

Aspects spécifiques dans la rééducation des arthroplasties d'épaules

Th. MARC*, D. RIFKIN**,
Th. GAUDIN**, F. LACAZE***,
J. TEISSIER***

Le kinésithérapeute qui aborde cette rééducation doit connaître et maîtriser ces connaissances, de façon à optimiser le résultat fonctionnel du patient et à prévenir les complications.

Entre 1894, année où Péan mit en place la première prothèse d'épaule, et 2003, un immense chemin a été parcouru. Avant le début de l'ère moderne, qui commence en 1951 avec Neer, en cas d'échec du traitement fonctionnel d'une arthrose gléno-humérale, quatre options chirurgicales se présentent au chirurgien : la résection arthroplastique, l'arthrodèse gléno-humérale, l'hémiarthroplastie (remplacement de la partie proximale de l'humérus) ou la prothèse totale.

Au début de l'ère glénoïdienne (années 70) les deux premières options sont abandonnées. De nombreuses séries sont publiées faisant état de résultats satisfaisants dans les différentes indications (post-traumatique, omarthrose, polyarthrite rhumatoïde).

Malgré la persistance de certains problèmes de longévité de ces implants (descellement glénoïdien) 50 000 prothèses sont placées chaque année dans le monde avec un grand bénéfice fonctionnel pour les patients.

De plus en plus de rééducateurs sont et vont donc être confrontés à leur rééducation qui doit obéir à certaines règles suivant la pathologie traitée et le type de prothèse utilisée.

L'objectif de ce travail est de présenter les connaissances de biomécanique concernant les arthroplasties, les principes et les techniques de rééducation adaptées aux différentes indications et types de prothèses.

Nous allons étudier successivement les trois grands types d'arthroplasties qui se différencient totalement de par leurs indications, la technique opératoire, le type d'implant utilisé, la rééducation postopératoire et le résultat fonctionnel. On peut donc distinguer :

- les hémiarthroplasties post-traumatiques mises en urgence ;
- les arthroplasties totales ou hémiarthroplasties mises en place dans les omarthroses, ostéonécrose, cals vicieux et arthrose post-traumatique ;
- les prothèses inversées mises en place dans les ruptures de coiffe irréparables ou les omarthroses excentrées.

MOTS CLÉS

- Arthroplastie
- Épaule
- Omarthrose
- Rééducation
- Rupture de coiffe



* Kinésithérapeute cadre de santé

** Kinésithérapeute

*** Chirurgien orthopédique

Centre de réadaptation spécialisée
15, avenue du Professeur Grasset
34000 Montpellier

Texte issu des XXXV^e Journées
de l'INK

Maison de la Chimie – Paris
28 et 29 novembre 2003

Au préalable, nous allons rappeler quelques notions de biomécanique avec lesquelles le rééducateur doit être familiarisé avant de pénétrer dans l'univers des arthroplasties.

Notions de biomécanique

Ces notions s'appliquent aux hémiarthroplasties et aux prothèses totales anatomiques. La prothèse inversée de Grammont obéit à d'autres lois qui seront traitées dans son chapitre.

La première notion importante à étudier est celle des mouvements de la tête humérale sur la glène. Karduna [1], dans une étude cadavérique réalisée sur une articulation naturelle, a montré que lors des mouvements actifs la translation antéro-postérieure est de 1,5 mm et la supéro-inférieure est de 1,1 mm.

Par contre, sur une articulation prothétique, la translation antéro-postérieure est de 0,3 et la supéro-inférieure de 0,4 si la congruence des surfaces articulaires est complète. Cette translation passe à 1,7 et 1,1 mm si la différence de rayon entre les deux surfaces articulaires est de 5 mm (prothèse non contrainte). Ce sont ces derniers chiffres qu'il faut garder à l'esprit puisque ce sont actuellement des prothèses non contraintes qui sont utilisées.

Lors des mouvements passifs, les mouvements de translation sont environ le double de ceux enregistrés en actif, et l'amplitude peut atteindre 6 mm. Pendant la mobilisation, il faut donc être vigilant à l'amplitude des translations mais aussi à sa direction. Les amplitudes maximum sont enregistrées lors des rotations en fin de mouvements. La translation antérieure est associée à la rotation médiale et la

translation postérieure s'associe à la rotation latérale.

Toute amplitude excessive devra être contrée par la pression exercée par la main du kinésithérapeute pour ne pas amplifier une laxité pouvant conduire dans un second temps à une instabilité.

Le problème le plus fréquemment rencontré est toutefois celui de la raideur. Il ne faut pas essayer de récupérer de la mobilité en travaillant les différents mouvements s'il n'y a pas suffisamment de glissement.

Harryman [2] a démontré que l'amplitude des mouvements après arthroplastie est déterminée par deux facteurs : la taille des surfaces articulaires des composants et la tension de la coiffe des rotateurs et de la capsule.

Le second facteur doit être respecté par le kinésithérapeute et si nécessaire modifié (pour la capsule) ou amélioré dans sa contractilité pour la coiffe. Cette notion de micromouvements articulaires est essentielle au bon fonctionnement à court terme mais surtout à la longévité des implants. En effet, dans une épaule anatomique, lors des mouvements de translation de la tête à la partie antérieure de la cavité glénoïde, les contraintes sont absorbées progressivement par la compliance du cartilage et du bourrelet.

Dans le cas d'une articulation prothétique, la compliance du composant glénoïdien étant quasi nulle, ces contraintes aboutissent progressivement à une usure de la glène prothétique et génèrent des forces favorisant le descellement à long terme.

Plusieurs auteurs décrivent, lors de reprise chirurgicale, des usures des parties antérieures ou postérieures des néo-glènes témoignant de l'importance des contraintes dans ces zones.

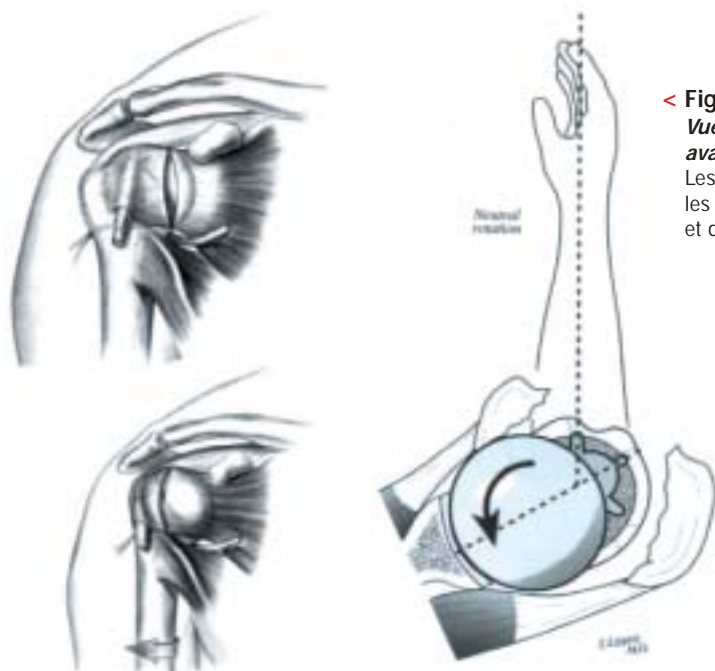
En ce qui concerne la recherche des rotations médiale et latérale, Cofield [3] insiste sur le fait que dans un premier temps elle ne doit pas dépasser les 30° pour chaque secteur en particulier latéralement pour ne pas entraîner de rupture de la reinsertion du subscapulaire. F. Matsen a montré qu'un arc de 15° correspondait à un allongement d'un centimètre du subscapulaire. Le kinésithérapeute doit s'informer de l'état de rétraction du subscapulaire en peropératoire.

La progression en amplitude est continue jusqu'au sixième mois et une amélioration est encore possible la deuxième année postopératoire.

Quand on parle d'amplitude de rotation il faut tenir compte de la position de départ de la scapula. Les degrés de rotation préconisée s'entendent par rapport à une scapula positionnée normalement (30° par rapport au plan frontal) ce qui correspond à amener l'humérus à 150° du plan de la scapula.

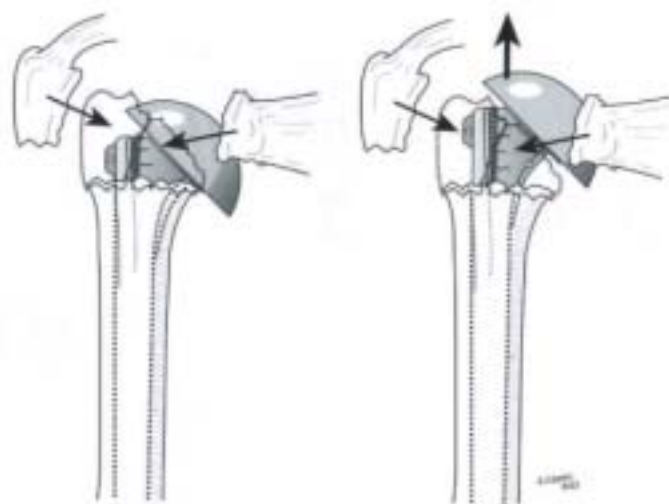
Dans le cas où la scapula est antépositionnée (antéposition qui augmente avec l'âge, ce qui est le cas des patients candidats à une arthroplastie), l'amplitude de rotation latérale doit être diminuée d'autant. Par exemple une antéposition à 60° amènerait l'humérus à 180° du plan de la scapula pour une rotation médiale de 30°. Une mise en tension excessive du subscapulaire (fig. 1) avec risque de rupture ou une désinsertion des tubérosités (fig. 2) pourrait s'ensuivre.

Une fois qu'un fonctionnement passif de qualité est acquis, il faut s'intéresser à la dynamique. Les forces mise en jeu au niveau de la gléno-humérale sont considérables. Poppen et Walker [4] ont montré que lorsqu'un individu pesant 80 kg positionne son bras à 90° d'abduction l'articulation subit une force de compression de 71 kg.



▲ **Figure 1**
Voie d'abord par le subscapulaire
Chaque 15° de rotation latérale mobilise le subscapulaire d'un centimètre

< **Figure 2**
Vue supérieure d'une hémiarthroplastie avant la réinsertion des tubérosités
Les mouvements de rotation tendent à mobiliser les tubérosités par la tension du subscapulaire et de l'infra-épineux (d'après



▲ **Figure 3**
Hémiarthroplastie mise en place dans une fracture de l'extrémité supérieure de l'humérus
Réinsertion de la grosse et de la petite tubérosités (d'après

Dans le cas du port d'une charge, les contraintes augmentent considérablement pour atteindre plusieurs fois le poids du corps. Tant que cette force de compression est dirigée dans l'axe de la glène ces contraintes seront bien tolérées car l'os et la glène résistent bien aux forces de compressions. Mais dès que la direction des forces s'éloigne du centre de la glène, elle va avoir une composante de translation de plus en plus importante qui va tendre à luxer la tête et exercer des forces sur le bord de la glène qui l'useront plus rapidement et tendront à la desceller.

Il est donc très important de disposer d'une scapula la plus mobile possible pour qu'elle puisse s'orienter dans l'axe de l'humérus de façon à bien recentrer la résultante des forces s'exerçant sur la glène.

En ce qui concerne la dynamique des forces, il faut veiller dès les premiers jours postopératoires à la contractilité de la coiffe. Il faut surtout s'attacher à la récupération de l'infra-épineux. Blaimont [5] a en effet montré qu'une force de 300 g exercée par le deltoïde provoquait une ascension maximum de la tête humérale. Il faut appliquer une force de 450 g au supra-épineux pour revenir en position d'équilibre. Par contre, il suffit de 200 g sur l'infra-épineux pour obtenir le même résultat. C'est donc le muscle à privilégier en rééducation.

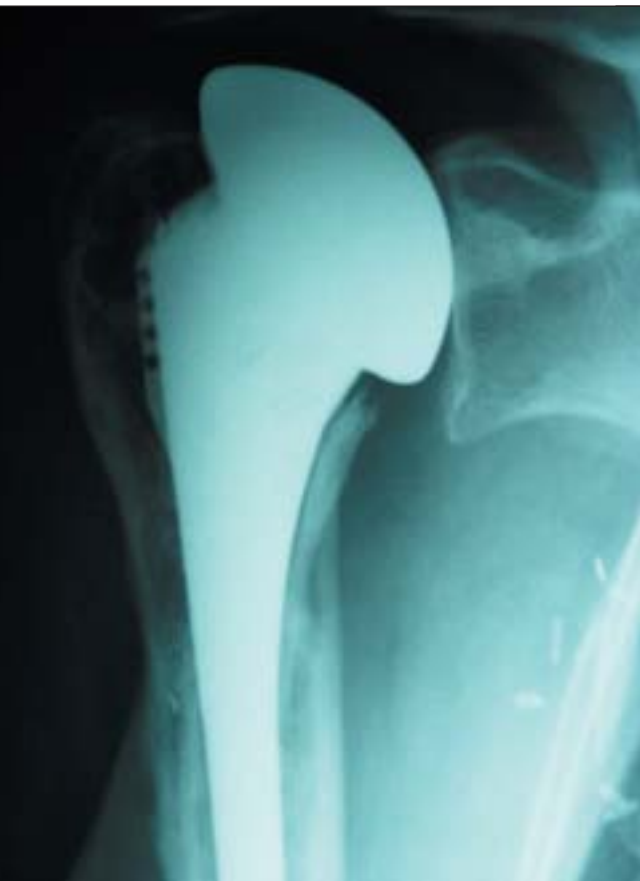
En ce qui concerne le long biceps, considéré comme un abaisseur, il faut savoir que la courte portion élève 3 fois plus la tête que la longue portion ne l'abaisse. Il faut donc éviter de travailler ce muscle pour ne pas développer les forces ascensionnelles.

Ces notions de biomécanique et les principes de rééducation qui en découlent s'appliquent aux hémiarthroplasties post-traumatiques et aux arthroplasties totales.

Les hémiarthroplasties post-traumatiques

Elles sont réalisées en urgence pour des fractures luxations (type 4 B de Neer) de la tête humérale. Le problème essentiel, tant sur le plan chirurgical que des suites fonctionnelles, réside dans le fait que les tubérosités doivent être réinsérées (fig. 3). Pour cela des implants huméraux spécifiques sont utilisés de façon à pouvoir refixer la grosse et la petite tubérosités.

Ces tubérosités sur lesquelles s'insère la coiffe des rotateurs seront consoli-



▲ **Figure 4**

Radiographie d'une hémiprothèse

Ascension de la tête humérale secondaire à une insuffisance de coiffe



▲ **Figure 4 bis**

Mouvement d'abduction avec insuffisance de coiffe, provoquant une impaction de la tête humérale sous l'acromion et une impotence fonctionnelle

dées à 3 mois postopératoires (pour certaines prothèses ce délai peut-être raccourci à 4-6 semaines).

Il s'agit en général d'une population âgée, avec un os porotique et une coiffe déjà fragilisée. La prudence sera donc la règle. Ne pas faire lâcher la réinsertion des tubérosités et éviter de s'acheminer vers une rupture de coiffe.

Le but de la rééducation sera donc de **recupérer la mobilité passive des articulations scapulo-humérale et scapulo-thoracique**. Ces deux articulations sont en effet susceptibles de s'enraidir. La première à cause du traumatisme initial et chirurgical, la seconde par protection antalgique avec contraction des pectoraux (grand

et petit) entraînant le blocage de l'articulation acromio-claviculaire siège d'une arthropathie dégénérative quasiment systématique dans cette tranche d'âge. Cette mobilisation passive évitera les mouvements extrêmes de rotation pour éviter de tirer sur les tubérosités.

Le deuxième but de la rééducation est de **rééquilibrer le couple de forces coiffe/deltoïde**. Une stimulation excito-motrice sera réalisée sur le supra et l'infra-épineux pour favoriser la récupération de la fonction de centrage de la coiffe des rotateurs dès que les mouvements actifs pourront être débutés (entre 6 et 12 semaines suivant la consolidation).

Lors du début de la phase active, il faudra toujours veiller au bon équilibre coiffe-deltoïde. Tout déséquilibre en faveur du deltoïde ne manquerait pas de provoquer une ascension de la prothèse (fig. 4 et 4 bis) aboutissant dans un premier temps à des douleurs par conflit avec compression de la coiffe sous la voûte, puis à une rupture secondaire avec une détérioration du résultat fonctionnel. Dans ces cas, il

faut revenir à la phase passive en attendant que la coiffe ait une tonicité suffisante.

Dès qu'une mobilité active non douloureuse avec une bonne cinématique sera acquise, des exercices d'auto-rééducation comportant un étirement de la capsule postéro-inférieure et une tonification douce des rotateurs latéraux contre résistance élastique seront réalisés. Les activités de la vie journalière suffiront pour réaliser un renforcement global de l'épaule. Le rôle du réducteur se résumant à remettre cette épaule traumatisée dans des conditions biomécaniques compatibles avec une fonction la plus proche possible de la normale.

Les arthroplasties totales

Dans les cas de nécroses de la tête humérale, d'omarthrose centrée (fig. 5) ou des séquelles de traumatismes avec cals vicieux, une prothèse totale anatomique peut être mise en place. Cette prothèse est constituée d'un implant huméral et d'une pièce glénoïdienne (fig. 6). Il est important de différencier les différents types d'indications.



▲ **Figure 5**
Radiographie d'une omarthrose centrée

▲ **Figure 6**
Radiographie de face d'une prothèse totale anatomique mise en place dans une omarthrose centrée (implant huméral et pièce glénoïdienne)



Figure 7a ▲
Voie d'abord delto-pectorale

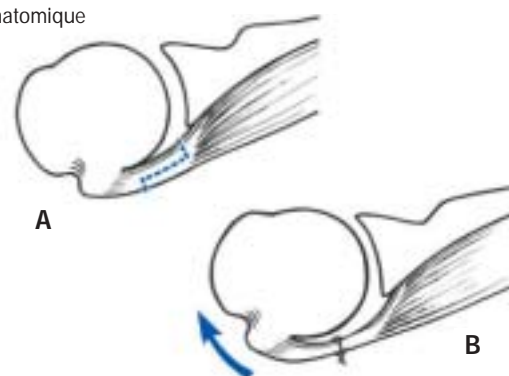


Figure 7b ▲
A- Plastie d'allongement du tendon du subscapulaire
B- Mise en tension du subscapulaire lors de la rotation latérale, avec risque de rupture en cas de tension excessive

En effet, dans le cas de séquelles de traumatismes, les plans de glissements ont été traumatisés et une fibrose s'est en général installée. Cette fibrose est un facteur de raideur et de dysfonctionnement gléno-huméral. Dans ces cas, la chirurgie et la rééducation sont plus difficiles et les résultats sont les moins bons de toutes les arthroplasties totales.

La voie d'abord est delto-pectorale (fig. 7a), le subscapulaire (fig. 7b) est désinséré (parfois allongé), puis réinséré. En postopératoire, une immobilisation en Gerdy est mise en place pour une durée de 4 semaines avec un sevrage progressif sur 2 semaines.

Dans le cas d'une coiffe fragilisée, une orthèse thoraco-brachiale peut être mise en place durant 4 à 5 semaines.

On peut distinguer, avec Boileau et Liotard [6], trois phases de rééducation postopératoire :

- la phase 1 de J 3 à J 15 ou J 30 a pour but de récupérer la mobilité passive ;
- la phase 2 va avoir pour but de récupérer la mobilité active ;
- enfin, la phase 3 aura pour but de réaliser des étirements capsulo-

musculaires et un renforcement musculaire.

Comme toujours dans la chirurgie de l'épaule son principe sera l'indolence (la présence de douleurs traduit soit un excès de rééducation, soit une utilisation excessive dans les AVJ).

- Lors de la phase 1 les amplitudes doivent être travaillées en analytique dans tous les secteurs en se limitant dans les rotations pour ne pas tirer sur le subscapulaire.

Pendant les séances, le kinésithérapeute doit garder présents à l'esprit les principes de biomécaniques énoncés plus haut.

- Il en est de même lors de la phase 2. À l'actif aidé succèdera l'actif si l'équilibre musculaire est de bonne qualité.

C'est le muscle infra-épineux qui doit-être tonifié pour bien stabiliser la tête humérale. Cette tonification doit d'ailleurs commencer dès le postopératoire immédiat par l'utilisation des courants excito-moteurs avec les électrodes placées sur le supra et l'infra-épineux.

- Lors de la phase 3 la capsule postéro-inférieure est étirée grâce au mouvement de cross-arm réalisé par la main controlatérale et par l'élévation des deux mains (doigts entrecroisés) au-dessus de la tête.

La tonification des rotateurs latéraux est effectuée contre résistance élastique en position RE2 (X séries de 10 mouvements). Aucun de ces exercices ne doit déclencher de douleurs pendant ou après les séances.

Toute douleur correspond en général à une hypersollicitation de la coiffe. À aucun moment un travail avec des haltères ou contre tout système produisant une résistance ne doit être réalisé.



▲ **Figure 8**
Prothèse totale anatomique mise en place pour une omarthrose
Mouvement de flexion



Figure 9
Prothèse totale anatomique mise en place pour une omarthrose
Mouvement de rotation latérale et élévation



Figure 10 ▲
Prothèse totale anatomique mise en place pour une omarthrose
Mouvement de rotation médiale



▲ **Figure 8**
Radiographie d'un patient présentant une omarthrose excentrée secondaire à une rupture de coiffe (cuff tear arthropathy)

Durant les trois phases, l'articulation scapulo-thoracique sera travaillée avec la même attention que dans les hémiarthroplasties.

À l'issue de la rééducation une mobilité quasiment normale (fig. 8, 9 et 10) peut être retrouvée, la rotation médiale est le dernier mouvement qui doit être récupéré (tension du sous-scapulaire et de l'intervalle des rotateurs).

Les prothèses inversées

Si le patient présente une omarthrose secondaire à une rupture de coiffe (omarthrose excentrée) (fig. 11), la pose d'une prothèse anatomique aboutit à un résultat fonctionnel très souvent médiocre. En effet, dans ces cas, le couple coiffe-deltoïde n'existe plus. Le deltoïde seul exerce une force ascensionnelle

qui provoque un glissement du composant huméral sous l'acromion.

Pour obtenir une élévation active fonctionnelle, Grammont [7] a développé une prothèse inversée (fig. 12) (glène convexe et surface humérale concave). Cette prothèse contrainte comporte un seul centre de rotation situé en dedans de la glène sur le col de la scapula (fig. 13). Le deltoïde est le seul moteur de l'élévation, la prothèse restant centrée grâce au rayon de courbure des surfaces articulaires.

La voie d'abord utilisée par Grammont était transacromiale. Cette voie impliquait une certaine prudence dans les suites opératoires car le deltoïde tirait sur l'acromion. L'utilisation de la voie delto-pectorale permet une récupération plus rapide et la rééducation n'est



▲ **Figure 12**
Radiographie postopératoire
après mise en place d'une prothèse inversée
de Grammont, pour omarthrose excentrée

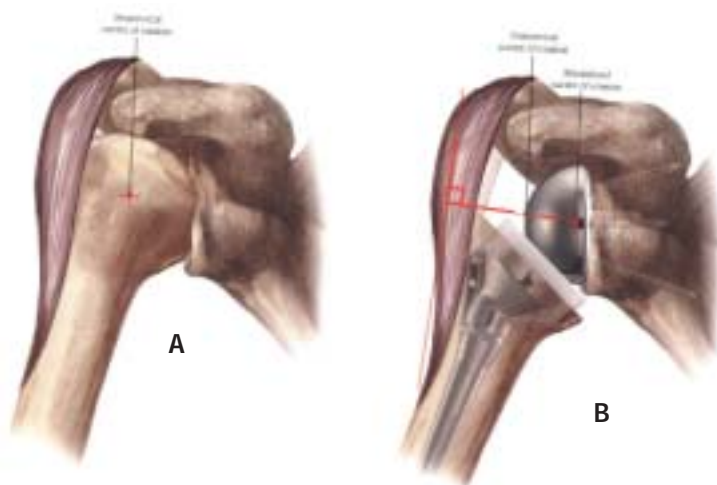


Figure 13 ▲
A- Omarthrose excentrée avec coiffe rompue
B- Mise en place d'une prothèse inversée de Grammont,
avec le déplacement du centre de rotation en dedans de la glène

Figure 14 >
*Patient porteur d'une prothèse
inversée de Grammont*
Déficit actif de rotation latérale



plus que freinée par les phénomènes
antalgiques postopératoires.

Le membre supérieur du patient est
placé sur un coussin d'abduction pour
détendre le deltoïde ou en Gerdy. Dès
J + 1, les mouvements passifs et actifs
aidés sont débutés en élévation et en
rotation latérale en RE2.

Ce travail précoce de la rotation est
essentiel car l'absence de coiffe et
d'infra-épineux entraîne un déficit
actif de rotation latérale (fig. 14). Il faut
donc très précocement essayer de
compenser ce déficit par le travail du
deltoïde postérieur et du petit rond
(fig. 15).

Dès les premiers jours, des courants
excito-moteurs sont appliqués sur les
deltoïdes postérieur et antérieur.

Des exercices de mécanothérapie, en
position assise, sont réalisés dès les
premiers jours postopératoires. La
suspension axiale avec ancrage au-
dessus de l'épaule permet de travailler
l'adduction et l'abduction horizontale,
ainsi que les mouvements de la cein-
ture scapulaire. Un montage autopassif
facilite la récupération de l'élévation.

Lors de la mobilisation passive ou
active aidée, le kinésithérapeute doit
visualiser le mouvement de la néo arti-
culation qui effectue un glissement pur
dans le sens du mouvement (fig. 16,
page 64).

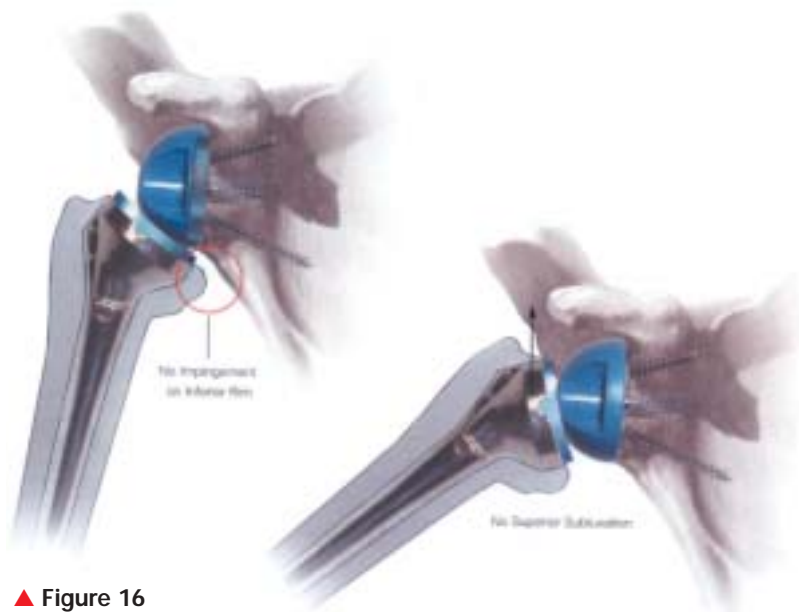
Lors de l'élévation, la main qui habituel-
lement exerce une force de recentrage
vers le bas sur la tête humérale devra,
au contraire, faciliter le glissement vers
le haut de la partie humérale.

Lors de la mobilisation on peut ren-
contrer deux types de problèmes. Des
contractions de protection des mus-
cles abaisseurs se produisent lors de
l'élévation car le patient n'a pas "levé
son bras aussi haut depuis long-
temps". Il est un peu effrayé de ces
nouvelles amplitudes. Il faut, dans ce
cas, préférer l'actif aidé.

Le deuxième problème pouvant être
rencontré est une limitation de la
flexion par manque d'allongement des
abaisseurs. Cette limitation peut être
soit adaptative (absence d'amplitudes
hautes depuis plusieurs mois) la récu-



Figure 15 ▲
*Patiente porteuse d'une prothèse
inversée de Grammont*
Mouvement de rotation latérale
avec bonne compensation après
le deltoïde postérieur



▲ Figure 16

Prothèse inversée de Grammont

Mouvement de glissement supérieur du compartiment huméral lors de l'abduction

rééducation sera alors lente, soit réflexe. Dans ce cas, la levée de ces contractions permet une récupération très rapide.

Pour améliorer la récupération fonctionnelle de ces patients, il faut optimiser le fonctionnement de l'articulation scapulo-thoracique. L'articulation acromio-claviculaire étant le siège d'une arthropathie enraidissante quasiment systématique dans ces tranches d'âges doit être mobilisée analytiquement et progressivement si elle est douloureuse.

Les douleurs cèdent en général lorsque le patient retrouve une certaine mobilité qui diminue les hyperappuis et autorise une meilleure lubrification cartilagineuse. Sa mobilisation et son déblocage sont favorisés par les mouvements d'anté et de rétropulsion des épaules. Le relâchement du petit pectoral permet de redonner de la mobilité vers en arrière à la scapula favorisant ainsi l'élévation.

Tous les mouvements de la ceinture scapulaire doivent être effectués en

Figure 18 >

Patiente porteuse d'une prothèse inversée de Grammont

Mouvement de rotation médiale



▲ Figure 17

Patiente porteuse d'une prothèse inversée de Grammont

Mouvement d'élévation



actif, actif aidé et actif pour récupérer des amplitudes maximum. Le mouvement d'antéposition permet de récupérer parfois le geste "main-fesse" en exploitant au maximum la rotation médiale produite par le glissement de la scapula sur le thorax.

Aucune tonification musculaire n'est nécessaire, à part le travail de la rotation latérale en position RE2. Ce travail doit également se faire par des exercices d'autorééducation. Les gestes de la vie courante vont permettre au patient de récupérer suffisamment de force pour une fonction satisfaisante de l'épaule.

La récupération est en général complète au troisième mois postopératoire.

La relative rapidité de cette récupération fonctionnelle est particulièrement intéressante chez ces sujets à la moyenne d'âge élevé.

Les caractéristiques mécaniques de cette prothèse (élévation sans la coiffe des rotateurs) permettent de l'utiliser chez des **patients ayant des ruptures irréparables de la coiffe des rotateurs**. Cet implant sera mis en place même si les surfaces articulaires sont de qualités encore satisfaisantes. Les suites, la rééducation et le résultat fonctionnel sont les mêmes que ceux des omarthroses excentrées.

L'élévation active en fin de récupération varie de 120° jusqu'à 180° pour les sujets qui ont une scapulo-thora-

cique de bonne qualité (fig. 17 et 18). Il nous arrive parfois de reprendre la rééducation à distance pour certains patients présentant une exigence fonctionnelle élevée. Ces quelques séances supplémentaires permettent de récupérer 30 à 40° de flexion grâce au déblocage de l'articulation acromio-claviculaire et au lever de tension des pectoraux. Cela permet à la fois un gain de mobilité et la suppression de douleurs résiduelles.

On peut également penser qu'une plus grande facilité de mouvements diminue les contraintes sur la prothèse et améliore ainsi sa longévité.

Conclusion

Les progrès récents réalisés ces dernières années ont permis de changer l'avenir fonctionnel des patients présentant des atteintes traumatiques ou dégénératives de l'articulation scapulo-humérale, mais aussi des grandes ruptures irréparables de la coiffe des rotateurs.

Ces progrès n'ont été possibles que grâce à un investissement en recher-

che important. Des études biomécaniques ont permis d'optimiser la forme des surfaces articulaires. Les rayons de courbure autorisent une mobilité normale et des contraintes minimisées grâce à un certain rapport de roulement et de glissement.

Parallèlement, d'autres travaux se sont intéressés à l'équilibre dynamique de cette néo-articulation. Le rôle des différents muscles a été mieux compris, ce qui permet de retrouver un équilibre, parfois difficile, chez des patients âgés.

La connaissance des voies d'abord et des complications possibles permet de réaliser une rééducation précoce en minimisant au maximum tous les risques de complications. Dans les arthroplasties totales, le subscapulaire est fragilisé par la voie d'abord, et dans les hémiarthroplasties, la migration des tubérosités est la complication la plus à redouter.

La chirurgie de l'épaule repose sur un trépied : le chirurgien, le patient et le rééducateur. Ce dernier a un rôle important à jouer dans la rééducation

mais aussi dans la guidance du patient dans des suites qui sont parfois longues et délicates. Le kinésithérapeute qui aborde cette rééducation doit connaître et maîtriser ces connaissances, de façon à optimiser le résultat fonctionnel du patient et à prévenir les complications.■

Indexation Internet :

Chirurgie

Épaule

Rééducation

Traumatologie

Bibliographie

1. KARDUNA A.R., WILLIAMS G.R., WILLIAMS J.L., IANOTTI J.P. Gleno-humeral joint translations before and after total shoulder arthroplasty. *J. Bone and Joint Surg.* 1997;79-A:1166-74.
2. HARRYMAN D.T., SIDLES J.A., HARRIS S.L., LIPPIT S.B., MATSEN F.A. The effect of articular conformity and the size of the humeral head component on laxity and motion after gleno-humeral arthroplasty. *J. Bone and Joint Surg.* 1995;77-A:555-63.
3. COFIELD R.H. Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis. *J. Bone and Joint Surg.* 1984;66A: 899-906.
4. POPPEN N.K., WALKER P.S. Forces at the gleno-humeral joint in abduction. *Clin. Orthop.* 1978;135:165-70.
5. BLAIMONT P., TAHERI A. Contribution à la biomécanique de l'épaule. *Acta Orthopaedica Belgica* 1995;vol.61:suppl.1:43-7.
6. BOILEAU P., LIOTARD J.-P., WALCH G. Que peut-on attendre de la prothèse d'épaule aujourd'hui ? *Kinésithér. Scient.* 1993;321:45-51.
7. BAULOT E., CHABERNAUD D., GRAMMONT P.-M. Résultats de la prothèse inversée de Grammont pour des omarthroses associées à de grandes destructions de la coiffe. *Acta Orthopaedica Belgica* 1995;vol.61:suppl.1:112-9.



Retrouvez une sélection
d'ouvrages relatifs à l'exercice
de la kinésithérapie, sur :
www.librairiespek.com