

MINISTERE DE LA SANTE  
REGION LORRAINE  
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE  
DE NANCY

**PRISE EN CHARGE KINESITHERAPIQUE D'UN  
PATIENT PRESENTANT UNE LESION DU PLEXUS  
BRACHIAL GAUCHE**

Rapport de travail écrit personnel présenté  
Par Julie PACAUD étudiante en 3<sup>ème</sup> année  
De kinésithérapie en vue de l'obtention du  
Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute  
2000-2001

## SOMMAIRE

1.INTRODUCTION.....	1
2. RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE.....	2
2.1.Le plexus brachial.....	2
2.1.1. Anatomie (Annexe II, figure 1).....	2
2.1.2.Les rapports.....	2
2.1.3. Les atteintes pluritronculaires de ce plexus.....	3
2.2. L'axonotmésis.....	4
3. LE BILAN INITIAL.....	4
3.1. Anamnèse.....	4
3.2. Le bilan trophique.....	5
3.2.1. Inspection.....	5
3.2.2. Trophicité.....	5
3.3. La douleur.....	5
3.4. Le bilan articulaire .....	6
3.4.1. L'épaule.....	6
3.4.2. Le coude.....	6
3.4.3. Le poignet.....	7
3.4.4. Les doigts.....	7
3.5. le bilan musculaire.....	7
3.5.1. La force musculaire.....	7
3.5.2. L'extensibilité.....	8
3.6. Le bilan sensitif.....	8

3.6.1. La sensibilité superficielle.....	8
3.6.1.1. La sensibilité algique.....	8
3.6.1.2. La sensibilité thermique.....	8
3.6.2. La sensibilité profonde.....	9
3.7. Le bilan fonctionnel.....	9
3.7.1. Autonomie.....	9
3.7.2. La préhension.....	10
3.7.2.1. Les préhensions globales.....	10
3.7.2.2. Les préhensions fines.....	10
3.8. Le bilan psychologique.....	10
3.9. Conclusion de bilan.....	11
3.10. Les objectifs.....	11
3.10.1. A court terme.....	11
3.10.2. A moyen terme.....	12
3.10.3. A long terme.....	12
4. LA REEDUCATION.....	12
4.1. Les principes.....	12
4.2. Les moyens.....	12
4.3. Lutttes contre les troubles trophiques.....	13
4.3.1. Prévention du syndrome épaule-main.....	13
4.3.2. Lutte contre l' œdème.....	13
4.4. La mobilisation passive.....	13
4.4.1. Les glissements.....	14

4.4.2. Les glissements et les roulements.....	14
4.5. Les étirements.....	14
4.6. Le travail musculaire.....	15
4.6.1. Le travail analytique.....	15
4.6.1.1. Le travail du biceps.....	15
4.6.1.1.1. Travail du biceps de J 51 à J 58.....	15
4.6.1.1.2. Travail du biceps de J 59 à J 95.....	16
4.6.1.2. Le travail des muscles de l' épaule.....	17
4.6.1.3. Le travail des muscles du poignet.....	17
4.6.1.4. Le travail des muscles des doigts.....	18
4.6.2. Le travail global du membre supérieur.....	18
4.6.2.1. Le travail statique.....	18
4.6.2.2. Le travail dynamique.....	19
4.7. Le travail de la sensibilité.....	20
5. LE BILAN FINAL.....	20
5.1. Bilan trophique.....	20
5.2. Le bilan de la douleur.....	21
5.3. Le bilan articulaire (Annexe IV, tableau 1).....	21
5.4. Le bilan musculaire.....	21
5.4.1. Le bilan de la force musculaire.....	21
5.4.2. Extensibilité.....	22
5.5. Le bilan sensitif.....	22
5.5.1. La sensibilité profonde.....	22

5.5.2. La sensibilité superficielle.....	22
5.6. Le bilan fonctionnel.....	23
5.6.1. Autonomie.....	23
5.6.2. Les préhensions (Annexe VIII, tableau 2).....	23
5.6.2.1. Les préhensions globales.....	23
5.6.2.2. Les préhensions fines.....	24
5.7. Le bilan psychologique.....	24
5.8. Discussion.....	24
6. CONCLUSIONS.....	25

## BIBLIOGRAPHIE

## ANNEXES

## Résumé

Nous décrivons la prise en charge kinésithérapique d'un patient, M.A., âgé de 35 ans. Il présente une atteinte pluritrunculaire de son plexus brachial du membre supérieur gauche ainsi qu'une fracture de la clavicule. Ces lésions sont dues à un accident de la voie publique : dans la nuit du 24 juillet 2000, il a été percuté par une voiture.

Pendant l'attente de la repousse nerveuse, nous l'avons pris en charge à J 50 dans le Centre de Rééducation de Mulhouse. Notre rééducation a pour objectifs principaux de garder une bonne trophicité, de bonnes amplitudes articulaires, d'entretenir la force musculaire des muscles non atteints. Ainsi lorsque la repousse nerveuse se fera, l'état orthopédique de son bras gauche sera satisfaisant.

Les mots clés : lésions nerveuses périphériques – phase d'attente – plexus brachial

## 1. INTRODUCTION

Nous allons, à travers ce travail écrit, suivre un patient qui a une atteinte du plexus brachial ainsi qu'une fracture de la clavicule du côté gauche suite à un accident de vélo qui s'est produit le 24 juillet 2000. Un EMG a été réalisé le 25 août pour définir exactement les lésions nerveuses : axonotmésis du faisceau postérieur et du faisceau antéro-latéral. (Annexe I)

Ce plexus brachial se définit comme un plexus avec des lésions distales. Plusieurs étiologies sont possibles : (8)

-traumatisme direct des troncs nerveux

-compression des troncs nerveux au niveau du défilé costo-claviculaire ou sous le petit pectoral

-traumatisme direct de l'épaule avec fracture de la clavicule

Chez M.A., ces lésions sont probablement dues à sa fracture de la clavicule.

D'après la Revue de Réadaptation Fonctionnelle Professionnelle et Sociale nous nous situons à la phase d'attente de la repousse nerveuse après la dégénérescence wallérienne. Notre objectif principal sera de prévenir les troubles trophiques, les limitations d'amplitudes, et d'entretenir la force musculaire des muscles non atteints.

## 2. RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

### 2.1. Le plexus brachial

#### 2.1.1. Anatomie (Annexe II, figure 1) (10)

Le plexus brachial se forme à partir des branches antérieures des racines C5, C6, C7, C8, D1. Les branches vont se réunir pour former les troncs supérieur, moyen et inférieur. Le tronc supérieur est formé par les racines C5, C6; le tronc moyen par la racine C7 et le tronc inférieur par les racines C8 et D1.

Chaque tronc va se subdiviser en 2 branches, une antérieure et une postérieure, qui vont se réunir pour former les faisceaux. Le faisceau latéral formé par les divisions antérieures des troncs supérieur et moyen, le faisceau médial par la branche antérieure du tronc inférieur et le faisceau postérieur par les branches postérieures des trois troncs.

Au bout de ces faisceaux vont se créer les branches terminales du plexus. Le nerf musculo-cutané et la branche latérale du nerf médian vont naître du faisceau latéral. Le nerf ulnaire, les branches médiales du nerf médian, le nerf cutané médial du bras et le nerf cutané médial de l'avant-bras proviennent du faisceau médial. Les nerfs axillaire et radial viennent du faisceau postérieur.

#### 2.1.2. les rapports

Le plexus se positionne en avant des scalènes postérieur et moyen et en arrière du scalène antérieur. Arrivé au-dessus de la clavicule, le paquet nerveux est recouvert par les



plans superficiels en avant. Puis le plexus passe derrière la clavicule et le sub-clavier pour aller se poser sur la première côte.

### 2.1.3. Les atteintes pluritronculaires de ce plexus. (10)

L'atteinte du faisceau latéral va entraîner une lésion des nerfs musculo-cutané et de la branche latérale du médian. Le musculo-cutané provoque des troubles moteurs : paralysie du biceps brachial, du coraco-brachial et du brachial ; et des troubles sensitifs : hypoesthésie au niveau de la face antéro et postéro-externe de l'avant-bras.

L'atteinte de la branche latérale du nerf médian entraîne une hypoesthésie au niveau de la partie latérale de la paume de la main, de la face palmaire des doigts I, II, III et de la moitié latérale du doigt IV ; ainsi que de la face dorsale des phalanges proximales et moyennes des même doigts.

L'atteinte du faisceau postérieur provoque une lésion du nerf radial et du nerf axillaire. Le radial donne des troubles moteurs tel que la paralysie du triceps, du brachio-radial, du supinateur, du long et court extenseur radial du carpe, de l'extenseur ulnaire du carpe, de l'extenseur des doigts, de l'extenseur propre de l'auriculaire, du long abducteur du pouce, du long et court extenseur du pouce, de l'extenseur propre de l'index. Cette atteinte donne des troubles sensitifs au niveau de la face postéro-externe du bras, de la face postérieure de l'avant-bras, de la partie externe de la face postérieure de la main, de la partie inférieure de la face antéro-externe du bras.

La lésion de l'axillaire entraîne une paralysie du deltoïde et du petit rond. L'atteinte sensitive se traduira par une hypoesthésie au niveau du moignon de l'épaule.

## 2.2. L' axonotmésis (6)

C'est une interruption de la conduction nerveuse et des axones mais les gaines conjonctives du nerf restent intactes. Il y aura une dégénérescence wallérienne.

## 3. LE BILAN INITIAL (4)

### 3.1. Anamnèse

M.A. est un jeune homme de 35 ans qui habite une maison individuelle en face de sa mère. Il vivait en concubinage, il est séparé depuis un an, sa concubine garde leurs deux enfants. Elle est prête à l'aider dans les tâches de la vie quotidienne.

Droitier, il tient un commerce de bois de chauffage : il le coupe et le livre. L'usage de ses deux membres supérieurs est nécessaire pour réaliser les diverses tâches de la vie quotidiennes et pour maintenir son activité professionnelle.

En 1996, M.A. a été victime d'un accident de la voie publique, il a eu une disjonction acromio-claviculaire de l'épaule gauche.

Dans la nuit du 23 au 24 juillet 2000, alors qu'il était en état d'ivresse, une voiture l'a percuté. Il a été hospitalisé en urgence. Il présente une fracture multifragmentaire de la clavicule gauche traitée par un anneau claviculaire, une paralysie d'une partie du plexus brachial du même côté.

M.A. fume depuis l'âge de 13 ans. Sa consommation quotidienne atteint deux paquets. L'arrêt de ce tabagisme serait favorable à la repousse nerveuse, mais notre patient ne l'envisage pas.

## 3.2. Le bilan trophique

### 3.2.1. Inspection

Le patient se présente avec son anneau claviculaire. Il devrait porter une écharpe, mais il ne la met jamais.

Le patient se présente spontanément avec le bras en adduction et en rotation interne, la main se retrouvant devant le bassin. L'épaule gauche étant surélevée. Nous vérifions l'absence de la subluxation inférieure de la gléno-humérale.

### 3.2.2. Trophicité

Le patient présente une peau un peu desséchée. Lors d'un effort il transpire facilement. Sa main se colore en rouge violet quand elle travaille.

Nous constatons un léger oedème au niveau de la main. Il y a des risques d'un syndrome épaule-main que nous devons surveiller. (Annexe III, tableau 1) Nous pouvons également constater une amyotrophie du membre supérieur gauche. (Annexe III, tableau 2)

## 3.3. La douleur

Le patient a mal quand nous lui mobilisons le coude à la fin de la flexion et à la fin de l'extension. Quelques gênes sont perçues au niveau des tendons du biceps, du fléchisseur radial du carpe. Des douleurs se manifestent au niveau de sa clavicule gauche.

### 3.4. Le bilan articulaire (11)

Les mesures ont été effectuées en passif, à l'aide d'un goniomètre à branche, le patient ne pouvant pas réaliser tous les mouvements en actif. Nous avons comparé les amplitudes par rapport au côté droit. Le bilan a été réalisé à J51. (Annexe IV, tableau 1)

#### 3.4.1. L'épaule

Nous avons attendu que le chirurgien donne l'autorisation d'enlever l'anneau claviculaire, la fracture étant consolidée. Le bilan de l'épaule a été réalisé à J 53.

Nous retrouvons une bonne mobilité au niveau des articulations acromio-claviculaire, sterno-claviculaire et scapulo-humérale. Concernant l'articulation gléno-huméral il y a une limitation de l'abduction de 100° et de la flexion de 80°. (Annexe IV, tableau 1)

La rotation a été mesurée en position RE1 : le patient est assis, le bras le long du tronc, le coude est fléchi à 90°. Il ne pouvait pas se mettre en RE2 ou RE3 car il lui manque l'amplitude d'abduction.

#### 3.4.2. Le coude

Au niveau de l'avant-bras les articulations radio-ulnaire supérieure et inférieure sont mobiles. La flexion/extension est de 140/5/0 : il y a un flexum de 5°. La supination/pronation est 85/0/75. (Annexe IV, tableau 1)

### 3.4.3. Le poignet

La flexion/extension est de 70/0/50. L'inclinaison ulnaire/l'inclinaison radiale est de 30/0/20. (Annexe IV, tableau 1)

### 3.4.4. Les doigts

Il y a des limitations au niveau des articulations métacarpiennes, interphalangiennes proximales et distales. (Annexe IV, tableau 1)

## 3.5. le bilan musculaire

### 3.5.1. La force musculaire

Le bilan musculaire au niveau des muscles de l'épaule, du bras, de l'avant-bras et du poignet, a été réalisé avec la cotation de Daniels. (5) Pour la main nous avons utilisé la cotation de Levame. (12) Cette cotation ne prend pas en compte la pesanteur et l'amplitude du mouvement. (Annexe V, tableaux 1 et 2)

La force musculaire a été mesurée dans les amplitudes articulaires existantes le jour du bilan. Pour le biceps, le patient est en décubitus avec le membre supérieur sur une planche talquée pour réaliser le mouvement sans pesanteur.

Les muscles les plus atteints sont le deltoïde, le biceps, le brachial antérieur, l'extenseur commun des doigts, le long et le court extenseur du pouce et le court abducteur du pouce.

### 3.5.2. L'extensibilité

Nous trouvons le grand pectoral, le brachio-radial et l'extenseur des doigts rétractés. A la palpation, nous sentons des cordes au niveau des corps musculaires et des tendons. Lors des mouvements, le muscle se durcit et nous observons une limitation d'amplitude. Par exemple nous mesurons la flexion du poignet, nous trouvons 70° lorsque les doigts sont tendus, 30° lorsqu'ils sont fléchis.

## 3.6. Le bilan sensitif

### 3.6.1. La sensibilité superficielle

#### 3.6.1.1. La sensibilité algique (4)

Le bilan sera comparatif par rapport au côté droit. M.A. présente au niveau de son côté droit des difficultés à localiser précisément l'endroit du toucher ou de la piquûre.

M. A. présente des troubles de cette sensibilité. En effet, au niveau du territoire de l'axillaire, du cutané médial du bras, du musculo-cutané, du médian, le patient sent la différence entre le touché et le piqué mais ne localise pas précisément l'endroit. (Annexe VI, figure 1)

M.A. ressent des fourmillements au niveau de la face palmaire de l'index et du pouce.

#### 3.6.1.2. La sensibilité thermique (1)

Nous ferons un bilan comparatif par rapport au côté sain. ( Le droit ) M.A. a une sensibilité thermique normale à droite.

M. A. ne ressent que le froid au niveau du territoire du musculo-cutané, au niveau de la face palmaire et sur la face dorsale des 2 dernières phalanges de l'index. (Annexe VI, figure 2)

### 3.6.2. La sensibilité profonde (1)

M. A. ne présente pas de troubles de la sensibilité profonde sur le membre supérieur gauche sauf au niveau de l'IPP du II, il ne sent pas de différence quand sa phalange est pliée ou tendue.

## 3.7. Le bilan fonctionnel

### 3.7.1. Autonomie

Tableau 1 : aire fonctionnelle de July (Annexe VII) (9)

				Top
				Supérieur
+	+	+		Moyen
+	+	+		Inférieur
Interne	Antérieur	Externe	Postérieur	

Le patient est autonome pour se laver, s'habiller et manger. Mais une tierce personne doit lui faire la cuisine et le ménage. Son frère l'aide à s'occuper de son commerce. M.A. doit se faire accompagner lors de ses déplacements, ne pouvant plus le faire à vélo.

### 3.7.2. La préhension

#### 3.7.2.1. Les préhensions globales

Nous avons observé l'approche, la prise et la force. Lors de l'approche, le patient compense avec son dos : il réalise une inclinaison controlatérale pour exécuter une élévation de l'épaule. Les prises transversales, de force et directionnelle, ne sont pas bonnes, M. A. ne ferme pas l'index et le majeur autour de l'objet. La force reste faible dans tous les cas. (Annexe VIII, tableau 1)

#### 3.7.2.2. Les préhensions fines

Les préhensions fines se font avec la main externe. Lors de l'approche, le patient compense avec le dos en réalisant une inclinaison controlatérale. Pour la prise subterminale terminale, le patient prend les objets plus avec les dernières phalanges qu'avec les pulpes. La prise des autres pinces sont bonnes. Le patient manque de force : il n'arrive pas à garder les objets dans sa main. (Annexe VIII, tableau 1)

### 3.8. Le bilan psychologique

M. A. est anxieux, angoissé et dépressif. Au moment de l'accident, il avait un taux d'alcool dans le sang au-dessus de la limite autorisée. M. A. dit qu'il buvait beaucoup avant son accident, mais depuis, il a arrêté.

M. A. est allé voir le psychologue du centre, mais il ne voit pas ce qu'il peut lui apporter.

Malgré des explications de sa pathologie sur les séquelles possibles, M.A. n'envisage pas la non-récupération de son membre supérieur gauche et une réorientation professionnelle.



### 3.9. Conclusion de bilan

M.A. présente des déficiences au niveau de la trophicité : œdème, amyotrophie du bras, sudation de sa main lors d'effort. Nous pouvons voir une diminution des amplitudes du membre supérieur gauche majorée à l'épaule. M.A. présente une diminution de la force musculaire au niveau du coude, de l'épaule. Le grand pectoral, le brachio-radial et l'extenseur des doigts sont rétractés. M.A. a des troubles de la sensibilité sur les territoires de l'axillaire, du radial, du musculo-cutané et du médian.

M.A. est incapable de soulever son épaule au-dessus de 70°, il ne peut pas fléchir le coude et serrer fort les objets dans sa main.

M.A. a besoin d'une tierce personne pour lui faire la cuisine, le ménage. Il ne peut plus travailler et n'est plus autonome dans ses déplacements.

### 3.10. Les objectifs

#### 3.10.1. A court terme

- Diminuer l'œdème.
- Améliorer les amplitudes articulaires déficientes.
- Garder les amplitudes existantes, prévenir l'apparition d'autres rétractions musculaires.
- Améliorer la force des muscles non atteints mais moins utilisés.
- Améliorer la force des muscles partiellement atteints grâce aux fibres restant innervées.

### 3.10.2. A moyen terme

- Améliorer les amplitudes articulaires.
- Diminuer les rétractions musculaires.
- Poursuivre le renforcement musculaire.
- Améliorer son autonomie.

### 3.10.3. A long terme

Les objectifs dépendront de la repousse nerveuse. Si elle s'effectue, nous allons améliorer la force musculaire du membre supérieur gauche et l'autonomie du patient.

Si la repousse nerveuse s'arrête, nous allons pallier les déficits que pourrait avoir M.A.

## 4. LA REEDUCATION (7)

### 4.1. Les principes

Nous resterons infradouloureux et respecterons la fatigabilité des muscles partiellement dénervés. Lors de la mobilisation des amplitudes extrêmes, nous ferons attention de ne pas déclencher des contractures réflexes. Avant la consolidation de la fracture de la clavicule, nous ne ferons pas de mobilisation passive de l'épaule. Nous attendrons l'accord du chirurgien.

### 4.2. Les moyens

Le patient est présent dans le centre trois heures par jour. Il va une heure en ergothérapie, une heure en balnéothérapie et une heure en kinésithérapie en salle.

Nous utiliserons la mobilisation passive pour récupérer les amplitudes articulaires manquantes dues à l'immobilisation du membre supérieur pendant six semaines. Nous ferons des étirements sur les muscles rétractés.

La balnéothérapie servira à détendre le patient. Nous réaliserons du renforcement musculaire analytique et global des muscles atteints et des muscles sains.

### 4.3. Lutte contre les troubles trophiques

#### 4.3.1. Prévention du syndrome épaule-main

Pour éviter ce syndrome, M.A. fait des bains écossais. Nous surveillerons la coloration et la sudation de sa main ainsi que la douleur. Les bains écossais ont été arrêtés trois mois après l'accident.

#### 4.3.2. Lutte contre l'œdème

Pendant la journée le patient devrait porter une écharpe mais il ne veut plus la mettre. Nous lui proposons alors de positionner son membre supérieur en déclive quand il est allongé.

### 4.4. La mobilisation passive (11)

La mobilisation passive se fera en balnéothérapie pour augmenter la détente du patient.

Nous allons décrire la mobilisation passive de l'abduction de l'épaule. Nous réalisons des glissements et des roulements. Nous attendons l'autorisation du chirurgien pour faire cette mobilisation.

#### 4.4.1. Les glissements

Le patient est dans la piscine, allongé sur une table, l'épaule étant sous l'eau. Nous emmenons la gléno-humérale le plus possible en abduction avec une prise en berceau. Nous posons notre prise au niveau de la tête humérale. La contre-prise est effectuée par le poids du corps. Nous réalisons des glissements vers le bas. Le patient ressent des tiraillements au niveau du creux axillaire.

#### 4.4.2. Les glissements et les roulements

Les glissements et les roulements se font en sens inverse car nous mobilisons une surface convexe sur une surface concave.

Le patient est allongé sur la table, l'épaule est toujours immergée. Nous réalisons une prise en berceau, notre main gauche se pose sur la face interne du tiers inférieur du bras, l'autre main se pose au niveau de la tête humérale. La main droite réalise les glissements vers le bas et la main gauche réalise un roulement vers le haut.

#### 4.5. Les étirements

Les étirements se feront en salle de rééducation après la séance de balnéothérapie.

L'étirement consiste à placer le muscle le plus possible en course externe. Il sera passif-passif pour gagner au niveau des structures contractiles du muscle.

Nous allons décrire l'étirement du grand pectoral. Le grand pectoral réalise les actions suivantes: l'adduction horizontale, la rotation interne de l'épaule, inspirateur accessoire. Le patient est en décubitus, les membres inférieurs fléchis. Nous emmenons le membre supérieur

gauche du patient en abduction, en rotation externe, le coude est fléchi à 90°. Le patient inspire profondément puis expire le plus possible, nous abaissons les côtes à ce moment.

Nous ferons aussi des étirements de l'extenseur commun des doigts et du brachio-radial.

#### 4.6. Le travail musculaire

Quand les fibres musculaires ne sont plus innervées, il y a un processus de dégénérescence qui se met en place au bout de deux ans : les fibres musculaires se fibrosent. (2) Nous pourrions utiliser l'électrothérapie pour garder la trophicité des muscles. Nous utiliserons un courant galvanique. Hors M.A. a des troubles de la sensibilité ce qui est une contre-indication à ce courant.

##### 4.6.1. Le travail analytique

###### 4.6.1.1. Le travail du biceps

###### 4.6.1.1.1. Travail du biceps de J 51 à J 58

Le biceps est coté à 2-.

Lorsque nous travaillons le biceps, nous travaillons les fibres musculaires qui sont encore innervées.

Nous avons réalisé une irradiation controlatérale périphérique axiale périphérique. Le muscle gâchette est le biceps droit et le muscle cible le biceps gauche.

Le patient est en décubitus, nous sommes de son côté droit, son bras est tendu, avant-bras en supination, nous opposons une résistance manuelle à la flexion du coude droit. Nous

observons alors une contraction des fléchisseurs du coude et du deltoïde pour le côté droit, des fléchisseurs du cou, du deltoïde et des fléchisseurs du coude pour le côté gauche.

Nous faisons travailler le biceps en balnéothérapie, l'eau soulageant le poids du membre supérieur. Le patient est assis sur une chaise, l'épaule étant immergée. Le patient emmène son membre supérieur à l'horizontale, l'avant-bras en supination pour favoriser le travail du biceps. Il tient dans sa main une mousse flottante qui garde son membre supérieur à l'horizontale. Il réalise une flexion de coude par série de cinq répétitions, entre chaque série il respecte un temps de repos important.

#### 4.6.1.1.2. Travail du biceps de J 59 à J 95

Le biceps est coté à 2.

Nous avons mis en place un protocole de renforcement musculaire de Delorme et Watkins avec la 10 rm. (13) Pour cela nous avons réalisé un système poids-poulie aidé de la flexion de coude. Nous avons évalué la 10 rm : c'est le poids minimum nécessaire au sujet pour réaliser une flexion de coude dix fois. A J 59 la 10 rm est de 1000 g.

Le patient est assis sur une table dans une cage à poulie, le coude est légèrement fléchi, l'avant-bras en supination. Le patient suit le protocole.

Chaque semaine nous calculons la 10 rm, à la fin de notre prise en charge à J 95 la 10 rm était de 375 g.

#### 4.6.1.2. Le travail des muscles de l'épaule

Nous avons travaillé le deltoïde moyen, le deltoïde antérieur. Nous allons vous décrire le travail du deltoïde moyen.

Le deltoïde moyen est à 3, le patient va réaliser une abduction dans les amplitudes de 0 à 70°. Le patient est assis sur une chaise, le membre supérieur le long du corps, le coude est fléchi à 90°. M. A. réalise une abduction d'épaule contre pesanteur. Le patient réalise le mouvement avec ses deux membres supérieurs pour éviter les compensations ( inclinaison et rotation) avec le dos.

Au fur et à mesure de la rééducation, l'amplitude de l'abduction augmente en passif mais pas en actif. Lors de l'abduction de l'épaule nous faisons de l'actif aidé dans les amplitudes de 70° à 130° et de l'actif dans les amplitudes précédentes.

Le patient fait du travail actif en balnéothérapie. Il réalise des abductions actives contre pesanteur, les membres supérieurs sont immergés. Le membre est plus léger dans l'eau. Le patient peut réaliser le mouvement dans toute son amplitude possible, ce qui lui serait impossible en salle.

#### 4.6.1.3. Le travail des muscles du poignet

La flexion du poignet est travaillée sans pesanteur pour le fléchisseur radial du carpe et contre pesanteur pour le fléchisseur ulnaire du carpe.

Les extenseurs sont travaillés contre pesanteur et contre résistance manuelle. Nous ferons des séries de dix répétitions. Entre chaque séries il y aura un grand temps de repos.

#### 4.6.1.4. Le travail des muscles des doigts

Nous travaillons les muscles des doigts contre résistance manuelle. Nous travaillons les fléchisseurs superficiel et profond des doigts, l'extenseur commun des doigts, les interosseux palmaires et dorsaux, les lombricaux ainsi que les muscles du pouce.

#### 4.6.2. Le travail global du membre supérieur

##### 4.6.2.1. Le travail statique

Nous avons travaillé la stabilisation de l'épaule avec des exercices en statique.

Le patient est en décubitus, il emmène son membre supérieur gauche à 90° de flexion, le coude reste fléchi. Nous plaçons des résistances au niveau du bras alternativement sur la face antérieure, postérieure, latérale et médiale. Le patient ne doit pas bouger son membre supérieur. Au début, M. A. a eu du mal à réaliser cet exercice surtout avec les résistances latérales et médiales.

En progression de l'exercice, le patient a tendu le coude pour augmenter le bras de levier. Puis le patient a réalisé la même chose en position assise, le coude fléchi, puis tendu.

Dans cet exercice nous travaillons le deltoïde antérieur, moyen et postérieur, le coraco-brachial, la longue portion du biceps, le grand et petit pectoral, le grand rond et le grand dorsal.

Nous avons réalisé des exercices avec le ballon de Klein.

-Premier exercice à J 73 : le patient est debout face au mur. Nous plaçons un ballon de taille moyenne entre le mur et sa main. Son membre supérieur gauche est à 90° de flexion d'épaule, le coude est tendu et le poignet en extension. Le patient doit maintenir la position



pendant vingt secondes. Comme progression, nous pouvons exercer des déstabilisations au niveau du ballon et au niveau du membre supérieur. Le patient doit maintenir la position. Il travaille les muscles de la stabilisation de l'épaule et du membre supérieur.

-Deuxième exercice à J 79 : c'est une progression du premier. Le patient se met en procubitus sur le ballon fortement dégonflé. (Le ballon est utilisé pour le confort du patient et non comme support de déstabilisation.) Au début de l'exercice, il a ses quatre membres sur le sol. Il va soulever ses membres inférieurs, puis son membre supérieur droit. En progression, nous pouvons exercer des déstabilisations du membre supérieur. Il doit maintenir la position. Pour compliquer l'exercice, à J 91, nous pouvons mettre sous le membre supérieur gauche un skate-board, nous recommençons l'exercice précédent.

#### 4.6.2.2. Le travail dynamique

Le travail dynamique se fera à l'aide des diagonales de Kabat. (14)

Nous avons travaillé de la position A vers la position B et inversement.

Dans le mouvement qui va de la position A vers la position B on travaille les muscles suivant : le petit et le grand pectoral, le sous clavier, le sous scapulaire, le rond pronateur, le fléchisseur ulnaire du carpe, les fléchisseurs superficiel et profond des doigts, les interosseux palmaires, le long et le court fléchisseur propre du pouce et l'opposant du pouce.

Dans le mouvement qui va de la position B à la position A, les muscles sollicités sont : le trapèze, le deltoïde moyen, le supra-épineux, le petit rond et l'infra-épineux, le supinateur, le long et court extenseur radial du carpe, les extenseurs des doigts, les interosseux dorsaux, le long et court extenseur propre du pouce.

La diagonale est réalisée par série de trois : une diagonale en passif, une diagonale en actif et une diagonale contre résistance. ( à partir de j 58 )

Nous avons eu des difficultés au début à réaliser cet exercice, les amplitudes articulaires étaient limitées et la force diminuée. Au fur et à mesure de la prise en charge, les amplitudes se sont améliorées ainsi que la force musculaire. M.A. gagnait en facilité dans la réalisation de cet exercice.

#### 4.7. Le travail de la sensibilité

La rééducation de la sensibilité commence quand le patient a récupéré un début de discrimination. D'après le bilan nous voyons qu'il ne l'a pas récupéré, nous ne rééduquerons pas la sensibilité.

### 5. LE BILAN FINAL (4)

Dans le bilan final, nous avons comparé les résultats par rapport au bilan initial.

#### 5.1. Bilan trophique

M.A. transpire moins de sa main lors d'effort intense.

La main de M.A. se colore encore de temps en temps en bleu violet, notamment lors de l'étirement des extenseurs communs des doigts.

Il n'y a plus d'oedème au niveau de la main mais une amyotrophie est visible au niveau des espaces interosseux. L'amyotrophie au niveau du membre supérieur gauche a augmenté. (Annexe III, tableau 1 et 2)

## 5.2. Le bilan de la douleur

Le patient ne ressent plus de douleur au niveau de son membre supérieur lors des mobilisations passives. Toutefois il y a des douleurs au niveau de l'insertion distale du fléchisseur ulnaire du carpe lors de la flexion du poignet contre-résistance.

## 5.3. Le bilan articulaire (Annexe IV, tableau 1) (11)

Les amplitudes articulaires au niveau de son épaule ont augmenté, mais sans atteindre celle de l'épaule droite.

Au niveau du coude, il a les mêmes amplitudes articulaires qu'au bilan initial. Le flexum est toujours présent. La pronation et la supination ont augmenté mais n'atteignent pas les amplitudes de l'avant-bras droit. Les amplitudes du poignet et des doigts gauche sont devenues équivalentes à celle du droit.

## 5.4. Le bilan musculaire

### 5.4.1. Le bilan de la force musculaire (5, 12)

Certains muscles de l'épaule ont diminué leur cotation tel que le deltoïde antérieur, le deltoïde moyen. Les autres muscles de l'épaule et du coude ont augmenté, notamment les fléchisseurs du coude. Les fléchisseurs du poignet ont gagné une cotation mais les extenseurs sont restés à 4. Au niveau des muscles de la main, ils sont tous à la cotation 3 de Levame, mais ils ont moins de force que les muscles de la main droite. ( Annexe V, tableau 1 et 2)

### 5.4.2. Extensibilité

Le grand pectoral et le brachio-radial sont toujours rétractés. On le sent à la palpation par la présence de cordes musculaires au niveau du corps. L'extenseur des doigts est moins rétracté. En effet, lorsque l'on mesure la flexion du poignet, les doigts en extension, on obtient 80°. Quand on mesure la flexion du poignet, les doigts fléchis, on obtient 45° : nous avons gagné 15° par rapport au bilan initial.

## 5.5. Le bilan sensitif

### 5.5.1. La sensibilité profonde (1)

La sensibilité profonde est bonne, M.A. a retrouvé la sensibilité de l'interphalangienne proximale du deuxième doigt.

### 5.5.2. La sensibilité superficielle (1, 4)

Au niveau de la sensibilité tactile, il perdure des troubles au niveau de la région de l'axillaire ; de la face antérieure de la région du nerf radial, du musculo-cutané, du cutané médial de l'avant-bras et du médian ; au niveau de la face postérieure de la région du nerf cutané médiale de l'avant-bras et de l'ulnaire. (Annexe VI, figure 3)

Il a retrouvé une sensibilité thermique normale au niveau de tout le membre supérieur gauche. (Annexe VI, figure 4)

## 5.6. Le bilan fonctionnel

### 5.6.1. Autonomie

M.A. se fait toujours aider par sa concubine pour les tâches ménagères.

Son frère l'aide à maintenir sa petite entreprise ouverte, M.A. le guide quelques matins dans la semaine.

Tableau 2 : aire fonctionnelle de July (8)

				Top
+	+	+	+	Supérieur
+	+	+	+	Moyen
+	+	+	+	Inférieur
Interne	Antérieur	Externe	Postérieur	

Son aire fonctionnelle a augmenté par rapport au début de la prise en charge surtout dans les plans supérieur et postérieur.

### 5.6.2. Les préhensions (Annexe VIII, tableau 2)

#### 5.6.2.1. Les préhensions globales

Pour approcher l'objet, M.A. compense avec une inclinaison et une rotation du rachis. Les prises sont bonnes notamment pour le marteau, où il arrive à fermer tous les doigts autour de cet objet. La force est meilleure qu'au début de la prise en charge.

### 5.6.2.2. Les préhensions fines

Pour prendre l'objet, le patient compense avec son rachis en réalisant une inclinaison et une rotation. Dans la plupart des cas, il fait glisser l'objet au bord de la table pour le prendre. Les prises sont bonnes et la force est meilleure, par exemple il arrive à tenir le ticket de bus entre ses doigts.

### 5.7. Le bilan psychologique

M.A. dit qu'il n'a plus bu depuis son accident, mais il fume toujours ses deux paquets par jour.

M.A. a été très coopératif pendant sa rééducation. C'est une personne qui est volontaire et qui aimerait retrouver son travail.

Contrairement au début de la rééducation, il commence à prendre conscience que la récupération sera longue et peut-être incomplète. Il comprend qu'une réorientation professionnelle sera peut-être nécessaire.

### 5.8. Discussion

La mobilisation passive a été bénéfique au niveau de l'épaule, du poignet et des doigts, mais les amplitudes du coude, notamment le flexum, n'ont pas évolué. Le médecin du centre a demandé une radiographie du coude pour voir s'il n'y a pas eu de traumatisme pendant l'accident. Il n'a rien trouvé, le coude est normal.

Malgré une augmentation de la force musculaire, l'amyotrophie a augmenté. Elle est due aux troubles trophiques qu'entraîne la dénervation. La sollicitation des fibres musculaires

encore innervées a augmenté la force musculaire. Par exemple, la force du biceps a augmenté car nous avons renforcé les fibres qui sont encore innervés.

Au niveau de la force musculaire, les cotations ont diminué. En effet le jour du bilan initial l'abduction est de 70°, il réalisait une abduction contre pesanteur dans l'amplitude complète : la cotation est de 3. Le jour du bilan final, l'abduction passive est de 130°, il réalise une abduction contre pesanteur dans la deuxième moitié de l'amplitude : la cotation est de 3-. La force musculaire a augmenté car au bilan initial, M.A. réalisait une abduction active de 70°, lors du bilan final l'abduction active est de 100°.

Nous pouvons voir l'amélioration de la force a travers le travail statique de son membre supérieur. M.A. a, à la fin de notre prise en charge, une meilleure stabilité de l'épaule.

## 6. CONCLUSION

Pour l'instant M.A. récupère, un deuxième EMG a été réalisé le 24 novembre 2000. La réinnervation des muscles a nettement débuté, celle du biceps est naissante. Si la repousse nerveuse se poursuit dans les mois qui viennent, M.A. aura de fortes chances de récupérer. Mais la réinnervation peut s'arrêter, il faudra alors pallier aux différentes séquelles possibles. M.A. pourra subir des transferts musculaires pour retrouver la flexion du coude en utilisant le triceps, le grand pectoral et l'abduction d'épaule avec le trapèze supérieur. (3)

## BIBLIOGRAPHIE

- 1 André JM., Xénard J., Gable C., Paysant J. - Rééducation de la sensibilité de la main - Encyclopédie Médicale Chirurgicale - Paris - Kinésithérapie Rééducation Fonctionnelle - 26 064 A 10, 1995, 9 p.
- 2 Aymard C. - Les conséquences de la dégénérescence sur les effecteurs sensitifs et moteurs - KS, 1999, 393, p. 7 à 8.
- 3 Asfazadourian H., Bleton R. - Les transferts musculaires dans les paralysies de l'épaule - KS, 1999, 393, p 15 à 20.
- 4 Chomiki R., Paquin J.M., Petry D., Lustig D., Betz B. - Bilans de rééducation des lésions traumatiques du plexus brachial - Rev. Réadapt. Fonct. Prof. Soc. - 1981 - p 28 à 39.
- 5 Daniels L., Worthingham C. - Le bilan musculaire : technique de l'examen clinique - 5<sup>ème</sup> ed. - Paris : Maloine, 1990.
- 6 Ducloyer Ph., Sedel L., Peraud-ducloyer H. - Traumatismes des nerfs périphériques - Encycl Méd Chir - Paris - Kinésithérapie Rééducation Fonctionnelle - 26 465 A 10, 1991, 18 p.
- 7 Isel M., Chomiki R., Xenard J. - La rééducation des paralysies traumatiques du plexus brachial - Rev. Réadapt. Fonct. Prof. Soc. - 1981, p 40 à 49.



- 8 Jesel M. – Bilan d'une paralysie traumatique du plexus brachial – Rev. Réadapt. Prof. Soc. – 1980, p 23 à 27.
- 9 Jully J.-L., Auvity J., Mezzana M. – Bilans articulaires goniométriques et cliniques : épaule. – Editions technique – Encycl. Méd. Chir. (Paris France), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26-008-C-10, 1995, 8 p.
- 10 Kamina P., Santini J. –J – Nerfs des membres – 2<sup>ème</sup> édition – Paris : Maloine, 1994 – 175 p.
- 11 Leroy A., Péninou G., Neiger H., Pierron G., Dufour M., Génot C. – Kinésithérapie 3 membre supérieur – Bilans techniques passives et actives – Paris : Flammarion Médecine-Science – p 35 à 50, p 85 à 89, p 102 à 105, p 124 à 127, p 148 à 162.
- 12 Levame JR., Durafourg PH. – Rééducation des traumatismes de la main – Maloine, 1987 – p 19 à 25.
- 13 Peyranne J. – Les techniques de renforcement musculaire – Ann. Kinésithér. 1989, t 16, n° 6, p293-298.
- 14 Viel E. – La méthode de Kabat : facilitation neuromusculaire par la proprioception – 3<sup>ème</sup> ed. – Paris : Masson et Cle, 1970, 115p. – Monographie de l'école de cadres de kinésithérapie de Bois-Larris.

15 Welby, Alnot J-Y. – Chirurgie palliative de la flexion du coude – KS, 1999, 393, p. 25 à 28.

# ANNEXES

# Annexe I

Examen N° 1

Date de l'examen 25 août 2000

## CLINIQUE

Fracture de la clavicule gauche au cours d'une chute en vélo le 23.07.2000. Paralyse du plexus brachial gauche.

Pour les muscles intrinsèques de la main ce sont surtout les muscles innervés par le médian qui sont touchés, les inter-osseux sont respectés à 4+. L'extension du poignet et des doigts est à 4-. Pas de contraction nettement palpable pour les palmaires. La flexion du poignet s'effectue avec le flexor carpi ulnaris. Pas de contraction palpable pour le biceps et le brachio-radialis. L'abduction de l'épaule est également déficitaire et on ne palpe pas nettement de contraction pour le deltoïde. Le triceps est à 4+. Le déficit sensitif concerne principalement les trois premiers doigts et le bord externe de l'avant-bras. Abolition de tous les réflexes sauf le réflexe tricipital.

## COMPTE-RENDU DE L'EXAMEN

Dans les palmaires, le deltoïde, le brachio-radialis, on recueille une abondante activité spontanée de dénervation et pas d'activité volontaire.

Dans le court-abducteur du pouce, les tracés sont intermédiaires très pauvres accélérés et l'activité spontanée est abondante.

Dans le biceps, le tracé est simple à accéléré et l'activité spontanée abondante.

Dans le triceps, le tracé est intermédiaire plus ou moins riche accéléré, pas d'activité spontanée.

Dans l'extenseur du haut, tracé simple, accéléré, activité spontanée abondante.

Dans l'inter-osseux dorsal, pas d'activité spontanée, tracé interférentiel normal.

L'amplitude des réponses évoquées motrices et sensitives est nettement diminuée, sans être totalement abolie pour le médian et le radial. La réponse motrice est également effondrée pour le musculo-cutané.

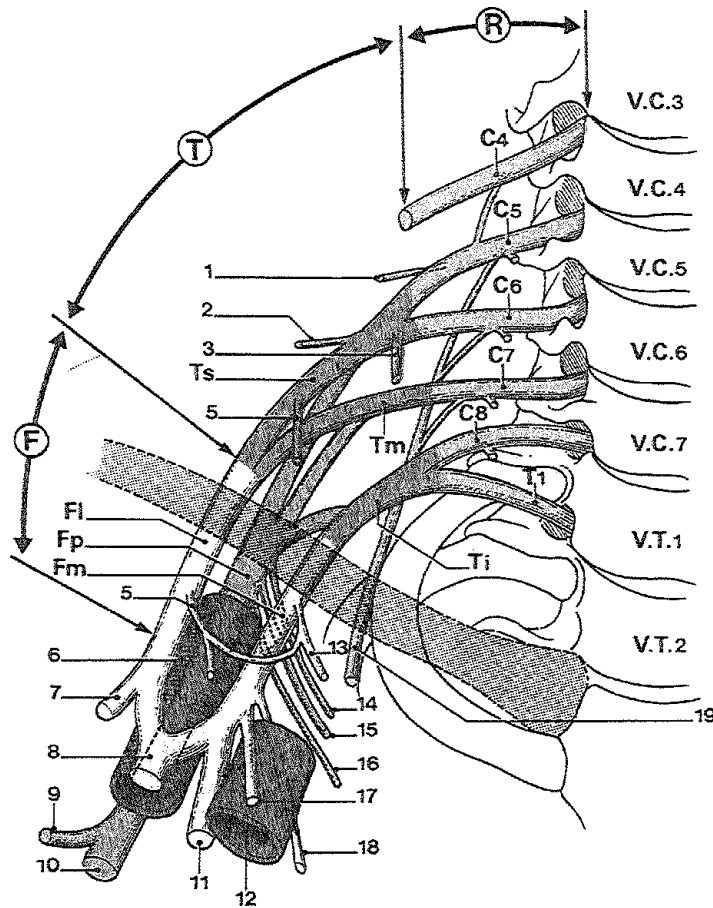
## CONCLUSION

Atteinte du plexus brachial comportant une interruption lésionnelle concernant un contingent important de fibres, de type axonotmésis. Il subsiste toutefois des réponses restantes de faible amplitude traduisant la continuité du tronc. Les troncs touchés sont le radio-circonflexe, à savoir le tronc postérieur et d'autre part les fibres destinées au médian et au musculo-cutané, c'est-à-dire le tronc antéro-latéral.

La réinnervation devra se faire par repousse axonale dans un délai assez important. Contrôle prévu dans trois mois.

Bien confraternellement,

## Annexe II



Plexus brachial = branches collatérales

V.C. = vertèbre cervicale

V.T. = vertèbre thoracique

R. = rameaux ventraux des nerfs spinaux

T. = troncs

Ts. = tronc sup.

Tm. = tronc moyen

Ti = tronc inférieur

F. = faisceaux

Fl = faisceau latéral

Fp = faisceau post.

Fm = faisceau médial

1 - n. dorsal de la scapula

2 - n. supra-scapulaire

3 - n. subclavier

4 - n. pectoral sup.

5 - n. pectoral latéral

6 - a. axillaire

7 - n. musculo-cutané

8 - n. médian

9 - n. axillaire

10 - n. radial

11 - n. ulnaire

12 - v. axillaire

13 - n. pectoral médial

14 - n. subscapulaire sup.

15 - n. thoraco-dorsal

16 - n. subscapulaire inf.

17 - n. cutané médial de l'avant-bras

18 - n. cutané médial du bras

19 - n. thoracique long

Plexus brachial 27

Figure 1 : le plexus brachial (10)

## Annexe III

Tableau 1 : mesure de l'œdème au niveau de la main

Articulations	IPP du 2	IPP du 3	IPP du 4	Tête des métacarpiens	Styloïdes
Différence mesurée le 14/09/00	0,4	0,3	0,3	1	0,5
Différence mesurée le 24/10/00	0	-0,1	-0,3	0	0

Tableau 2 : Mesure de l'amyotrophie au niveau du membre supérieur..

	Différence mesurée le 14/09/00	Différence mesurée le 23/10/00
15 cm au-dessus du pli du coude	-3	-4
10 cm au-dessus du pli du coude	-2	-2,5
5 cm au-dessus du pli du coude	-1	-1
5 cm en dessous du pli du coude	-1,5	-2
10 cm en dessous du pli du coude	-1	-3,5
15 cm en dessous du pli du coude	0	-2,5
20 cm en dessous du pli du coude	0	-2

## Annexe IV

Tableau 1 : mesures des amplitudes articulaires.

DROIT	COTE		GAUCHE	
	DATES		14/09/2000	23/10/2000
170	Epaule	Abduction	70	130
170/0/75		Flexion/Extension	90/0/40	110/0/55
40		Rotation externe	20	35
140/0/0	Coude	Flexion/Extension	140/5/0	140/5/0
90/0/90	Avant-bras	Pronation/Supination	85/0/75	85/0/85
80/0/80	Poignet	Flexion/Extension	70/0/50	80/0/75
35/0/30		IU/IR	30/0/20	30/0/35
65/0/30	MP du I	Flexion/Extension	70/0/0	75/0/20
85/0/40	IP du I	Flexion/Extension	60/0/0	75/0/40
100/0/20	MP du II	Flexion/Extension	100/0/10	110/0/15
100/0/30	IPP du II	Flexion/Extension	100/0/0	100/0/15
70/0/40	IPD du II	Flexion/Extension	70/0/0	85/0/35
100/0/20	MP du III	Flexion/Extension	95/0/15	105/0/15
105/0/25	IPP du III	Flexion/Extension	100/0/0	105/0/0
65/0/10	IPD du III	Flexion/Extension	80/0/0	95/0/0
105/0/25	MP du IV	Flexion/Extension	105/0/15	110/0/15
120/0/0	IPP du IV	Flexion/Extension	110/0/0	105/0/10
75/0/15	IPD du IV	Flexion/Extension	75/0/0	85/0/10
120/0/20	MP du V	Flexion/Extension	115/0/15	115/0/15
105/0/0	IPP du V	Flexion/Extension	115/0/0	115/0/10
95/0/0	IPD du V	Flexion/Extension	100/0/0	90/0/0

## Annexe V

Tableau 1 : mesure de la force musculaire selon Daniels.

DROIT	COTE		GAUCHE		
	14/09/2000	DATES	14/09/2000	26/10/2000	
5	EPAULE	Flexion	Deltoïde antérieur	3	3-
5		Extension	Grand dorsal	3	3
5			Grand rond	3	3
5			Deltoïde postérieur	2+	3
5		Abduction	Deltoïde moyen	3	3-
5			Supra-épineux	3	3-
5		Abduction horizontale	Grand pectoral	4	4
5		Rotation externe	Infra-épineux	3	4
5			Petit rond	3	4
5		Rotation interne	Subscapulaire	4	5
5			Grand rond	4	5
5		COUDE	Flexion	Biceps	2-
5	Brachio-radial			3	2+
5	Brachial antérieur			2	2+
5	Extension	Triceps	4	4	
5		Supination	Supinateur	3	4
5	AVANT-BRAS	Pronateur	Rond pronateur	4	4
5			Carré pronateur	4	4
5	POIGNET	Flexion	FUC	3	4
5			FRC	2-	3
5		Extension	LERC	4	4
5			CERC	4	4
5			EUC	4	4

Voici la cotation de Daniels:

- 0 : le muscle ne se contracte pas.
- 1 : la contraction du muscle est palpable mais il n'y a pas de mouvement.
- 2 : le mouvement réalisé par le muscle se fait dans toute l'amplitude sans la pesanteur.
- 3 : le mouvement réalisé par le muscle se fait dans toute l'amplitude contre la pesanteur.
- 4 : le mouvement réalisé par le muscle se fait dans toute l'amplitude contre une résistance modérée.
- 5 : le muscle est normal par rapport au côté sain.



Tableau 2 : mesure de la force musculaire selon Levame.

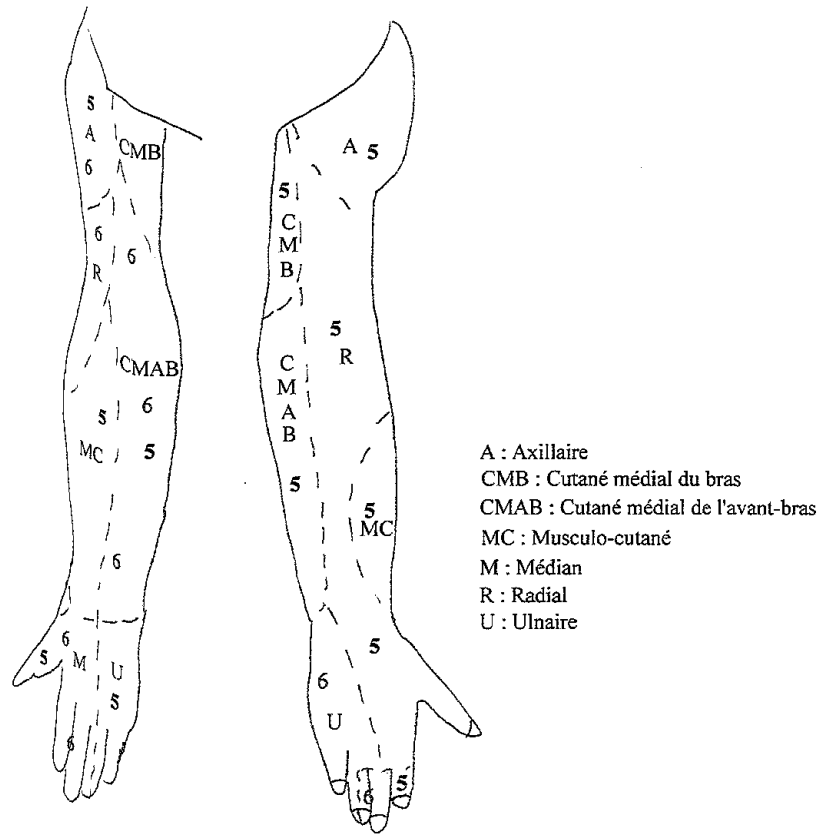
DROIT	COTE		GAUCHE		
14/09/2000	DATE		14/09/2000	26/10/2000	
3	MP des doigts	Flexion	Lombricaux	3	3
3			Interosseux palmaire	3	3
3			Interosseux dorsaux	2	3
3		Extension	Ext com dgts	2	3
3	IPP des doigts	Flexion	Flé com sup dgts	3	3
3			Lombricaux	3	3
3		Extension	Interosseux palmaire	3	3
3			Interosseux dorsaux	2	3
3	IPD des doigts	Flexion	Flé com pfd dgts	3	3
3		Extension voir IPP des doigts			3
3		Abduction	Lg abd du 1	3	3
3			Ct abd du 1	2	3
3		Opposition	Opposant	3	3
3		Adduction	Ct add du 1	3	3
3		Flexion	Ct flé du 1	3	3
3		IP du pouce	Flexion	Lg flé du 1	2
3	Extension		Lg ext du 1	2	3

Voici la cotation de Levame :

- 0 : la force est nulle.
- 1 : La contraction du muscle est décelable grâce à la tension du tendon distal perceptible à la palpation ou à la vue.
- 2 : le muscle peut faire fonctionner le segment intéressé mais est incapable de vaincre une résistance.
- 3 : l'action du muscle est capable de lutter contre une résistance. ( pesanteur ou résistance de l'opérateur)

Dans cette cotation, M. Levame ne compare pas la force par rapport au côté sain. Tous les muscles du côté gauche qui sont capables de lutter contre une résistance ont une force inférieure par rapport au côté droit.

## Annexe VI

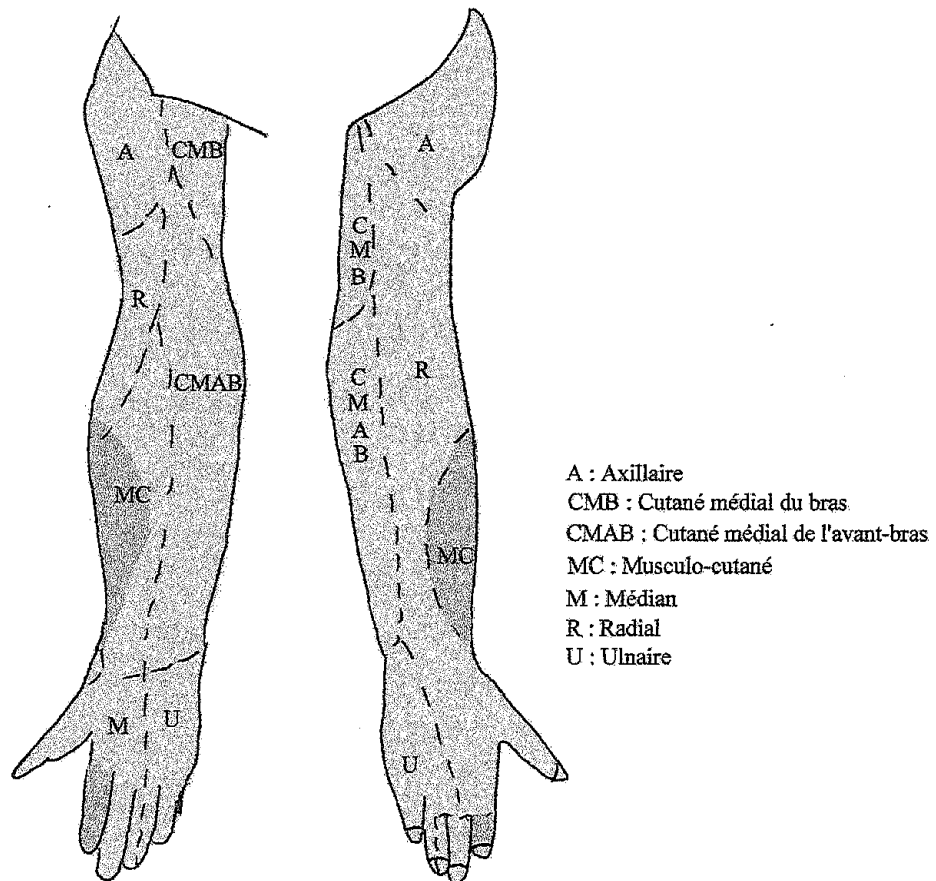


### Légende :

- 1 : incapable de sentir quoi que ce soit
- 2 : le patient sent quelque chose mais ne distingue pas les piques et les touches
- 3 : le stimulus déclenche des douleurs
- 4 : le patient ressent la piqûre mais ne la localise pas bien
- 5 : le patient sent la piqûre et localise approximativement l'endroit
- 6 : perception normale de la piqûre et localisation précise

**Figure 3** : bilan final de la sensibilité algique

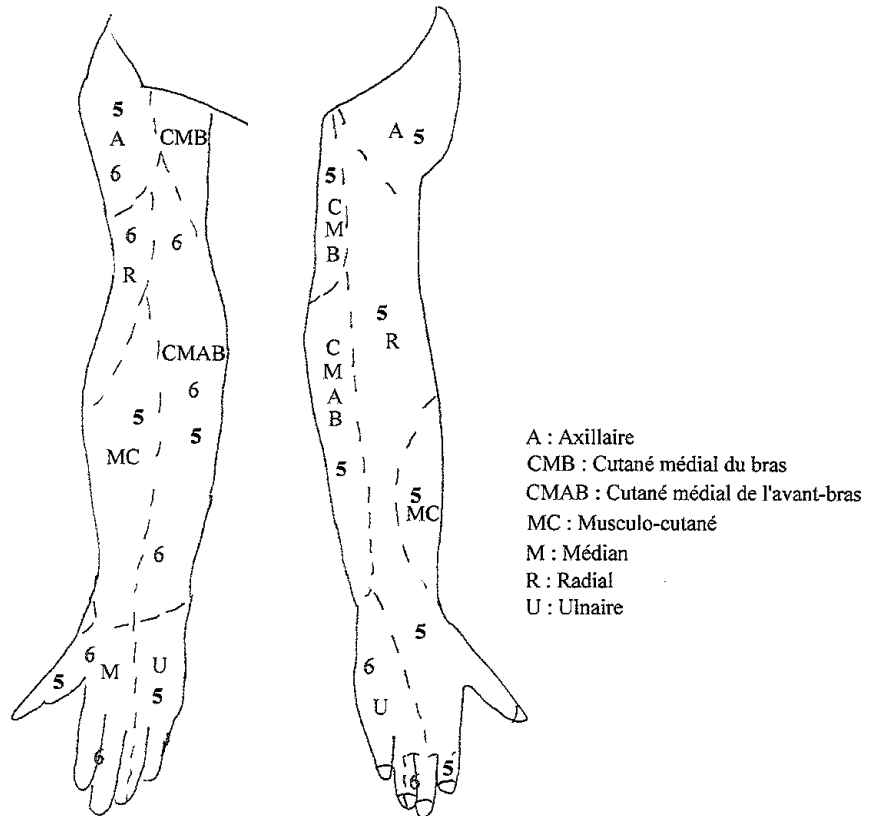
## Annexe VI



Légende : -le sujet ne perçoit rien   
- le sujet perçoit le froid   
- le sujet perçoit le froid et le chaud

**Figure 2** : bilan initial de la sensibilité thermique à J 57.

## Annexe VI

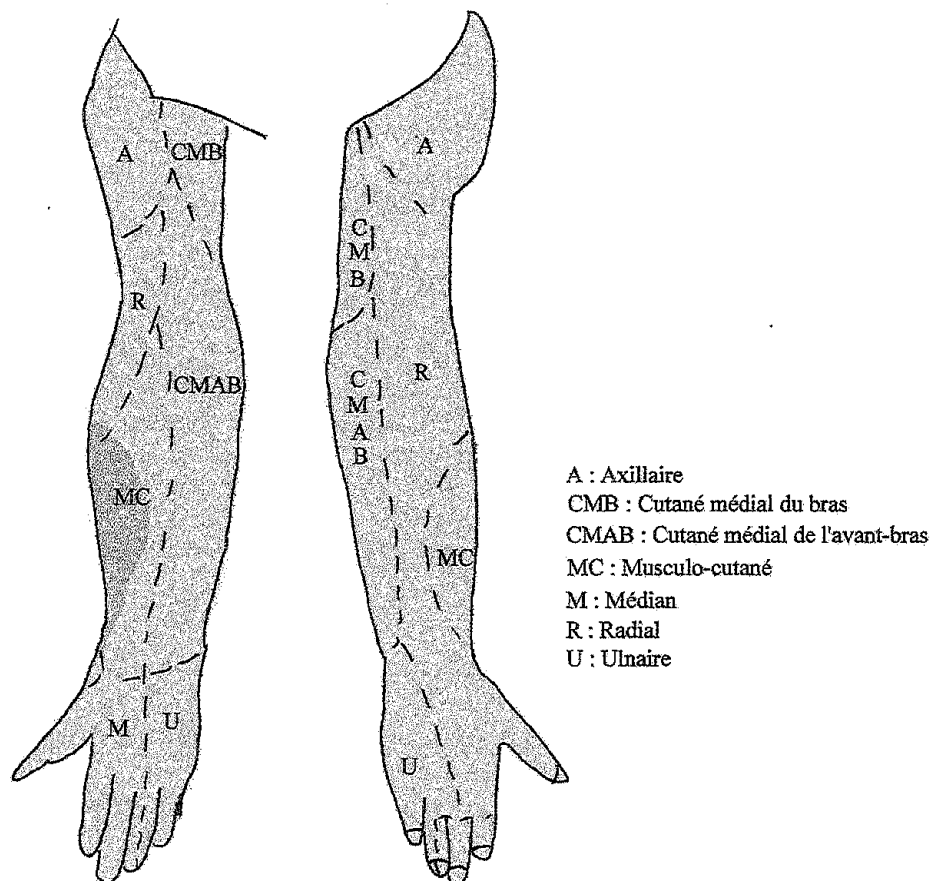


### Légende :

- 1 : incapable de sentir quoi que ce soit
- 2 : le patient sent quelque chose mais ne distingue pas les piques et les touches
- 3 : le stimulus déclenche des douleurs
- 4 : le patient ressent la piqûre mais ne la localise pas bien
- 5 : le patient sent la piqûre et localise approximativement l'endroit
- 6 : perception normale de la piqûre et localisation précise

**Figure 3** : bilan final de la sensibilité algique

## Annexe VI



Légende : - le patient ne perçoit rien ■  
- le patient perçoit le froid ■  
- le patient perçoit le froid et le chaud ■

**Figure 4** : bilan final de la sensibilité thermique.

## Annexe VII

Explication de l'aire fonctionnelle de Jully (9)

Latéral interne	Antérieur	Latéral externe	Postérieur	Plans/ niveau
				Niveau Top
Main Epaule opposée	Main Vertex	Main Oreille	Main Nuque	Niveau Supérieur
Main Taille opposée	Main Poitrine	Main Taille	Main Dos	Niveau Moyen
Main Poche opposée	Main Ceinture	Main Poche latéral	Main Fesse	Niveau Inférieur
Interne	Antérieur	Externe	Postérieur	

Le sujet doit réaliser ces différents tests. Si celui-ci est réussi nous mettons une croix dans la case correspondante, puis nous relierons les croix extrêmes pour délimiter l'aire fonctionnelle.

Pour que le test soit réussi, il faut le réaliser entièrement.

Voici certaines précisions pour que le test soit validé :

-Pour main-épaule opposée, il faut que la main englobe entièrement le moignon de l'épaule, le coude doit être au-dessus de l'horizontale.

-Pour main-vertex, main oreille, main nuque, le coude doit être porté en arrière du plan frontal.

-Pour main-ceinture, le poignet doit être en contact avec la boucle de la ceinture.

-Pour main-fesse, la paume de la main doit être à plat, le majeur dans le pli fessier.

-Pour main-poche, le patient doit rentrer et sortir sa main facilement.

-Pour le niveau top le membre supérieur doit être au-dessus de la tête, il n'y a pas de niveau top pour le plan postérieur.

## Annexe VIII

Tableau 1 : bilan initial des préhensions

	Type de prise	Objet	Approche	Prise	Force		
Préhensions de force	Transversales de force	Marteau	Le patient compense par une inclinaison et une rotation avec son dos pour réaliser l'abduction et l'antépulsion de l'épaule.	Le patient ne ferme pas le deuxième et troisième doigts autour du marteau	Le patient a peu de force, il repose rapidement l'objet		
		Verre	L'approche est la même que pour le marteau	La prise est bonne	Le patient a peu de force.		
	Directionnelle	Tournevis	Il compense avec son dos comme pour l'approche du marteau	Il ne pose pas l'index le long du tournevis	Il tient l'objet rapidement	Le patient manque de force, il repose l'objet rapidement	
		Balle	Il compense avec le dos et on peut apercevoir des oscillations à l'approche de l'objet	La prise est bonne	Il tient l'objet dans sa main		
	Globale plate	Livre	Il compense avec le dos; glisse le long de la table jusqu'au bord où il va le prendre	La prise est bonne	L'objet tient dans sa main mais pas longtemps		
		Sécateur	La compensation du dos est la même que pour le marteau	La prise est bonne	Il arrive à fermer le sécateur		
	Préhensions fines	Subterminale terminale	Clou	L'approche est bonne, il glisse l'objet au bord de la table pour l'attraper	Il prend plus le clou entre les deux phalanges qu'au niveau des pulpes	Le clou ne tient pas, il tombe instantanément	
			Perle	Il compense l'abduction et l'antépulsion de l'épaule par une inclinaison et une rotation du dos	La prise est bonne	La perle tient dans ses doigts	
		Pince longue	Trombone	L'approche est bonne mais il fait glisser le trombone au bord de la table pour le prendre	Il prend le trombone de côté	Il lâche le trombone rapidement	
			Epingle	L'approche est bonne, mais comme pour le trombone, il fait glisser l'épingle au bord de la table	Il coince l'épingle entre ses ongles	Il ne tient pas la prise	
Subterminale latérale		Pince à linge	Il compense avec son dos comme pour l'approche de la perle	La prise est bonne	Il n'arrive pas à appuyer pour ouvrir la pince à linge		
		Ticket	L'approche est bonne mais il le fait glisser au bord de la table pour le prendre	La prise est bonne	Le ticket glisse entre ses doigts quand nous le lui tirons		
Tridigitale		Cube	Il compense avec le dos comme à l'approche de la perle	La prise est bonne	Il manque de force		
		Crayon	Il compense avec le dos, il prend le crayon au milieu et appuie la mine contre la table pour amener ses doigts au bout du crayon	La prise est bonne	Il manque de force		
Interdigitale		Cigarette	Il compense avec son dos, prend l'objet avec ses doigts (1,3,4) puis le met entre le 2 et 3 doigts	La prise est bonne	Il manque de force		

Tableau 2 : bilan final des préhensions

	Type de prise	Objet	Approche	Prise	Force
Préhensions	Transversales de force	Marteau	Il compense avec une inclinaison controlatérale du rachis	Il ferme tous les doigts autour de l'objet	La force est meilleure
Globales		Verre	L'approche est bonne	La prise est bonne	
	Directionnelle	Tournevis	Il réalise une rotation et une inclinaison du tronc	La prise est bonne	
	Multipulaire	Balle	L'approche est bonne	La prise est bonne	
	Globale plate	Livre	Il fait glisser le livre jusqu'au bord de la table puis il prend le livre	La prise est bonne	
	Digitothénar	Sécateur	Il compense avec une inclinaison du rachis	La prise est bonne	Il arrive à fermer le sécateur
Préhensions	Subterminale terminale	Clou	Il fait glisser le clou puis appuie au niveau de la pointe pour soulever le clou	La prise est bonne	
Fines		Perle	Il compense avec une légère inclinaison du rachis	La prise est bonne	
		Trombone	Il appuie sur un côté du trombone pour soulever et l'attraper de l'autre côté	La prise est bonne	
		Epingle	Il compense avec une inclinaison du rachis	La prise est bonne	
	Pince longue	Pince à linge	Il compense avec une légère inclinaison du rachis	La prise est bonne	Il arrive à appuyer sur les deux bords
	Subterminale latérale	Ticket	L'approche est bonne	La prise est bonne	Il tient le ticket quand nous tirons un peu dessus
	Tridigitale	Cube	Il compense par une rotation et une inclinaison du rachis	La prise est bonne	
	Tripode	Crayon	Il compense par une inclinaison du rachis et prend le crayon au milieu, appui sur la mine pour descendre ses doigts au niveau de celle-ci	La prise finale est bonne	
	Interdigitale	Cigarette	Il compense par une inclinaison du rachis et s'aide du pouce pour la mettre à la bonne distance	La prise est bonne	