

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

**REEDUCATION
D'UNE
PARALYSIE RADIALE**

Rapport de travail écrit personnel
présenté par **Wilfried GRANGIER**
étudiant en 3ème année de kinésithérapie
en vue de l'obtention du diplôme d'état
de masseur-kinésithérapeute
1999-2000.

SOMMAIRE

	Page
RESUME	
INTRODUCTION.....	1
1. PRESENTATION GENERALE DU CAS CLINIQUE.....	2
1.1. Histoire de la patiente.....	2
1.2. Etiologie.....	2
2. DIFFERENTS RAPPELS ANATOMO-PHYSIO-PATHOLOGIE	2
2.1. Rappel anatomique du nerf radial.....	2
2.1.1. Rapports.....	2
2.1.2. Innervation musculaire.....	3
2.2. Rappel cinésiologique et rôle fonctionnel.....	4
2.3. Pathologie.....	5
2.4. Rappels sur les différentes atteintes nerveuses périphériques.....	6
REEDUCATION.....	7
BILAN ET TRAITEMENT 1 (1 ^{ère} phase : j + 6).....	7
1. BILANS INITIAUX.....	7
1.1. Examen clinique, palpatoire et douloureux.....	7
1.2. Bilan articulaire.....	8
1.3. Bilan musculaire.....	8
1.4. Bilan de la sensibilité.....	8
1.5. Bilans fonctionnel et de la préhension.....	9
1.6. Profil psychologique.....	9
1.7. Conclusion des bilans.....	9
2. TRAITEMENT 1 PROPRE A LA PARALYSIE DU NERF RADIAL.....	10
2.1. Buts.....	10
2.2. Moyens.....	10
2.2.1. Lutte contre les troubles vasculo-cutanés	10
2.2.1.1. Déclive.....	10
2.2.1.2. Massage à visée circulatoire.....	10
2.2.1.3. Mobilisation du membre supérieur.....	10

2.2.2. Prévention et surveillance de l'apparition d'un syndrome algoneurodystrophique.....	11
2.2.3. Prévention des complications orthopédiques et musculaires.....	11
2.2.3.1. Mobilisations passives manuelles.....	11
2.2.3.2. Mobilisations actives aidées.....	11
2.2.3.3. Travail actif analytique.....	11
2.2.3.4. Etirement musculaire.....	12
2.2.3.5. Appareillage.....	12
2.2.3.6. Prévention de l'installation de l'amyotrophie.....	13
2.2.4. Aide à la récupération motrice des muscles innervés par le nerf radial.....	13
2.2.4.1. Renforcement du LERC, CERC, EUC, des Lg.Ext.I, Ct.Ext.I, Lg.ABD.I et du brachio-radial	14
2.2.4.2. Renforcement des extenseurs propres et commun des doigts.....	14
2.2.5. Rééducation de la sensibilité.....	15
2.2.6. Modalités thérapeutiques.....	15
BILAN ET TRAITEMENT 2 (2 ^{ème} phase de récupération nerveuse : j + 24).....	16
1. BILANS SECONDAIRES.....	16
1.1. Examen clinique, palpatoire et douloureux.....	16
1.2. Bilan articulaire.....	16
1.3. Bilan musculaire.....	16
1.4. Bilan de la sensibilité.....	16
1.5. Bilan fonctionnel et de la préhension.....	16
1.6. Profil psychologique.....	17
1.7. Conclusion des bilans.....	17
2. TRAITEMENT 2 PROPRE A LA PARALYSIE DU NERF RADIAL.....	17
2.1. Buts.....	17
2.2. Préparation au travail moteur.....	17
2.3. Aide à la récupération motrice.....	18
2.3.1. Principes.....	18
2.3.2. Rééducation analytique.....	18
2.3.2.1. Travail actif aidé manuel.....	18
2.3.2.2. Travail actif libre.....	19
2.3.2.3. Travail actif résisté.....	19

2.3.2.3.1. Résistance manuelle.....	19
2.3.2.3.2. Résistance par charge directe.....	20
2.3.3. Rééducation globale et fonctionnelle.....	21
2.4. Amélioration de l'activité fonctionnelle de l'ensemble du membre supérieur.....	22
2.5. Rééducation de la sensibilité.....	22
2.6. Modalités thérapeutiques.....	23
BILAN FINAL (j + 65).....	23
1. Examen clinique, palpatoire et douloureux.....	23
2. Bilan articulaire.....	23
3. Bilan musculaire.....	24
4. Bilan de la sensibilité.....	24
5. Bilans fonctionnel et de la préhension.....	24
6. Profil psychologique.....	24
CONCLUSION ET DISCUSSION	25
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

RESUME

Nous exposons la prise en charge kinésithérapique de Mme N., 77 ans, présentant une paralysie du nerf radial à la suite d'une fracture du 1/3 inférieur de l'humérus entraînée par une chute de sa hauteur. Cette fracture a été réduite ultérieurement par ostéosynthèse.

Elle est entrée au Centre de Réadaptation Fonctionnelle de Sarreguemines à j + 6.

Notre rééducation, décrite jusqu'à j + 65, a pour objet de préparer et d'exploiter au maximum la récupération nerveuse effective du nerf pour retrouver une main fonctionnelle dans les meilleurs délais.

Mots clés : Paralysie radiale, préparation et exploitation de la récupération nerveuse.

INTRODUCTION

Ce mémoire a pour objectif de traiter l'aspect clinique et le traitement de la paralysie du nerf radial chez une patiente.

Les atteintes périphériques du nerf radial sont des pathologies très fréquentes dont l'étiologie est variée (15, 16) :

- traumatique : fractures de la diaphyse humérale, du tiers supérieur du radius, la fracture-luxation de Monteggia ou la luxation du coude,
- lésion isolée des parties molles par contusion appuyée, fermée, telle que "la paralysie des amoureux" au bras, ou son équivalent au bras ou à l'avant-bras d'étiologie toxique (coma, suicide), ou de compression iatrogène (anesthésie générale, garrot pneumatique),
- traumatisme ouvert,
- le bistouri du chirurgien crée une menace particulière pour le tronc du nerf radial dans l'abord latéral de l'humérus et de l'extrémité supérieure du radius.

Les possibilités de guérison sont liées à l'origine de l'affection et au degré de l'atteinte neurologique. Aucune progression musculaire mathématique n'est pronostiquée car certains arriveront à une cotation bonne, alors que chez d'autres elle peut ne pas apparaître ou stagner à des valeurs inférieures d'où des séquelles conduisant ultérieurement le malade vers une chirurgie palliative. Le traitement est fondamental dans la prévention de toutes complications trophique, articulaire et musculaire. Il exige une rééducation pluriquotidienne d'entretien et suivra l'évolution de la récupération musculaire afin d'optimiser le rôle fonctionnel du membre supérieur.

1. PRESENTATION GENERALE DU CAS CLINIQUE

1.1. Histoire de la patiente

Madame N est âgée de 77 ans, agricultrice à la retraite, veuve depuis 2 ans. Elle vit avec son fils âgé de 36 ans. Elle pratique la couture, le tricot et le jardinage pour loisirs. Sa main dominante est la main droite.

Elle a pour antécédent une coxarthrose droite opérée en 1989 (mise en place d'une prothèse totale de hanche) et un diabète insulino-dépendant depuis 7 ans.

1.2. Etiologie

Madame N, suite à une fracture du 1/3 inférieure oblique de l'humérus droit causée par une chute de sa hauteur, a été opérée pour mise en place d'une ostéosynthèse le 7 septembre par une plaque antérieure remodelée. Dans les suites opératoires immédiates, l'examen clinique objective un déficit des extenseurs du poignet et des doigts. Un EMG est alors réalisé et diagnostique une neurapraxie (selon le stade 1 de Sunderland) du nerf radial à partir de son émergence dans la loge antérieure du bras.

2. DIFFERENTS RAPPELS ANATOMO-PHYSIO-PATHOLOGIE

2.1. Rappel anatomique du nerf radial. (8, 9).

2.1.1. Rapports

Le nerf radial, commandant l'extension du membre supérieur et participant à son innervation sensitive (fig. 1), prend son origine dans le creux axillaire par bifurcation du faisceau postérieur du plexus brachial (Annexe I, fig. 1).

Durant son trajet, il distribue plusieurs branches collatérales constituées des :

- nerf cutané postérieur du bras,
- nerf supérieur du vaste médial,
- nerf cutané latéral inférieur du bras,
- nerf du brachio-radial et nerf du long extenseur radial du carpe qui naissent dans le sillon bicipital.
- nerf du chef long du triceps,
- nerf du vaste latéral,
- nerf cutané postérieur de l'avant-bras,

Il traverse verticalement le creux axillaire, passe dans la loge postérieure du bras, en arrière de l'humérus par le sillon du nerf radial (Annexe I, fig. 2). Il émerge dans la loge antérieure du bras en traversant la cloison intermusculaire. Au pli du coude, il chemine dans la coulisse bicipital et se divise en deux branches terminales :

- la branche antérieure superficielle : uniquement sensitive. Elle innerve la portion moyenne de la face postérieure de l'avant-bras, le versant radial du dos de la main, le dos du pouce et des deux premières phalanges du 2^{ème} doigt et de la moitié du 3^{ème} ;
- la branche profonde : uniquement motrice. Elle est elle-même constituée de branches collatérales (les nerfs du court extenseur radial du carpe, et les nerfs du muscle supinateur) et de branches terminales : pour les muscles E.D., Ext.V, E.U.C., Lg.ABD.I, Lg.Ext.I, Ext.II et Ct.Ext.I.

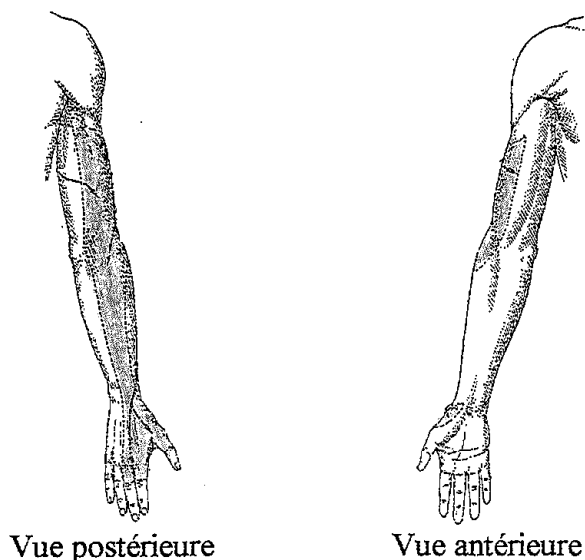


Figure 1 : Territoire d'innervation sensitif du nerf radial

2.1.2. Innervation musculaire

Le radial innerve 13 muscles :

- | | | |
|----------------------------|--------------------------|----------------------|
| - muscle triceps brachial, | - muscle brachio-radial, | - muscle supinateur, |
| - L.E.R.C., | - C.E.R.C., | - E.D., |
| - Ext.V, | - E.U.C., | - muscle anconé, |
| - Lg.ABD.I, | - Ct.Ext.I, | - Lg.Ext.I, |
| - Ext.II. | | |

2.2. Rappel cinésiologique et rôle fonctionnel (10).

Le coude se distingue par deux fonctions séparées :

_ la flexion-extension mettant en jeu les articulations huméro-ulnaire et huméro-radiale.

La flexion est réalisée par les muscles brachial, biceps et brachio-radial et l'extension par le triceps permettant de placer la main plus ou moins loin,

_ la prono-supination mettant en jeu les articulations radio-ulnaire supérieure et inférieure.

La pronation est réalisée par les muscles carré et rond pronateur, et la supination par le supinateur et le biceps qui ont des innervations différentes.

Le complexe articulaire du poignet, constitué de l'articulation radio-carpienne et médio-carpienne, possède deux degrés de liberté, d'où des mouvements s'effectuant autour de 2 axes :

- Un axe AA', transversal, conditionnant les mouvements de flexion-extension qui s'effectuent dans le plan sagittal.
- Un axe BB', antéro-postérieur, conditionnant les mouvements d'adduction-abduction qui s'effectuent dans le plan frontal.

La combinaison de ces mouvements permet un mouvement de circumduction conduit par l'action des muscles moteurs du poignet repartis sur les deux axes (Annexe I, fig. 3).

Les E.D. participent à l'extension du poignet si le poing est fermé et les muscles Lg.ABD.I, Ct.Ext.I et Lg.Ext.I ont une action faible sur le poignet.

L'action synergique et stabilisatrice des muscles extenseurs du poignet avec les fléchisseurs des doigts permettent à ces derniers une meilleure efficacité dans une position d'extension du poignet. La position de fonction du poignet permettant un maximum d'efficacité des muscles moteurs des doigts, la mieux adaptée à sa fonction de préhension est :

_ une flexion dorsale du poignet de 40°,

_ une inclinaison ulnaire de 15°.

La main, permettant la préhension, a besoin d'une ouverture active des doigts afin d'obtenir son approche. Le muscle E.D., prenant naissance sur l'épicondyle latéral de l'humérus et se divisant en 4 tendons qui divergent vers leur doigt respectif., présente des insertions distales sur toutes les phalanges (Annexe I, fig. 4).

L'action principale de l'E.D. est l'extension des articulations M.P. des quatre derniers doigts et participe seulement à l'extension des deux autres phalanges en association avec les muscles interosseux et lombricaux. Les muscles Ext.II et Ext.V fusionnent avec le tendon de l'extenseur commun destiné respectivement au 2^{ème} et 5^{ème} doigt et permettent l'extension isolée de ceux-ci.

La flexion des doigts est réalisée par les muscles fléchisseurs profond et superficiel des doigts et par les interosseux et lombricaux. Ces derniers réalisent l'ABD-ADD des doigts dont l'action synergique des E.D. augmente l'efficacité.

La faculté de préhension n'est possible que grâce à l'opposition du pouce sur les autres doigts, permise par l'articulation T.M. Cette articulation en selle a deux axes de liberté permettant des mouvements de flexion-extension et d'adduction-abduction conduit par des muscles intrinsèques et extrinsèques (Annexe I, fig. 5).

Du fait de leur insertion, le Lg.ABD.I est abducteur et antépulseur du métacarpien, le Ct.Ext.I est extenseur de la M.P. et abducteur du pouce, et le Lg.Ext.I est extenseur de la phalange distale du pouce et antagoniste de l'opposition.

Ces muscles associés au long fléchisseur du pouce jouent un rôle fondamental en entraînant le premier métacarpien perpendiculairement en avant du plan de la paume pour permettre l'opposition du pouce.

Le long fléchisseur permet la flexion de la phalange distale, le court fléchisseur la flexion de la phalange proximale, l'opposant la flexion et la rotation médiale, le court abducteur l'abduction et rotation médiale, l'adducteur et le premier interosseux l'adduction du pouce.

2.3. Pathologie (4, 19)

La paralysie du nerf radial entraîne un handicap sévère en raison de la perte des fonctions suivantes :

- l'extension du poignet par paralysie des muscles L.E.R.C., C.E.R.C. et E.U.C.,
- l'extension des M.P. par atteinte des extenseurs des doigts,
- l'abduction et la rétropulsion du pouce par paralysie du Lg.Ext.I, du Ct.Ext.I et du Lg.ABD.I,
- la supination, affaiblie par la paralysie du supinateur (réalisée seulement par l'action du biceps).

La position en fléau ou en col de cygne est l'attitude caractéristique de cette main:

- avant-bras en pronation,
- poignet en flexion,
- paralysie de la reposition du pouce : pouce fléchi et collé contre la paume.

Cette paralysie des muscles extenseurs extrinsèques entraîne une instabilité du poignet et ne laisse à la main que la possibilité de préhension au contact de l'objet ou lors des prises pulpaire, par "serrage-autour" soit un capotage du poignet qui tend à s'enrouler vers la face antérieure de l'avant-bras. La main a perdu sa force de serrage qui lui était donnée par effet ténodèse en flexion dorsale, et également la possibilité d'approche, d'ouverture active en rectitude de poignet.

Du point de vue sensitif, l'anesthésie de la face postéro-externe de la main entraîne peu de troubles fonctionnels.

2.4. Rappels sur les différentes atteintes nerveuses périphériques (16).

Il existe trois groupes de lésions nerveuses : la neurapraxie (bloc de conduction), l'axonotmésis (rupture axonale), et la neurotmésis (interruption totale de la continuité nerveuse) décrits par Seddon (1943); (Sunderland décrit 5 stades rendant mieux compte de la réalité lésionnelle : voir Annexe II (17)).

La neurapraxie est la forme la plus simple. Les axones et les fascicules restent en continuité : il n'y a pas de dommage axonal, ni de dégénérescence wallérienne. Un bloc de conduction, localisé à un site précis sur le trajet nerveux, entraîne un arrêt de l'influx nerveux d'où l'interruption fonctionnelle totale ou partielle de la conduction nerveuse. Le pronostic de récupération fonctionnelle est très favorable, variant de quelques minutes à 12 semaines.

REEDUCATION

Volontairement, nous ciblons et développons la rééducation propre à la paralysie du nerf radial, sans avoir omis néanmoins pendant nos séances la prise en charge de la fracture de l'humérus. Nos bilans sont malgré tout globaux.

BILAN ET TRAITEMENT 1 (1^{ère} phase : j + 6)

1. BILANS INITIAUX (14)

Le premier bilan servira de modèle pour les évaluations ultérieures ainsi que pour dégager les objectifs à atteindre au terme des deux mois de rééducation.

1.1. Examen clinique, palpatoire et douloureux.

Le membre supérieur se présente par une attitude en col de cygne (fig. 2). Nous notons une cicatrice recouverte par un pansement sur la face latérale du 1/3 inférieur de l'humérus droit, les agrafes présentes ne seront retirées qu'à partir de j + 21. De plus son membre supérieur est sous écharpe. Le bras et le coude sont tuméfiés, un oedème veineux est diagnostiqué par le signe du godets à ces niveaux, et objectivé par la mesure du périmètre (Annexe III, tab. I). La peau est sèche et chaude sur l'ensemble du membre supérieur.



Figure 2 : attitude en col de cygne

Madame N. se plaint d'une sensation de « gros bras » au niveau de son épaule et de son bras et de paresthésies à l'avant-bras, ceci la gênant dans l'utilisation de l'ensemble du membre supérieur.

1.2. Bilan articulaire

Nous notons un déficit de l'épaule, du coude et de l'avant-bras (en prono-supination) lié principalement à la fracture de l'humérus par la présence d'oedème entraînant une douleur en fin d'amplitude. Néanmoins, le bilan articulaire des mouvements scapulo-thoracique, du poignet et des doigts est subnormal avec des amplitudes physiologiques correctes (Annexe III, tab. II).

1.3. Bilan musculaire

Le testing musculaire du membre supérieur montre un déficit musculaire de l'épaule et du coude lié à la fracture de l'humérus entraînant un oedème et des phénomènes douloureux lors de la contraction. De plus, toute contraction musculaire contre-pesanteur mettant en porte-à-faux le foyer de fracture est contre-indiquée, la fracture étant stable grâce à l'ostéosynthèse mais non solide.

Nous notons un déficit de l'ensemble des muscles innervés par le nerf radial dont la contraction de la plupart est palpable mais n'entraîne pas de mouvement mise à part le brachio-radial, le supinateur, les extenseurs du poignet et les Lg.Ext.I, Ct.Ext.I, Lg.ABD.I, et une diminution de force des antagonistes (Annexe IX, tab. I). Seule, la contraction du triceps et des E.D. permettent un déplacement segmentaire dans toute l'amplitude disponible sans pesanteur (Annexe III, tab. III).

1.4. Bilan de la sensibilité (6, 18)

Les bilans sont réalisés dans un local calme, sans bruit, ni distraction possible, excluant l'idée d'examen et de sanction. La durée est fonction des possibilités de concentration de Madame N. : il s'effectue en 10 à 15 mn pendant la séance et est poursuivi aux séances suivantes.

Nous avons constaté que :

- douleur : Madame N. décrit des paresthésies, sensations désagréables spontanées à type de fourmillement sur la région d'innervation du nerf radial : ils sont de bonne augure car ils précèdent toujours la récupération motrice. Aucune hyperesthésie n'est ressentie,
- la sensibilité de protection : le test du « PIQUE-TOUCHE » montre que la personne perçoit comme un toucher léger sans distinction tout « piqué » ou « touché » au niveau de la région d'innervation du nerf radial de l'avant-bras.
- le test de la sensation tactile : il est réalisé de façon instrumentale (Annexe IV) avec les monofilaments de Semmes et Weinstein. Les résultats figurent en Annexe V, figure 1.

Toute stimulation douloureuse ou nuisible pour la peau est donc non ressentie. Il y a une hypoesthésie du territoire cutané innervé par le nerf radial sur la face postérieure de l'avant-bras, sur le versant radial du dos de la main, le dos du pouce.

Remarque : l'identification d'objet par le Pick up Test modifié de Dellon et les tests de la sensibilité discriminative par le test de Weber (ou 2PD) ne mettent pas en évidence de troubles au niveau de la face palmaire. Les performances fonctionnelles de la main ne proviennent donc pas d'une sensibilité amoindrie mais des qualités motrices. (Le signe de Tinel n'est pas présent au site de la lésion car il n'y a pas de régénération nerveuse dans la neurapraxie).

1.5. Bilans fonctionnel et de la préhension

Madame N. présente des difficultés dans les activités de la vie journalière : elle se lave, s'habille avec aide car elle ne peut mettre sa main dans le dos à cause d'une diminution de flexion du coude. Nous notons des difficultés à saisir et à utiliser des couverts, liées à une diminution de force de serrage par le capotage du poignet entraînant une diminution de la force des fléchisseurs des doigts. La préhension de la main ne se fait que par "serrage-autour" de l'objet et l'ajustement d'une pince pouce-index est difficile. De plus la main a perdu la possibilité d'approche par l'ouverture active en rectitude de poignet de la 1^{ère} commissure s'adaptant au volume de l'objet.

1.6. Profil psychologique

Madame N. se révèle être anxieuse dans le déroulement de sa rééducation. Elle a néanmoins un grand désir de récupération, se présente très motivée et a une bonne compréhension des consignes.

1.7. Conclusion des bilans

Nous trouvons donc :

- un oedème veineux au niveau du bras et du coude,
- un déficit articulaire de l'épaule, du coude et de l'avant-bras en prono-supination,
- un déficit musculaire de l'épaule et du coude,
- un déficit musculaire des muscles innervés par le nerf radial et une diminution de force des antagonistes,
- une hypoesthésie du territoire cutané innervé par le nerf radial,

- des difficultés dans les activités de la vie journalière,
- un état anxieux.

2. TRAITEMENT 1 PROPRE A LA PARALYSIE DU NERF RADIAL

2.1. Buts (7)

- Lutter contre les troubles vasculo-cutanés,
- Prévenir et surveiller l'apparition d'un syndrome algoneurodystrophique,
- Maintenir un état orthopédique parfait,
- Prévenir la rétraction des extenseurs commun et propre des doigts,
- Assurer une certaine activité fonctionnelle au niveau de l'ensemble du membre supérieur,
- Limiter l'installation de l'amyotrophie,
- Aider à la récupération motrice des muscles innervés par le nerf radial,
- Rééduquer la sensibilité.

2.2. Moyens (13, 14)

2.2.1. Lutte contre les troubles vasculo-cutanés

2.2.1.1. Déclive

Principe : le membre est surélevé, le sang descend sous l'action de la pesanteur pour retourner proximement. La déclive est imposée au lit de la patiente et aidée par le port d'une écharpe pendant toute la journée.

2.2.1.2. Massage à visée circulatoire

Il se fera sur le membre supérieur droit placé en déclive, la patiente étant positionnée en décubitus. Nous évitons d'imposer des contraintes trop importantes au foyer de fracture en ne réalisant pas de pressions profondes à ce niveau.

2.2.1.3. Mobilisation du membre supérieur

Les mobilisations actives et passives de l'ensemble du membre supérieur (plus spécifiquement liées à la fracture humérale) auront un effet circulatoire notable.

2.2.2. Prévention et surveillance de l'apparition d'un syndrome algoneurodystrophique (5)

Du fait des facteurs favorisant l'apparition du syndrome (fracture, intervention chirurgicale, lésion neurologique, anxiété, diabète), une surveillance des signes inflammatoires (douleur, rougeur, oedème, ankylose antalgique et sudation) pouvant rapidement survenir est réalisée quotidiennement. Une prévention est associée à des mobilisations douces indolores, le port de l'écharpe et de l'attelle systématique sans épine irritative afin d'éviter tout syndrome épaule-main.

2.2.3. Prévention des complications orthopédiques et musculaires

Elle se fait par des mobilisations actives et/ou passives et/ou fonctionnelles du membre supérieur pour permettre à la main de retrouver sa fonction de préhension à l'aide d'un appareillage adapté.

2.2.3.1. Mobilisations passives manuelles

Ces mobilisations intéressent l'ensemble des articulations du membre supérieur de manière analytique et/ou spécifique afin de conserver les amplitudes physiologiquement correctes. Elles sont lentes et douces en état de relaxation physique, avec respect de la non-douleur, afin d'éviter des réflexes musculaires de défense. Nous privilégions néanmoins certaines mobilisations :

- Extension du poignet ,
- Extension M.P. mono-articulaire de chaque doigt,
- Flexion-extension des I.P. associée aux M.P.,
- Abduction et rétropulsion du pouce,
- Creusement de la paume nécessaire à l'adaptation de la main aux différents objets.

2.2.3.2. Mobilisations actives aidées.

Nous entretenons les mouvements d'inclinaison radiale et ulnaire ainsi que d'abduction adduction des doigts réalisées par les interosseux ayant une efficacité diminuée par leur synergie avec les extenseurs. Les prises ont une composante mobilisatrice plus ou moins importante en fonction de la force musculaire développée dans toute l'amplitude possible.

2.2.3.3. Travail actif analytique

Lié plus spécifiquement à la fracture humérale, nous effectuons un travail actif des articulations de l'épaule, du coude et de l'avant-bras en prono-supination, précédé de

mobilisations à visée d'entretien et/ou de récupération des différentes articulations.

2.2.3.4. Etirement musculaire

Il existe des risques importants de rétraction, des extenseurs commun et propres des doigts (pouvant entraîner une limitation de la flexion du poignet et des M.P.) et des fléchisseurs, favorisé par la paralysie du radial et par le port de l'attelle décrite ci-dessous. Un étirement musculaire est donc réalisé.

Principe : nous réalisons passivement le mouvement inverse de l'action du muscle.

L'étirement par mobilisation passive douce et non douloureuse associe flexion du poignet, des doigts et du pouce pour les extenseurs et inversement pour les fléchisseurs avec une extension du coude.

2.2.3.5. Appareillage (4)

Il a un rôle fondamental dans la prévention des rétractions des fléchisseurs et de la fermeture de la première commissure. Il permet aussi d'aider l'activité fonctionnelle de la main en améliorant la possibilité de préhension par une stabilisation du poignet, en position de fonction augmentant la force en flexion des doigts par effet ténodèse. L'ouverture de la première commissure doit être suppléée pour une meilleure finesse dans les prises. De plus, il prévient l'abandon relatif et la négligence de la main paralysée. Le choix de l'appareillage se fait selon son efficacité fonctionnelle, sa stabilité, son encombrement, sa facilité de mise en place, sa légèreté, sa précision de préhension et son confort.

Appareillage (Annexe VI, fig. 1) : nous réalisons une orthèse de stabilisation du poignet avec ajout pour le pouce d'un bas profil de type kleinert inversé. La fabrication de l'orthèse est réalisée à l'aide de thermoformable X-LITE et de velcro, d'orbitube, de fil de pêche, d'un élastique pour la confection du bas profil, et de mousse protectrice à l'intérieur évitant toute hyperpression douloureuse. Elle sera enlevée la nuit et gardée la journée, retirée seulement lors de la rééducation.

Remarque : L'orthèse permettra de suivre une ergothérapie adaptée dans les différents exercices fonctionnels réalisés. De plus, l'acceptation de l'orthèse par la patiente est primordiale pour une bonne efficacité. Nous recherchons sa participation active en lui enseignant la pose et la dépose.

2.2.3.6. Prévention de l'installation de l'amyotrophie.

L'amyotrophie peut survenir à différents niveaux :

- La non utilisation des muscles qui ne sont pas concernés par la paralysie du nerf radial. Un travail dynamique et statique contre résistance est donc réalisé sur l'ensemble des muscles antagonistes de la paralysie du nerf radial.

Remarque : ces exercices seront complétés par des exercices fonctionnels réalisés en ergothérapie.

- La paralysie des muscles innervés par le nerf radial. Afin de lutter contre une amyotrophie et une fibrose des muscles faibles, nous pratiquons une électrothérapie exitomotrice téтанisante du fait d'une neurapraxie. Nous utilisons pour cela l'ELPHA 2000 dont 2 paires d'électrodes sont placées sur les corps charnus des muscles permettant une excitabilité maximale pour une intensité minimale : l'une sur les Lg.Ext.I, Ct.Ext.I et Lg.ABD.I, et l'autre sur les extenseurs du poignet. Nous utilisons un courant bidirectionnel à moyenne nulle, une fréquence entre 40 et 60 Hz, une chronaxie entre 0.1 et 3 ms et d'intensité suffisante pour téтанiser les muscles pendant 20 mn avec 6s de travail et 6s de repos. La stimulation est accompagnée d'un mouvement imaginé ou d'une contraction active dès que possible en extension du pouce, des doigts et du poignet (Annexe VI, fig. 2). Lors de la réinnervation, l'électrostimulation est progressivement remplacée par la rééducation active. (2)

2.2.4. Aide à la récupération motrice des muscles innervés par le nerf radial

Au début de la réinnervation musculaire, la rééducation se fait de manière analytique, s'intéressant individuellement à chacun des muscles selon leur cotation. De ce fait, nous recherchons des contractions isolées et un mouvement segmentaire des muscles à renforcer (L.E.R.C., C.E.R.C., E.U.C. et les Ct.Ext.I, Lg.Ext.I et Lg.ABD.I dès l'apparition de leur contraction palpable survenue à j + 15 et du brachio-radial plus tardivement) et un travail actif aidé sans pesanteur jusqu'à la cotation trois (Extenseurs propres et commun des doigts).

Remarque : les contractions musculaires ne doivent pas être épuisantes. La rééducation est douce et sans douleur. Les contre-prises ont pour but d'éviter des compensations et de s'assurer de la contraction effective du muscle.

2.2.4.1. Renforcement du L.E.R.C., C.E.R.C., E.U.C., des Lg.Ext.I, Ct.Ext.I, Lg.ABD.I et du brachio-radial

La sollicitation des muscles se fera de manière excentrique autour de la course moyenne donnant des résultats plus rapides que leur sollicitation en concentrique. Nous demandons à la patiente de s'opposer au mouvement le plus fortement possible.

Installation : Madame N. est assise, le coude fléchi et l'avant-bras repose sur la table face à elle, en position intermédiaire. Une contreprise permet de stabiliser la paume et/ou l'avant-bras. Pour éviter toute fatigue musculaire, nous effectuons 1 série de 10 pour chaque muscles.

- L.E.R.C., C.E.R.C., E.U.C.

Le poignet est placé en extension (début de la course moyenne). Nous guidons ensuite le poignet en flexion (fin de la course moyenne).

Remarque : pour le renforcement spécifique du L.E.R.C. et du C.E.R.C., le mouvement est réalisé de l'abduction vers l'adduction du poignet et inversement pour l'E.U.C..

- Lg.Ext.I, Ct.Ext.I et Lg.ABD.I.

Nous guidons en flexion la dernière phalange avec une stabilisation en extension de la T.M. et la M.P. pour une sollicitation analytique du Lg.Ext.I, en adduction de la T.M. et flexion de la M.P. pour le Ct.Ext.I et en adduction de la T.M. pour le Lg.ABD.I.

- Brachio-radial

La manoeuvre consiste à amener le coude en extension après une position de départ en flexion tout en évitant la compensation du biceps en supination. Une contreprise sur la partie inférieure de l'humérus évite un port à faux au foyer de fracture non consolidé.

2.2.4.2. Renforcement des extenseurs propres et commun des doigts

Durée : 3 séries de 10 contractions comprenant :

- 6 secondes de travail,
- 6 secondes de repos,
- 5 minutes de repos entre chaque série permettant d'alterner avec d'autres techniques entreprises dans cette phase.

Installation : idem mais en pronation sur un coussin triangulaire, les doigts en dehors.

Principe : les M.P. des doigts (relâchées) sont placés en flexion. Une composante mobilisatrice en extension des M.P., plus ou moins importante en fonction de la force du muscle, intervient dans les différentes amplitudes pour devenir nulle.

Remarque : la contraction spécifique des Ext.II et Ext.V est réalisée par un maintien supplémentaire dans la position initiale des 3^{ème} et 4^{ème} doigts.

2.2.5. Rééducation de la sensibilité (1)

La rééducation se fait également dans un local calme, sans bruit, ni distraction possible, excluant l'idée d'examen et de sanction. La durée est brève (10 à 20 mn).

Il s'agit d'un apprentissage. Nous stimulons de façon répétitive la zone concernée. Ceci se fait par le massage de la zone (effleurage, vibration et percussion) et frottement à l'aide d'une brosse à dent. Nous entreprenons le travail de localisation de contact, sous contrôle de la vue, puis, en supprimant ce contrôle et par comparaison à la zone saine, pour travailler la mémorisation de la sensation du stimulus. De plus Madame N. est sensibilisée aux conseils d'hygiène de la peau et à se méfier afin d'éviter brûlures et coupures sur la zone hypoesthésique.

2.2.6. Modalités thérapeutiques

Nous proposons des séances biquotidiennes d'une durée de 45 mn environ :

Matin	Après-midi
- surveillance de l'apparition d'un syndrome algoneurodystrophique,	- massage,
- massage,	- mobilisations passives,
- éveil sensitif,	- étirement musculaire,
- mobilisations passives,	- renforcement musculaire,
- étirement musculaire,	- électrothérapie.
- renforcement musculaire,	

Remarque : en dehors des séances, Madame N. travaille en ergothérapie différents types d'exercices fonctionnels de préhension et de prises fines.

BILAN ET TRAITEMENT 2

(2^{ème} phase de récupération nerveuse : j + 24)

1. BILANS SECONDAIRES (14)

Un deuxième bilan de notre patiente est réalisé à j + 24, révélant de nouvelles données auxquelles le traitement doit s'adapter. Il est réalisé dans les conditions identiques au premier.

1.1. Examen clinique, palpatoire et douloureux.

La cicatrice, dont les agrafes ont été retirées, est adhérente. Le périmètre de l'oedème veineux au niveau du bras et du coude montre une diminution de la valeur centimétrique (Annexe III, tab. I) et la patiente se plaint moins de sa gêne liée à un «gros bras». Elle présente toujours une douleur de type paresthésie sur la région désinnervée.

1.2. Bilan articulaire

Il subsiste une limitation en prono-supination et flexion-extension du coude, les autres articulations ayant des amplitudes physiologiques correctes (Annexe III, tab. II).

1.3. Bilan musculaire

La récupération motrice est importante. Il apparaît un mouvement possible dans toute l'amplitude contre pesanteur pour l'extension des doigts, sans pesanteur pour les extenseurs radial et ulnaire, les extenseurs et le Lg.ABD.I (Annexe III, tab. III).

1.4. Bilan de la sensibilité (6, 18)

Nous constatons :

- douleur : madame N. décrit les mêmes paresthésies sur la région d'innervation du nerf radial,
- sensibilité de protection : le test du « PIQUE-TOUCHE » montre qu'elle présente toujours une hypoesthésie du territoire cutané désinnervé.

1.5. Bilan fonctionnel et de la préhension

Madame N. présente les mêmes difficultés dans les activités de la vie journalière pour se laver, s'habiller, manger. La préhension de la main se fait que par "serrage-autour" de l'objet par

le capotage du poignet. Néanmoins, l'ouverture active de la 1^{ère} commissure pour s'adapter au volume de l'objet débute (poignet stabilisé par orthèse).

1.6. Profil psychologique

Madame N. s'est familiarisée avec son appareillage et présente moins de troubles d'anxiété.

1.7. Conclusion des bilans

Les bilans montrent désormais :

- une cicatrice adhérente,
- la présence d'un oedème au niveau du bras et du coude,
- une limitation en prono-supination et flexion-extension du coude,
- des déficits des muscles innervés par le nerf radial et de leurs antagonistes,
- une hypoesthésie du territoire cutané désinnervé,
- des difficultés dans les activités de la vie quotidienne,
- une difficulté de préhension de la main par le capotage du poignet.

2. TRAITEMENT 2 PROPRE A LA PARALYSIE DU NERF RADIAL (7, 13, 14)

2.1. Buts

Notre traitement privilégie désormais :

- l'aide à la récupération motrice des muscles innervés par le nerf radial,
- la reprise des activités fonctionnelles tendant vers la normale, restant liées aux récupérations effectives.

2.2. Préparation au travail moteur

Nous réalisons une préparation par un massage circulatoire (ayant pour but de lutter contre l'oedème), et stimulant (vibration pointée sur les masses charnues de l'avant-bras), et par une prévention des complications orthopédique et musculaire par les techniques déjà utilisées : mobilisations passives, étirements musculaires, électrothérapie (2) localisée sur les muscles extrinsèques du pouce (Annexe VII, fig. 1). De plus, nous surveillons l'apparition d'un syndrome algoneurodystrophique (5) pouvant toujours survenir.

2.3. Aide à la récupération motrice

2.3.1. Principes

Pour débiter, la rééducation est essentiellement analytique, en position de testing, puis globale.

Durée : 3 séries de 10 contractions comprenant :

- 6 secondes de travail,
- 6 secondes de repos,
- 5 minutes de repos entre chaque série permettant d'alterner avec d'autres techniques entreprises dans cette phase.

Remarque : tous les exercices débutent par l'apprentissage du côté sain puis par un travail bilatéral afin d'éviter les phénomènes de compensation et d'induire une prise de conscience de la contraction musculaire, et une participation mentale de la patiente. La rééducation doit être douce, sans douleur et non épuisante au niveau musculaire.

2.3.2. Rééducation analytique

La rééducation s'intéresse spécifiquement à chacun des muscles selon leur cotation. Nous réalisons un travail actif aidé pour un muscle en cotation < 3, actif libre en cotation 3 et actif résisté lorsque la cotation est supérieure à 3.

2.3.2.1. Travail actif aidé manuel.

La composante mobilisatrice est plus ou moins importante en fonction de la force du muscle intervenant dans les différentes amplitudes. Nous réalisons un travail contre la pesanteur aidé manuellement.

- Renforcement du Ct.Ext.I, Lg.Ext.I et Lg.ABD.I.

Installation : Madame N. est assise, le coude fléchi et l'avant-bras en pronation reposent sur la table face à elle sur un coussin triangulaire, le pouce en dehors.

La prise mobilisatrice aide à l'abduction et l'antépulsion du métacarpe pour le Lg.ABD.I, en extension de la M.P. et abduction du pouce pour le Ct.Ext.I (I.P. fléchie), et en extension de I.P. et rétropulsion du métacarpe pour le Lg.Ext.I.

- Renforcement du L.E.R.C., C.E.R.C., E.U.C..

Installation : idem avec le poignet en dehors, les doigts libres.

La prise mobilisatrice aide à l'extension du poignet.

Remarque : pour le renforcement spécifique du L.E.R.C. et du C.E.R.C., le mouvement est associé à une abduction du poignet et à une adduction pour l'E.U.C.. Le mouvement est réalisé sans la participation active des extenseurs des doigts, restant libres pendant l'exercice.

2.3.2.2. Travail actif libre

Nous réalisons le renforcement des L.E.R.C., C.E.R.C., E.U.C.. L'exercice se déroule de la même manière que la phase précédente mais sans la présence de la prise mobilisatrice. Le mouvement se réalise contre l'action de la pesanteur dans toute l'amplitude : travail en concentrique à l'aller puis excentrique au retour contre pesanteur. De plus, dans les courses interne et moyenne, nous demandons à la patiente de maintenir la position pour un travail statique contre pesanteur.

2.3.2.3. Travail actif résisté

Il s'effectue selon différents modes statique, dynamique, concentrique et excentrique.

2.3.2.3.1. Résistance manuelle

Principes : nous réalisons une résistance manuelle où les muscles prennent leurs insertions distales.

Pour les renforcements du L.E.R.C., C.E.R.C., E.U.C., nous effectuons l'exercice dernièrement cité (2.3.2.2.) associé à une résistance.

Il en est de même pour les extenseurs commun et propre des doigts (fig. 3) et le brachio-radial, dont la prise évite une compensation du biceps en supination et la contre-prise un porte-à-faux du foyer de fracture.



Figure 3 : travail actif résisté des E.D.

Remarque : la contraction des Ext.II et Ext.V est réalisée par un maintien supplémentaire des 3^{ème} et 4^{ème} doigt.

2.3.2.3.2. Résistance par charge directe

- Extenseur des doigts, du pouce et du poignet

Nous réalisons un exercice contre résistance élastique des extenseurs du poignet et des doigts (Annexe VII, fig. 2).

Manoeuvre : la patiente réalise une extension du poignet et des doigts bilatéralement mettant sous tension l'élastique placé sur les phalanges proximales en conservant les poignets en contact. En progression, la résistance élastique est augmentée par l'ajout d'un 2^{ème} élastique.

- Extenseur du poignet

L'exercice se réalise à l'aide de la bobine d'Andrieu qui présente différents diamètres (Annexe VII, fig. 3) : la patiente exécute une extension du poignet. Cet exercice permet de travailler la contraction simultanée et synergique des fléchisseurs des doigts et des extenseurs du poignet.

- Supinateur

La main tient une massue dont la masse se trouve sur le bord radial pour une sollicitation de la course externe, sur le bord ulnaire pour la course interne.

La patiente effectue une supination, l'avant-bras et le coude fléchi reposent sur la table.

2.3.3. Rééducation globale et fonctionnelle

Elle est réalisée par :

- Deux exercices globaux visant la reprise des synergies musculaires et des automatismes :

_ Nous demandons à la patiente une extension du poignet associée à une extension des doigts à partir d'une position de départ en flexion de poignet et des doigts (fig. 4).



Figure 4 : extension du poignet et des doigts

Remarque : la prise mobilisatrice est au départ présente pour devenir inexistante.

_ Idem mais avec le poing fermé afin de travailler la contraction simultanée des fléchisseurs des doigts et des extenseurs du poignet. Les extenseurs des doigts participent au mouvement (fig. 5).



Figure 5: extension du poignet avec une flexion des doigts

Remarque : idem.

- Le malaxage de pâtes siliconées : elle permet une dissociation des doigts et une coordination entre fléchisseurs et extenseurs nécessaire pour sa réalisation.
- Un travail par sollicitations rythmées : cet exercice proprioceptif a pour but de réaliser des stimulations itératives sur les fléchisseurs et les extenseurs des doigts et du poignet permettant un travail de stabilisation de ceux-ci dans les différentes courses.

Installation : la patiente est assise, le coude reposant sur la table face à elle.

Les résistances manuelles en couple sont placées sur les insertions distales des muscles.

La patiente doit stabiliser et empêcher le mouvement induit.

- Une facilitation neuro-musculaire proprioceptive de Kabat (12) : Elle a pour but de faire réapparaître ou de remplacer l'ordre moteur volontaire de la patiente, par un déclenchement synchronisé du plus grand nombre de stimuli facilitant le mouvement.

Principes : nous effectuons le travail de la chaîne musculaire d'extension (Annexe VIII).

Les résistances manuelles s'adaptent à la force des muscles. Ces exercices débutent dès la consolidation de l'humérus et les capacités musculaires requises pour son bon déroulement.

2.4. Amélioration de l'activité fonctionnelle de l'ensemble du membre supérieur (4)

L'ouverture de la première commissure est volontaire. C'est pourquoi un nouvel appareillage est réalisé ayant pour but essentiel de stabiliser le poignet en position de fonction (Annexe VII, fig. 4). Nous confectionnons donc une orthèse de stabilisation du poignet à l'aide des mêmes matériaux. Elle est enlevée la nuit et gardée la journée, retirée seulement lors de la rééducation.

2.5. Rééducation de la sensibilité (1)

La rééducation est identique et se fait dans les mêmes conditions que dans la phase précédente, en privilégiant l'identification et la localisation de matières de plus en plus difficiles (velcro, velours côtelé, jean) sous contrôle de la vue, puis sans, et comparée avec la zone saine.

2.6. Modalités thérapeutiques

Nous proposerons des séances biquotidiennes d'une durée de 45 mn à 1h :

Matin	Après-midi
<ul style="list-style-type: none"> - surveillance de l'apparition d'un syndrome algoneurodystrophique, - massage, - éveil sensitif, - mobilisations passives, - renforcement musculaire analytique 	<ul style="list-style-type: none"> - électrothérapie, - étirement musculaire, - renforcement musculaire analytique, - renforcement global.

Remarque : le travail des différentes formes de préhensions fines et globales, favorisant la reprise des synergies correctes et des automatismes, est entrepris en ergothérapie avec et sans aide de l'orthèse.

BILAN FINAL (j + 65)

Le bilan final de notre patiente est réalisé à j + 65. Il est réalisé dans les conditions identiques aux précédents.

1. Examen clinique, palpatoire et douloureux.

La cicatrice présente des adhérences sur ses extrémités. Il existe un oedème veineux résiduel faible au niveau du bras et du coude (Annexe III, tab. I). La douleur de type paresthésie, sur le territoire du nerf radial, est très peu ressentie désormais.

2. Bilan articulaire

Il subsiste une limitation en flexion-extension du coude (Annexe III, tab. II).

3. Bilan musculaire

La récupération motrice est importante. Les muscles innervés par le nerf radial permettent au minimum un mouvement segmentaire dans toute l'amplitude contre pesanteur (fig. 6). Nous constatons toujours un déficit des muscles antagonistes (Annexe III, tab. III; Annexe IX, tab. I).

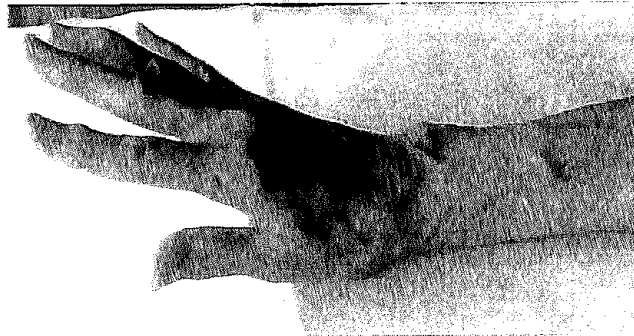


Figure 6 : Extension du poignet et des doigts contre pesanteur.

4. Bilan de la sensibilité (6, 18)

Nous avons constaté une amélioration de la sensibilité de protection ainsi que de la discrimination (Annexe V, Fig. 1).

5. Bilans fonctionnel et de la préhension

Madame N. présente moins de difficultés dans les activités de la vie journalière. La préhension de la main se fait toujours par "serrage-autour" de l'objet par le capotage du poignet. Néanmoins, les performances de préhension sont améliorées avec la pose de l'orthèse permettant l'indépendance totale de la patiente. Elle est maintenant autonome pour se laver, s'habiller, manger. Un bilan des préhensions est réalisé et résumé dans l'Annexe IX, tab. II.

6. Profil psychologique

Madame N. ne présente plus de troubles d'anxiété et est satisfaite de sa rééducation et de ses progrès.

CONCLUSION ET DISCUSSION

En comparant les bilans initial et final, nous constatons que le traitement kinésithérapique a été bénéfique pour Madame N. dans la prévention de toutes complications trophique, articulaire, musculaire et pour l'évolution de la récupération musculaire liée à la paralysie du nerf radial.

Néanmoins, le bilan final révèle :

- des adhérences cicatricielles sur ses extrémités,
- un oedème veineux résiduel au niveau du bras et du coude,
- un flexum et limitation de flexion du coude,
- des déficits musculaires des muscles innervés par le nerf radial et des muscles antagonistes,
- une hypoesthésie du territoire cutané désinnervé,
- un capotage du poignet lors de la préhension sans attelle.

La récupération fonctionnelle est insuffisante pour assurer tous les gestes de la vie courante sans orthèse. Il sera donc nécessaire pour la patiente de poursuivre sa rééducation du fait d'une évolution favorable encore possible, l'indication chirurgicale n'étant pas nécessaire.

La reprise de fonction est dépendante de la réinnervation effective, d'une rééducation bien menée suivant l'évolution de la récupération musculaire, de la prévention des complications trophique, orthopédiques, musculaires, et de la coopération du sujet dont la participation mentale est fondamentale.

BIBLIOGRAPHIE

1. BLANCHARD M. , MITERNIQUE B.
Rééducation de la sensibilité
KINESITHERAPIE Scientifique N° 393 Octobre 1999.

2. CREPON F.
Electrophysiothérapie et rééducation fonctionnelle (2eme édition)
Ed. Frison-Roche.

3. DANIELS L. - WORTHINGHAM C.
Le testing . Paris, Maloine S.A Ed, 5^{eme} éd., 1990. -186p.

4. DAUCE Y. , CHAPIN-BOUSCARAT B.
Traitement kinésithérapique de la paralysie radiale
KINESITHERAPIE Scientifique N° 393 Octobre 1999.

5. DRIESSENS
L'algodysrophie réflexe
Ed. responsable : Prof. Dr M. Driessens avec la collaboration de SANDOZ
Brochure Novartis Pharma s.a. B-1030 Bruxelles

6. GABLE C. , XENAR J.
Stratégie et protocole d'un bilan sensitif
Journal d'ergothérapie - 1997 - Tome 19 - p.19 à 27 -

7. JANIN B.
Rééducation d'une paralysie radiale après suture au niveau huméral
KINESITHERAPIE Scientifique N° 188 Février 1981.

8. KAMINA P. , RIDEAU Y.
Myologie des membres, Bilans musculaires
Ed. Maloine 2^{eme} ed. Volume 3.

9. KAMINA P. , SANTINI J-J.
Nerfs des membres, coupes des membres
Ed. Maloine. 2^{eme} ed. Volume 6

10. KAPANDJI I.A.
Physiologie articulaire. Membre supérieur
Paris, Ed. Maloine. 4^{ème} ed. 1975.
11. LE MEUR A.
la main : création d'Art
KINESITHERAPIE Scientifique N° 393 Octobre 1999.
12. LEROY A. - Méthode de Kabat (PNF) -
Encycl. Méd. Chir. (Paris - France), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26060
C¹⁰ , 1991, 12p.
13. LEROY A. , PENINOU G. , NEIGER H. , PIERRON G. , DUFOUR M. ,
GENOT C.
KINESITHERAPIE , MEMBRE SUPERIEUR, bilans, techniques passives et actives
Ed. Flammarion Médecine-Sciences.
14. LEVAME J-H. , DURAFOURG M-Ph.
Rééducation des traumatisés de la main
Ed. Maloine
15. MASMEJEAN E.
Aspect clinique et traitement de la paralysie du nerf radial
KINESITHERAPIE Scientifique N° 393 Octobre 1999.
16. MASMEJEAN E. , COUTURIER C.
Les différents types de lésions nerveuses périphériques : Classification. Principe et
techniques du traitement chirurgical
KINESITHERAPIE Scientifique N° 393 Octobre 1999.
17. MERLE M. , DAUTEL G. , DAP F.
« Chirurgie secondaire des plaies des nerfs périphériques » (p147)
La main traumatique, Chirurgie secondaire, Le poignet traumatique.
Ed. Masson
18. REVOL M. , SERVANT J-M.
Paralysie de la main et du membre supérieur
Ed. MEDSI - Chap. 6 -p.103
19. SALON A. , ALNOT J-Y
Aspect cliniques et traitement des paralysies du nerf radial
KINESITHERAPIE Scientifique N° 305 octobre 1991, p. 72 - 73.

ANNEXES

ANNEXE I

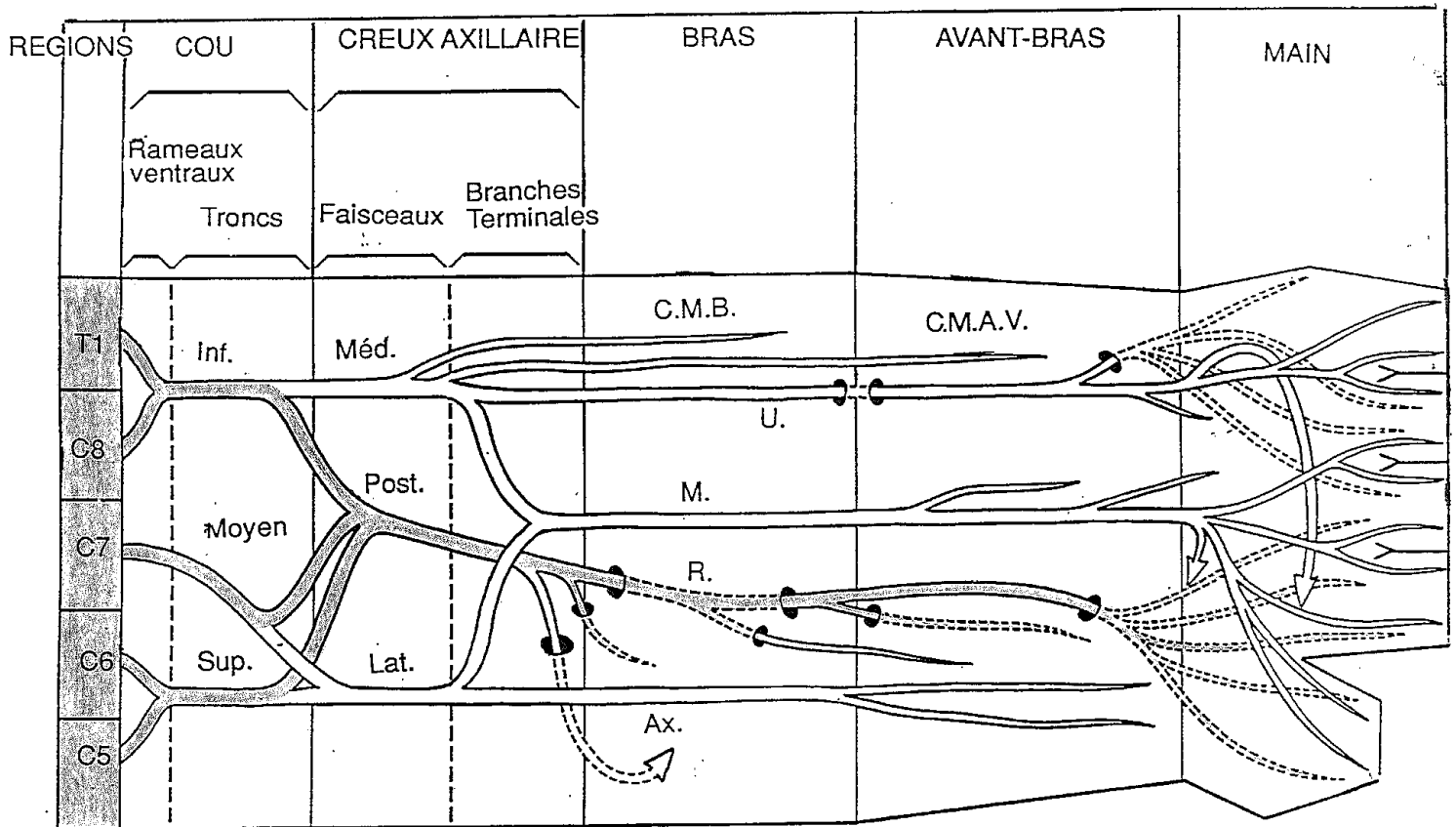


Figure 1 : plexus brachial (en vert origine et trajet du nerf radial).

- 1 - m. grand rond
- 2 - n. cutané post. du bras
- 3 - m. du long chef du triceps
- 4 - m. vaste latéral
- 5 - m. anconé
- 6 - n. cutané post. de l'avant-bras
- 7 - m. long extenseur
- 8 - m. extenseur propre du II
- 9 - m. vaste médial
- 10 - m. brachio-radial
- 11 - m. long extenseur radial du carpe
- 12 - m. court extenseur radial du carpe
- 13 - rameau profond
- 14 - rameau superficiel
- 15 - m. court supinateur
- 16 - m. abducteur du I
- 17 - m. long extenseur du I

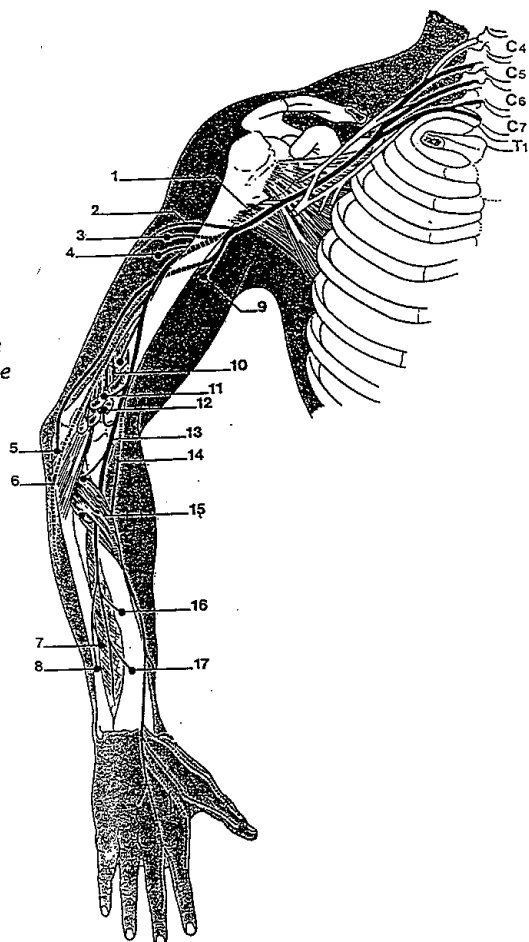


Figure 2 : nerf radial et branches.

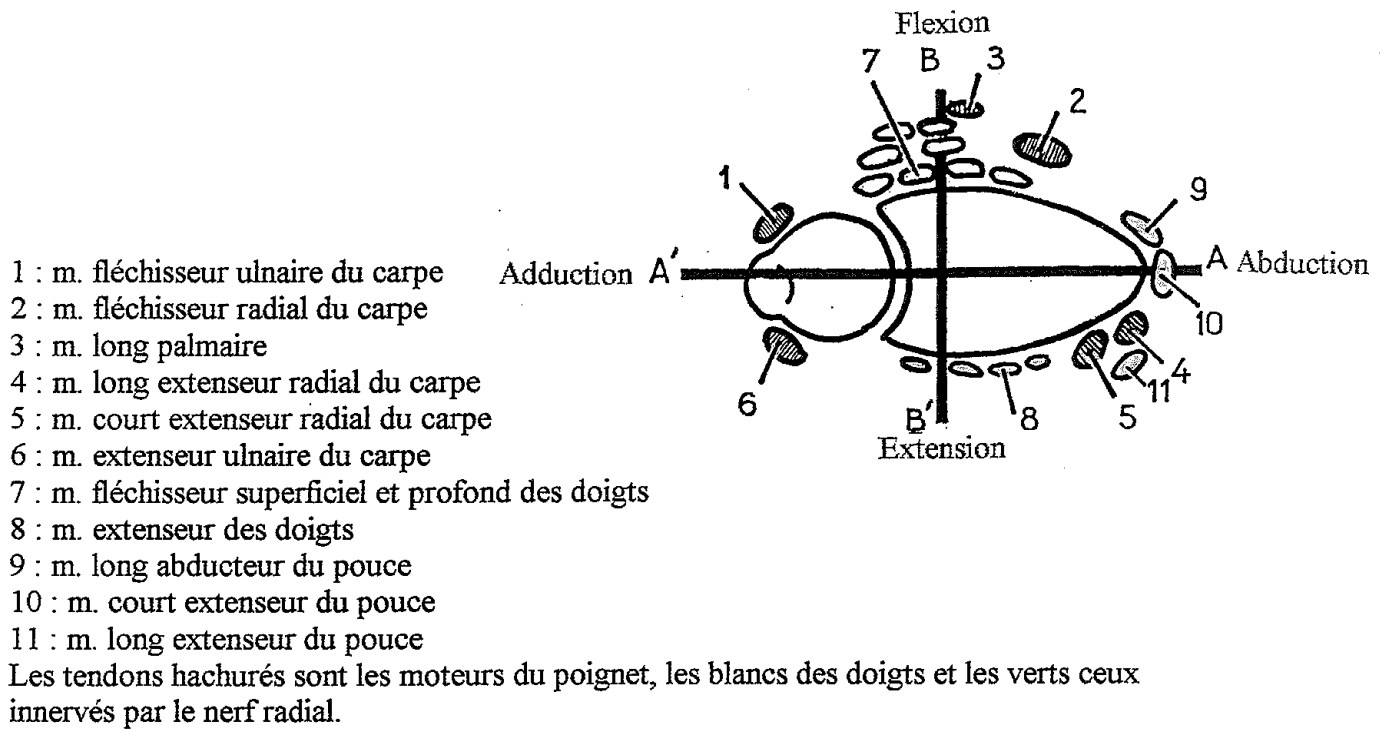


Figure 3 : schéma d'une coupe du poignet droit (axe BB' antéro-postérieur, AA' latéro-médial)

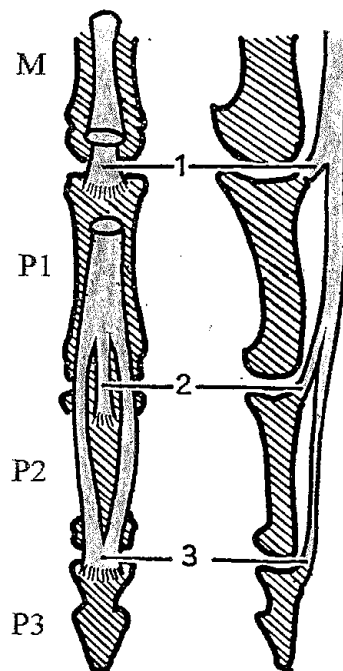
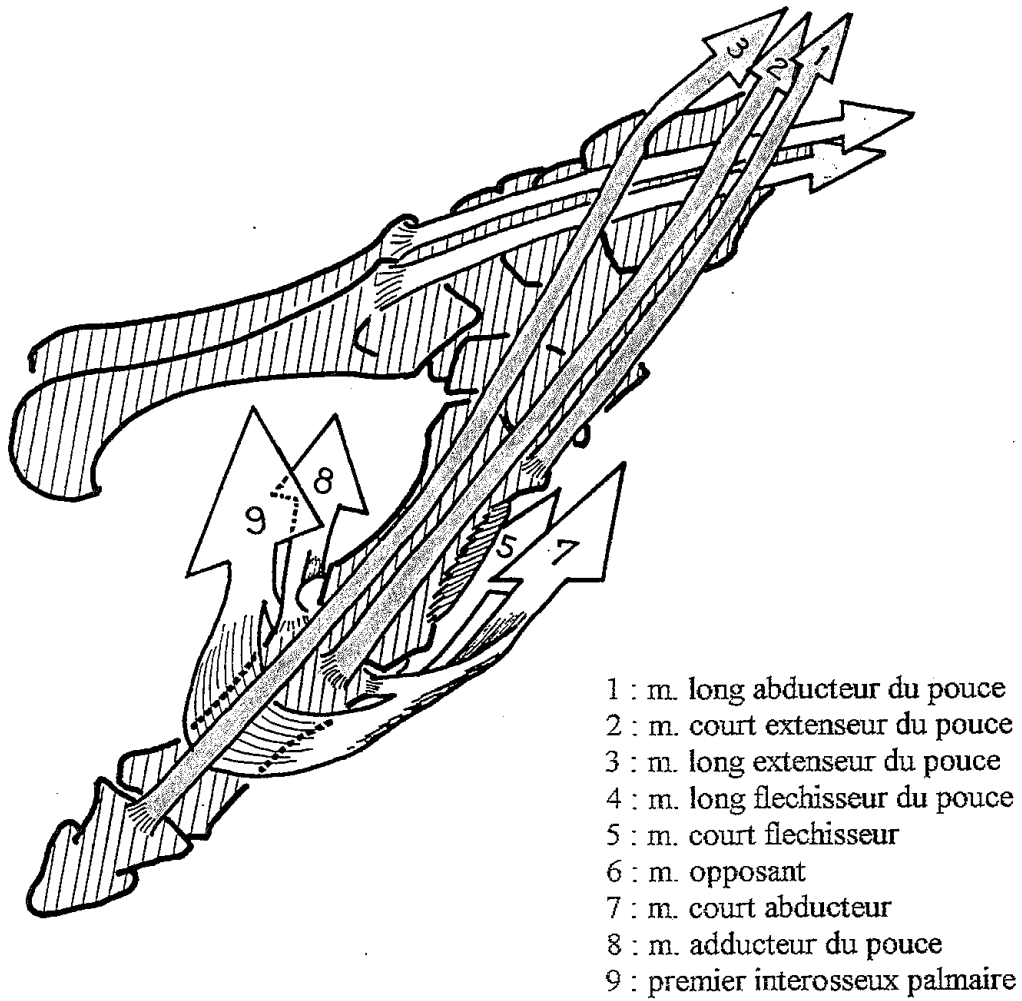


Figure 4 : schéma des différentes insertions distales du muscle extenseur des doigts.



Les tendons en vert sont ceux des muscles innervés par le nerf radial

Figure 5 : schéma des tendons du muscle du pouce.

ANNEXE II

Classement en 5 stades des lésions nerveuses selon Sunderland (1951) :

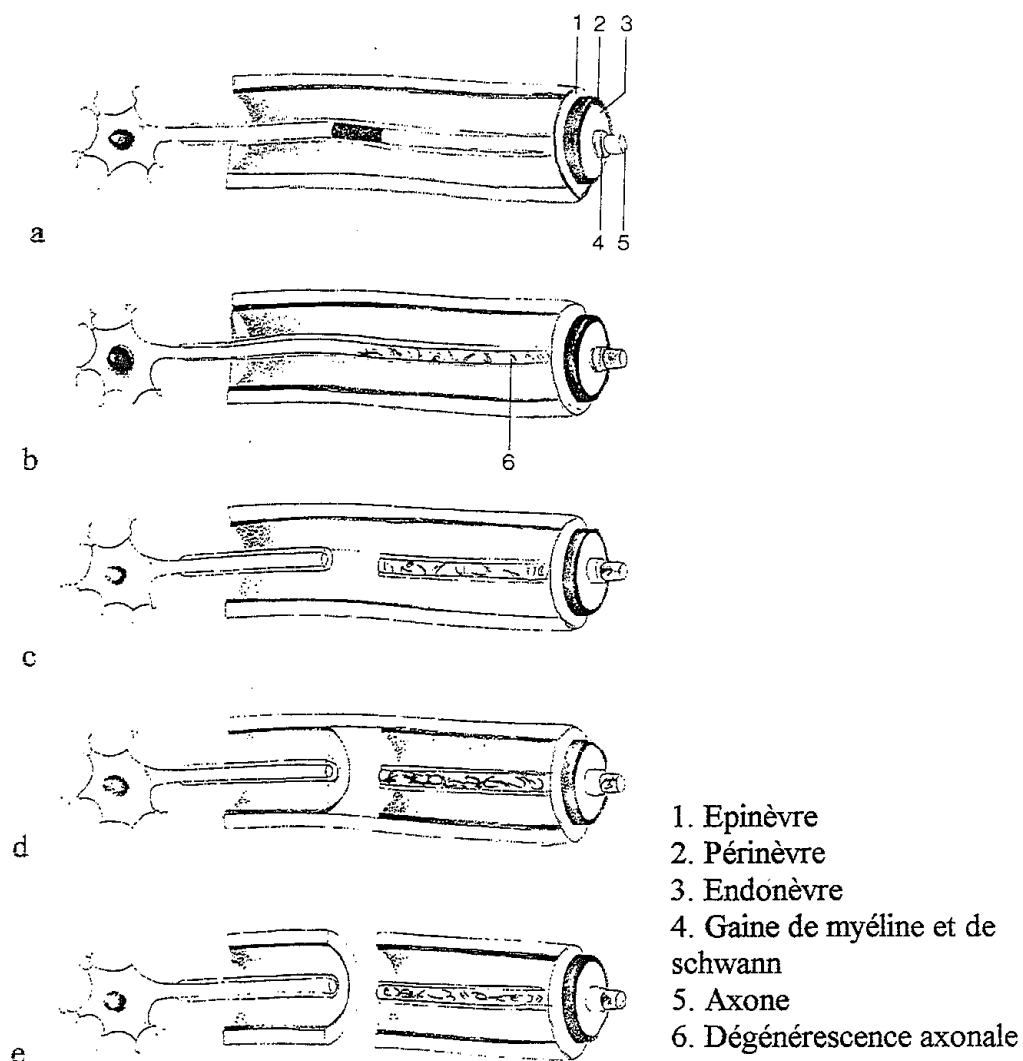


Fig. a : stade 1 : le bloc de conduction qui correspond à la neurapraxie de Seddon. La récupération est le plus souvent spontanée en quelques jours, quelque semaines, plus rarement en quelques mois. La sensibilité réapparaît plus rapidement que la motricité. Un bloc de conduction prolongé relève de la neurolyse chirurgicale.

Fig. b : stade 2 : la dégénérescence axonale ou axonotmésis de Seddon. Après dégénérescence wallérienne, la repousse axonale est guidée par les tubes endoneuraux et la lame basale sans risque d'erreur de direction assurant un résultat fonctionnel de qualité.

Fig. c : stade 3 : c'est une lésion sévère par élongation et ischémie détruisant la continuité endoneurale ou ne subsiste que le périnèvre. La régénération est le plus souvent pauvre et anarchique à travers une fibrose étendue.

Fig. d : stade 4 : la lésion reste uniquement en continuité grâce à l'épinèvre. Après la dégénérescence wallérienne et rétrograde et l'installation de fibroblastes et de collagène, la capacité de régénération est très faible et anarchique. La paralysie est totale.

Fig. e : stade 5 : le 5eme stade ou neurotmésis de Seddon. L'interruption est totale, la dégénérescence wallérienne distale est complète et de nombreux neurone dégèrent.

ANNEXE III

Tableau I : Mesures centimétriques du périmètre du bras et du coude

Périmètre	Gauche	Droite					
	j + 6	j + 10	j + 15	j + 24	j + 45	j + 65	
5 cm au dessous du tubercule majeur de l'humérus	31	38.5	37	35.5	35	34	34
5 cm au dessus de l'olécrane	24	32	29	27.5	26	26	26
poignet	15.5	15.5					

Tableau II : Bilan articulaire actif aidé

GAUCHE		DROITE		
j + 6	j + 65	j + 6	j + 24	j + 65
N	Cicumduction de la scapula	N	N	N
160/0/40	Epaule F/E (scapula libre)	130/0/20	140/0/25	155/0/35
160/0/30	ABD/ADD (idem)	130/0/20	140/0/25	155/0/30
70/0/90	RE/RI	50/0/60	55/0/70	70/0/90
155/0/0	Coude F/E	100/40/0	115/25/0	140/5/0
85/0/85	Avant-bras Sup/Pro (coude flech. 90)	55/0/70	70/0/85	85/0/85
80/0/80	Poignet F/E	70/0/70	75/0/75	
25/0/35	Incl. Rad./Uln.	25/0/35	25/0/35	
90/0/30	Doigts F/E M.P.	90/0/30	90/0/30	
100/0/0	F/E I.P.P	100/0/0	100/0/0	
80/0/0	F/E I.P.D	80/0/0	80/0/0	
60/0/0	Pouce F/E M.P.	60/0/0	60/0/0	
60/0/0	F/E I.P	60/0/0	60/0/0	
45	F/E Carpo-Métacarpien	45	45	
50	ABD/ADD Carpo-métacarpien	50	50	

Tableau III : Bilan musculaire

GAUCHE	MEMBRE SUPERIEUR		DROITE				
			j+6	j+24	j+65		
j + 6/j + 65							
Normal	SCAPULA	ABD, élévation, abaisseurs, ADD	Normal				
5	EPAULE	Flexion	Delt. ant. + coraco-brachial	4	4	5	
5		Extension	Gd. dorsal + Gd. rond + Delt. post.	4	4	5	
5		Abduction	Delt. moy. + sus-épineux	4	4	5	
5		ABD Horiz.	Delt. post.	4	4	5	
5		ADD Horiz.	Gd. pectoral	4	4	5	
5		Rotation externe	sous-épineux petit rond	2	2	4	
5		Rotation interne	ss-scapu + Gd dor. Gd pecto. + Gd Rd	2	2	4	
5		COUDE	Flexion	Biceps brachial	2	2	4
5	Brachial Ant.			2	2	4	
5	Brachio-radial			0	2	4	
5	Extension		Triceps	2	2	4	
5	AVT-BRAS	Supinateurs	Biceps brachial	2	3	4	
5			Supinateur	0	2	4	
5		Pronateurs	carré et rond pronateur	5	5	5	
5	POIGNET	Flexion	Long palmaire + fléchisseur Rad. Uln. du carpe	5	5	5	
5			Extension	L.E.R.C	0	2	3+
5		C.E.R.C		0	2	3+	
5		E.U.C.		0	2	3+	
5	DOIGTS	Flexion	Lombric + IOD	4	4	4	
5		Flexion	FCS	4	4	4	
5		Flexion	FCP	4	4	4	
5		Ext. II		2-	2	3+	
5		Ext. V		2-	2	3+	
5		Extension	E.D.	2	3+	4	
5		Adduction	IOP	4	4	4	
5		Abduction	IOD	4	4	4	
5		Abducteur du 5 ^{ème} doigt		4	4	4	
5		Opposant du 5 ^{ème} doigt		4	4	4	
5		POUCE	Flexion	Court flech. I	4	4	4
5			Flexion	Long flech. I	4	4	4
5	Extension		Ct.Ext.I	0	2	3	
5	Extension		Lg.Ext.I	0	2	3	
5	Abduction		Court ABD I	4	4	4	
5			Lg.ABD.I	0	2	3	
5	Adducteur du pouce			4	4	4	
5	Opposant de pouce			4	4	4	

Rappel : évaluation manuelle musculaire (ou « testing »). On suit la technique de Daniels et Worthingham cotant les muscles de 0 à 5 et prenant comme référence la pesanteur et le côté sain.

0 : Aucune contraction.

1 : Contraction palpable sans déplacement segmentaire.

2 : Déplacement segmentaire dans toute l'amplitude disponible sans pesanteur.

3 : Déplacement segmentaire dans toute l'amplitude disponible contre pesanteur.

4 : Déplacement segmentaire dans toute l'amplitude contre une petite résistance manuelle + pesanteur.

5 : Amplitude totale contre résistance maximale réalisée 3 fois (résistance à la fatigue).

Afin d'objectiver plus précisément la force musculaire, nous utilisons des cotations intermédiaires entre celles citées ci-dessus :

2- : Amorce de mouvement sans pesanteur.

2+ : Amorce de mouvement contre pesanteur.

3- : Presque toute l'amplitude permise contre pesanteur.

3+ : Amorce de déplacement contre une petite résistance manuelle + pesanteur.

4- : Presque toute l'amplitude contre une petite résistance manuelle.

4+ : Amorce de mouvement contre pesanteur + résistance maximale identique au côté sain.

5- : Amplitude totale contre résistance maximale réalisé qu'une seule fois.

A 4, pour pallier la subjectivité d'une « petite résistance », le thérapeute offre la même résistance à chaque bilan, avec le seul poids de sa main, son avant-bras ou de son membre supérieur.

ANNEXE IV

Mode d'emploi des monofilaments de Semmes et Weinstein (6) :

Il s'agit d'une méthode instrumentale de quantification de la sensation tactile de pression. Ce test comporte 5 à 20 monofilaments (fig. 1), très précisément calibrés, portés par un petit manche perpendiculaire à leur axe.

Le rapport calibre / longueur est tel qu'à partir d'une pression donnée, toujours la même pour chaque monofilament, il se plie. La force maximale pouvant être transmise se limite à la flexion du filament. L'instrument contrôle ainsi lui-même la force transmise. Ceci garantit le caractère de reproductibilité.

Les monofilaments les plus légers approchent le seuil de la sensibilité normale qui est capable de sentir le souffle du vent.

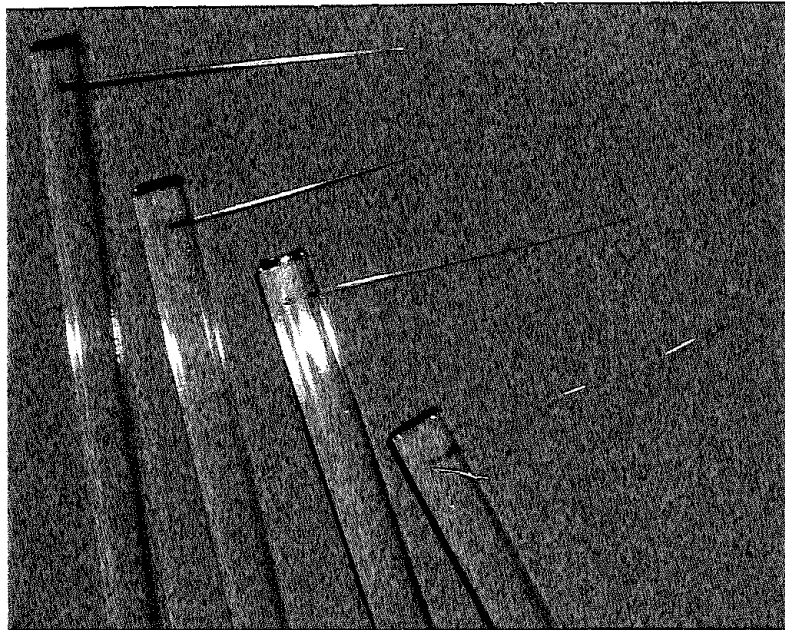


Figure 1 : monofilaments

Protocole d'utilisation des monofilaments

_ Installez le patient dans un endroit calme, afin qu'il concentre sa réceptivité sur le test et qu'il ne soit pas distrait par des stimuli extérieurs (environnement).

_ le patient doit être détendu, dans une position confortable, **la main reposant sur un coussin.**

Il est important d'établir une zone de sensibilité normale qui sert de référence.

_ commencer le test en expliquant l'examen au patient sur une zone saine, et surtout en lui montrant qu'il n'est pas agressif.

"Vous voyez, je vais vous toucher avec ces filaments, c'est très léger, à peine perceptible pour le plus fin, vous me direz **oui** quand vous le sentez sur votre peau".

Puis, quand le patient a compris : "Maintenant nous allons le faire sans que vous regardiez".

La bonne application du monofilament correspond au moment où celui-ci se fléchit au contact de la peau.

_ appliquez le monofilament le plus fin en une seconde et demie, tenez le une seconde et demie et enlevez-le en une seconde et demie.

_ n'appliquez pas le filament avec une vitesse plus importante, sinon vous apportez au patient une pression supplémentaire.

_ le patient doit répondre "**oui**" en moins de trois secondes quand il sent quelque chose.

_ le monofilament est appliqué trois fois de suite.

_ si la réponse est bonne, les autres filaments ne sont pas testés.

_ si la réponse est mauvaise, passez au filament plus gros et ainsi de suite.

ANNEXE V

Résultats (6) :

Nous utilisons le kit des 20 monofilaments, chacun d'entre eux correspondant à un degré fonctionnel de sensibilité différent.
Nous utilisons les grilles de Winn Parry et un code de couleurs.

- VERT (le filament 2.83 correspond à une pression de 0.058 mg.)

Sensibilité normale.

Ce niveau correspond à un test de Weber inférieur à 3 mm.

- BLEU (le filament 3.61 correspond à une pression de 0.407 mg.)

Diminution du toucher léger.

Assez bonne utilisation de la main, proche de la normale pour la stéréognosie.

Bonne protection à la température.

Assez bonne discrimination.

Premiers signes d'un problème nerveux, le patient ne se rend pas compte du changement.

Ce niveau correspond à un test de Weber entre 3 et 6 mm.

- MAUVE (le filament 4.31 correspond à une pression de 2.04 mg.)

Diminution de la sensibilité de protection.

Altération de la stéréognosie.

Absence de discrimination pour les tissus.

Le patient a un usage diminué de sa main, il est prédisposé à se blesser ; il a des difficultés pour manipuler certains objets, en laisse tomber...

le patient se plaint de la faiblesse de sa main dans certains exercices, il a une appréciation approximative de la température.

Ce niveau correspond à un test de Weber entre 7 et 10 mm.

- ROUGE A (le filament 4.56 correspond à une pression de 3.63 mg.)

Perte de la sensibilité de protection.

Persistance d'une sensation de pression profonde. Astéréognosie.

Appréciation très diminuée voire absente de la température. Le patient ne peut manipuler les objets en dehors de son champ de vision. Le patient a des risques importants de se blesser, de se brûler.

Ce niveau correspond à un test de Weber supérieur à 10 mm.

- ROUGE B (le filament 6.65 correspond à une pression de 4.47 mg.)

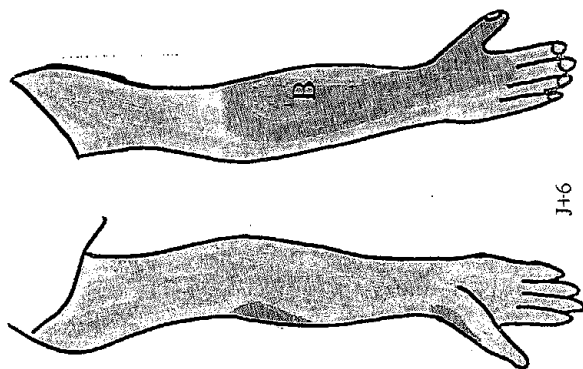
Le patient a seulement une réponse lors d'une pression profonde rudimentaire.

Il peut sentir une piqûre d'épingle.

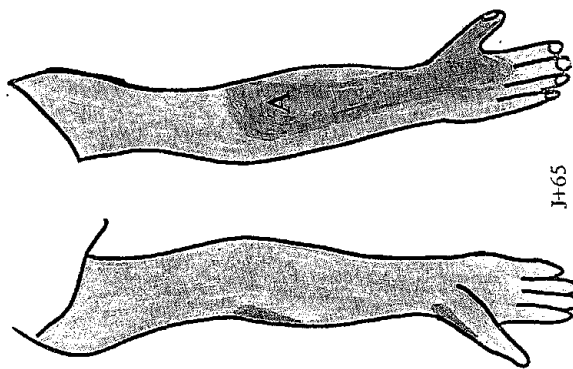
- ROUGE LIGNE :

Aucune sensibilité.

Aucune réponse.



J+6



J+65

Figure 1 : sensibilité tactile avec les monofilaments

ANNEXE VI

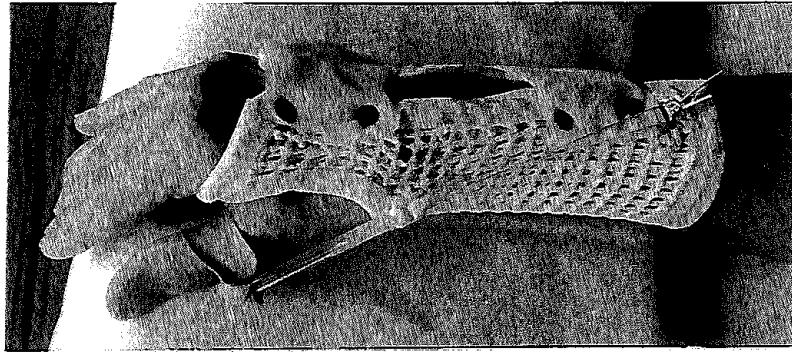


Figure 1 : appareillage j + 6

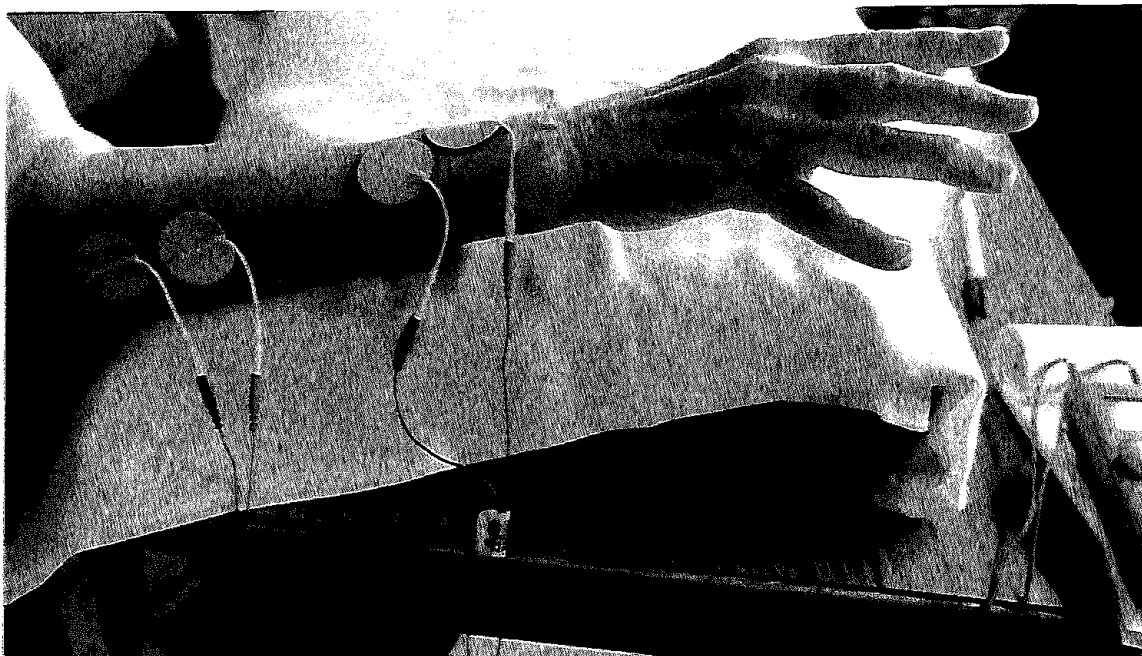


Figure 2 : électrothérapie accompagnée d'une contraction active en extension des doigts, du poignet et du pouce (j + 6).

ANNEXE VII

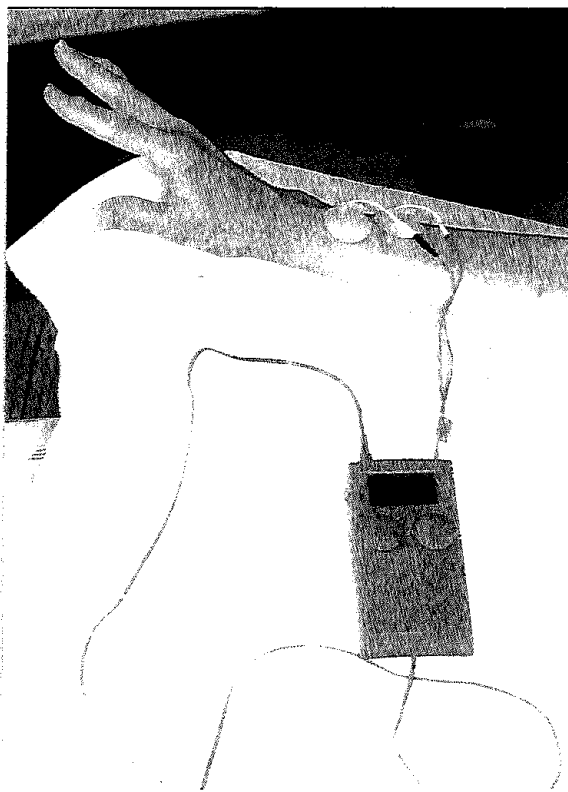


Figure 1 : électrothérapie des extenseurs et long abducteur du I accompagnée d'une contraction active en extension du pouce, des doigts et du poignet (j + 24).

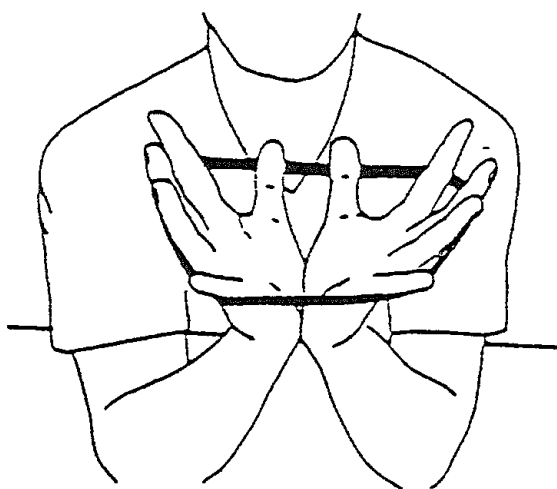
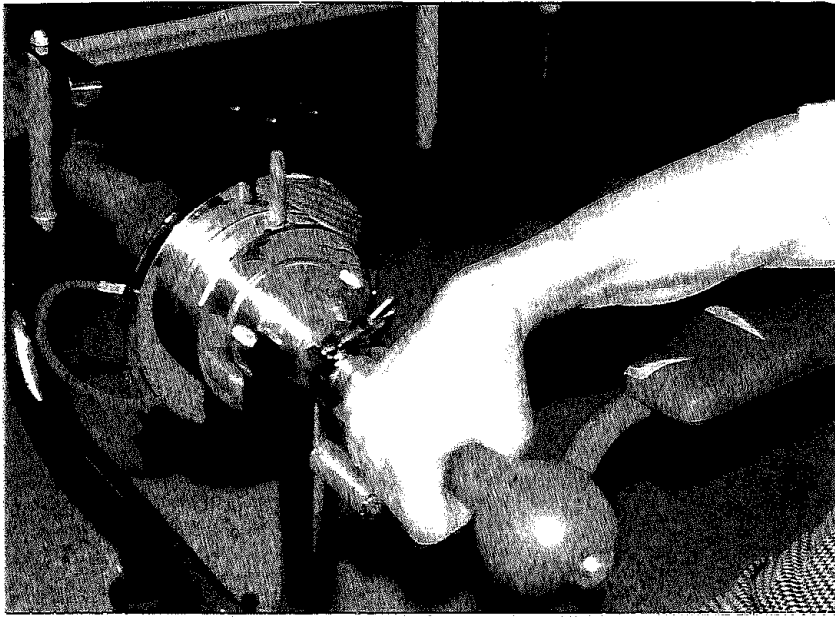
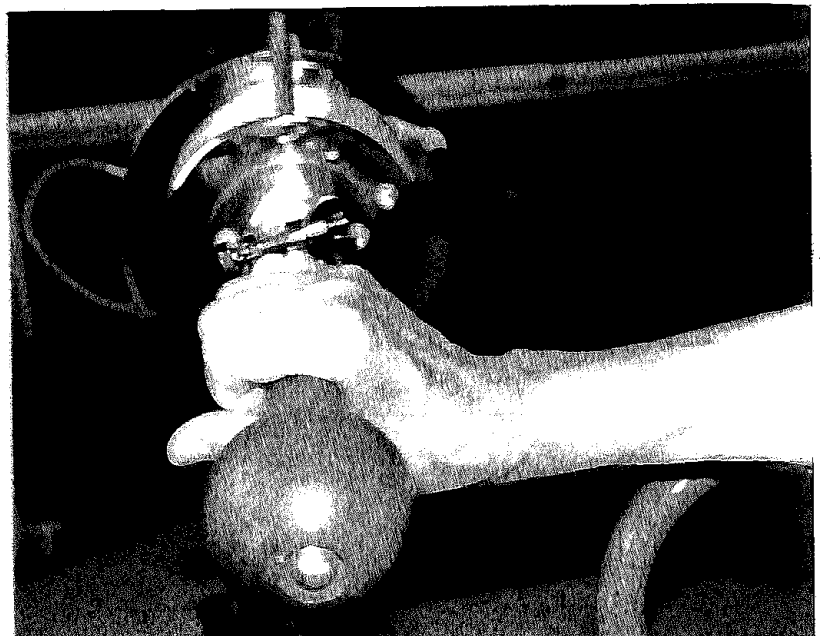


Figure 2 : exercice contre résistance élastique des extenseurs du poignet et des doigts.



Position de départ



Position d'arrivée

Figure 3 : Bobine d'Andrieu

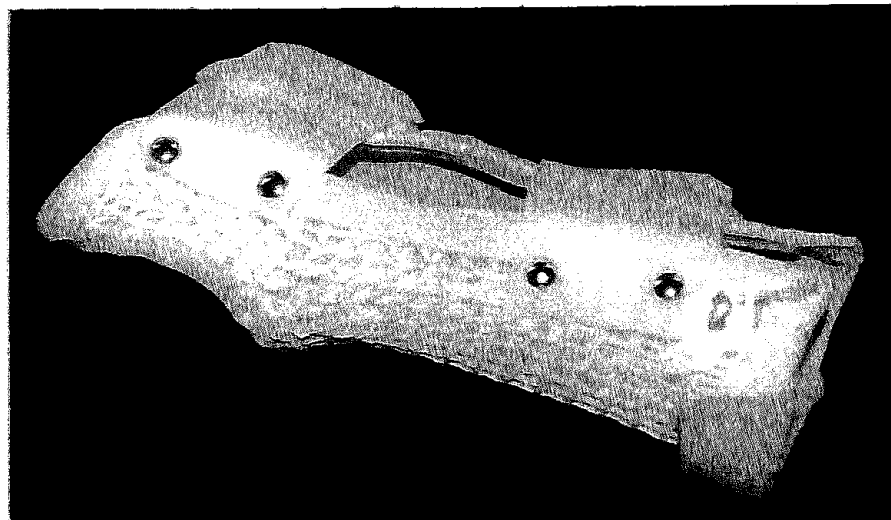


Figure 4 : orthèse de stabilisation du poignet (j + 24).

ANNEXE VIII

Méthode de Kabat (PNF)

Travail de la chaîne musculaire d'extension en : - Flexion,
- Abduction,
- Rotation externe.

Position de départ : - décubitus dorsal
(fig. 1) - épaule en extension, adduction et rotation interne,
coude en rectitude,
avant-bras en pronation,
poignet en flexion et inclinaison ulnaire,
main fermée.

Prises : - résistance distale au niveau du poing du patient (fig. 2),
- résistance proximale en cuillère à la face externe de la partie
haute du bras (fig. 3).

Résistance : - face dorsale des doigts et du poignet
- face externe du bras.

Ordre : "ouvrez la main et les doigts
étendez le bras".

Mouvement de la stimulation : - flexion du poignet et des doigts,
- rotation interne du bras.

Position d'arrivée : épaule en flexion, abduction et rotation externe,
(fig. 4) coude en rectitude,
avant-bras en supination,
poignet en extension et inclinaison radial,
main ouverte.

Retour en passif

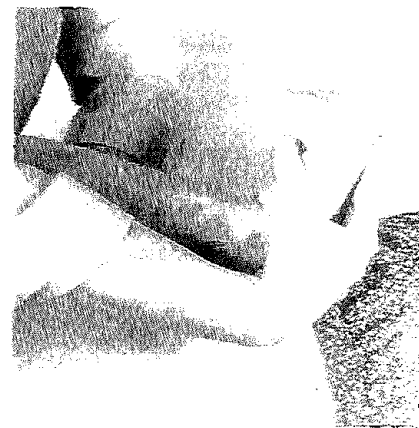


Figure 2



Figure 3



Figure 1

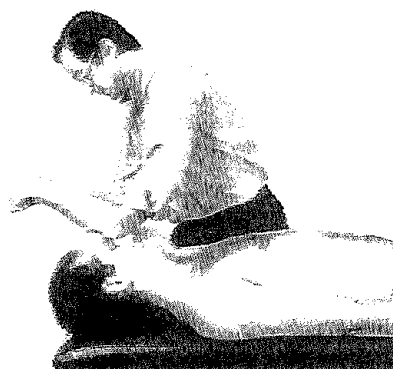


Figure 4

ANNEXE IX

Tableau I : Force de préhension

Force de préhension	j + 6		Main gauche	j + 65	
	Main droite	Main droite avec attelle		Main droite avec attelle	Main droite
Vigorimetre	10 kPa	25 kPa	40 kPa	32 kPa	16 kPa
Tridigitale	6 kPa	23 kPa	30 kPa	32 kPa	10 kPa

Tableau II : Bilan de la préhension à j+65

Bilan de la préhension j + 65							
j + 65			Résistance			Commentaires	Préhension
impos sible	correc te	incor recte	+	+/-	-		
							Préhension globale
	*			*		se réalise correctement mais associé à une flexion de poignet avec résistance faible	digito-palmaire
	*			*			globale-palmaire
	*				*		sphérique
		*		*			multi-pulpaire
		*			*		étai
	*						commissurale
							Préhension fine
	*			*		se réalise par une flexion du poignet associé	sub-terminale
	*			*			unguéale
	*		*				sub-term-lat
	*		*				interdigitale
	*		*			pas de flexion poignet	tridigitale
							pince
	*		*			se réalise par une flexion du poignet associé augmentant lors d'une résistance	I-II
	*		*				I-III
	*		*				I-IV
	*		*				I-V
	*		*				

