, R.A., Jr., W.D. Engber, and T.A. Lange, *Reactive synovitis from particulate silastic*. J Bone Joint Surg Am, 1982. **64(4)**: p. 581-5.
38. Vanderwilde, R.S., et al., *Inflammatory arthritis after failure of silicone rubber replacement of the radial head*. J Bone Joint Surg Br, 1994. **76(1)**: p. 78-81.
39. Trepman, E. and F.C. Ewald, *Early failure of silicone radial head implants in the rheumatoid elbow. A complication of silicone radial head implant arthroplasty*. J Arthroplasty, 1991. **6(1)**: p. 59-65.
40. HAS, *Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique*. 2013.
41. Mason, M.L., *Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases*. Br J Surg, 1954. **42(172)**: p. 123-32.
42. Hutten D, D.J., *Fractures de l'extrémité supérieure des 2 os de l'avant-bras chez l'adulte*, in *Encycl Méd Chir* 1990, Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS: Paris. p. 1-5.
43. Johnston, G.W., *A follow-up of one hundred cases of fracture of the head of the radius with a review of the literature*. Ulster Med J, 1962. **31**: p. 51-6.

44. Muller ME, Nazarian S, and K. P, *Classification AO des fractures* 1987, Berlin: Springer-Verlag.
45. Mathiowetz, V., et al., *Grip and pinch strength: normative data for adults*. Arch Phys Med Rehabil, 1985. **66**(2): p. 69-74.
46. Dubert, T., et al., [*The DASH questionnaire. French translation of a trans-cultural adaptation*]. Chir Main, 2001. **20**(4): p. 294-302.
47. Forster, M.C., D.I. Clark, and P.G. Lunn, *Elbow osteoarthritis: prognostic indicators in ulnohumeral debridement--the Outerbridge-Kashiwagi procedure*. J Shoulder Elbow Surg, 2001. **10**(6): p. 557-60.
48. Maghen, Y., et al., *Is a silastic radial head still a reasonable option?* Clin Orthop Relat Res, 2011. **469**(4): p. 1061-70.
49. Obert, L., et al., [*Unreconstructible radial head fracture: resection, implant of Swanson or prosthesis? Retrospective comparative study*]. Chir Main, 2005. **24**(1): p. 17-23.
50. Stoffelen, D.V. and B.J. Holdsworth, *Excision or Silastic replacement for comminuted radial head fractures. A long-term follow-up*. Acta Orthop Belg, 1994. **60**(4): p. 402-7.
51. Kaas, L., et al., *The epidemiology of radial head fractures*. J Shoulder Elbow Surg, 2010. **19**(4): p. 520-3.
52. Broberg, M.A. and B.F. Morrey, *Results of treatment of fracture-dislocations of the elbow*. Clin Orthop Relat Res, 1987(216): p. 109-19.
53. Leigh, W.B. and C.M. Ball, *Radial head reconstruction versus replacement in the treatment of terrible triad injuries of the elbow*. J Shoulder Elbow Surg, 2012. **21**(10): p. 1336-41.
54. Beingessner, D.M., et al., *The effect of radial head excision and arthroplasty on elbow kinematics and stability*. J Bone Joint Surg Am, 2004. **86-A**(8): p. 1730-9.
55. Borsky, M. and A. Marty, [*Long-term results of replacement of the head of the radius with a silastic prosthesis*]. Z Unfallchir Versicherungsmed, 1993. **86**(1): p. 40-5.
56. Carn, R.M., et al., *Silicone rubber replacement of the severely fractured radial head*. Clin Orthop Relat Res, 1986(209): p. 259-69.
57. Ring, D., *Displaced, unstable fractures of the radial head: fixation vs. replacement--what is the evidence?* Injury, 2008. **39**(12): p. 1329-37.

58. Berger, M., P. Urvoy, and H. Mestdagh, [*Comparative study of the treatment of fractures of the head of the radius by resection or by Swanson's silastic implant*]. *Ann Chir*, 1991. **45**(5): p. 418-25.
59. Nonnenmacher, *Fractures of the radial head and lesions of the lower radius and ulna in the adult : the importance of the prosthesis in resection*. *Ann chir Ma* 1987.
60. Itamura, J., et al., *Radial head fractures: MRI evaluation of associated injuries*. *J Shoulder Elbow Surg*, 2005. **14**(4): p. 421-4.
61. Davidson, P.A., J.B. Moseley, Jr., and H.S. Tullos, *Radial head fracture. A potentially complex injury*. *Clin Orthop Relat Res*, 1993(297): p. 224-30.
62. Ring, D., *Radial head fracture: open reduction-internal fixation or prosthetic replacement*. *J Shoulder Elbow Surg*, 2011. **20**(2 Suppl): p. S107-12.
63. Rineer, C.A., T.G. Guitton, and D. Ring, *Radial head fractures: loss of cortical contact is associated with concomitant fracture or dislocation*. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010. **19**(1): p. 21-5.
64. Guitton, T.G. and D. Ring, *Nonsurgically treated terrible triad injuries of the elbow: report of four cases*. *J Hand Surg Am*, 2010. **35**(3): p. 464-7.
65. Karlsson, M., P. Forsberg, and F. Nikolajeff, *From hydrophilic to superhydrophobic: fabrication of micrometer-sized nail-head-shaped pillars in diamond*. *Langmuir*, 2010. **26**(2): p. 889-93.
66. Karlsson, M.K., et al., *Comminuted fractures of the radial head*. *Acta Orthop*, 2010. **81**(2): p. 224-7.
67. Beingessner, D.M., et al., *The effect of radial head fracture size on radiocapitellar joint stability*. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2003. **18**(7): p. 677-81.
68. Beingessner, D.M., et al., *The effect of radial head fracture size on elbow kinematics and stability*. *J Orthop Res*, 2005. **23**(1): p. 210-7.
69. Antuna, S.A., J.M. Sanchez-Marquez, and R. Barco, *Long-term results of radial head resection following isolated radial head fractures in patients younger than forty years old*. *J Bone Joint Surg Am*, 2010. **92**(3): p. 558-66.
70. Iftimie, P.P., et al., *Resection arthroplasty for radial head fractures: Long-term follow-up*. *J Shoulder Elbow Surg*, 2011. **20**(1): p. 45-50.
71. Faldini, C., et al., *Early radial head excision for displaced and comminuted radial head fractures: considerations and concerns at long-term follow-up*. *J Orthop Trauma*, 2012. **26**(4): p. 236-40.

72. Jungbluth, P., et al., *The undiagnosed Essex-Lopresti injury*. J Bone Joint Surg Br, 2006. **88**(12): p. 1629-33.
73. Jungbluth, P., et al., *A primarily overlooked and incorrectly treated Essex-Lopresti injury: what can this lead to?* Arch Orthop Trauma Surg, 2008. **128**(1): p. 89-95.
74. Schiffern, A., et al., *Proximal radial drift following radial head resection*. J Shoulder Elbow Surg, 2011. **20**(3): p. 426-33.
75. Ikeda, M., et al., *Comminuted fractures of the radial head. Comparison of resection and internal fixation*. J Bone Joint Surg Am, 2005. **87**(1): p. 76-84.
76. Ring, D., *Elbow fractures and dislocations*, in *Rockwood and Green's fractures in adults* 2009: New York. p. 905-944.
77. Charalambous, C.P., et al., *Comminuted radial head fractures: aspects of current management*. J Shoulder Elbow Surg, 2011. **20**(6): p. 996-1007.
78. Caputo, A.E., A.D. Mazzocca, and V.M. Santoro, *The nonarticulating portion of the radial head: anatomic and clinical correlations for internal fixation*. J Hand Surg Am, 1998. **23**(6): p. 1082-90.
79. Khalfayan, E.E., R.W. Culp, and A.H. Alexander, *Mason type II radial head fractures: operative versus nonoperative treatment*. J Orthop Trauma, 1992. **6**(3): p. 283-9.
80. Bunker, T.D. and J.H. Newman, *The Herbert differential pitch bone screw in displaced radial head fractures*. Injury, 1985. **16**(9): p. 621-4.
81. Pearce, M.S. and S.C. Gallannaugh, *Mason type II radial head fractures fixed with Herbert bone screws*. J R Soc Med, 1996. **89**(6): p. 340P-4P.
82. Geel, C.W., et al., *Internal fixation of proximal radial head fractures*. J Orthop Trauma, 1990. **4**(3): p. 270-4.
83. Van Riet, R.P., et al., *Capitellar erosion caused by a metal radial head prosthesis. A case report*. J Bone Joint Surg Am, 2004. **86-A**(5): p. 1061-4.
84. Yian, E., et al., *Malpositioning of radial head prostheses: an in vitro study*. J Shoulder Elbow Surg, 2008. **17**(4): p. 663-70.
85. Clembosky, G. and J.G. Boretto, *Open reduction and internal fixation versus prosthetic replacement for complex fractures of the radial head*. J Hand Surg Am, 2009. **34**(6): p. 1120-3.
86. Capomassi, M.A. and G.A. Clembosky, *Use of a polymethacrylate radial head spacer in temporary reconstruction of complex radial head fracture with associated elbow instability*. Tech Hand Up Extrem Surg, 2010. **14**(4): p. 252-8.

87. Ricon, F.J., et al., *Result of a pyrocarbon prosthesis after comminuted and unreconstructable radial head fractures*. J Shoulder Elbow Surg, 2012. **21**(1): p. 82-91.
88. HAS, *Rapport d'évaluation des implants articulaires du coude*. 2012.
89. Grewal, R., et al., *Comminuted radial head fractures treated with a modular metallic radial head arthroplasty. Study of outcomes*. J Bone Joint Surg Am, 2006. **88**(10): p. 2192-200.
90. Doornberg, J.N., et al., *Radial head arthroplasty with a modular metal spacer to treat acute traumatic elbow instability*. J Bone Joint Surg Am, 2007. **89**(5): p. 1075-80.
91. Harrington, I.J., et al., *The functional outcome with metallic radial head implants in the treatment of unstable elbow fractures: a long-term review*. J Trauma, 2001. **50**(1): p. 46-52.
92. Stuffmann, E. and M.E. Baratz, *Radial head implant arthroplasty*. J Hand Surg Am, 2009. **34**(4): p. 745-54.
93. Mounghondo, F., et al., *Radiocapitellar joint contacts after bipolar radial head arthroplasty*. J Shoulder Elbow Surg, 2010. **19**(2): p. 230-5.
94. Zunkiewicz, M.R., et al., *Radial head replacement with a bipolar system: a minimum 2-year follow-up*. J Shoulder Elbow Surg, 2012. **21**(1): p. 98-104.
95. Dotzis, A., et al., *Comminuted fractures of the radial head treated by the Judet floating radial head prosthesis*. J Bone Joint Surg Br, 2006. **88**(6): p. 760-4.
96. Moro, J.K., et al., *Arthroplasty with a metal radial head for unreconstructible fractures of the radial head*. J Bone Joint Surg Am, 2001. **83-A**(8): p. 1201-11.
97. Chen, X., et al., *Comparison between radial head replacement and open reduction and internal fixation in clinical treatment of unstable, multi-fragmented radial head fractures*. Int Orthop, 2011. **35**(7): p. 1071-6.
98. Ruan, H.J., et al., *A comparative study of internal fixation and prosthesis replacement for radial head fractures of Mason type III*. Int Orthop, 2009. **33**(1): p. 249-53.
99. van Riet, R.P., J. Sanchez-Sotelo, and B.F. Morrey, *Failure of metal radial head replacement*. J Bone Joint Surg Br, 2010. **92**(5): p. 661-7.
100. O'Driscoll, S.W. and J.A. Herald, *Forearm pain associated with loose radial head prostheses*. J Shoulder Elbow Surg, 2012. **21**(1): p. 92-7.

101. Gupta, G.G., G. Lucas, and D.L. Hahn, *Biomechanical and computer analysis of radial head prostheses*. J Shoulder Elbow Surg, 1997. **6**(1): p. 37-48.
102. Sellman, D.C., et al., *Reconstructive strategies for radioulnar dissociation: a biomechanical study*. J Orthop Trauma, 1995. **9**(6): p. 516-22.
103. Petitjean, C., *Revue à moyen terme des prothèses de Swanson® dans les fractures de la tête radiale*, 2012: Rennes.
104. Carter, P.R., L.J. Benton, and P.A. Dysert, *Silicone rubber carpal implants: a study of the incidence of late osseous complications*. J Hand Surg Am, 1986. **11**(5): p. 639-44.
105. Derkash, R.S., J.J. Niebauer, Jr., and C.S. Lane, *Long-term follow-up of metacarpal phalangeal arthroplasty with silicone Dacron prostheses*. J Hand Surg Am, 1986. **11**(4): p. 553-8.
106. Vahvanen, V. and T. Viljakka, *Silicone rubber implant arthroplasty of the metacarpophalangeal joint in rheumatoid arthritis: a follow-up study of 32 patients*. J Hand Surg Am, 1986. **11**(3): p. 333-9.
107. Moon, J.G., et al., *Arthroscopic removal of the failed silicone radial head prosthesis*. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2009. **17**(10): p. 1243-8.
108. Chan, M., et al., *Silicone synovitis: MR imaging in five patients*. Skeletal Radiol, 1998. **27**(1): p. 13-7.
109. Foliart, D.E., *Swanson silicone finger joint implants: a review of the literature regarding long-term complications*. J Hand Surg Am, 1995. **20**(3): p. 445-9.
110. Goldman, A.B. and M. Bansal, *Amyloidosis and silicone synovitis: updated classification, updated pathophysiology, and synovial articular abnormalities*. Radiol Clin North Am, 1996. **34**(2): p. 375-94, xi.
111. Murray, P.M. and M.B. Wood, *The results of treatment of synovitis of the wrist induced by particles of silicone debris*. J Bone Joint Surg Am, 1998. **80**(3): p. 397-406.
112. Jozsa, L., A. Renner, and S. Frenyo, *Silicone-induced synovial and osseal granuloma following metacarpophalangeal and carpal arthroplasty*. Zentralbl Pathol, 1993. **139**(4-5): p. 313-9.
113. Karlsson, M.K., L.E. Necking, and I. Redlund-Johnell, *Foreign body reaction after modified silicone rubber arthroplasty of the first carpometacarpal joint*. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg, 1992. **26**(1): p. 101-3.

114. Bansal, M., et al., *Case report 706: Silicone-induced reactive synovitis*. Skeletal Radiol, 1992. **21**(1): p. 49-51.
115. Shergy, W.J., J.R. Urbaniak, and R.P. Polisson, *Silicone synovitis: clinical, radiologic, and histologic features*. South Med J, 1989. **82**(9): p. 1156-8.
116. Haussman, P., *Long-term results after silicone prosthesis replacement of the proximal pole of the scaphoid bone in advanced scaphoid nonunion*. J Hand Surg Br, 2002. **27**(5): p. 417-23.
117. van Cappelle, H.G., R. Deutman, and J.R. van Horn, *Use of the Swanson silicone trapezium implant for treatment of primary osteoarthritis : long-term results*. J Bone Joint Surg Am, 2001. **83-A**(7): p. 999-1004.
118. Peimer, C.A., et al., *Reactive synovitis after silicone arthroplasty*. J Hand Surg Am, 1986. **11**(5): p. 624-38.
119. Atkinson, R.E. and R.J. Smith, *Silicone synovitis following silicone implant arthroplasty*. Hand Clin, 1986. **2**(2): p. 291-9.
120. Lanzetta, M., T.J. Herbert, and W.B. Conolly, *Silicone synovitis. A perspective*. J Hand Surg Br, 1994. **19**(4): p. 479-84.
121. Tagil, M. and P. Kopylov, *Swanson versus APL arthroplasty in the treatment of osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint: a prospective and randomized study in 26 patients*. J Hand Surg Br, 2002. **27**(5): p. 452-6.
122. Croog, A.S. and M.E. Rettig, *Newest advances in the operative treatment of basal joint arthritis*. Bull NYU Hosp Jt Dis, 2007. **65**(1): p. 78-86.
123. Bridges, A.J., et al., *A clinical and immunologic evaluation of women with silicone breast implants and symptoms of rheumatic disease*. Ann Intern Med, 1993. **118**(12): p. 929-36.

ANNEXES

Annexe 1 : Cahier d'observation

Protocole « Prothèse silastic® »

N° Enregistrement :

Cahier d'observation

«Etude prospective monocentrique comparative évaluant le devenir clinique et radiologique des patients ayant bénéficié d'une prothèse en silicone de tête radiale après fracture comminutive de la tête radiale. »

Initiales patients : I _ I I _ I

Nom Prénom

Date de naissance: .../.... /.....

N° patient : I _ I _ I _ I

N°inclusion chronologique

Investigateur : Dr G.GADBLED

Collaborateur scientifique

Jean-Baptiste Marchand

Clinique Chirurgicale Orthopédique et
Traumatologique, CHU Hôtel Dieu Nantes.

Tél : (33) 02 40 08 48 49

Email : JeanBaptiste.MARCHAND@chu-
nantes.fr

Promoteur

CHU de Nantes

Cellule de promotion à la recherche clinique

Maison de la Recherche en santé

5, allée de l'île Gloriette

44093 Nantes cedex 01 (FRANCE)

Tél : (33) 02 53 48 28 35

Fax : (33)02 53 48 28 36

Email : anne.omnes@chu-nantes.fr

Déroulement

Visite de consultation

1. Explication de la recherche au patient
2. Recueil de l'accord de participation
3. Vérification des critères d'inclusion et de non inclusion
4. Inscription du patient sur le CRF électronique (= inclusion)
5. Historique de la prothèse
6. Evaluation clinique
7. Evaluation radiologique
7. Suivie post-op
8. Annexes

Informations générales

Date de la visite : / / 20

Initiales	I__I I__I Nom Prénom	Sexe	H / F
Date de la fracture	/ / 20		

Date du BO / / 20	Accident travail Oui/Non	Même profession	Délai reprise travail =
Mécanisme _____	Profession	Oui / Non	
	- Avant _____		
	- Après _____		

Coté dominant	Droit <input type="checkbox"/> Gauche <input type="checkbox"/>
----------------------	--

Classification de la fracture	I I
--------------------------------------	-----

Ablation de la prothèse	OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>
Date	/ / 20
Etiologie	_____

Côté de la prothèse :

D / G

Critères d'inclusion

Prothèse en silicone de tête radiale posée au CHU de Nantes dans le cadre de fracture comminutive de la tête radiale entre le 01/01/2000 et le 01/12/2011	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Homme ou femme majeur	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Fracture isolée ou associée à d'autres lésions	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

Critères de non inclusion

Nouveau traumatisme sur le membre supérieur concerné après la pose de la prothèse en silicone.	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Patient mineur	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> NA
Refus du patient de participer à l'étude	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Patient sous tutelle ou curatelle	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Suivi réalisé dans un autre centre	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non

INCLUSION : Oui Non

Evaluation clinique

Echelle visuelle analogique du coude

SCORE	/10
-------	-----

Echelle visuelle analogique du poignet homolatéral

SCORE	/10
-------	-----

Examen coude :

- Mobilités:
- Mobilités Contro-lat :
- Valgus en extension = °
- Valgus stress test (valgus à 30°) =
- Milking maneuver (par le pouce, valgus en flexion de coude) =
- Moving valgus stress test (épaule ABD, RE, Flexion extension coude avec valgus : + si douleur entre 80 et 120°) =
- Tinel nerf ulnaire =
- Test de compression active radio capitellaire (P/S avec compression axiale, en extension) =

- Pivot shift latéral (DD, bras au dessus tête, supination, compression axiale avec valgus en F/E) =
- **Douleurs:** légère modérée sévère aucune
- **Instabilité:**
 Normale Perçue sans limitation
 Avec limitation activité instable
- **Force:**
 Normale Modérée (80% côté opposé)
 Sévère (limitation tâches quotidienne)
- Normale(5), légère limitation(4), limitation modérée(3),
 sévère(2), Aide(1) , impossible(0)
 - o Mettre une chemise 1__1/5
 - o Se peigner 1__1/5
 - o Mettre des chaussures 1__1/5
 - o Main/bouche 1__1/5
 - o Toilette 1__1/5

Examen du poignet

- Douleur : aucune faible modérée sévère
- Instabilité : aucune faible modérée sévère
- Limitation de la vie quotidienne Oui Non

Test Jamar

Homolatéral Force : kg Pronation : kg Supination : kg

Controlatéral Force : kg Pronation : kg Supination : kg

Paramètre 1: Mesure de l'index radio-ulnaire distal

Index RUD Homolatéral	mm
Index RUD controlatéral	mm

Paramètre 2: Disability of the arm, shoulder and Hand (Dash score)

Score fonctionnel subjectif du membre supérieur basé sur les activités de la vie quotidienne des 7 derniers jours à partir du moment où est réalisé le score.

SCORE	/ 100
-------	--------------

Paramètre 3 : Quick Dash

Correspond à un score simplifié du DASH.

SCORE	/ 100
-------	--------------

Paramètre 4 : Index de performance de Mayo clinique(MEPS score)

Score fonctionnel du coude basé sur les douleurs, les mobilités, la stabilité du coude, appréciées par le clinicien en consultation, ainsi que les activités de la vie quotidienne.

SCORE	/ 100
-------	-------

Paramètre 5 : Broberg score

Score fonctionnel du coude basé sur les mobilités, la force, les douleurs et la stabilité.

SCORE	/ 100
-------	-------

Paramètre 6 : Classification de Forster

Classification selon des critères d'arthrose sur les radiographies de coude de face et profil.

GRADE	
-------	--

Paramètre 7 : Classification de Morrey

Classification basé sur les radiographies du coude de face et de profil, classant l'arthrose du coude en 4 grades.

GRADE	
-------	--

Paramètre 8 : Classification de Swanson (prothèse Silastic en place)

Implant GRADE	
Radius GRADE	
Capitulum GRADE	

EVALUATION RADIOLOGIQUE

Une radiographie de face du poignet bilatérale et une radiographie de face et de profil du coude sont réalisées lors de la consultation de suivi pour la mesure de l'index radio ulnaire distal, ainsi que la réalisation, de scores radiologiques.

Les radiologies sont analysées sur le PACS du CHU de Nantes.

Radiographies faites	<input type="checkbox"/>
----------------------	--------------------------

Annexe 2 : Avis éthique

GROUPE NANTAIS D'ETHIQUE DANS LE DOMAINE DE LA SANTE (GNEDS)

Avis concernant une étude intitulée : « Etude prospective monocentrique comparative évaluant le devenir clinique et radiologique des patients ayant bénéficié d'une prothèse en silicone de tête radiale après fracture comminutive de la tête radiale »

La demande :

Le Docteur Guillaume GADBLED, orthopédiste dans le service du CHU de Nantes, sollicite l'avis du GNEDS, afin de juger de la pertinence éthique pour les personnes concernées d'une étude portant sur le devenir clinique et radiographique des patients ayant bénéficié de la pose d'une prothèse en silicone de la tête radiale entre le 1^e janvier 2000 et le 1^e décembre au CHU de Nantes

Il s'agit d'une étude monocentrique, prospective et comparative entre ceux dont la prothèse est toujours en place et ceux chez qui elle a été retirée.

Justification de l'étude :

Les fractures de têtes radiales représentent 1,7 à 5,4 % de l'ensemble des fractures et un tiers des fractures du coude. Les fractures de têtes radiales comminutives non synthésables posent un problème thérapeutique majeur, surtout quand celles-ci surviennent chez des patients jeunes et actifs. Ces fractures sont associées à d'autres lésions dans 10 à 30% des cas ce qui en fait la gravité. Devant une fracture de la tête radiale dont le traitement conservateur est compromis, Swanson a proposé un implant en silicone de tête radiale. Les indications sont rares. Selon la Haute Autorité de la Santé, 105 implants de l'extrémité supérieure du radius monobloc non métallique ont été posés en 2009 en France (95 en 2008).

Plusieurs complications peuvent survenir lors de l'histoire naturelle des prothèses : la fracture de l'implant est retrouvée dans près de 50% des cas dans certaines séries, et des réactions inflammatoires, à type de siliconite.

Aucune recommandation d'expert n'existe sur le fait de retirer ou non la prothèse. Son ablation peut avoir des conséquences sur la stabilisation du coude et aussi entraîner une ascension secondaire du radius avec des douleurs au niveau du poignet.

Cette étude se propose de comparer les patients qui ont gardé leur prothèse en place et ceux dont la prothèse a été retirée pour déterminer s'il faut ou non l'enlever systématiquement.

Le promoteur propose pour comparer ces 2 groupes des critères cliniques basés sur des scores fonctionnels réalisables en consultation de soins courants, validés dans la littérature et de réaliser des radiographies de coude de face et profil. Certains patients bénéficieront d'une nouvelle imagerie, un scanner du coude qui permet une analyse plus fine de l'ostéolyse du capitulum, et de l'arthrose huméro-ulnaire.

Objectifs de l'étude :

- Objectif principal :

- **Comparer l'ascension du radius entre les patients qui ont leur prothèse en place et les patients chez qui la prothèse a été retirée par une radiographie de poignet bilatérale de face**

- Objectifs secondaires :

- **Comparer les 2 groupes sur des scores cliniques**
- **Comparer les 2 groupes sur des scores radiologiques**
- **Comparer la douleur du poignet entre les 2 groupes**
- **Corrélation entre la douleur du poignet et l'ascension du radius**

Design de l'étude :

Population incluse :

Cette recherche est proposée pour 45 sujets majeurs acceptant de participer et ayant bénéficié de la pose d'une prothèse en silicone de tête radiale dans le cadre d'une fracture comminutive non synthésable de tête radiale au CHU de Nantes entre le 1^{er} janvier 2000 et 1^{er} décembre 2011 et revus lors d'une consultation de suivi de leur prothèse dans le cadre du protocole de soins standard avec un recueil unique de données cliniques et radiologiques.

La prothèse peut être soit en place soit retirée. La fracture peut être isolée ou associée à d'autres lésions

Critères d'exclusion :

- **Nouveau traumatisme sur le membre supérieur concerné après la pose de la prothèse en silicone**
- **Patient sous tutelle ou curatelle**
- **Patient mineur**
- **Suivi réalisé dans un autre centre**

Durée d'inclusion :

Le recrutement des patients se fera sur trois mois

Paramètres d'évaluation :

Le protocole décrit les diverses techniques d'analyse des index recherchés.

Analyse statistique :

Les patients seront répartis en 2 groupes :

- patients ayant gardé leur prothèse en place
- patients dont la prothèse a été retirée.

L'ensemble des variables recueillies sera décrit globalement et dans chacun des 2 groupes par les effectifs et pourcentages de chaque modalité pour les variables qualitatives et par les minimum, maximum, moyenne, écart-type et quartiles pour les variables quantitatives.

Les 2 groupes seront comparés sur les caractéristiques initiales au moyen de tests de Chi-2, de Fisher, de tests de Student et de test de Wilcoxon selon la nature des variables.

Les documents, dont le GNEDS a pu prendre connaissance, comprennent :

- La lettre de saisine du GNEDS
- La justification de cette étude avec un état des connaissances scientifiques actuelles,
- Une description du projet,
- Les objectifs,
- La population étudiée et le déroulement de l'étude,
- Les aspects administratifs et règlementaires,
- Le document d'information remis au patient

Examen de l'étude du point de vue de l'éthique.

Le GNEDS tient à souligner qu'il n'a pas pour mission, et ne s'arroge pas la compétence, de donner un avis sur les aspects scientifiques du protocole. Il ne tient compte des données

d'ordre scientifique et méthodologique que dans la mesure où elles ont des **implications d'ordre éthique** caractérisées.

Dans le cas présent, il constate que la **nature de l'étude et sa méthodologie ne soulèvent pas, en elles-mêmes, de questions d'ordre éthique particulières**. Cependant il ne s'agit pas à son sens d'une étude prospective puisque les données recueillies lors de la seule consultation concerneront des données cliniques immédiates ou sur les 7 derniers jours et des données radiologiques recueillies le jour de la consultation.

Le GNEDS souligne que les mesures nécessaires au respect de l'anonymat, au codage **des données** et à la **confidentialité**, sont énoncées dans le protocole qui a été déclaré à la CNIL,

Information du patient :

L'investigateur s'engage à informer le patient de façon claire et juste du protocole. La note d'information qui nous a été communiquée est claire et bien compréhensible.

Consentement du patient

L'investigateur notera dans le dossier du patient que celui-ci a bien été informé oralement, et a donné son accord oral pour participer à la recherche.

Il pourra retirer à tout moment son consentement sans que cela nuise à sa prise en charge

Communication des résultats :

Le patient pourra, s'il le demande avoir communication des résultats de la recherche

En conclusion

1- Le GNEDS constate que le protocole ne soulève pas de problème d'ordre éthique et que les documents d'information sont clairs.

2- L'acceptation est orale et notée dans le dossier, ce qui est conforme à la réglementation dans ce type d'étude. Le GNEDS, cependant, recommande de préférer le consentement écrit.

3- Il n'y a donc aucun obstacle éthique à cette étude

Annexe 3 : Lettre d'information au patient

Note d'information pour la participation à la recherche
Etude prospective monocentrique comparative évaluant le devenir
clinique et radiologique des patients ayant bénéficié d'une prothèses
en silicone de tête radiale après fracture comminutive de la tête

Médecin investigateur

Nom : Dr Guillaume GADBLED

Service : Chirurgie orthopédique et Traumatologique

Adresse : 1 place Alexis Ricordeau 44000 NANTES

Téléphone : 02 40 08 48 49

Collaborateur scientifique

Nom : Jean-Baptiste MARCHAND

Service : Chirurgie orthopédique et Traumatologique

Adresse : 1 place Alexis Ricordeau 44000 NANTES

Téléphone : 02 40 08 48 49

E mail : JeanBaptiste.MARCHAND@chu-nantes.fr

Responsable de la recherche

Nom : CHU de Nantes

Adresse : 5 allée de l'île Gloriette, 44 093 NANTES

Principaux contacts : Secrétariat de la Direction de la recherche

Téléphone : 02 53 48 28 35 (secrétariat de la Direction de la recherche)

Ce document est remis au patient

Un exemplaire est conservé dans le dossier médical

Madame, Mademoiselle, Monsieur,

Le service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du Centre Hospitalier et Universitaire de Nantes effectue actuellement une recherche concernant le suivi des fractures de tête radiale, à laquelle nous vous proposons de participer. Vous avez bénéficié de la pose d'une prothèse de tête radiale au CHU de Nantes. L'objectif principal de cette étude est d'évaluer les résultats cliniques et radiologiques de cette prothèse, qu'elle soit toujours en place ou qu'elle ait été retirée. Cette recherche est réalisée à partir de données médicales collectées au cours de votre prise en charge et

grâce aux réponses que vous apporterez à un questionnaire. Elle pourra également comprendre les données relatives à vos habitudes de vie.

Cette recherche ne présente pas de risque pour votre santé. Elle s'inscrit dans le cadre du suivi normal après la pose d'une telle prothèse et ne nécessite pas d'examen supplémentaire à ceux réalisés pour le suivi classique. Les résultats qui seront issus de cette recherche ne permettront pas d'apporter des informations pertinentes pour votre santé en particulier. Ils favoriseront le développement des connaissances dans le domaine de la santé et devront être confirmés, ensuite, par des études cliniques complémentaires, afin de permettre l'essor de nouvelles méthodes de diagnostic, de nouveaux traitements chirurgicaux ou thérapeutiques.

Votre médecin pourra vous informer, sur votre demande, des résultats globaux de cette recherche.

Pour être menée à bien, cette recherche nécessite la mise en œuvre d'un traitement informatisé de vos données personnelles afin de permettre d'analyser les résultats. Un fichier informatique comportant vos données va donc être constitué. Par mesure de confidentialité et pour respecter votre vie privée, vos données seront systématiquement codées. Seuls les professionnels de santé personnellement en charge de votre suivi auront connaissance de vos données nominatives.

Conformément à la loi, vous disposez d'un droit d'accès, d'opposition et de rectification des données enregistrées sur informatique, à tout moment, par l'intermédiaire de votre médecin. Vous disposez également d'un droit d'opposition à la transmission des données couvertes par le secret professionnel susceptibles d'être utilisées et d'être traitées dans le cadre de cette recherche. Vous pouvez exercer vos droits d'accès et de rectification auprès du Docteur mentionné au début de ce document.

Cette étude a été déclarée à la Commission Nationale Informatique et Libertés (CNIL).

Ce projet ainsi que le présent document ont été présentés au Groupe Nantais d'éthique dans le domaine de la Santé GNEDS.

Vous êtes libre d'accepter ou de refuser de participer à la recherche qui vous est présentée. Si vous acceptez, vous êtes libre de changer d'avis à tout moment sans avoir à vous justifier et votre décision ne portera aucun préjudice à la qualité de votre prise en charge. Si vous refusez de participer, les données ne seront pas utilisées pour cette recherche et resteront destinées à l'usage strict du soin.

Le médecin qui vous a proposé la recherche et vous a donné oralement toutes les informations nécessaires peut répondre à toutes vos questions.

Annexe 4 : Score de BROBERG & MORREY

Variable	Point value
Motion	
Degree of flexion ($0.2 \times \text{arc}$)	27
Degree of pronation ($0.1 \times \text{arc}$)	6
Degree of supination ($0.1 \times \text{arc}$)	7
Strength	
Normal	20
Mild loss (appreciated but not limiting, 80% of opposite side)	13
Severe loss (limits everyday tasks, disabling)	0
Stability	
Normal	5
Mild loss (perceived by patient, no limitation)	4
Moderate loss (limits some activity)	2
Severe loss (limits everyday tasks)	0
Pain	
None	35
Mild (with activity, no medication)	28
Moderate (with or after activity)	15
Severe (at rest, constant medication, disabling)	0

Annexe 5 : Mayo Elbow Performance Score

Fonction	Points (score)
Douleur (45 pts)	
Aucune	45
Légère	30
Modérée	15
Sévère	0
Mobilité (20 pts)	
Arc de 100 degrés	20
Arc de 50 à 100 degrés	15
Arc < 50 degrés	5
Stabilité (10 pts)	
Stable	10
Modérément stable	5
Instable	0
Activité quotidienne (25 pts)	
se peigner	5
main/bouche	5
toilette	5
mettre une chemise	5
mettre des chaussures	5
Maximum possible	100

Annexe 6 : DASH questionnaire

Questionnaire Dash-Membre supérieur

© 2000 IWH reproduit avec l'aimable autorisation des auteurs

Téléchargeable sur internet à http://www.dash.iwh.on.ca/assets/images/pdfs/DASH_French.pdf

Version abrégée du QuickDASH téléchargeable à

http://www.dash.iwh.on.ca/assets/images/pdfs/QuickDASH_parisian.pdf

Développé par :

- *American Academy of Orthopedic Surgeons*
- *Institute for Work and Health, Toronto*
- *American Society for Surgery of The Hand*
- *American Orthopaedic Society for Sports Medicine*
- *American Shoulder and Elbow Surgeons*
- *Arthroscopy Association of North America*
- *American Society of Plastic and Reconstructive Surgeons.*

► **La Date d'aujourd'hui :** ... / ... / ...

Merci de compléter ce questionnaire !

Ce questionnaire va nous aider pour apprécier votre état de santé général et vos problèmes musculo-articulaires en particulier.

C'est à vous de remplir ce questionnaire. Ce n'est pas obligatoire et les réponses resteront strictement confidentielles dans votre dossier médical.

Veuillez répondre à toutes les questions. Certaines se ressemblent, mais toutes sont différentes.

Il n'y a pas de réponses justes ou fausses. Si vous hésitez, donnez la réponse qui vous semble la plus adaptée. Vous pouvez faire des commentaires dans la marge. Nous lirons tous vos commentaires, aussi n'hésitez pas à en faire autant que vous le souhaitez.

► **Instructions au patient**

Ce questionnaire s'intéresse à ce que vous ressentez et à vos possibilités d'accomplir certaines activités. Veuillez répondre à toutes les questions en considérant vos possibilités **au cours des 7 derniers jours**. Si vous n'avez pas eu l'occasion de pratiquer certaines activités au cours des 7 derniers jours, veuillez entourer la réponse qui vous semble la plus exacte si vous aviez dû faire cette tâche. Le côté n'a pas d'importance. Veuillez répondre en fonction du résultat final, sans tenir compte de la façon dont vous y arrivez.

► **Capacité à réaliser les activités suivantes**

Veillez évaluer votre capacité à réaliser les activités suivantes **au cours des 7 derniers jours**.
(Entourez une seule réponse par ligne.)

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
1. Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
2. Écrire	1	2	3	4	5
3. Tourner une clé dans une serrure	1	2	3	4	5
4. Préparer un repas	1	2	3	4	5
5. Ouvrir un portail ou une lourde porte en la poussant	1	2	3	4	5
6. Placer un objet sur une étagère au-dessus de votre tête	1	2	3	4	5
7. Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
8. Jardiner, s'occuper des plantes (fleurs et arbustes)	1	2	3	4	5
9. Faire un lit	1	2	3	4	5
10. Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
11. Porter un objet lourd (supérieur à 5 Kg)	1	2	3	4	5
12. Changer une ampoule en hauteur	1	2	3	4	5
13. Se laver ou se sécher les cheveux	1	2	3	4	5
14. Se laver le dos	1	2	3	4	5
15. Enfiler un pull-over	1	2	3	4	5
16. Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
17. Activités de loisir sans gros effort (jouer aux cartes, tricoter, etc.)	1	2	3	4	5
18. Activités de loisirs 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
19. Activités de loisirs nécessitant toute liberté de mouvement (badminton, lancer de balle, pêche, Frisbee, etc.)	1	2	3	4	5
20. Déplacements (transports)	1	2	3	4	5
21. Vie sexuelle	1	2	3	4	5

22. Pendant les 7 derniers jours, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main a-t-elle gêné vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse)

1 Pas du tout 2 légèrement 3 moyennement 4 beaucoup 5 extrêmement

23. Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles du fait (en raison, par) de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main ? (entourez une seule réponse)

1 Pas du tout limité 2 légèrement limité 3 moyennement limité 4 Très limité 5 incapable

► **Sévérité des symptômes**

Veillez évaluer la sévérité des symptômes suivants **durant les 7 derniers jours** (entourez une réponse sur chacune des lignes)

		Aucune	légère	moyenne	importante	extrême
24.	Douleur de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
25.	Douleur de l'épaule, du bras ou de la main en pratiquant une activité particulière Précisez cette activité :	1	2	3	4	5
26.	Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
27.	Faiblesse du bras, de l'épaule ou de la main	1	2	3	4	5
28.	Raideur du bras, de l'épaule ou de la main	1	2	3	4	5

29. 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 Pas du tout 2 un peu 3 moyennement 4 Très perturbé 5 insomnie complète

30. « Je me sens moins capable, moins confiant ou moins utile à cause du problème de mon épaule, de mon bras ou de ma main »

1 Pas du tout d'accord 2 Pas d'accord 3 Ni d'accord ni pas d'accord 4 D'accord 5 Tout à fait d'accord

► **Gêne occasionnée lorsque vous jouez d'un instrument ou que vous pratiquez un sport**

Les questions suivantes concernent la gêne occasionnée par votre épaule, votre bras ou votre main lorsque vous jouez d'un instrument ou que vous pratiquez un sport ou les deux. Si vous pratiquez plusieurs sports ou plusieurs instruments (ou les deux), vous êtes priés de répondre en fonction de l'activité qui est la plus importante pour vous.

Indiquez le sport ou l'instrument qui est le plus important pour vous :

Entourez 1 seule réponse par ligne, considérant vos possibilités durant les 7 derniers jours. Avez-vous eu des difficultés ? :

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
Pour pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument avec votre technique habituelle	1	2	3	4	5
Pour pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument à cause des douleurs de votre épaule, de votre bras ou de votre main	1	2	3	4	5
Pour pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument aussi bien que vous le souhaitez	1	2	3	4	5
Pour passer le temps habituel à pratiquer votre sport ou jouer de votre instrument	1	2	3	4	5

► **Gêne occasionnée au cours de votre travail**

Les questions suivantes concernent la gêne occasionnée par votre épaule, votre bras ou votre main au cours de votre travail.

Entourez la réponse qui, sur chacune des lignes, décrit le plus précisément vos possibilités durant les 7 derniers jours.

Si vous n'avez pas pu travailler pendant cette période, considérez comme « impossible » les quatre propositions suivantes :

Avez-vous eu des difficultés ? :

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
Pour travailler en utilisant votre technique habituelle	1	2	3	4	5
Pour travailler comme d'habitude à cause de la douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main	1	2	3	4	5
Pour travailler aussi bien que vous le souhaitez	1	2	3	4	5
Pour passer le temps habituellement consacré à votre travail	1	2	3	4	5

Annexe 7 : Quick DASH

Nom:

Coté dominant : **Droit** **Gauche**

Coté atteint: **Droit** **Gauche**

Pathologie:.....

.....

Date d'aujourd'hui: _____ / _____ / 20__

Merci de compléter ce questionnaire !

Ce questionnaire va nous aider pour apprécier votre état de santé général et vos problèmes musculo-articulaires en particulier.

C'est à vous de remplir ce questionnaire. Ce n'est pas obligatoire, et les réponses resteront strictement confidentielles dans votre dossier médical.

Veillez répondre à toutes les questions. Certaines se ressemblent, mais toutes sont différentes.

Il n'y a pas de réponses justes ou fausses. Si vous hésitez, donnez la réponse qui vous semble la plus adaptée. Vous pouvez faire des commentaires dans la marge. Nous lirons vos commentaires, aussi n'hésitez pas à en faire autant que vous le souhaitez.

Veillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffres placé sous la réponse appropriée.

	Aucune difficulté	Difficulté légère	Difficulté moyenne	Difficulté importante	Impossible
Dévisser un couvercle serré ou neuf	1	2	3	4	5
Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs)	1	2	3	4	5
Porter des sacs de provisions ou une mallette	1	2	3	4	5
Se laver le dos	1	2	3	4	5
Couper la nourriture avec un couteau	1	2	3	4	5
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
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	1	2	3	4	5

	Pas du tout limité	Légèrement limité	Moyennement limité	Très limité	Incapable
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

	Aucune	Légère	Moyenne	Importante	Extrême
Veuillez évaluer la sévérité des symptômes suivants durant les 7 derniers jours . (entourez une réponse sur chacune des lignes)					
Douleur de l'épaule, du bras ou de la main	1	2	3	4	5
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
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 du Quick DASH n'est pas valable s'il y a plus d'une réponse manquante

**FAUT-IL RETIRER LES PROTHESES SILASTIC[®] DANS LES
FRACTURES DE TÊTE RADIALE ? ETUDE COMPARATIVE DE 2
GROUPES AU CHU DE NANTES**

INTRODUCTION : Il n'existe pas de consensus actuellement pour la prise en charge thérapeutique des fractures comminutives instables de tête radiale. Lorsque l'ostéosynthèse est impossible, la majorité des auteurs préconisent désormais la mise en place d'une prothèse métallique, en raison des risques de siliconite des prothèses Silastic[®]. L'attitude actuelle est de retirer systématiquement ces prothèses en silicone, mais est-elle justifiée ?

MATERIELS ET METHODES : Nous avons mené une étude rétrospective monocentrique comparative portant sur 19 patients ayant bénéficié d'une prothèse en silicone de tête radiale de Janvier 2000 à Décembre 2011 au CHU de Nantes. Nous avons comparé cliniquement et radiologiquement 2 groupes de patients : 7 patients qui avaient leur prothèse en place (« En place ») et 12 patients chez qui la prothèse avait été retirée (« Ablation »).

RESULTATS : Le recul moyen était de 44 mois dans le groupe « En place » et de 72 mois dans le groupe « Ablation ». Nous n'avons pas retrouvé de différence significative entre les 2 groupes concernant les mobilités et la stabilité du coude, l'EVA du poignet (« En place » 0,8 vs « Ablation » 0,68), l'EVA du coude (0,8 vs 0,99), la force de poigne et en pronosupination, les scores DASH (12,5 vs 14,5), Quick DASH (11,4 vs 16,9), BROBERG & MORREY (93 vs 87), MEPS (92 vs 89), l'ascension du radius (2,04 mm vs 3,17mm) et les scores d'arthrose de MORREY et FORSTER. Aucun cas de siliconite n'a été recensé.

CONCLUSION : La prothèse en silicone, en place ou après ablation, présente à moyen terme des résultats fonctionnels excellents ou bons, similaires aux prothèses métalliques. Nous ne recommandons pas l'ablation à titre systématique des prothèses Silastic[®], les résultats semblant meilleurs quand la prothèse est en place. Une surveillance annuelle est nécessaire pour dépister la survenue d'une synovite au silicone.

MOTS CLEFS : prothèse de tête radiale, prothèse Silastic[®], prothèse Swanson[®], siliconite,