

**MINISTÈRE DE LA SANTÉ  
RÉGION LORRAINE  
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE  
DE NANCY**

# **RÉÉDUCATION DES PROTHÈSES TOTALES D'ÉPAULE À TRAVERS LA LITTÉRATURE**

Mémoire présenté par **Vincent MOUGEL**  
étudiant en 3<sup>ème</sup> année de masso-kinésithérapie  
en vue de l'obtention du Diplôme d'État  
de Masseur-Kinésithérapeute.  
2012-2013

## SOMMAIRE

### RÉSUMÉ

1. INTRODUCTION .....	1
2. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE .....	2
3. RAPPELS SUR L'ANATOMIE, LA BIOMECHANIQUE DE L'EPAULE .....	3
3.1. Le complexe articulaire de l'épaule.....	3
3.2. La notion de « double coiffe » .....	3
3.3. La biomécanique de la prothèse inversée .....	4
4. LES DIFFERENTES INDICATIONS DE PROTHESES D'EPAULE .....	4
4.1. Sur omarthrose centrée.....	4
4.2. Sur polyarthrite rhumatoïde .....	4
4.3. Sur fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus.....	5
4.4. Sur ostéonécrose de la tête humérale .....	5
4.5. Sur arthropathie à coiffe réduite.....	6
5. REEDUCATION DES PROTHESES TOTALES ANATOMIQUES D'EPAULE.....	6
5.1. Rééducation à la phase postopératoire immédiate ou phase « protective » .....	7
5.1.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques .....	7
5.1.2. Moyens masso-kinésithérapiques .....	7
5.1.2.1. Vérification de l'installation du patient .....	7
5.1.2.2. Massage décontracturant de la région cervico-scapulaire.....	8
5.1.2.3. Physiothérapie .....	8
5.1.2.4. Mobilisation passive de la gléno-humérale.....	8
5.1.2.5. Mobilisation de la scapulo-thoracique .....	9
5.1.2.6. Mobilisation active des articulations du coude, du poignet et de la main	9

5.2. Rééducation à la phase de renforcement musculaire « précoce ».....	9
5.2.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapique.....	9
5.2.2. Moyens masso-kinésithérapiques .....	10
5.2.2.1. Massage et mobilisation passive.....	10
5.2.2.2. Lutte contre l'œdème .....	10
5.2.2.3. Assouplissement de la cicatrice .....	10
5.2.2.4. Mobilisation active aidée .....	11
5.2.2.5. Recentrage actif de l'épaule.....	11
5.2.2.6. Electrothérapie .....	11
5.2.2.7. Balnéothérapie .....	12
5.2.2.8. Cryothérapie.....	12
5.2.2.9. Cas d'une épaule immobilisée sur thoraco-brachial .....	12
5.3. Rééducation à la phase de renforcement musculaire modéré .....	12
5.3.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques.....	12
5.3.2. Moyens masso-kinésithérapiques .....	13
5.3.2.1. Massage et mobilisation passive.....	13
5.3.2.2. Exercices auto-passifs .....	13
5.3.2.3. Mobilisation active.....	13
5.3.2.4. Reprogrammation neuromusculaire.....	14
5.4. Rééducation à la phase de renforcement musculaire avancé .....	14
5.4.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques .....	14
5.4.2. Moyens masso-kinésithérapique .....	15
5.4.2.1. Exercices fonctionnels .....	15
5.4.2.2. Reprogrammation neuromusculaire.....	15
6 . REEDUCATION DES PROTHESES INVERSEES D'EPAULE.....	15
6.1. Rééducation à la phase postopératoire immédiate ou phase « protective ».....	17

6.1.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques .....	17
6.1.2. Moyens masso-kinésithérapiques .....	17
6.1.2.1. Immobilisation postopératoire .....	17
6.1.2.2. Vérification de l'installation du patient .....	17
6.1.2.3. Mobilisation passive de l'articulation gléno-humérale.....	17
6.1.2.4. Travail actif statique des muscles fixateurs de la scapula et du deltoïde .....	18
6.2. Rééducation à la phase de renforcement musculaire « précoce ».....	18
6.2.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques .....	18
6.2.2. Moyens masso-kinésithérapiques .....	18
6.3. Rééducation à la phase de renforcement musculaire « modéré » .....	19
6.3.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques .....	19
6.3.2. Moyens masso-kinésithérapiques .....	20
6.4. Phase de renforcement musculaire « avancé ».....	20
7. DISCUSSION .....	21
7.1. Critères de qualité de la HAS.....	21
7.1.1. Respecter la prescription et les consignes postopératoires transmises .....	21
7.1.2. Définir les modalités de traitement en kinésithérapie .....	21
7.1.3. Mettre en oeuvre des techniques adaptées aux objectifs thérapeutiques .....	21
7.1.4. Evaluer la progression clinique.....	22
7.1.5. Informer le patient.....	22
7.1.6. Communiquer avec l'équipe médicale.....	22
7.2. Etude biomécanique du rythme scapulo-huméral chez les patients porteurs de prothèses d'épaule totales anatomiques ou inversées .....	23

7.3. Etude comparée de deux groupes de patients porteurs de prothèses totales anatomiques. Un groupe étant rééduqué par un protocole conventionnel, l'autre étant rééduqué par un programme basé à leur domicile .....	25
7.4. Activités sportives et arthroplasties d'épaules chez les patients sportifs.....	27
7.5. Etude de 81 patients porteurs d'une prothèse totale anatomique d'épaule à plus de 2 ans postopératoire.....	28
8. CONCLUSION .....	30

**BIBLIOGRAPHIE**

**ANNEXES**

## RÉSUMÉ

La prothèse d'épaule est la troisième prothèse implantée après la PTH et la PTG. L'épaule a pourtant été la première articulation humaine, en 1892, remplacée par une prothèse par le Docteur Jules Péan. L'objectif de ce mémoire est de trouver dans la littérature quelles sont les techniques et protocoles de rééducation utilisés après la pose d'une prothèse totale d'épaule. La méthode de travail consiste en une recherche bibliographique à travers les différentes bases de données.

Après avoir énoncé quelques rappels anatomo-cinésiologique notamment sur la prothèse totale inversée dont la biomécanique est radicalement différente, nous énumérons les différentes indications de traitement chirurgical d'arthroplastie totale d'épaule.

Ensuite, nous traitons les techniques rééducatives concernant les prothèses totales anatomiques afin de les comparer à celle concernant les prothèses totales inversées.

Enfin, nous discutons des différents protocoles utilisés, ainsi que des récentes études biomécaniques concernant l'arthroplastie totale d'épaule afin de mieux voir quelle est l'évolution de la rééducation des prothèses totales d'épaule en 2013.

**Mots-clés :** prothèses d'épaule, rééducation.

**Key-words :** total shoulder arthroplasty , reverse shoulder arthroplasty, rehabilitation, physical therapy.

## 1. INTRODUCTION

La prothèse d'épaule est la 3<sup>ème</sup> prothèse implantée après la PTH et la PTG. L'épaule a pourtant été la première articulation humaine, en 1892, remplacée par une prothèse par le Docteur Jules Péan. [1] Ce n'est que plus de cinquante années plus tard, que Charles S Neer II a ouvert l'ère moderne de l'arthroplastie de l'épaule [1] avec la prothèse Neer I réalisée en 1951. [1]

L'évolution de la prothèse totale anatomique s'est poursuivie pendant la seconde moitié du XX<sup>ème</sup> siècle. Mais lorsqu'elle est indiquée pour traiter une arthrose décentrée sur rupture de coiffe, « les résultats fonctionnels sont fréquemment assez décevants ». [2] C'est dans cette optique, que Grammont eut l'idée de créer une prothèse inversée d'épaule qui abaissait et médialisait le centre de rotation de l'articulation gléno-humérale malgré l'absence des muscles de la coiffe. [2] Cette innovation chirurgicale a engendré une nouvelle « famille » de prothèses d'épaules dont la biomécanique de l'articulation scapulo-humérale est radicalement différente.

Le but de ce mémoire est de dresser un état des lieux en 2013 de la rééducation de ces deux grandes familles de prothèses, totales anatomiques et totales inversées par une revue de la littérature, et de déduire les conséquences masso-kinésithérapiques.

Notre méthode de travail consistera en une recherche bibliographique de la rééducation des prothèses totales anatomiques et inversées et ensuite nous analyserons les différentes références conservées.

Dans un premier temps, nous expliciterons notre stratégie de recherche (mots clés et bases de données utilisées), ensuite nous ferons un bref rappel anatomo-biomécanique du complexe articulaire de l'épaule. Après avoir classifié les différentes indications de traitements chirurgicaux par remplacement prothétique, nous aborderons l'aspect rééducatif en analysant les différentes publications retenues.

## **2. METHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE**

Le but de ce mémoire est de mettre en évidence les différentes techniques masso-kinésithérapiques utilisées dans la rééducation des prothèses totales anatomiques et inversées d'épaules.

Les mots clés utilisés sont : « prothèses d'épaule » , « rééducation » en français ; « shoulder arthroplasty », « total shoulder arthroplasty », « reverse shoulder arthroplasty » , « rehabilitation » , « physical therapy » en anglais.

Les dates de parution des articles recherchés sont comprises entre 1994 et juillet 2012.

Les bases de données interrogées sont la haute autorité de santé (HAS), Science direct, pubmed, PEDro, Cochrane Library, EMC, EM Consult, réedoc.

Les tableaux récapitulatifs de ces différentes recherches sont joints en annexe et présentent le nombre d'articles trouvés par chaque base de données ainsi que les articles sélectionnés (Annexe I).

A partir de la bibliographie de ces articles sélectionnés a été faite une recherche manuelle à la BU de médecine et sur google scholar.

Au final, nous avons sélectionné 7 publications données conjointement par pubmed et science direct, 2 publications de la HAS, 1 article des EMC rééducation, 2 articles de Kiné scientifique, 2 articles EM Consult de Kiné la revue, et enfin trois ouvrages de la BU de médecine ont été retenus.

### **3. RAPPELS SUR L'ANATOMIE, LA BIOMECHANIQUE DE L'EPAULE**

#### **3.1. Le complexe articulaire de l'épaule**

Le complexe articulaire de l'épaule est composé de 5 articulations. [3]

Deux articulations forment un premier groupe : [3]

- l'articulation gléno-humérale
- l'articulation sous-deltoïdienne ou articulation de « de Sèze » [4]

Trois autres articulations forment un deuxième groupe [3]

- l'articulation scapulo-thoracique
- l'articulation acromio-claviculaire
- l'articulation sterno-costoclaviculaire

Dans chacun des deux groupes, les articulations sont mécaniquement liées [3], et les deux groupes fonctionnent en même temps suivant des proportions variables [3]. La stabilité de l'épaule est réalisée passivement par des éléments capsulo-ligamentaires mais surtout par des éléments musculaires, véritables ligaments actifs.

#### **3.2. La notion de « double coiffe »**

L'architecture semi-penniforme des muscles supra et infra-épineux et multipennée du subscapulaire donne à ces muscles un comportement visco-élastique, qui permet à la coiffe des rotateurs d'agir comme un système de coaptation et de stabilisation de la tête contre la glène. [4] Mais la coiffe à elle seule ne peut assumer ce rôle, le deltoïde participe aussi à cette stabilisation, c'est la notion de « seconde coiffe » [4]. « En effet, l'anatomie du muscle deltoïde montre qu'au début du mouvement d'élévation, ce dernier est en contact avec les faces antérieure, supérieure et postérieure de l'extrémité supérieure de l'humérus, ce contact rapproché participe à la stabilisation de la tête » [4]. « Outre sa force d'élévation-abduction, le deltoïde, du fait de son enroulement autour de la tête, applique sur cette dernière une force dirigée vers le bas qui compense l'effet d'ascension » [4]. (Annexe II)

### **3.3. La biomécanique de la prothèse inversée**

Les surfaces articulaires de la prothèse inversée sont formées d'un composant glénoïdien ayant la forme d'une moitié de sphère appelé « glénosphère » et d'un composant huméral concave. L'inversion des surfaces articulaires par rapport à l'anatomie de l'articulation gléno-humérale bouleverse la biomécanique. Le mouvement d'abduction est accompagné d'un glissement supérieur, le mouvement de rotation latérale d'un glissement postérieur. Aussi, le centre de rotation de l'articulation gléno-humérale est médialisé et infériorisé. Cela implique une augmentation du bras de levier du deltoïde de 25 %. « Les trois parties du deltoïde (antérieur, moyen et postérieur) prennent part à la stabilité de l'implant du fait de leur résultante qui exerce une force toujours centripète par rapport à la glénosphère, avec un point de rotation se situant dans la glène. » [2]. (Annexe III)

## **4. LES DIFFERENTES INDICATIONS DE PROTHESES D'EPAULE**

Les différentes indications amenant à un traitement chirurgical de prothèses d'épaule peuvent entrer dans 5 tableaux cliniques. Les quatre premières concernent la prothèse totale anatomique d'épaule, la dernière quant à elle intéresse les prothèses totales anatomiques et les prothèses inversées d'épaule.

### **4.1. Sur omarthrose centrée**

Dans ce cas de figure, le cintre omo-huméral n'est pas rompu et il y a disparition de l'interligne articulaire comme pour toute arthrose. [5] Les différents symptômes de l'arthrose sont présents : pincement de l'interligne articulaire, ostéocondensation, ostéophytes, géodes, [6] mais dans la grande majorité des cas la coiffe est intacte et fonctionnelle. [5] Ce type d'indication pour les prothèses totales anatomiques d'épaules est celle qui redonne le plus de mobilité et d'indolence parmi les cinq indications de prothèses totales anatomiques d'épaule. [6] Il pourra y avoir malgré tout un geste chirurgical de suture des muscles supra et infra-épineux et le patient portera une attelle d'abduction. [5]

### **4.2. Sur polyarthrite rhumatoïde**

Les patients ayant une polyarthrite rhumatoïde peuvent bénéficier d'un traitement chirurgical de pose d'une prothèse totale anatomique d'épaule. Mais un pauvre stock osseux

et des tissus mous déficients peuvent compliquer l'intervention chirurgicale. [6] Trois formes peuvent être distinguées. [5] Une forme est dite ascendante, il y a un pincement sous-acromial, la coiffe est mince et fait l'objet d'un geste chirurgical. [5] Une deuxième forme est dite centrée, il n'y a pas de pincement sous-acromial mais des rétractions musculaires impliquent un geste sur le subscapulaire. [5] Enfin, une dernière forme est dite destructrice, il y a une importante destruction du stock osseux associé dans un tiers des cas à une rupture de la coiffe. [5] La kinésithérapie est guidée par la cicatrisation osseuse et tendineuse. [5] La proportion de patientes est plus importante que celle des patients [7]. Les amplitudes articulaires en fin de rééducation sont moins bonnes que sur omarthrose centrée. [6]

#### **4.3. Sur fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus**

Il faut distinguer deux cas de figures, soit la pose de la prothèse intervient directement après la fracture, soit la pose de la prothèse intervient secondairement à la fracture. [5] Dans le premier cas, la raideur est favorisée par l'hématome post-traumatique. [5] L'ostéosynthèse des tubérosités implique le port d'une attelle d'abduction pour le patient, et cela implique aussi le début du renforcement musculaire à la sixième semaine. [5] Dans le deuxième cas, la rééducation est rendue plus compliquée par un cal vicieux, un pauvre stock osseux, une pseudarthrose, des rétractions musculaires. [5] Deux complications majeures peuvent entraver la rééducation : une raideur due à une rééducation trop tardive, un arrachement des tubérosités dus à une rééducation trop agressive sur les mouvements actifs [7]. Les amplitudes articulaires en fin de rééducation sont moins bonnes que sur omarthrose centrée. [6]

#### **4.4. Sur ostéonécrose de la tête humérale**

Les causes peuvent être idiopathiques, ou découler d'un traumatisme, venir de l'usage de corticostéroïdes, de l'alcoolisme, de radiations. [5,7] Le devenir fonctionnel de l'épaule du patient est fonction du type d'étiologie. [6] Le risque de bilatéralisation est élevé, et le risque de raideur est important surtout s'il s'agit d'une ostéonécrose post-radique. [5] Les amplitudes articulaires retrouvées par le patient en fin de rééducation sont meilleures dans le cas d'une étiologie d'usage de stéroïdes que dans un contexte post-traumatique. [6] Il faut ajouter les lésions de la coiffe des rotateurs pour l'ostéonécrose du sujet âgé. [5]

#### **4.5. Sur arthropathie à coiffe réduite.**

Dans ce cas, « la rupture est étendue, il y a conflit sous-acromial, dégénérescence graisseuse musculaire, subluxation antérieure de la tête humérale, la trophicité du deltoïde et le stock osseux conditionnent les indications. » [5] Deux cas de figure se présentent, soit la rupture de la coiffe est réparable et le chirurgien pose une prothèse totale anatomique, soit la rupture de la coiffe est irréparable (sur omarthrose excentrée) et le choix du chirurgien s'oriente vers une prothèse contrainte de type delta inversée de Grammont qui permet d'assurer la congruence articulaire et la stabilité de l'épaule. [8] Le stock osseux doit être suffisant et la trophicité du deltoïde doit être bonne, pour que la pose d'une prothèse inversée soit envisageable. [5] Le devenir fonctionnel est moins bon que lorsque la coiffe est intacte, dans le cadre des prothèses totales anatomiques d'épaules. [6]

### **5. REEDUCATION DES PROTHESES TOTALES ANATOMIQUES D'EPAULE.**

La rééducation des prothèses totales anatomiques d'épaule se divise en quatre phases [6, 9] :

- une première phase postopératoire immédiate ou phase « protective »
- une deuxième phase de renforcement musculaire « précoce »
- une troisième phase de renforcement musculaire modéré.
- Une quatrième et dernière phase de renforcement musculaire avancé.

Cependant le kinésithérapeute doit s'adapter en fonction de la cicatrisation des tissus mous et de la pathologie sous-jacente pour savoir dans quelle phase le patient doit se situer. Aussi ce dernier doit travailler en étroite collaboration avec le chirurgien et adapter la rééducation en fonction du compte rendu opératoire du chirurgien [6]. La cicatrisation des tissus mous et la pathologie sous-jacente conditionnent le passage d'une phase à une autre. [6] (Annexe IV [6])

## **5.1. Rééducation à la phase postopératoire immédiate ou phase « protective »**

### **5.1.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques**

Les principaux objectifs de cette phase sont de permettre la cicatrisation des tissus mous, de maintenir l'intégrité de l'articulation remplacée, d'augmenter progressivement la mobilité passive de l'épaule, de restaurer la mobilité active du coude, du poignet et de la main, de réduire la douleur, l'inflammation et l'œdème, et de reprendre une certaine indépendance dans les activités de la vie journalière tout en maintenant l'intégrité de l'articulation remplacée. [6]

Les principes masso-kinésithérapiques sont de porter une écharpe d'immobilisation en dehors des séances de kinésithérapie et de porter un coussin d'abduction dans le cas d'une suture de la coiffe [8], d'éviter les positions d'hyperextension de la gléno-humérale et de tension de la capsule antérieure et du subscapulaire pour les voies d'abord delto-pectorales (section puis suture du subscapulaire [5]) en mettant un coussin sous le coude lors de l'installation en décubitus [6]. Il faut éviter les mobilisations actives de l'épaule opérée, ne pas porter d'objets, éviter les fins de course en rotation interne et externe, ne pas immerger la cicatrice pendant 2 semaines et ne pas conduire pendant trois semaines. [6]

### **5.1.2. Moyens masso-kinésithérapiques**

#### **5.1.2.1. Vérification de l'installation du patient**

« Le premier geste thérapeutique consiste à vérifier l'installation du patient, les patients étant parfois « contraints » dans leur immobilisation coude au corps » [8,10]. Il faut éviter les mouvements d'extension de la gléno-humérale qui mettent en tension la capsule antérieure, pour cela il convient, en décubitus, de placer un coussin derrière le bras pour mettre la gléno-humérale en légère flexion [9]. Lors de cette phase, le contrôle de la douleur est primordial, cela nécessite une bonne installation du patient dans l'appareil de contention [8].

### **5.1.2.2. Massage décontractant de la région cervico-scapulaire**

Le patient est installé dans la position assise afin de pouvoir aborder sous tous ses angles la région cervico-scapulaire [10]. Les fixateurs de la scapula, le trapèze, le deltoïde, ainsi que les muscles des fosses sus et sous-épineuses, très souvent contracturés, sont traités par le massage : les manœuvres effectuées sont les pressions glissées, le pétrissage. Les points douloureux peuvent être traités par le ponçage [8, 10]. Les techniques en traits tirés du Bindegewebs-massage, qui ont un effet sur la douleur et la trophicité peuvent être associées aux techniques classiques [8].

### **5.1.2.3. Physiothérapie**

La physiothérapie est utilisée sous forme de courant antalgique de basse fréquence (théorie du *gate control* en fonction de l'innervation de la zone douloureuse) et de très basse fréquence (libération d'endorphines), voire de cryothérapie [8, 9, 10]. En cas de syndrome douloureux régional complexe de type 1 (ou de suspicion de ce dernier), les bains écossais sont utilisés (manulves de chaud et de froid) [8].

### **5.1.2.4. Mobilisation passive de la gléno-humérale**

« La mobilisation passive de la gléno-humérale dans le sens de la flexion, de l'abduction dans le plan de la scapula, de la rotation externe est à ce stade, la préoccupation presque primordiale de la kinésithérapie » [8]. Le travail passif (mobilisation et gain d'amplitude) qui se doit d'être infra-douloureux, est réalisé dans une position de détente maximum donc sur table en décubitus ou dossier légèrement relevé [5, 7, 8, 9, 10]. Le gain d'amplitude vise surtout l'articulation gléno-humérale en abduction, rotation latérale (avec des amplitudes restreintes c'est-à-dire ne dépassant pas 0°, si la voie d'abord est antérieure), flexion et adduction horizontale [10]. « Ce travail débute par le recentrage articulaire passif et la libération des mobilités spécifiques qui doivent être associées à la mobilité segmentaire » [10]. Le thérapeute effectue le glissement inférieur pour l'abduction, le glissement antérieur pour la rotation coude au corps, le glissement postérieur pour l'adduction horizontale, ainsi que les techniques de décompression articulaire de la gléno-humérale [10]. Lorsque l'amplitude maximale infra-douloureuse est atteinte, le thérapeute tient la position cinq

secondes et revient progressivement à la position initiale. Il répète dix fois le mouvement [9]. La priorité est d'obtenir le plus vite possible, en fonction de la douleur, la zéro position [5].

#### **5.1.2.5. Mobilisation de l'articulation scapulo-thoracique**

La position de latérocubitus n'est pas toujours supportée par le patient. Lorsque cette dernière est possible, le thérapeute effectue un massage-mobilisation de l'articulation scapulo-thoracique. Souvent, les muscles de la région cervico-scapulaire sont contracturés du fait de l'immobilisation, le masseur-kinésithérapeute fait dans ce cas des levées de tension : trapèze supérieur, dentelé antérieur, élévateur de la scapula sont abordés [10]. « La bonne mobilité et le bon placement de la ceinture scapulaire sont les garants du recentrage de la résultante des forces s'exerçant sur la glène » [10]. La levée de tension du petit pectoral permet ainsi de rétropositionner une ceinture scapulaire trop antépositionnée. L'éducation posturale du patient à la position corrigée permettra ainsi de diminuer le risque de conflit sous-acromial. [10]

#### **5.1.2.6. Mobilisation active des articulations du coude, du poignet et de la main**

Le patient effectue cinq répétitions des mouvements suivants : serrer puis ouvrir la main, faire des cercles avec le poignet, des mouvements de prono-supination, et de flexion et extension du coude [8, 9]. Les mouvements d'ouverture et de fermeture de la main permettent de contracter les muscles fléchisseurs des doigts facilitant ainsi le retour veineux par un pompage et contribuant ainsi à drainer l'œdème [5].

### **5.2. Rééducation à la phase de renforcement musculaire « précoce »**

#### **5.2.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapique**

Cette phase ne devra pas commencer avant quatre à six semaines après l'intervention chirurgicale [6]. La cicatrisation des tissus mous et la pathologie sous-jacente conditionnent le passage de la phase « protective » à cette phase [6]. (Annexe IV)

Les principaux objectifs de cette phase sont de restaurer une entière mobilité passive de la gléno-humérale, de restaurer progressivement la mobilité active, de contrôler la douleur et l'œdème, de permettre la poursuite de la cicatrisation des tissus mous, de retrouver une stabilité dynamique de l'épaule [6]. Les précautions à prendre sont de mettre uniquement l'écharpe de contention la nuit (sevrage progressif lors de la journée), de mettre un coussin sous le coude en décubitus pour éviter les positions d'hyperextension de la gléno-humérale et la mise en tension de la capsule antérieure, d'éviter les exercices répétitifs de mobilité active, d'éviter les ports d'objets lourds (pas plus lourd qu'une tasse à café), d'éviter les mouvements brusques réflexes [6].

## **5.2.2. Moyens masso-kinésithérapiques**

### **5.2.2.1. Massage et mobilisation passive.**

Massage et gain d'amplitudes en mobilisation passive sont poursuivis en fonction des nécessités ciblées dans les bilans intermédiaires [8]. Le thérapeute utilise les mêmes techniques que dans la phase précédente, toujours dans un objectif de gain d'amplitude articulaire pour atteindre la zéro-position [5, 6].

### **5.2.2.2. Lutte contre l'œdème**

Le patient est placé en décubitus. Le thérapeute effectue des pressions statiques en tampon buvard avec un déroulement disto-proximal, le déplacement se fait dans le sens proximo-distal. Des pressions glissées en bracelet dans le sens disto-proximal sont associées [5].

### **5.2.2.3. Assouplissement de la cicatrice**

Les adhérences de la cicatrice mises en exergue par le bilan, sont traitées par différentes manoeuvres de massage permettant d'assouplir le tissu cutané. Ainsi, le palpé roulé de Wetterwald, les pressions glissées longitudinales de même sens, les pressions

glissées de sens opposés, les manoeuvres divergentes peuvent être utilisées afin de réduire les infiltrats, et de redonner à la peau ses propriétés élastiques [5].

#### **5.2.2.4. Mobilisation active aidée**

Le délai le plus fréquemment rencontré est le début de la quatrième semaine pour les épaules immobilisées par une écharpe [5, 6, 10]. Mais c'est l'état de la coiffe qui détermine la stratégie musculaire du kinésithérapeute, ce dernier devra donc aller voir le compte-rendu opératoire pour avoir un maximum d'informations sur l'état des muscles de la coiffe des rotateurs [10]. « Si la coiffe est continente, l'objectif est de la relancer au maximum de ses possibilités » [10]. Les mobilisations actives aidées sont effectuées d'abord en décubitus puis demi-assis, puis assis en bord de table [10]. Les mobilisations actives aidées se font toujours en interrogeant le patient sur la douleur afin de rester dans les amplitudes infra-douloureuses dans les mouvements de flexion, rotation latérale, rotation médiale et abduction [6]. La coiffe des rotateurs et le deltoïde sont relancés en maintien statique sur placement passif [5, 6, 10, 11]. Les contractions excentriques, puis concentriques ne débutent qu'après le travail statique maîtrisé [5].

#### **5.2.2.5. Recentrage actif de l'épaule.**

Le recentrage est réalisé en position assise. Le patient pose le coude sur une table, positionnant ainsi son épaule en légère abduction. « Ce travail consiste à demander au patient d'abaisser le moignon de son épaule tout en bloquant sa scapula en sonnette médiale et en associant à cela un mouvement de piston huméral » [5]

#### **5.2.2.6. Electrothérapie**

Lors de cette phase, les courants excito-moteurs ont toute leur place pour améliorer la relance musculaire des muscles de la coiffe qui sont le plus souvent sous-utilisés [10]. Le muscle infra-épineux est particulièrement visé ; en cas d'insuffisance de ce dernier, le deltoïde postérieur et le petit rond sont la cible des courants excito-moteurs [10].

### **5.2.2.7. Balnéothérapie**

La balnéothérapie débute à cette période (dès la cicatrisation cutanée obtenue). [8] [10] Elle permet toutes les techniques utilisées à sec : massage, mobilisation, gain d'amplitude, travail actif aidé [8, 10]. Les mobilisations actives sont réalisées généralement beaucoup plus facilement par le patient du fait de la poussée d'Archimède [5].

### **5.2.2.8. Cryothérapie**

La cryothérapie est toujours utilisée à cette phase, pour réduire les phénomènes inflammatoires et douloureux [5, 6]. Elle est appliquée en fin de séance pour une durée de vingt minutes. Le thérapeute place un linge humide autour du pack de froid pour mieux transmettre ce dernier aux tissus mous sous-jacents. Le pack de froid doit être placé de manière à déborder largement de l'épaule, en allant jusqu'à la base du cou. Cela a pour effet d'anesthésier le ganglion stellaire.

### **5.2.2.9. Cas d'une épaule immobilisée sur thoraco-brachial**

Dans ce cas de figure, le chirurgien a fait un geste sur la coiffe. Les délais sont donc augmentés, le travail actif concentrique commence seulement au début de la septième semaine de rééducation c'est-à-dire à J42 [5, 7]. Le kinésithérapeute doit travailler en étroite collaboration avec le chirurgien et bien appliquer les consignes du compte-rendu opératoire [10].

## **5.3. Rééducation à la phase de renforcement musculaire modéré**

Cette phase ne débute pas avant six semaines afin de respecter la cicatrisation appropriée des tissus mous [6]. Dans le cas d'une arthropathie à coiffe réduite, les délais sont augmentés et il faut en général attendre la douzième semaine de la rééducation [6, 7].

### **5.3.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques.**

Les principaux objectifs de cette phase sont une récupération progressive de la force, de la puissance et de l'endurance du muscle [6]. Les précautions à prendre sont pour le patient de ne pas porter d'objets lourds (plus de 3 kg), de ne pas faire de mouvements brusques et réflexes [6]. Il faut toujours veiller à ne pas mettre en tension la capsule antérieure [6].

## **5.3.2. Moyens masso-kinésithérapiques**

### **5.3.2.1. Massage et mobilisation passive**

Massage et gain d'amplitudes en mobilisation passive sont toujours poursuivis en fonction des bilans intermédiaires [5].

### **5.3.2.2. Exercices auto-passifs**

Afin d'optimiser et de conserver les gains d'amplitude articulaire passifs, le thérapeute propose des exercices que le patient pourra reproduire à son domicile. Il s'assure de la bonne compréhension et de la réalisation correcte de ces exercices lors des séances. Le patient est assis devant une table, son membre supérieur tient une balle et le coude est fléchi. Le patient doit amener la balle le plus loin possible en tendant le coude [5]. Le patient est devant un espalier, il tient un barreau avec ses deux mains, et il va se mettre progressivement accroupi [5]. Le patient est en décubitus, il tient un bâton avec ses deux mains. Avec l'épaule qui n'est pas opérée, il amène l'autre membre supérieur en flexion de gléno-humérale [5].

### **5.3.2.3. Mobilisation active**

Les mobilisations actives en flexion et abduction sont généralement déjà débutées en statique, excentrique et concentrique à 6 semaines [5]. Il s'agit donc à cette phase de progresser dans les amplitudes articulaires actives [6]. Le thérapeute utilise la technique du contracté relâché pour progresser dans les fins de course [5]. A la huitième semaine, le travail actif contre résistance des rotateurs médiaux et latéraux peut être commencé [9]. Cet exercice peut être réalisé coude au corps avec un thérabande accroché à une poignée de porte pour travailler la rotation médiale puis la rotation latérale [9, 11]. Cet exercice peut aussi être réalisé avec une main à chacune des extrémités du thérabande pour travailler la rotation latérale [7, 11, 12].

Ensuite, le travail en flexion (deltoïde antérieur) contre résistance peut alors être commencé progressivement, en utilisant des poids légers (entre 0,5 et 1,5 kg) [6]. A la fin de

cette phase, c'est-à-dire aux environs de la onzième ou douzième semaine, le thérapeute peut aborder le travail actif résisté en flexion, abduction et extension avec le thérapande [6, 11]. Ce travail actif résisté peut aussi être réalisé manuellement par le thérapeute [10].

Dès que le travail résisté est possible, le travail par « couples » est utilisé [10], les schémas de Kabat sont travaillés : Flexion-Abduction-Rotation latérale, Flexion-Adduction-Rotation latérale.

#### **5.3.2.4. Reprogrammation neuromusculaire**

La reprogrammation neuromusculaire commence en chaîne ouverte à ce stade [5]. Le bras du patient est placé dans une position et il doit tenir cette dernière malgré les déstabilisations du thérapeute. Les déstabilisations se font d'abord en proximal pour avoir un court bras de levier et coude fléchi, ceci minimise ainsi la difficulté de l'exercice. La progression se fait ensuite coude tendu et les déstabilisations sont en distal au niveau du poignet. Ensuite, le thérapeute demande au patient de réaliser l'exercice les yeux fermés.

### **5.4. Rééducation à la phase de renforcement musculaire avancé**

Cette phase ne débute pas avant douze semaines afin de respecter la cicatrisation appropriée des tissus mous [6].

#### **5.4.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques**

Les objectifs de cette phase sont de maintenir des amplitudes actives non douloureuses, d'augmenter l'utilisation fonctionnelle du membre supérieur opéré, d'accroître la force, la puissance et l'endurance musculaire, de progresser dans des exercices de port de charges appropriées [6]. Les précautions sont d'éviter les mouvements mettant à tension la partie antérieure de la capsule articulaire gléno-humérale et ses structures environnantes (pas de rotation externe associée à de l'abduction au-delà de 80 degrés d'abduction). Le thérapeute veille à effectuer un renforcement musculaire progressif [6].

## **5.4.2. Moyens masso-kinésithérapique**

### **5.4.2.1. Exercices fonctionnels**

Le thérapeute travaille les gestes fonctionnels tels que main-bouche, main-tête, main-nuque. Il demande au patient de venir toucher sa main placée dans différentes positions de l'espace. Ensuite, le thérapeute dessine différentes formes géométriques sur un tableau, le patient doit reproduire ces dernières avec un feutre. Enfin, le thérapeute demande au patient de saisir des objets légers tels un livre ou un verre et de les mettre sur une étagère. Le patient commence par mettre les objets sur les niveaux les plus bas en allant ensuite vers les niveaux les plus hauts [5].

### **5.4.2.2. Reprogrammation neuromusculaire**

Le thérapeute poursuit la reprogrammation neuromusculaire commencée dans la phase précédente et va ensuite effectuer cette dernière en chaîne semi-fermée. Le patient pose la main sur la table et le thérapeute réalise des poussées déstabilisantes au niveau du membre supérieur. Ensuite le patient place sa main sur un ballon posé sur la table. Le thérapeute effectue des déstabilisations au niveau du ballon puis au niveau de l'épaule du patient et il demande à ce dernier de tenir la position. Le thérapeute peut, par la suite augmenter la difficulté de l'exercice en plaçant le ballon contre le mur. Enfin, le patient peut être placé assis sur la table avec les pieds dans le vide et le thérapeute demande au patient de s'équilibrer sur ses mains [5].

## **6. REEDUCATION DES PROTHESES INVERSEES D'EPAULE**

La rééducation des prothèses inversées d'épaule se divise en quatre phases [13] :

- une première phase postopératoire immédiate ou phase « protective »
- une deuxième phase de renforcement musculaire « précoce »
- une troisième phase de renforcement musculaire modéré.
- Une quatrième et dernière phase de renforcement musculaire avancé ou phase fonctionnelle.

Les délais théoriques de passage d'une phase à l'autre sont différents de la rééducation des prothèses totales anatomiques d'épaule. La phase 1 s'étend du premier jour postopératoire à la fin de la sixième semaine, la phase 2 de la semaine six à la semaine douze, la phase 3 au-delà de la douzième semaine et la phase 4 au-delà du quatrième mois. Cependant ces délais ne sont que des valeurs indicatives théoriques. Dans la pratique, le passage à la phase suivante est basé sur des critères cliniques, sur la cicatrisation des tissus mous (dépendant de la voie d'abord) et sur une étroite collaboration avec le chirurgien [13].

BOUDREAU S. [13] décrit trois concepts clés, qui sont à prendre en considération lors de la rééducation d'un patient porteur d'une prothèse inversée d'épaule : la protection de l'articulation opérée, la fonction du deltoïde, ainsi que les amplitudes articulaires associées aux attentes du patient.

**-la protection de l'articulation** : la biomécanique de la prothèse inversée d'épaule fait que les positions susceptibles de provoquer une luxation, sont différentes de celle des prothèses totales anatomiques. La position la plus sujette à la luxation est la rotation médiale associée à l'extension et à l'adduction. Il faut donc tenir compte scrupuleusement de ce fait dans la rééducation.

**-La fonction du deltoïde** : l'augmentation de la fonction du deltoïde en l'absence des muscles de la coiffe des rotateurs est le concept le plus important lors de la rééducation. La stabilité et la mobilité de l'épaule sont dépendants quasi-exclusivement du deltoïde et de la musculature péri-scapulaire. Le but de la rééducation est un renforcement progressif des muscles deltoïde et péri-scapulaire. Le patient peut rencontrer des difficultés à recruter le deltoïde. Dans ce cas, des techniques de biofeedback sont utilisées (indications tactiles et verbales du thérapeute, EMG de surface).

**-Amplitudes articulaires et attentes fonctionnelles** : elles dépendent de la pathologie sous-jacente, elles doivent être appréciées au cas par cas en fonction du bilan diagnostic kinésithérapique. Le statut des rotateurs latéraux influe aussi sur ces dernières.

## **6.1. Rééducation à la phase postopératoire immédiate ou phase « protective »**

### **6.1.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques**

Les objectifs de cette phase sont de maintenir l'intégrité de l'articulation remplacée et de restaurer la mobilité passive. Cette phase dure jusqu'à la sixième semaine postopératoire [13, 14].

### **6.1.2. Moyens masso-kinésithérapiques**

Nous n'abordons que les techniques masso-kinésithérapiques qui constituent une différence par rapport aux techniques abordées dans la rééducation des prothèses totales anatomiques d'épaule.

#### **6.1.2.1. Immobilisation postopératoire**

Une immobilisation postopératoire sur coussin d'abduction plaçant l'articulation gléno-humérale à 30 degrés d'abduction et de flexion est recommandée par Grammont [13] pour les trois ou quatre premières semaines sauf pour les séances de kinésithérapie, les exercices auto-passifs et le bain.

#### **6.1.2.2. Vérification de l'installation du patient**

Il convient d'éviter les positions d'extension de la gléno-humérale. Le coussin d'abduction est enlevé afin de travailler pendant la séance. Le thérapeute place un coussin sous le coude du patient, lorsque ce dernier est en décubitus. Il faut expliquer au patient les positions susceptibles de provoquer une luxation à savoir la rotation médiale associée à l'extension et à l'adduction [13].

#### **6.1.2.3. Mobilisation passive de l'articulation gléno-humérale**

La prothèse inversée oblige le kinésithérapeute à adapter ses techniques. Lors de la mobilisation en abduction, il associe un glissement supérieur, lors de la mobilisation en rotation latérale, un glissement postérieur. [10, 14, 15]. « Lors de mobilisations en élévation de la gléno-humérale, une main mobilisatrice située sous l'extrémité supérieure de l'humérus permet d'y associer un glissement supérieur de la surface concave de l'humérus sur la glène

sphéroïde. Lors des mobilisations en rotation latérale, coude au corps, la main mobilisatrice située face antérieure permet d'y associer un glissement postérieur. » [14] Les mobilisations passives en rotation médiale sont proscrites à cette phase en raison des risques possibles de luxation. Dans le cas d'un patient ayant précédemment une prothèse anatomique qui a ensuite été remplacée par une prothèse inversée, il est préférable de différer à la troisième semaine le début des mobilisations passives afin de préserver le stock osseux et de favoriser la cicatrisation osseuse. Une étroite collaboration avec le chirurgien est essentielle pour déterminer quand commencer les mobilisations passives dans ces cas de reprise [13].

#### **6.1.2.4. Travail actif statique des muscles fixateurs de la scapula et du deltoïde**

Le travail actif statique des muscles fixateurs de la scapula, ainsi que celui du deltoïde est entrepris en restant infra-douloureux aux abords de la quatrième semaine. Les muscles de la coiffe ne réalisent plus leur fonction de coaptation et de stabilisation de l'articulation gléno-humérale. Le travail statique des muscles deltoïde et fixateur de la scapula permet donc de stabiliser cette dernière. Le thérapeute doit éviter le renforcement du deltoïde postérieur afin d'éviter l'hyperextension de la gléno-humérale et les risques de luxation [13]. Les courants excito-moteurs basses fréquences sont utilisés en prenant soin de couvrir l'ensemble des chefs du deltoïde [10, 14, 15].

### **6.2. Rééducation à la phase de renforcement musculaire « précoce »**

#### **6.2.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques**

Les buts de cette phase sont de continuer la récupération des amplitudes passives, de restaurer progressivement la mobilité active de l'articulation gléno-humérale, de contrôler la douleur et l'inflammation, tout en veillant aussi à une bonne cicatrisation des tissus mous. Cette phase va de la sixième semaine à la douzième semaine [13].

#### **6.2.2. Moyens masso-kinésithérapiques**

Le travail actif isométrique du deltoïde et des muscles péri-scapulaires doit progresser vers un travail actif dynamique entre la sixième et la huitième semaine postopératoire [13]. Le

deltoïde est la principale cible de la relance musculaire. La voie d'abord trans-deltoïdienne peut rendre plus difficile ce travail [10]. Les précautions pour éviter les risques de luxation doivent toujours être respectées, il faut éviter le recrutement du deltoïde postérieur afin d'éviter une hyper-extension de la gléno-humérale et une tension trop importante dans le plan capsulo-ligamentaire antérieur [13]. Les exercices de travail actif dynamique sont d'abord entrepris en décubitus, ensuite le thérapeute peut relever petit à petit la tête pour augmenter la difficulté de l'exercice, pour finir par effectuer l'exercice en position assise. Le travail actif isométrique en rotation latérale et médiale est retardé jusqu'à la huitième semaine postopératoire pour respecter la cicatrisation des muscles petit rond et subscapulaire (lorsque le chirurgien a effectué une suture sur ces derniers). Dans certains cas, le muscle infra-épineux est irréparable et le muscle petit rond est intact. Alors, si la coiffe des rotateurs n'a pas été réparée, le délai de huit semaines peut être rendu plus court par une décision du chirurgien lors d'une consultation [13].

BOUDREAU S. [13] décrit des fractures de stress de l'acromion à ce stade de la rééducation. Cette complication, non reportée dans la littérature, est observée sur des patients passant de la phase protectrice à la phase de renforcement musculaire précoce. Les muscles de la coiffe étant inopérants, les forces exercées aux insertions musculaires du deltoïde sont majorées, notamment au niveau de l'acromion. Dans ce cas, le travail actif doit être suspendu jusqu'à la cicatrisation osseuse de la fracture de stress de l'acromion. Ce délai est de trois mois. Les fractures de stress de l'acromion se présentent insidieusement après que le patient ait recommencé le travail actif dynamique. L'examen clinique montre une diminution des amplitudes actives, une douleur à la palpation de l'acromion, une conservation des amplitudes passives, et une douleur lors de l'abduction contre résistance.

### **6.3. Rééducation à la phase de renforcement musculaire « modéré »**

#### **6.3.1. Objectifs et principes masso-kinésithérapiques**

Les objectifs de cette phase sont de faire progresser le renforcement musculaire et d'augmenter l'indépendance fonctionnelle du patient, tout en maintenant une épaule non douloureuse lors de la mobilisation [13]. Les précautions à prendre sont de ne pas porter d'objets lourds avec le membre supérieur opéré (moins de 2,5 kg), d'éviter les mouvements

Brusques avec l'épaule opérée. Cette phase va de la douzième semaine au quatrième mois postopératoire [13].

### **6.3.2. Moyens masso-kinésithérapiques**

Le patient doit toujours éviter les positions pouvant conduire à une luxation lors des activités statiques ou dynamiques lors de cette phase, à savoir éviter l'extension associée à la rotation médiale et l'adduction. [13]

BOUDREAU S. [13] recommande un poids faible et une haute répétition pour le renforcement musculaire, comme décrit dans le protocole de DELORME et WATKINS [16], afin d'augmenter l'endurance musculaire du deltoïde et des muscles de la ceinture scapulaire, et aussi d'éviter les risques de luxation.

CORDESSE G. [14] explique que « Le deltoïde devenu le coaptateur et l'élévateur unique de l'épaule doit être renforcé au maximum et dans toutes les courses. »

### **6.4. Phase de renforcement musculaire « avancé »**

Le patient peut aborder la dernière phase du protocole lorsqu'il présente des amplitudes actives d'abduction comprises entre 80 et 120 °, ainsi que des amplitudes de rotations latérales supérieures à 30 °. Il doit aussi démontrer un usage fonctionnel de son épaule opérée dans les activités de la vie quotidienne. [13] Cette phase intervient idéalement à quatre mois postopératoire. Les critères décrits ci-dessus permettent au patient de pouvoir effectuer un programme de renforcement musculaire, élaboré par le kinésithérapeute à domicile [13]. Les buts de cette phase sont de continuer le renforcement musculaire, et de poursuivre la progression dans les activités de la vie journalière, en respectant les limites données par le chirurgien et le kinésithérapeute [13].

## **7. DISCUSSION**

### **7.1. Critères de qualité de la HAS**

La HAS a élaboré une grille de recommandations destinée aux masseurs-kinésithérapeute libéraux ou salariés en Novembre 2008 [17]. Cette grille comporte six objectifs et chaque objectif est divisé jusqu'à trois items. Ce sont ces items que le masseur-kinésithérapeute doit respecter lors de la prise en charge d'un patient porteur d'une arthroplastie d'épaule. Nous détaillons ci-dessous ces différents critères retenus par la HAS.

#### **7.1.1. Respecter la prescription et les consignes postopératoires transmises**

« Les dates suivantes doivent être notées dans le dossier : date de début de sevrage du dispositif de soutien du membre supérieur (écharpe, attelle thoraco-brachiale), date de l'introduction des techniques actives de kinésithérapie. Les spécificités liées au geste chirurgical doivent être respectées par le programme choisi et mis en œuvre par le kinésithérapeute [17]. »

#### **7.1.2. Définir les modalités de traitement en kinésithérapie**

« Les attentes du patient doivent être recueillies et discutées avec lui afin de définir des objectifs thérapeutiques adaptés à ses besoins et en adéquation avec le projet thérapeutique chirurgical. Les objectifs doivent être explicites [17]. »

#### **7.1.3. Mettre en oeuvre des techniques adaptées aux objectifs thérapeutiques**

« Les mobilisations passives doivent être notées dans le dossier dès le début du traitement. Le dossier doit préciser d'il s'agit d'une prothèse inversée ou non. Le kinésithérapeute doit régulièrement vérifier que les auto-mobilisations apprises au patient sont correctement effectuées par ce dernier. Les mobilisations actives sollicitant les structures anatomiques réparées doivent être utilisées et notées dès la date autorisée par le chirurgien et doivent être intégrées dans les activités fonctionnelles bi-manuelles [17]. »

#### **7.1.4. Evaluer la progression clinique**

« La douleur, les amplitudes articulaires, les activités du membre supérieur et les troubles de l'équilibre le cas échéant, doivent avoir été évalués par un bilan validé permettant la comparaison entre le début et la fin du traitement [17]. Au-delà du troisième mois, la force musculaire peut être évaluée, sauf contre-indications chirurgicales, à partir d'échelles composites, telles que le score de Constant ou à partir d'échelle d'évaluation manuelle de la force musculaire de 1 à 5 [17, 18]. »

#### **7.1.5. Informer le patient**

« Le masseur-kinésithérapeute doit délivrer au patient les informations relatives aux consignes chirurgicales et aux moyens de s'adapter aux restrictions fonctionnelles. Il doit éventuellement compléter ces informations par une plaquette d'information [17]. »

#### **7.1.6. Communiquer avec l'équipe médicale**

« Le masseur-kinésithérapeute doit rédiger une fiche de synthèse du bilan-diagnostic, comprenant le nombre et le rythme de séances déjà effectuées ainsi que les actes et les techniques mis en œuvre, l'évolution clinique depuis le début de la prise en charge, la proposition de poursuite ou d'arrêt du traitement et toute information complémentaire jugée utile pour permettre au médecin d'adapter la stratégie thérapeutique. Cette fiche est adressée, éventuellement par l'intermédiaire du patient, au médecin prescripteur avant chaque consultation en rapport avec la rééducation, ou au confrère qui assure la suite de la rééducation [17].

Le masseur-kinésithérapeute doit préciser dans le dossier si un contact avec le médecin traitant a eu lieu (courrier, compte-rendu téléphonique) [17, 19] en présence de l'un des cas ci-dessous :

- douleur diurne ou nocturne qui réapparaît ou augmente ou lorsque la douleur n'est pas maîtrisée malgré l'observance du traitement médicamenteux prescrit
- amplitudes passives globales de l'épaule à six semaines ne progressant plus et inférieures à 90° d'élévation dans le plan de la scapula ou déficit de rotation latérale de plus de 30° par rapport au côté opposé

- amplitudes actives globales à 3 mois ne progressant plus, avec élévation active globale contre pesanteur inférieure à 90°
- articulation instable (subluxation ou luxation cliniquement décelable après arthroplastie)
- signes généraux pouvant évoquer une complication (fièvre, phénomènes inflammatoires, oedèmes de la main, signes neurologiques, écoulement ou désunion de la cicatrice, etc...) »

## **7.2. Etude biomécanique du rythme scapulo-huméral chez les patients porteur de prothèses d'épaule totales anatomiques ou inversées**

DE TOLEDO J.M. & al en 2012 [20] ont étudié la biomécanique de l'épaule en déterminant la contribution de l'articulation scapulo-thoracique dans les amplitudes de mouvement au niveau du complexe articulaire de l'épaule lors des exercices de rééducation. Le rythme scapulo-huméral a ainsi été comparé dans une population divisée en trois parties : un groupe de 17 patients porteurs de prothèses totales anatomiques, un groupe de 8 patients porteurs de prothèses totales inversées et un groupe de 15 patients sains. La contribution de l'articulation scapulo-thoracique est exprimée par le ratio de l'amplitude de mouvement de l'articulation gléno-humérale sur l'amplitude de mouvement de l'articulation scapulo-thoracique. Le ratio a été mesuré lors de trois situations différentes : une fois lors d'un mouvement sans charge, une fois avec un poids de un kg et une dernière mesure avec une amplitude contre la résistance d'une thérabande. Les résultats du calcul de ce ratio dans ces trois situations différentes sont résumés à travers ces diagrammes en bâtons (fig. 1 et fig. 2). Le premier représente le ratio lors des amplitudes en flexion et le second lors des amplitudes en abduction dans le plan de la scapula.

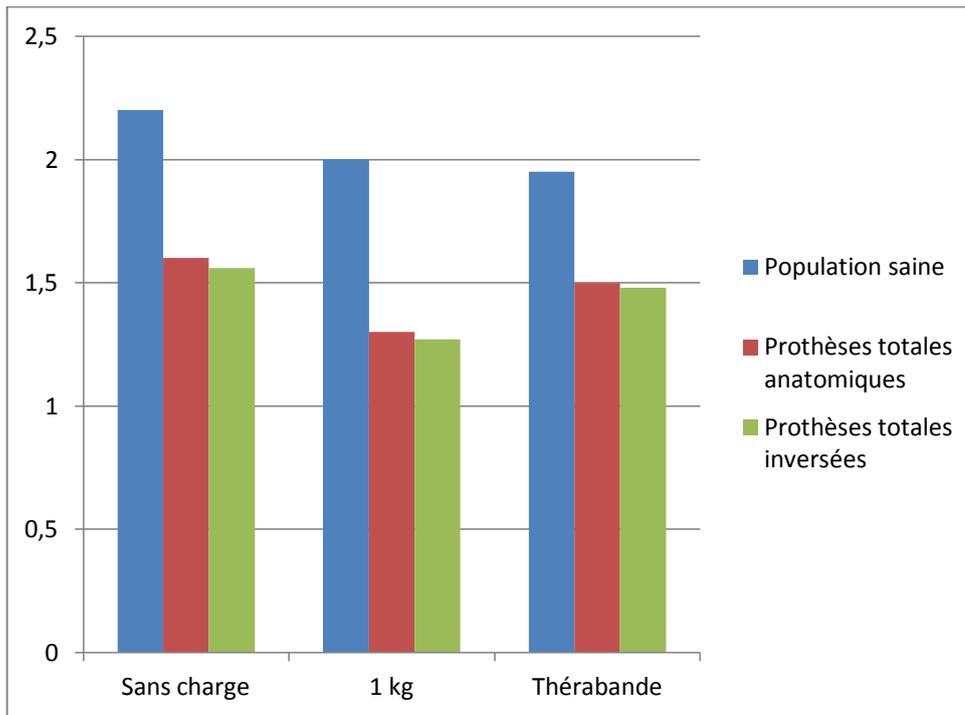


Figure 1 : Ratio relatif au rythme scapulo-huméral dans les mouvements de flexion ( $p < 0,5$ ) d'après DE TOLEDO J.M. & al en 2012 [20]

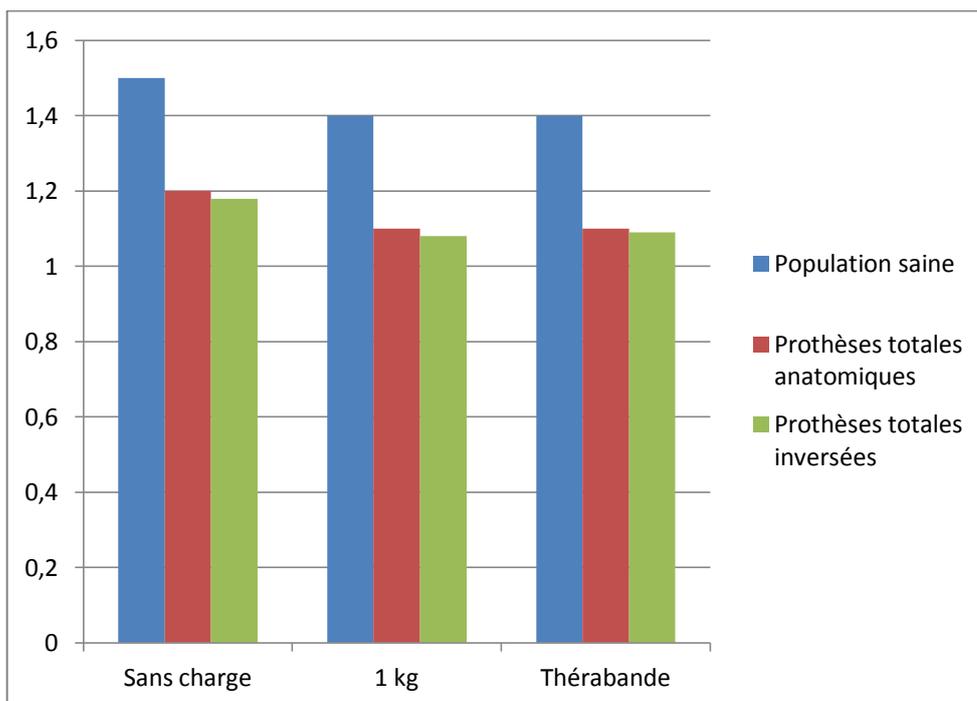


Figure 2 : Ratio relatif au rythme scapulo-huméral dans les mouvements d'abduction dans le plan de la scapula ( $p < 0,5$ ) d'après DE TOLEDO J.M. & al en 2012 [20]

Cette étude suggère donc que les patients porteurs d'une arthroplastie totale d'épaule (anatomique ou inversée) ont une mobilité plus grande au niveau de l'articulation scapulo-thoracique pour compenser une mobilité plus faible au niveau de l'articulation gléno-humérale. Les résultats suggèrent ainsi que la pose d'une prothèse totale anatomique ou inversée influe sur la biomécanique du complexe articulaire de l'épaule et majore la part des amplitudes de mouvement de l'articulation scapulo-thoracique dans le rythme scapulo-huméral lors du travail actif libre ou contre résistance (charge de 1 kg ou thérapie) que ce soit en flexion ou en abduction dans le plan de la scapula.

### **7.3. Etude comparée de deux groupes de patients porteurs de prothèses totales anatomiques. Un groupe étant rééduqué par un protocole conventionnel, l'autre étant rééduqué par un programme basé à leur domicile**

MULIERI P.J. & al en 2010 [21] ont étudié le devenir de deux populations de patients porteurs de prothèses totales anatomiques d'épaule sur omarthrose centrée. Cette étude porte sur un échantillon (groupe A) de 43 patients porteurs d'une prothèse totale anatomique d'épaule dont la rééducation est conduite de manière conventionnelle, et sur un autre échantillon (groupe B) de 38 patients dont la rééducation est faite au domicile du patient en suivant un protocole d'auto-mobilisation. Le premier groupe de patients suit un protocole divisé en quatre phases, que nous pouvons résumer de la manière suivante :

**-phase 1 :** de la semaine 0 à 3, une immobilisation est gardée sauf pendant les exercices de rééducation et la toilette. Des mobilisations actives des articulations du coude et de la main sont effectuées. Des mobilisations passives en abduction dans le plan de la scapula (jusqu'à un maximum de 120°) et en rotation externe (jusqu'à un maximum de 20°) sont effectuées par le kinésithérapeute.

**-phase 2 :** de la semaine 4 à 6, l'immobilisation est toujours gardée excepté durant les exercices et la toilette. Les mobilisations actives aidées de l'épaule sont commencées en décubitus.

**-Phase 3 :** de la semaine 7 à 9, l'immobilisation est levée. Les mobilisations actives aidées de l'épaule sont poursuivies. Les mobilisations actives de l'épaule sont commencées.

**-Phase 4 :** à partir de la semaine 10, les mobilisations actives contre résistance sont abordées. Le patient n'a plus de restrictions dans les activités de la vie quotidienne.

Le second groupe de patients suit à son domicile un protocole, édicté par un thérapeute. Les patients sont immobilisés pendant 6 à 8 semaines excepté lors de la toilette et de la réalisation de l'exercice du pendule. A partir de la neuvième semaine, les patients peuvent abandonner l'immobilisation et réaliser des auto-mobilisations actives aidées en flexion sous le contrôle continu d'un thérapeute. A partir de la 14<sup>ème</sup> semaine, le patient n'a plus de restrictions dans les activités de la vie journalière.

Le progrès de chaque échantillon à l'issue des protocoles est quantifié par le « 10-points American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) score ». [22] Les scores des deux groupes sont résumés ci-dessous (tab. I).

Tableau I : Score des deux groupes au 10 points ASES à l'issue des protocoles d'après MULIERI P.J. & al en 2010 [21]

<b>Total ASES score</b>	<b>Préopératoire</b>	<b>Fin du protocole</b>	<b>p</b>
<b>Groupe A</b>	37.3	75.1	0.0001
<b>Groupe B</b>	31.7	83.3	0.0001

Les conclusions de cette étude sont, qu'il n'y a pas de différence significative entre la population A qui a suivi un protocole conventionnel et la population B qui a suivi un protocole basé à son domicile sur des auto-mobilisations.

Les deux études publiées évoquées, DE TOLEDO J.M. & al en 2012 [20] et MULIERI P.J. & al en 2010 [21], nous suggèrent ainsi une question. Existe-t-il une différence significative au niveau du rythme scapulo-huméral entre une population de patients porteur d'une prothèse totale anatomique rééduquée avec un protocole « conventionnel » et une population de patients porteur d'une prothèse totale anatomique rééduquée par des auto-mobilisations réalisées sous le contrôle d'un kinésithérapeute ?

#### 7.4. Activités sportives et arthroplasties d'épaules chez les patients sportifs

WATSON J.D., MURTHI A.M. en 2008 [23] ont publié un article concernant les patients porteurs de prothèses totales anatomiques et la reprise des sports au-delà du sixième mois postopératoire. En effet, l'arthroplastie d'épaule est devenue une opération courante avec une proportion importante de patients souhaitant pratiquer à nouveau leurs activités sportives favorites.

Dans cet optique WATSON J.D., MURTHI A.M. [23] ont souhaité classer les activités sportives à travers un tableau (tab. II). Ils ont placé les activités sportives en trois catégories : activités permises, activités permises avec expérience, activités non recommandées.

Tableau II : Activités sportives après arthroplastie totale d'épaule. WATSON J.D. & al [23]

Activités sportives permises	Activités sportives permises avec expérience	Activités sportives non recommandées
Cyclisme, Bowling	Golf	Football
Canoë, Danse, Marche	Ski alpin	Hockey
Course à pied,	Patinage artistique	Gymnastique
Natation, Tennis,	Randonnée	Escalade
Aérobic, Ski de fond	Tir	

WATSON J.D. & al [23] estiment qu'un entretien préopératoire est très important afin de clarifier au patient les activités sportives recommandées ou non, et de les confronter à son projet de vie postopératoire. Ainsi, les sports de contact placent l'épaule du patient devant un risque important de lésions traumatiques (descellement, fracture). Le retour complet aux activités sportives détaillées dans le tableau ci-dessus (tab. II) est programmé à un délai supérieur ou égal à six mois, en tenant compte de la progression du patient dans le protocole de rééducation.

LABRIOLA J.E., EDWARDS T.B. en 2008 [24] estiment que le nombre de séniors opérés d'une prothèse totale inversée, pratiquant une activité sportive, est grandissant. Ainsi,

ils détaillent dans cet article l'expérience du retour au sport de ces patients. Ils autorisent leurs patients à retourner à des sports sans contact. La majorité de leurs patients sportifs pratiquent le tennis ou le golf. Des critères ont été développés dans les protocoles de rééducation des golfeurs porteurs d'une prothèse totale inversée. Ainsi, le « putt » est autorisé dès que le patient peut le tolérer, le plus souvent à la sixième semaine. Ensuite, au troisième mois, le patient golfeur peut effectuer le geste du « demi-swing ». Enfin, le « swing complet » est autorisé à partir du sixième mois. Concernant les joueurs de tennis, les auteurs recommandent la reprise du tennis sans volées, ni services, ni smashes mais avec des coups doux, à partir du troisième mois postopératoire. Ensuite, après le sixième mois postopératoire, les patients tennismen peuvent reprendre leur sport favori sans restrictions. Concernant les autres patients sportifs, ils retournent à leur sport favori (ski, ski nautique, natation, randonnée alpine) à partir du sixième mois postopératoire.

#### **7.5. Etude de 81 patients porteurs d'une prothèse totale anatomique d'épaule à plus de 2 ans postopératoire**

BOARDMANN N.D. III & al en 2001 [25] ont étudié le devenir postopératoire à plus de deux ans de 81 patients porteurs d'une prothèse totale anatomique d'épaule. Ils considèrent que « la kinésithérapie constitue un déterminant essentiel au devenir clinique du patient après une pose de prothèse totale anatomique ». Dans cet article, ils comparent les amplitudes postopératoires et préopératoires obtenues par les patients en fonction des indications ayant conduit à l'intervention chirurgicale. Le résultat de cette étude montre que leur protocole de rééducation, basé au domicile du patient sous le contrôle d'un thérapeute, permet d'obtenir des amplitudes postopératoires comparables à celles obtenues pendant l'opération. (tab. III)

Tableau III : Amplitudes de flexion des 81 patients (moyenne, en °) [25]

<b>Indications</b>	Flexion active préopératoire	Flexion intra-opératoire	Flexion active postopératoire
Arthrose centrée (37)	83	146	148
Polyarthrite rhumatoïde (20)	82	146	135
Fracture de l'humérus (12)	84	144	119
Ostéonécrose (6)	97	133	113
Arthropathie à coiffe réduite (1)	110	145	80
Autres	75	124	134
Total (81)	84	144	136

Ils expriment que la difficulté pour le kinésithérapeute est de trouver un compromis entre une rééducation trop agressive qui compromet la cicatrisation des tissus mous et une rééducation trop prudente qui engendre une raideur capsulo-ligamentaire. Pour cela, le protocole prévoit le travail passif dès le lendemain de l'opération. A partir de la troisième semaine, le travail auto-passif à l'aide de poulies est entrepris. A partir de la cinquième semaine, le patient aborde le travail actif aidé à l'aide d'un bâton. Enfin le travail actif contre la résistance d'un thérabande est effectué à partir de la dixième semaine.

Des complications postopératoires ont eu lieu pour cinq patients de cette étude : deux patients présentent une lésion au niveau de la coiffe des rotateurs, deux patients ont une instabilité antérieure liée à une rupture du subscapulaire, et un patient présente une instabilité postérieure.

## 8. CONCLUSION

A travers les différents articles cités, notamment les publications de WILCOX R.B. & al en 2005 [6] et de BOUDREAU S. & al en 2007 [13], nous pouvons constater que la rééducation des prothèses d'épaule est, dans son essence, déterminée par la pathologie sous-jacente et la cicatrisation des tissus mous, que ce soit pour les prothèses totales anatomiques ou les prothèses totales inversées. Ces deux facteurs contribuent à la réalisation d'un protocole à travers lequel la collaboration chirurgien-kinésithérapeute joue un rôle majeur dans la prise en charge du patient.

Ainsi, comme le rappelle BOARDMANN N.D. III & al en 2001 [25] : « la kinésithérapie constitue un déterminant essentiel au devenir clinique du patient après une pose de prothèse totale d'épaule ». Cependant, l'étude publiée en 2010 par MULIERI P.J. & al [21] pose la question de la pertinence des protocoles conventionnels par rapport à des protocoles d'auto-mobilisations basés au domicile du patient sous la surveillance d'un thérapeute, dont le coût économique est moins lourd.

Enfin, l'étude de DE TOLEDO J.M. & al en 2012 [20] met en évidence l'augmentation de la part des amplitudes de mouvement de l'articulation scapulo-thoracique dans le rythme scapulo-huméral chez les patients porteurs d'une arthroplastie totale d'épaule. Ces deux dernières publications nous suggèrent une question : existe-t-il une différence significative au niveau du rythme scapulo-huméral entre une population de patients porteurs d'une prothèse totale d'épaule rééduquée par un protocole « conventionnel » et une population de patients porteurs d'une prothèse totale d'épaule rééduquée par des auto-mobilisations réalisée sous le contrôle d'un masseur-kinésithérapeute ? Des études ultérieures doivent contribuer à le démontrer pour orienter à nouveau cette rééducation.

## **BIBLIOGRAPHIE**

- [1] **MANSAT P., MANSAT M.-** Prothèse totale d'épaule. EMC ( Elsevier masson SAS, Paris ) Techniques chirurgicales . Orthopédie. Traumatologie, 44-289 , 2001
- [2] **HANDELBERG F.W.J** – Prothèse inversée d'épaule. EMC ( Elsevier masson SAS, Paris ) Techniques chirurgicales . Orthopédie. Traumatologie, 44-294 , 2007
- [3] **KAPANDJI A.I** Anatomie fonctionnelle du membre supérieur. 6ème edition. 3 ème tirage. Paris. Maloine. 2011. 356p. ISBN : 978-2-224-02647-9
- [4] **GAGEY O., GAGEY.N** Anatomophysiologie de l'épaule. In AUGEREAU B. BRETON. G. DANIEL F. La prothèse d'épaule en 2005. Paris. Saurampt médical. 2005. p. 7-14. ISBN : 2-84023-433-5
- [5] **DERICAULT A., BON B., GOUILLY P.** Rééducation de prothèse d'épaule. Kinésithérapie, les cahiers. Décembre 2002. N°11-12. p. 63-72
- [6] **WILCOX R.B., ARSLANIAN L.E., MILLET P.-** Rehabilitation following total shoulder arthroplasty. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 2005, 35, 12, p. 821-836
- [7] **BASTI J.** rehabilitation of shoulder arthroplasty . In Bigliani L. Flatow E. Shoulder arthroplasty. Springer. New York. 2005. p. 167-208. ISBN : 0-387-22336-3
- [8] **BRETON G., GUILLEMAIN J-L., BALLY-SEVESTRE D.,** Actualités sur la rééducation dans les prothèses d'épaule. EMC (Elsevier masson SAS, Paris) Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-210-A-12, 2004
- [9] **BROWN D.D., FREIDMAN R.J.-** Postoperative rehabilitation following total shoulder arthroplasty. Orthopedic Clinics North America. 1998, 29, 3, p.535-547
- [10] **FICHEUX G., GUILLEMAIN J.L.** Rééducation des arthroplasties d'épaule après omarthrose. In AUGEREAU B., BRETON G., DANIEL F. La prothèse d'épaule en 2005. Paris. Sauramps medical. 2005. p. 131-140. ISBN : 2-84023-433-5

- [11] **BREMS J.J.**- Rehabilitation following total shoulder arthroplasty. *Clinical Orthopaedics Related Research*. 1994, 307, p.70-85
- [12] **MARC T., RIFKIN D., GAUDIN T., LACAZE F., TEISSIER J.** Prothèses d'épaule suivi post-opératoire. Rééducation après prothèses d'épaule. In P.CODINE C.HERISSON. *Arthrose de l'épaule, prothèse et médecine de rééducation*. Paris. Masson. 2006. p. 109-129 ISBN : 2-294-07139-5
- [13] **BOUDREAU S., BOUDREAU E.D., HIGGINS L.D., WILCOX R.B.** 3rd. Rehabilitation following reverse total shoulder arthroplasty. *Journal of Orthopaedics Sports and Physical Therapy*. 2007,37, 12, p.734-743
- [14] **CORDESSE G.** Mise en place d'une prothèse inverse d'épaule, dite Grammont, chez une patiente de 78 ans. *Kinésithérapie, les cahiers*. Décembre 2002. N°11-12. p. 53-54
- [15] **MARC T., RIFKIN D., GAUDIN T., LACAZE F., TEISSIER J.** Aspects spécifiques dans la rééducation des arthroplasties d'épaules. *Kinésithérapie scientifique*. Novembre 2003. N°438. p. 57-65
- [16] **DELORME T., WATKINS A.** Technics of progressive resistance exercise. *Archives of physical medicine*. 1948. p- 263.273
- [17] **HAS.** Masso-kinésithérapie après la chirurgie des ruptures de coiffe et arthroplasties d'épaule : Série de critères de qualité pour l'évaluation et l'amélioration des pratiques professionnelles- Novembre 2008
- [18] **CONSTANT C.R., MURLEY A.H.G.** A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987, 214, p. 160-164
- [19] Décret n° 2000-577 du 27 juin 2000 modifiant le décret n°96-879 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute. *Journal officiel* 2000; 29 juin: 9767

**[20] DE TOLEDO J.M., LOSS J.F., JANSENN T.W., VAN DER SHEER J.W., ALTA T.D., WILLEMS W.J.,VEEGER D.H.-** Kinematic evaluation of patients with total and reverse shoulder arthroplasty during rehabilitation exercises with different loads. *Clinical Biomechanics*, 2012 , 27, 8, p.793-800

**[21]MULIERI P.J., HOLCOMB J.O., DUNNING P., PLINER M., BOGLE R.K., PUPELLO D., FRANKLE M.A.-** Is a formal physical therapy program necessary after total shoulder arthroplasty for osteoarthritis? *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 2010, 19, 4, p.570-579

**[22] RICHARDS. R, BIGLIANI L., FRIEDMANN J, GARSTMANN G. -** A standardized method for the assessment of shoulder function. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 1994, 3, p.347-352

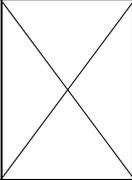
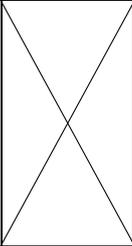
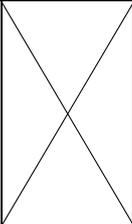
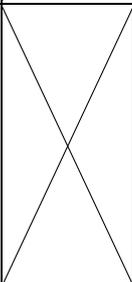
**[23] WATSON J.D., MURTHI A.M.** Conventionnal shoulder arthroplasty in the athlete. *Operative techniques in sports medicine*, 2008, 16, p.37-42

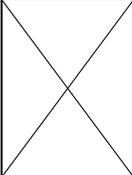
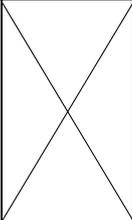
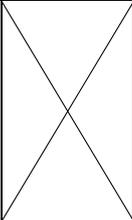
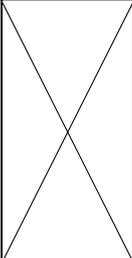
**[24] LABRIOLA J.E., EDWARDS T.B.** Arthroplasty in the senior athlete. *Operative techniques in sports medicine*, 2008, 16, p.43-49

**[25] BOARDMANN N.D. 3rd, COFIELD R.H., BENGTONSON K.A., LITTLE R., JONES M.C., ROWLAND C.M.-** Rehabilitation after total shoulder arthroplasty. *Journal of Arthroplasty*. 2001, 16, 4, p.483-486

# **ANNEXES**

# ANNEXE I

Bases de données	Types de recherches		Mots clés	Opérateurs booléens	Résultats obtenus	Références conservées
	Simple	avancée				
Pubmed	oui		« shoulder arthroplasty » « rehabilitation »	AND	97	7
Pubmed	oui		« shoulder arthroplasty » «physical therapy»	AND	27	5
Pubmed	oui		«total shoulder arthroplasty » «physical therapy»	AND	14	5
Pubmed	oui		« reverse total shoulder arthroplasty » «physical therapy»	AND	4	0

Bases de données	Types de recherches		Mots clés	Opérateurs booléens	Résultats obtenus	Références conservées
	Simple	avancée				
Science direct	oui		« shoulder arthroplasty » « rehabilitation »	AND	107	8
Science direct	oui		« shoulder arthroplasty » «physical therapy»	AND	36	6
Science direct	oui		«total shoulder arthroplasty » «physical therapy»	AND	16	6
Science direct	oui		« reverse shoulder arthroplasty » «physical therapy»	AND	4	0

## ANNEXE II

Fig. 4 : A gauche le modèle de la poulie permet de prendre en compte les efforts appliqués par le deltoïde sur l'extrémité supérieure de l'humérus : la résultante R appliquée sur la tête humérale est dirigée en bas et en dedans. A droite : le modèle classique présentant les efforts appliqués par le muscle à son insertion humérale : une force utile d'élévation E et une force ascensionnelle parasite A.

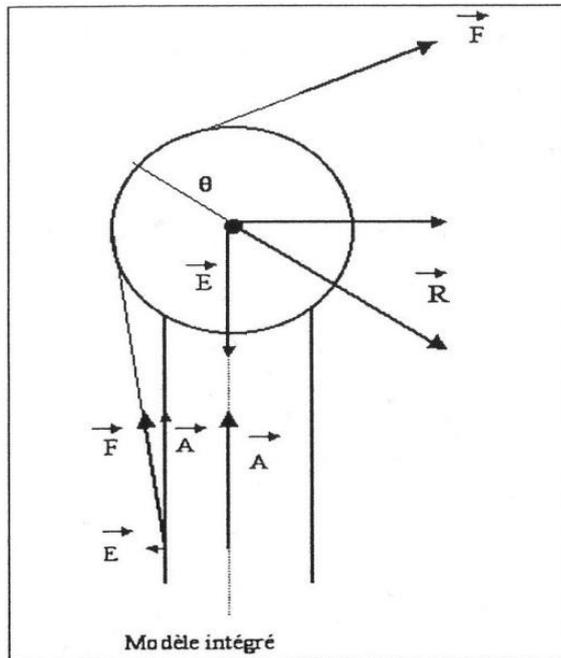
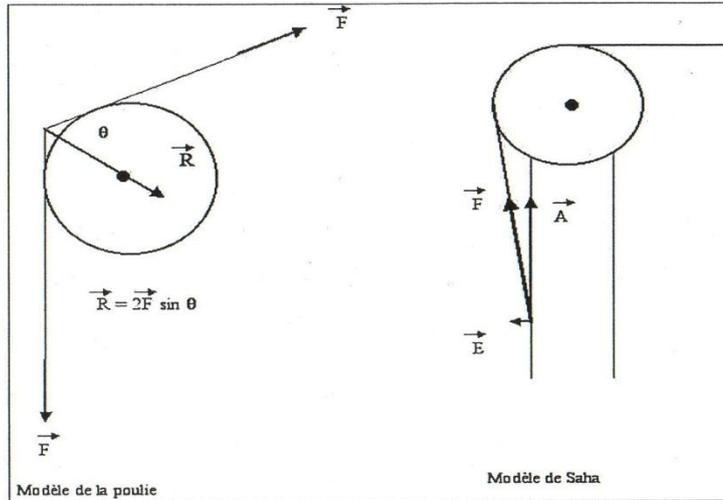
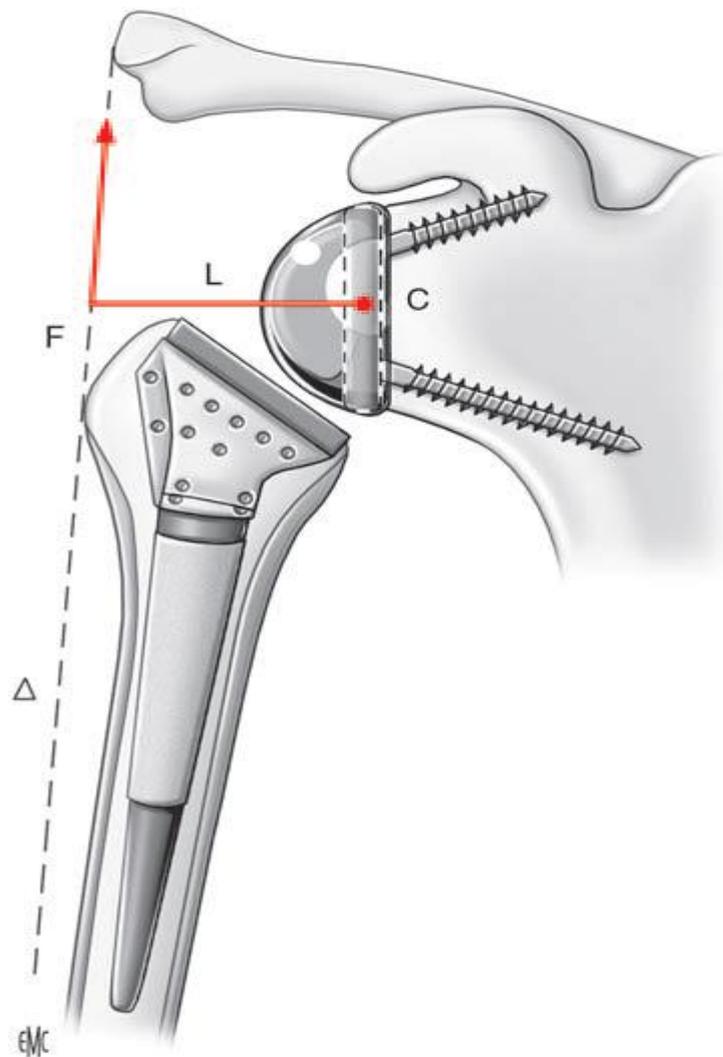


Fig. 5 : La combinaison des deux modèles permet de prendre en compte l'ensemble des efforts appliqués par le deltoïde à l'humérus : les premiers résultats montrent que les composantes verticales des forces R et A, respectivement E et A, s'équilibrent le long de l'axe vertical.

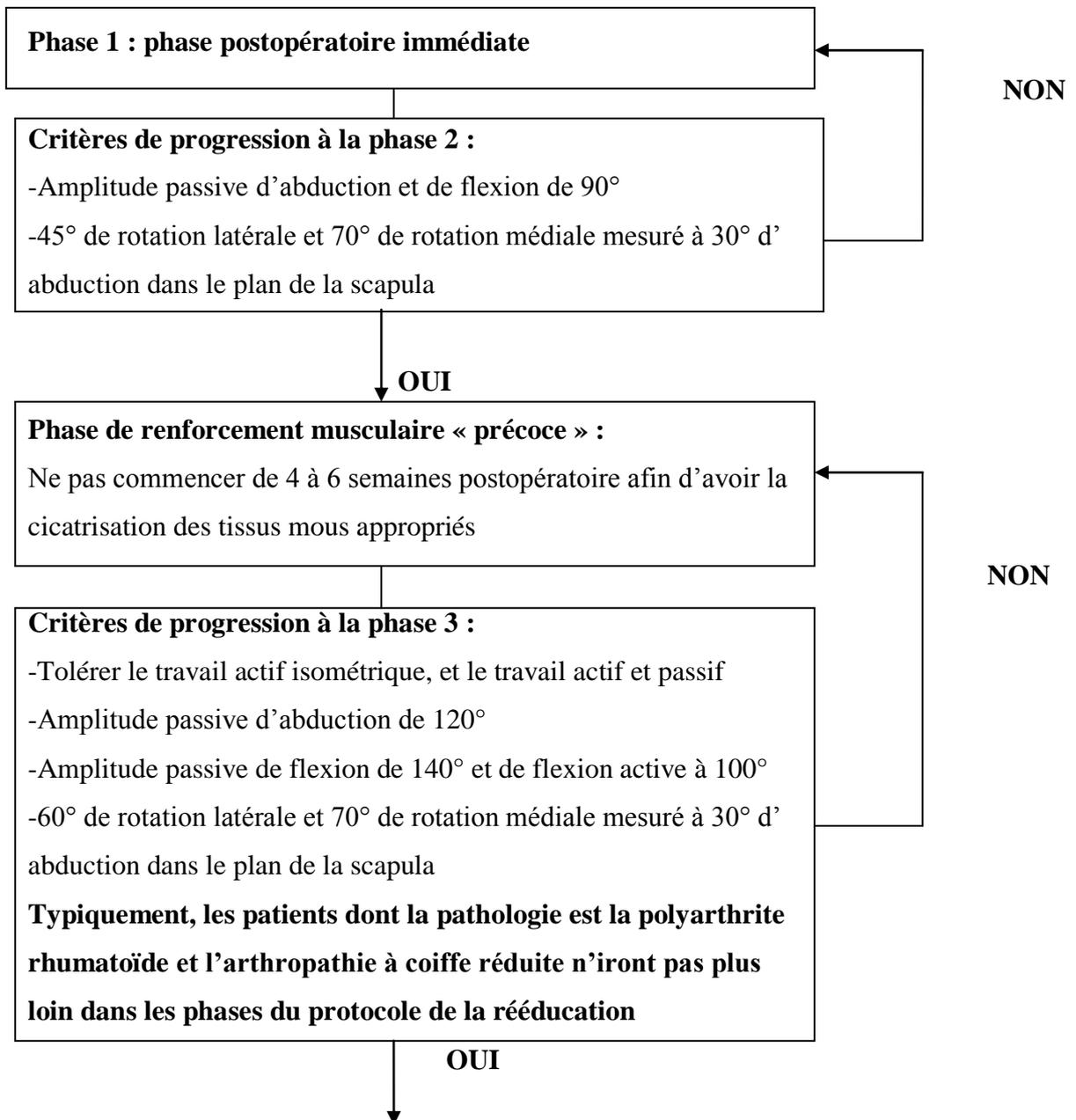
## ANNEXE III

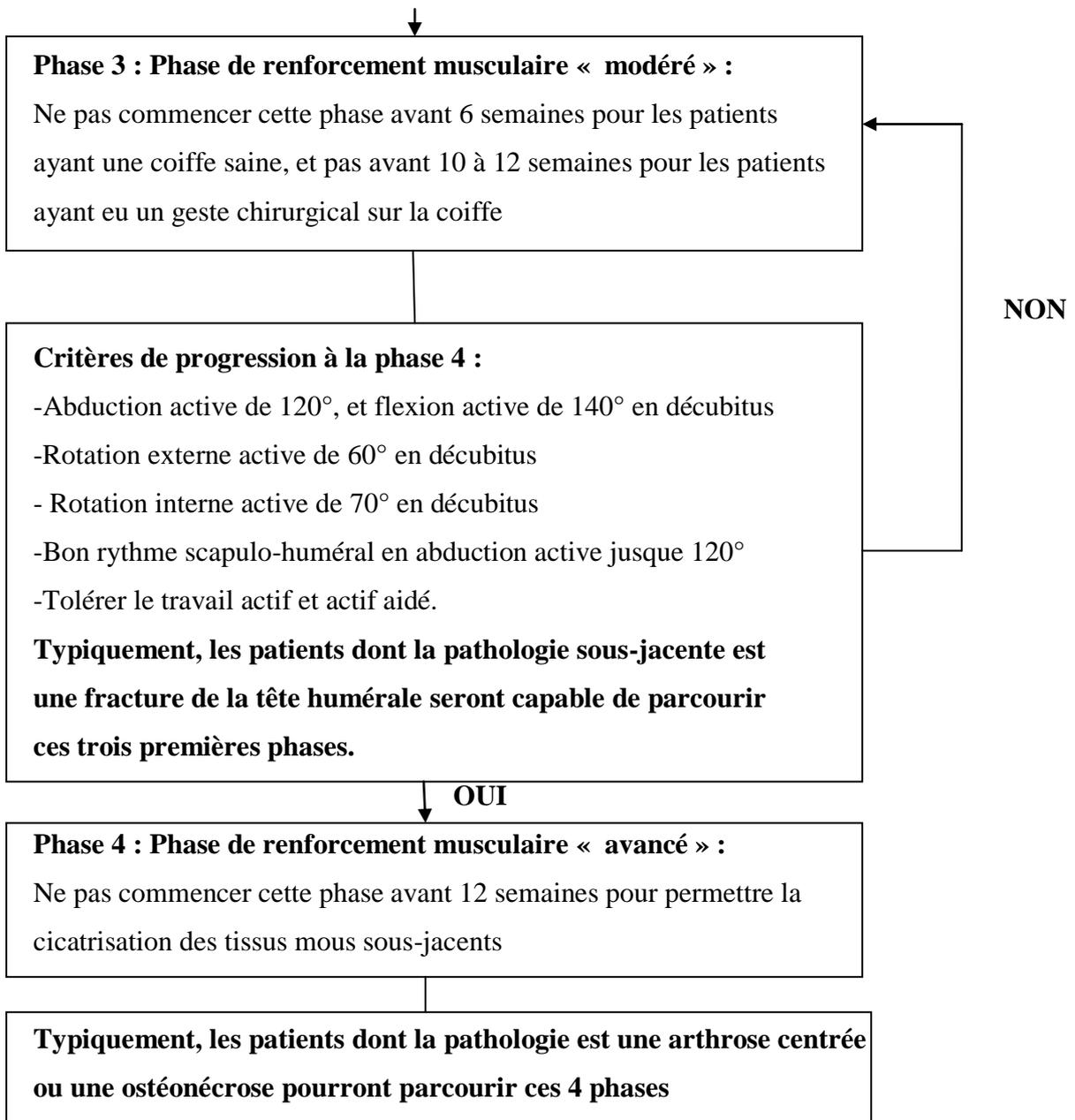


**Biomécanique du concept inversé** : le centre de rotation ( C ) de l'articulation scapulo-humérale est médialisé et infériorisé. Ceci augmente le bras de levier ( L ) de plus de 25 % et permet une abduction active ( F ) tout en conservant la force du bras.

[2] HANDELBERG F.W.J – Prothèse inversée d'épaule. EMC ( Elsevier masson SAS, Paris )  
Techniques chirurgicales . Orthopédie. Traumatologie, 44-294 , 2007

# ANNEXE IV





[6] WILCOX R.B., ARSLANIAN L.E., MILLET P.- Rehabilitation following total shoulder arthroplasty. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 2005, 35, 12, p. 821-836