DIPLÔME INTER-UNIVERSITAIRE EUROPEEN DE RÉÉDUCATION ET D'APPAREILLAGE EN CHIRURGIE DE LA MAIN (2010-2011)

Université Joseph Fourier - Faculté de médecine de Grenoble

ALLODYNIE MÉCANIQUE:

REFLEXION SUR LES DIFFERENTES MODALITES DE PRISE EN CHARGE ET LEURS PERSPECTIVES

ETUDE DE CAS

Florence PICOT
Ergothérapeute
C.H.TULLINS (38)

SOMMAIRE

I) INTRODUCTION

II) DEFINITIONS

III) RAPPEL ANATOMIQUE DE LA SENSIBILITE CUTANEE

1. Peau
2. Récepteurs et voies sensitives
   2.1 Sensibilité vibrotactile
   2.2 Sensibilité de protection
3. Structure générale du nerf périphérique
4. Différents processus lésionnels des nerfs
5. Evolution d'un nerf après section
6. Nerfs périphériques sensitifs du membre supérieur et leur origine

IV) GENERALITES : Ce que l'on sait sur l'allodynie.

1. Causes
2. Explication physiopathologique (hypothèse théorique)
3. Caractéristiques des douleurs allodyniques
4. Principes de prise en charge de l'allodynie mécanique (A.M.)
5. Allodynie mécanique: une hypoesthésie paradoxalement douloureuse

V) BILANS ET EVALUATION CLINIQUE DE L'A.M. DANS LE CADRE D'UNE REEDUCATION POST-CHIRURGIE DE LA MAIN

1. Bilans classiques
2. Questionnaires des douleurs neuropathiques
3. Bilan sensitif
4. Allodynographie
5. Arc-en-ciel de la douleur

VI) PRISE EN CHARGE

1. Traitements médicamenteux
2. Quelques traitements physiques
   2.1 Prises en charge proscrites
      2.1.1 T.E.N.S. (*Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*)
      2.1.2 Désensibilisation (*desensitization*)
   2.2 Prises en charge adaptées
      2.2.1 Contre-stimulation vibrotactile à distance
      2.2.2 Education thérapeutique du patient et de l'équipe pluridisciplinaire
      2.2.3 Rééducation de l'hypoesthésie-sous jacente
3. Autres traitements complémentaires

VII) ETUDE DE CAS

1. Patient: Anamnèse
2. Bilans
2.1 EVA
2.2 QDSA
2.3 Bilan trophique
2.4 Bilan fonctionnel de la main
2.4.1 Prises fines
2.4.2 Prises globales
2.5 Bilan fonctionnel d'épaule
2.6 Test d'aptitude à la manipulation
2.7 Bilan de force
2.8 Evaluation somesthésique
2.8.1 L'allodynographie
2.8.2 L'arc-en-ciel de la douleur
3. Rééducation du territoire allodynique
4. Prise en charge parallèle rééducative pour l'ensemble du membre supérieur
5. Résultats
5.1 EVA
5.2 QDSA
5.3 Bilan trophique
5.4 Bilan fonctionnel de la main
5.5 Test d'aptitude à la manipulation
5.6 Bilan de force
5.7 Evaluation somesthésique
5.7.1 Esthésiographie secondaire

VIII) DISCUSSION

IX) CONCLUSION

X) REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

XI) ANNEXES

ANNEXE 1 : L'ALLODYNOGRAPHIE
ANNEXE 2 : L'ARC-EN-CIEL DE LA DOULEUR
ANNEXE 3 : L'ESTHESIOGRAPHIE SECONDAIRE
ANNEXE 4 : LE QDSA

XII) REMERCIEMENTS

I) INTRODUCTION

Les prises en charge de pathologies de la main sont très souvent complexes et nécessitent de multiples intervenants et approches thérapeutiques avant d'atteindre le but de notre prise en charge: une fonction la plus correcte possible et une compensation résiduelle des incapacités suffisante pour une reprise des activités professionnelles et/ou sociales. Une des problématiques qui peut être un frein à la rééducation et à la réintégration d'une main traumatique sont les douleurs neuropathiques. Dans le cadre de la rééducation après chirurgie de la main, ces douleurs sont principalement liées à des lésions nerveuses post traumatiques ou post chirurgicales. Ces douleurs peuvent être flagrantes et directement liées au diagnostic lésionnel. (ex: section et suture d'une branche collatérale sensitive...). Cependant, il apparaît que certaines lésions axonales partielles parfois minimes ne sont pas décelables lors des examens paracliniques classiques (EMG), et peuvent engendrer des douleurs qui, si elles ne sont pas traitées, peuvent devenir incessantes et se transformer en hypersensibilité tactile ou allodynie mécanique.

Un tiers des lésions axonales (33%) à l'origine de syndromes douloureux neuropathiques présentent une allodynie mécanique (Desfoux & al., 2008; Spicher & al., 2009). Il parait donc primordial d'évaluer correctement ces douleurs neuropathiques afin de mettre en place la prise en charge la plus précoce et adaptée possible. En effet, l'allodynie mécanique peut être un frein à la fois à la récupération mécanique ou motrice, mais aussi à la rééducation sensitive de territoire hypoesthésique sous jacente. Lors des différents stages effectués dans le cadre de ce DIU, j'ai constaté que deux approches différentes se côtoient encore dans les services de rééducation: « ceux qui touchent le territoire allodynique et ceux qui l'évitent...». Telle est la question.

Le premier but de ce mémoire est de faire le point sur l'allodynie mécanique d'origine périphérique que l'on peut retrouver lors de la rééducation de la main. Le deuxième but de ce mémoire est de faire le point sur l'évolution des prises en charges et des traitements préconisés et prescrits actuellement dans ce domaine.

II) DÉFINITIONS

Douleurs neuropathiques:

Les douleurs neuropathiques sont des douleurs consécutives à une lésion du système nerveux périphérique ou central. Elles surviennent en l'absence de stimulations nociceptives périphériques, à la différence des douleurs par excès de nociception (douleurs inflammatoires en rapport avec des lésions tissulaires qui sensibilisent les nocicepteurs) (Spicher C., 2011). Elles se sont appelées initialement *névralgies*, *douleurs de désafférentation, douleurs neurogènes ou douleurs neurologiques.*

Allodynie:

Depuis 1979, l'Association Internationale des Sociétés d' Etude de la Douleur (IASP) recommande l'utilisation du terme d' allodynie mécanique : « Douleur causée par un stimulus qui normalement ne produit pas de douleur au niveau d'une peau normale. »

Cette définition a été simplifiée de la manière suivante:

« Douleur causée par un stimulus qui normalement ne produit pas de douleur » (Merskey & Bogduk, 1994)

Allodynie mécanique statique:
Elle est induite par le toucher ou la pression légère par contact ou simple pression sans déplacement du stimulus.
Méthode de recherche: EVA, monofilaments de Semmes-Weinstein de 15 grammes

Allodynie mécanique dynamique:
La plupart du temps il s'agit d'une sensation d'électrisation très superficielle, non durable, provoquée par un frottement cutané ou un effleurement donc avec déplacement du stimulus.
Méthode de recherche: à l'aide d'un doigt effleurant la peau ou à l'aide d'un pinceau fin.

Allodynie thermique:
Douleur focale lors de l'exposition d'un membre en distalité, à la chaleur et au froid.
Méthode de recherche: contact de tubes remplis d'eau froide ou d'eau chaude, themotests.

Anesthésie douloureuse (aussi appelée hypoesthésie paradoxalement douloureuse):
Douleur dans une aire ou une région anesthésiée ou hypoesthésique.

Hyperalgésie:
Réponse exagérée à une stimulation qui normalement est douloureuse.

Hyperesthésie:
Lorsqu'un stimulus non-nociceptif provoque une sensation de douleur, le territoire sera nommé hyperesthésique. En 1979, le signe d'examen clinique de l'**hyperesthésie** a été remplacé par le signe d'examen clinique de l'**allodynie mécanique**; mais le symptôme d'hypersensibilité reste lui bien le terme utilisé par le patient pour décrire ce qu'il ressent. (Spicher C.J., 2011)

III) RAPPEL ANATOMIQUE DE LA SENSIBILITÉ CUTANEE

La main transmet au cortex un certain nombre d'informations; l'un de ses rôles le plus important est la transmission des informations sensitives. Son but est d'informer le cortex sur l'objet manipulé ou en contact avec la peau.

1. Peau:

La peau est formée de trois couches distinctes et d'un fascia. De la superficie à la profondeur, nous rencontrons: l'épiderme, le derme, le fascia superficiel et l'hypoderme (Tubiana & al., 1990).

L'épiderme: couche superficielle de la peau, c'est un tissu épithélial avasculaire composé du plan superficiel au plan profond de:
- La couche cornée
- La couche granuleuse
- Le stratum de Malpighi
- La couche basale

Le derme: Tissu conjonctif fibreux et élastique, il assure par sa propre vascularisation la trophicité de l'épiderme.

L'hypoderme: Est composé de fibres de collagène épaisses et de fibres orientées parallèlement à la surface de la peau.

C'est à la peau palmaire que sont dévolues la préhension et l'exploration (Valembois & al., 2006). Elle travaille en pression et présente donc une structure résistante d'un point de vue mécanique. Au travers de la sensibilité, elle assure toute nos activités gestuelles. Nous y trouvons la discrimination la plus fine de la peau de toute la main.

2) <u>Récepteurs et voies sensitives:</u>

2.1. Sensibilité vibrotactile:

– Elle véhicule des informations de pression, vitesse et accélération et joue un rôle dans le processus de reconnaissance cognitive.

– Les récepteurs sont des mécanorécepteurs qui se regroupent en 2 catégories:

Les récepteurs de type I qui sont de petite taille et dont la surface géographique est limitée:

– Les corpuscules de **Merkel** à **adaptation lente**: ils sont présents dans les zones glabres et poilues. Ces cellules sont actives lors de la stimulation de leur champ périphérique, ce qui permet de penser que celui-ci joue un rôle dans la reconnaissance des formes et des textures. Ils sont sensibles à 30 Hz.

– Les corpuscules de **Meissner** à **adaptation rapide**: Ils sont les plus nombreux à la face palmaire de la main au niveau des extrémités distales des pulpes des doigts.
Ils sont importants dans la perception des sensations tactiles fines, discrimination.
Ils sont sensibles à 200 à 300 Hz.

Les récepteurs de type II qui couvrent une plus grande surface et sans limite précise:

– Les corpuscules de **Ruffini** à **adaptation lente** qui sont présents à la fois dans la peau glabre et pileuse et sont situés dans l'hypoderme et dans le derme profond. Ils sont sensibles aux étirements et mise en tension de la peau.

– Les corpuscules de **Pacini** à **adaptation rapide** sont disposés dans le derme profond et l'hypoderme. Ils sont présents dans le périoste, à proximité des articulations et à la surface des tendons et aponévroses.
Ils sont sensibles à la pression et aux vibrations. Ils sont stimulés par leur déformation et la dépression. Sont sensibles au déplacement d'un stimulus et particulièrement à son accélération.
Ils sont sensibles à 150 à 400 Hz.

– Les corpuscules de **Krause:** présents dans le derme sous-papillaire dans les zones de transition entre la peau et les muqueuses, on les retrouve au niveau de la peau glabre des extrémités. Ce sont des mécanorécepteurs à adaptation rapide.

Les récepteurs de type I (discrimination fine) présentent une concentration importante au niveau des pulpes des doigts.
La manipulation d'un objet est du domaine des récepteurs à adaptation rapide. (Meissner et Pacini).
La persistance de la tenue de la prise dans le temps est du domaine des récepteurs à adaptation lente. (Merkel et Ruffini)

Les fibres nerveuses naissent des ganglions rachidiens. Les stimuli nerveux tactiles sont conduits par des **fibres myélinisées de gros diamètre A béta**; elles pénètrent dans la moelle épinière par la racine dorsale; ces fibres occupent la partie médiale de la racine. Elles pénètrent dans les cordons dorsaux, dans leur partie latérale (faisceau de Burdach). Les neurones reçoivent leurs fibres selon un ordre somatotopique. Chaque neurone des noyaux des cordons dorsaux reçoit les influx d'un type de récepteur.
Les noyaux des cordons dorsaux reçoivent des fibres issues du cortex frontal et pariétal par l'intermédiaire de la voie pyramidale; ces fibres exercent sur les neurones des noyaux des cordons dorsaux une inhibition post ou présynaptique qui module les influx afférents.
Les fibres secondaires remontent à partir des cordons dorsaux, décussent au niveau de la décussation des lemnisques, pour se terminer dans le thalamus.
L'information remonte au cortex par les fibres thalamocorticales aboutissant à la circonvolution pariétale, aires somesthésique primaire (SI) et somesthésique secondaire (SII) où elles présentent une répartition somatotopique.

2.2. Sensibilité de protection:

La sensibilité **de protection** véhicule les informations **douloureuses et thermiques** mais aussi la sensibilité viscérale et vasculaire. Ses fibres nerveuses de petit diamètre sont de deux types:

– Les **fibres «rapides» A delta** qui transmettent la douleur vive et instantanée (piqure, froid) provenant des **récepteurs mécaniques** (récepteurs de pression) et **polymodaux** (récepteurs répondant aux stimulations mécaniques, thermiques et chimiques).
Elles sont faiblement myélinisées.

– Les **fibres « lentes » C** qui transmettent la douleur diffuse des **terminaisons libres**, et la douleur « retardée » **des récepteurs « silencieux »** (sensibles aux stimulations chimiques, ils deviennent actifs en cas d'inflammation et réagissent avec un effet retard).
Elles ne sont pas myélinisées.

Ces fibres nerveuses prennent leur origine dans les cellules nerveuses des ganglions rachidiens, pénètrent dans la moelle épinière par la racine dorsale. Elles bifurquent dans le tractus dorsolatéral et se terminent sur les cellules de la substance gélatineuse de Rolando (où peut intervenir le rôle inhibiteur de la ***gate control theory*** de Melzack et Wall).

Elles transmettent l'information à la colonne végétative par la branche communicante blanche favorisant ainsi la création de cercles vicieux et l'apparition de douleurs projetées, continues et invalidantes. Elles font relai vers la voie croisée antérolatérale. Les fibres secondaires croisent alors la ligne médiane et remontent dans le cordon ventrolatéral pour former le faisceau spinothalamique latéral. Les afférences sont contrôlées par des fibres descendantes d'origine centrale, provenant du cervelet et de la formation réticulée, puis va se terminer au niveau du lemnisque médial. A ce niveau naissent les fibres tertiaires qui rejoignent la région postcentrale de l'aire pariétale.

3) <u>Structure générale du nerf périphérique:</u>

Un nerf périphérique est un ensemble de fibres nerveuses regroupées en fascicules, différentes enveloppes de tissu conjonctif entourent ces éléments:

– **Les fibres nerveuses:** le ***neurone*** est l'élément cellulaire de base du système nerveux. Sa propriété essentielle est d'être excitable. Il est composé d'*un corps cellulaire* situé dans le ganglion spinal (corne postérieure de la moelle) pour les fibres sensitives, et d'un prolongement vers la périphérie (les effecteurs) qui est nommé ***axone.*** Chaque axone est recouvert de ***cellules de Schwann*** et peut être myélinisé ou pas. Cet ensemble est recouvert d'une membrane dite basale et constitue la fibre nerveuse. Les fibres nerveuses se regroupent en fascicules et plusieurs fascicules forment un tronc nerveux périphérique.

– **Les enveloppes nerveuses:** (Cabrol C., 1981) les fibres sont entourées de tissu conjonctif, **l'endonèvre;** un nombre variable de fibres nerveuses forment un fascicule regroupé dans le **périnèvre.** Ce périnèvre est renforcé au niveau des articulations pour permettre d'augmenter la résistance du nerf au passage des poulies articulaires ou des zones canalaires. Les différents périnèvres baignent dans un tissu conjonctif lâche, contenant vaisseaux sanguins et lymphatiques, pour former le nerf, lui même entouré par **l'épinèvre.**

Chaque fascicule présente de nombreuses anastomoses avec échanges possibles de fibres nerveuses d'un faisceau à l'autre. Ceci explique les difficultés rencontrées par l'axone dans sa progression lors de la repousse nerveuse et ses possibles erreurs de trajectoire. Les différentes enveloppes offrent des capacités de glissement des différents éléments entre eux. Cette disposition permet de suivre les mouvements de l'appareil locomoteur.

4) <u>Différents processus lésionnels des nerfs:</u> (Le Nen D. & al., 2002):

- **La compression:** celle-ci peut évoquer un œdème endoneural par stase de la circulation veineuse et si cet état persiste, il y aura risque de fibrose cicatricielle du nerf. Il peut également s'agir d'un mécanisme direct lésant la gaine de myéline ou l'axone.

- **L'étirement:** il survient généralement en association à une fracture déplacée, il peut en résulter une rupture de l'axone mais aussi du périnèvre et de l'épinèvre.

- **La section:** survient habituellement dans un tableau clinique complexe associant souvent des lésions tendineuses et vasculaires. Les lésions par section peuvent être complètes ou intéresser

seulement une partie du nerf.

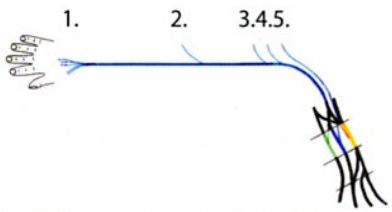
5) Evolution d'un nerf après section:

- **La dégénérescence wallerienne:** (Le Nen D. & al., 2002) La section d'un axone induit la dégénérescence de sa partie distale ainsi que des remaniements au niveau du corps cellulaire (situé dans la corne postérieure pour les fibre sensitives). Dans les heures qui suivent la section, l'axone et sa gaine commencent à se décomposer; l'ensemble de ce processus dure environ 3 semaines.

- **La repousse nerveuse:** Le tissu nerveux a la propriété de se régénérer. Cela commence par une phase de latence post lésionnelle d'environ 36 heures. Puis, si le neurone sensitif primaire, dans le ganglion spinal, est toujours présent, le bout de l'axone commence à bourgeonner. La vitesse de repousse nerveuse est liée à de nombreux facteurs: âge du sujet, lieu et nature de la lésion, et surtout distance par rapport au corps cellulaire. Ainsi la repousse est de 8,5 mm par jour au bras, 2 mm au poignet et 0,5 mm aux doigts. En fin de repousse, si la cible est atteinte, le nerf retrouve ses propriétés antérieures avec toutefois une diminution de la vitesse de conduction (par diminution de la distance entre chaque nœud de Ranvier).

6) Nerfs périphériques sensitifs du membre supérieur et leur origine

Dans le cadre de l'allodynie mécanique et pour illustrer au mieux les territoires cutanés attribués aux différentes branches sensitives de chaque nerf, j'ai choisi de les présenter tels qu'ils ont été réalisés dans l' ***« Atlas des territoires cutanés du corps humain »*** (Spicher & al, 2010) au lieu de faire un rappel anatomique classique. En effet cet atlas est un outil précieux pour la prise en charge d'un territoire allodynique. Il permet de poser des diagnostics de lésion axonales afin de réaliser une rééducation précise et efficace. Nous allons donc parler de Département brachial se divisant en 3 faisceaux Fig. 1, Fig. 2 & Fig. 3):



1. Branche superficielle du nerf radial Branche sensitive du nerf radial	Nerf radial	Faisceau (secondaire) POSTERIEUR du plexus brachial C5-C6
2. Nerf cutané postérieur de l'avant-bras		
3. Nerf cutané postérieur du bras		
4. Branche inférieure du nerf cutané latéral du bras		
5. Branche supérieure du nerf cutané latéral du bras Nerf cutané de l'épaule	Nerf axillaire Nerf circonflexe	

Fig. 1: **Département brachial**. La famille des 5 nerfs
du faisceau (secondaire) POSTERIEUR du plexus brachial

« Atlas des territoires cutanés du corps humain » (Spicher & al, 2010),
avec la gracieuse autorisation des auteurs.

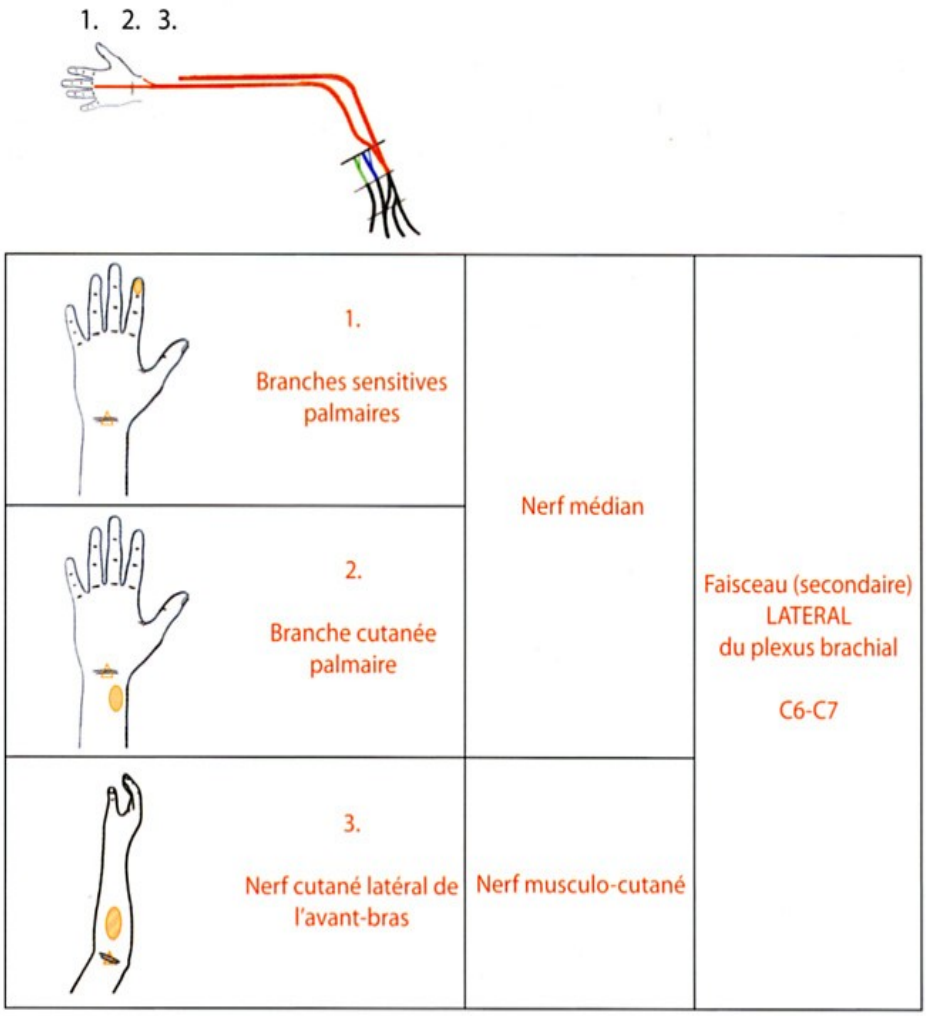


Fig. 2: **Département brachial**. La famille des 3 nerfs du faisceau (secondaire) LATERAL du plexus brachial

« Atlas des territoires cutanés du corps humain » (Spicher & al, 2010), avec la gracieuse autorisation des auteurs.

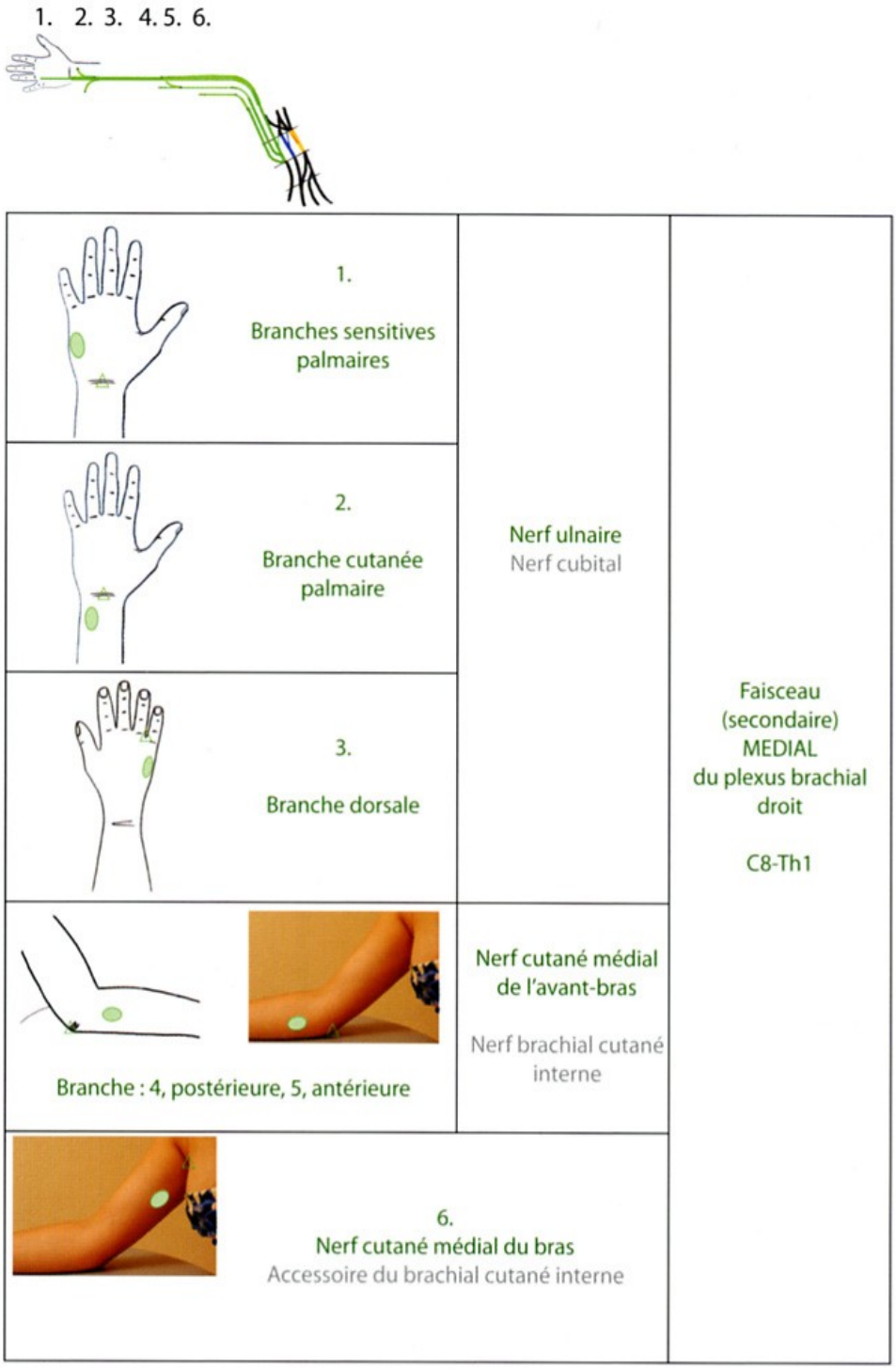


Fig. 3: **Département brachial**. La famille des 6 nerfs du faisceau (secondaire) MEDIAL du plexus brachial

« Atlas des territoires cutanés du corps humain » (Spicher & al, 2010), avec la gracieuse autorisation des auteurs.

IV) GENERALITES: CE QUE L'ON SAIT SUR L'ALLODYNIE:

1) Causes:

Dans le cas des allodynies mécaniques en post chirurgie de la main, il s'agit d'atteintes plus ou moins importantes de fibres cutanées sensitives, en amont de la topographie douloureuse.

C. Spicher à montré (Spicher & al., 2008) que le fait que la disposition topographique de l' allodynie mécanique (AM) se situe en regard de son hypoesthésie sous jacente, est un argument pour affirmer que l'une des étiologies de l'AM est la lésion d'une fibre cutanée A béta d'une branche cutanée.

« Si l'allodynie mécanique statique (AMS) était due uniquement à la lésion des terminaisons nerveuses libres des nocicepteurs, on ne s'attendrait pas à une si parfaite proximité topographique entre les centre de l'AM et de l'hypoesthésie sous jacente. »

De nombreux mécanismes d'activation physiologiques, de modulation biochimiques et de modification dans la corne postérieure de la moelle épinière ont été décrits. Ils rendent le territoire initialement hypoesthésique suite à des lésions axonales de fibres A béta, paradoxalement sensible au toucher (Desfoux N. & al, 2008).

Deux phénomènes fondamentaux non contradictoires ont été proposés pour expliquer la genèse des douleurs neuropathiques: (Baud P., 2007)

- La suppression d'influx inhibiteurs périphériques du fait d'une lésion des voies sensitives, influx qui préviennent, en situation normale, des douleurs spontanées.
- La survenue de décharge de potentiels d'action spontanées ou provoquées, (ectopiques) à la fois au niveau des lésions nerveuses périphériques et au niveau central dans la corne postérieure de la moelle, au sein du métamère concerné, ou au niveau du thalamus.

L'imagerie fonctionnelle a permis de révéler un réponse excessive du thalamus lors des stimulations allodyniques.

2) Explication physiopathologique (hypothèse théorique) :

La corne postérieure de la moelle est faite de couches de I à V. Les couches I et II transitent l'information des voies A delta et C du système thermo algésique.
Les couches III à V sont impliquées dans le traitement de l'information véhiculée par les voies ascendantes A béta.
Après une lésion nerveuse périphérique, il se passerait un bourgeonnement axonal aberrant ou « **mécanisme de sensibilisation centrale** »: bourgeonnement aberrant des neurones sensitifs primaires des couches III, IV, V en direction des couches I et II.

Cela aurait pour conséquence d'établir des contacts synaptiques fonctionnels avec des cellules ne recevant normalement que des informations nociceptives mono synaptiques des fibres C.
Ainsi des stimuli physiologiquement non douloureux (tact) le deviennent en sollicitant les fibres de gros calibre de la sensibilité cutanée fine normalement non concernées par la conduction de l'information douloureuse. (Baud P., 2007; Spicher C., 2011)

3) Caractéristiques des douleurs allodyniques:

Les douleurs liées à une allodynie sont des **douleurs provoquées**, en opposition aux **douleurs spontanées**.

Elles sont souvent associées à des dysesthésies et paresthésies.

Il existe souvent des **altérations temporelles** et **spatiales** de la perception douloureuse lors des allodynies:

– Les douleurs peuvent parfois durer plusieurs minutes après l'arrêt de la stimulation, c'est ce que l'on appelle le « post effet » ou « post sensation ».

– De plus ces douleurs peuvent déborder largement du territoire lésé c'est ce que l'on appelle les phénomènes de « **rayonnements** » ou de « **contamination** » ou encore de « **débordement extraterritorial** » ou « **overlapping**». Elles peuvent alors s'étendre à des dermatomes sains adjacents faussant parfois le diagnostic.(Spicher & al., 2009).
Le symptôme est plutôt décrit comme « rayonnant » sur un territoire que comme une décharge électrique courant le long d'un nerf cutané.(Spicher C., 2011).

La persistance de stimulation sur une zone allodynique peut rendre progressivement les douleurs insupportables.

Ces douleurs peuvent être **associées à des troubles vasomoteurs** (hyperhydrose, peau marbrée, rouge, augmentation de la température cutanée, ou peau froide), sudoraux et trophiques (anomalie de la repousse des poils, des ongles, anomalie de la pigmentation....)

Ceci survient souvent après des lésions de nerfs véhiculant un important contingent sympathique (cubital, médian...) aboutissant ainsi à un CRPS II (Complex Regional Pain Syndrome II) c'est à dire lié à une atteinte nerveuse périphérique. L'allodynie peut être considérée comme une épine irritative entretenant le CRPS.

Ces douleurs peuvent avoir à moyen ou long terme des **répercutions** non seulement **physiques** mais aussi **psychologiques**, **psycho-sociales** voir **psychiatriques.**
Certaine **répercussions** au niveau **familial**, **professionnelle,** ou **sociales** peuvent en effet aller jusqu'à des états dépressifs voir suicidaires.

Ces différentes caractéristiques des douleurs allodyniques mettent en avant plusieurs principes dans la future prise en charge des allodynies mécaniques.

4) Principes de prise en charge de l' allodynie mécanique (A.M.):

– L'allodynie étant une douleur provoquée, il paraît important d'éviter dans la mesure du possible toute stimulation sur le territoire allodynique pour ne pas majorer l'ampleur spatiale et temporel de celui-ci.

– Ces douleurs entrainant une altération spatiale des perceptions douloureuses, il est intéressant de **cartographier la zone allodynique** de manière la plus précise possible afin d'en évaluer l'évolution. De plus ce bilan permettra de **visualiser les douleurs** et donc d'en reconnaître l'existence, ce qui est important car les traitements sont souvent longs.

– Ces douleurs entrainant aussi des altérations temporelles des perceptions douloureuses (post effet), il convient donc d'**adapter et de modérer sa prise en charge**, quelque soit le moyen utilisé, de façon à **ne pas déclencher ces post effets** qui sont des douleurs supplémentaires chez un patient souvent « intouchable » ou dont la peau est « à vif ».

– Une recherche **précoce** d'éventuelles lésions nerveuses périphériques devra être effectuée par la mise en évidence de sensibilité cutanée altérée. Ceci permettra la mise en place d'une prise en charge globale de ces douleurs la plus rapide possible pour éviter au maximum l'évolution vers des complications type CRPS (Desfoux N.& al, 2008).

– Une **évaluation de la douleur** sera réalisée, prenant aussi en compte les **facteurs psychologiques** et permettant de mettre en place un **suivi adapté** si nécessaire.

– Une **évaluation de la sévérité de l'allodynie** sera faite afin d'en suivre l'évolution.
Cela permet aussi de quantifier précisément le temps qu'il faudra pour supprimer l'allodynie, et ce en fonction du niveau de sévérité retrouvé lors de ce test.

– Avant le début de la prise en charge, il est important d'**informer le patient** de la cause de ses douleurs, que la rééducation va être longue et qu'elle nécessitera son entière participation. Il faut aussi expliquer que notre objectif thérapeutique va être une recherche de soulagement, de la qualité de vie, une réduction du handicap mais pas forcément une guérison totale. (persistance de dysesthésies...)

– Il est important d'effectuer un suivi, médical et de rééducation, régulier permettant d'améliorer la satisfaction du patient et de réduire le risque d'échec.

5) Allodynie mécanique: une hypoesthésie paradoxalement douloureuse:

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, une hypersensibilité de la peau n'est pas une hyper-esthésie mais au contraire une hypo-esthésie qui est devenue douloureuse (Spicher & al, 2009).

C. Spicher décrit cela dans une étude réalisée auprès de 23 patients souffrant d' allodynie mécanique traités par contre stimulation vibrotactile à distance: 100% des allodynies traitées par sa technique de contre stimulation à distance, ont fait place à une hypoesthésie sous jacente. Il montre aussi que l'allodynie régresse à l'endroit où se trouve le cœur de l'hypoesthésie sous jacente. Il parle de « paradoxe allodynique ». Dans cet article, il remarque aussi que le nouveau territoire n'est jamais une anesthésie (Spicher & al., 2008; Nöel L. & al 2007).

Lorsque l'on diagnostique une allodynie mécanique par les méthodes décrites dans le chapitre « allodynographie », il faut tout de suite avoir en tête que la rééducation de l'allodynie, si elle aboutit à une disparition de celle-ci, n'est pas pour autant la fin de la rééducation sensitive. En effet lorsqu'on arrive à enlever progressivement ce territoire allodynique, on s'aperçoit que le patient modifie progressivement le descriptif de ses sensations. Il passe du qualificatif « douloureux », à « endormi». En effet, ce n'est pas une peau à sensibilité normale qui apparaît mais bien un territoire hypoesthésique.

De ce fait, à l'inverse, rééduquer un territoire hypoesthésique aura pour but à la fois d'améliorer la qualité de la discrimination et du tact dans un objectif fonctionnel, mais aussi de prévenir l'apparition de complications douloureuses (allodynie, CRPS II, douleurs neuropathiques) et de les traiter si elles sont déjà présentes (Degrange & al., 2006).

V) BILANS ET ÉVALUATION CLINIQUE DE L'A.M. DANS LE CADRE D'UNE RÉÉDUCATION POST CHIRURGIE DE LA MAIN:

1. Bilans classiques :

Toute prise en charge en rééducation de la main débute par une série de bilans:

- Bilan algique classique (EVA : Echelle Visuelle Analogique)
- Bilan sensitif
- Bilan de la trophicité de la main
- Evaluation articulaire
- Bilan musculaire
- Bilan fonctionnel

Ces bilans ne seront pas détaillés ici car ils n'entrent pas directement dans la prise en charge des douleurs neurologiques.
Lorsque, lors de la passation de ces bilans, le patient décrit des symptômes faisant penser à une douleur neurologique, nous réalisons alors un questionnaire spécifique des douleurs neuropathiques.

2. Questionnaires des douleurs neuropathiques :

Lors de la première consultation avec le patient, celui-ci ne décrit pas forcement spontanément tout ce qu'il ressent.
Pour avoir un tableau précis de ses douleurs il va falloir utiliser un questionnaire adapté aux douleurs neurologiques.
Différents questionnaires ont été réalisés et validés: (Baud P., 2007; Bouhassira & al., 2007; Bouhassira D., 2007).

Le **DN4** (Douleurs Neuropathiques en 4 questions), le **LANSS** scale (Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms an Signs), **le NPQ** (Neuropathic Pain Questionnaire), le **ID-Pain**, le **Pain Detect**, le **QDSA** (Questionnaire de la Douleur de St Antoine)...
Ils comportent chacun des items sélectionnés comme étant évocateurs d'une douleur neuropathique.

Nous avons fait le choix d'utiliser le **Q.D.S.A.** (Boureau et al., 1984) qui est la version francophone du Mc Gill Pain Questionnaire de Melzack: (voir ANNEXE 4)

C'est un questionnaire assez long à passer mais qui présente l'avantage d'être très complet ce qui permet au patient de décrire précisément les qualificatifs « qui correspond le mieux aux douleurs qu'il ressent », ainsi que leur intensité.
On les retrouve en 2 catégories:

- Les qualificatifs de **douleurs physiques**.
- Les qualificatifs de **douleurs émotionnelles**.

Cette seconde partie est très importante quand on sait le retentissement que peut avoir une douleur allodynique tant au niveau familiale, que socio-professionnelle, surtout si celle-ci n'a pas été prise en charge correctement et précocement (Bouhassira D., 2007).

Ce questionnaire sera refait régulièrement (environ tous les mois). Il permet de pointer l'évolution et la disparition de certaines sensations, le patient seul n'étant pas toujours en mesure de se rappeler toutes les sensations qu'il percevait au début.

L'évolution de ces troubles étant en général lente, tout signe de progression est importante.

3. Bilan sensitif :

Le patient n'a pas toujours connaissance de l'existence d'un déficit sensitif si celui-ci est discret. Il va donc falloir effectuer un examen rigoureux de la sensibilité somatique. Ce bilan est effectué systématiquement pour chaque prise en charge en post chirurgie de la main car il est également un élément diagnostic des douleurs neuropathiques.

Ce bilan va se faire à l'aide des monofilaments de Semmes-Weinstein afin de cartographier une éventuelle hypoesthésie: Esthésiographie ou bilan sensitif (Voir ANNEXE 3).

Parfois lorsque l'on réalise ce bilan, le patient décrit des douleurs provoquées par la réalisation de celui-ci. Il faut dans ce cas ne pas poursuivre afin d e ne pas générer des douleurs supplémentaires.

4. Allodynographie :

Nous allons donc réaliser une cartographie de ce territoire douloureux au toucher.
C. Spicher décrit dans son ouvrage « Manuel de rééducation sensitive du corps humain »(Spicher C., 2003) une méthode précise nommée « **ALLODYNOGRAPHIE** ».
(Voir ANNEXE 1)
La suite de la prise en charge de cette main traumatique devra prendre en compte ce territoire douloureux au toucher de façon à ne pas la majorer et pour que le patient retrouve à la fois une main mobile, fonctionnelle mais aussi qu'il pourra utiliser sans appréhension, voir sans exclusion.

5. Arc-en-ciel de la douleur :

Il est intéressant ensuite de rechercher la **sévérité** de cette douleur.
C. Spicher (Spicher C., 2003) a mis en place une évaluation qu'il a nommé:« **ARC-EN-CIEL DE LA DOULEUR** », qui illustre visuellement (fig. 14) l'intensité de l'allodynie et donne des repères précieux aux patients qui ne perçoivent pas toujours seuls la régression de leur trouble. Il faut toujours avoir en tête que la régression de ces troubles se fait lentement et que ceux ci sont parfois décrits comme insupportables.
Ce test s'effectue à l'aide des monofilaments de Semmes-Weinstein selon un protocole précis et reproductible. (Voir ANNEXE 2).
Le plus petit monofilament déclenchant une douleur dans le territoire allodynique donnera la couleur et donc le niveau de sévérité correspondant (tableau1).

Arc-en-ciel	Rouge	Orange	Jaune	Vert	Bleu	Indigo	Violet
Force d'application	0,03 g	0,2 g	0,7 g	1,5 g	3,6 g	8,7 g	15 g
Marque du monofilament	2,44	3,22	3,84	4,17	4,56	4,93	5,18

Tableau 1: ***Table d'utilisation des monofilaments pour effectuer un arc-en-ciel des douleurs***
(Noël L. & al, 2005)

Cette évaluation permet aussi d'avoir une idée précise de la **durée de l'allodynie**. En effet, des statistiques effectuées au Centre de rééducation Sensitive de Fribourg (Desfoux & al., 2010; Degrange & al., 2006) montrent que pour passer d'une couleur à l'autre de l' « Arc-en-ciel de la douleur», il faut environ 24 jours en utilisant la contre stimulation vibrotactile à distance. On peut donc déduire approximativement le temps qu'il faudra pour venir à bout d'un territoire allodynique.

Enfin, ce test est un outil intéressant pour **déterminer la branche cutanée lésée** et donc le territoire sur lequel il faudra effectuer notre rééducation de l'allodynie (Nöel L. & al 2005; Nöel L. & al 2007).

VI) PRISE EN CHARGE

1. Traitements médicamenteux:

La prise en charge d' allodynie débute par une adaptation du traitement médicamenteux afin d'aider à approcher ce territoire de peau qui est devenu « intouchable ».
(Baud P., 2007; Bouhassira & al., 2007; Bouhassira D., 2007).

Ces traitements ont plusieurs objectifs:
- La diminution des symptômes douloureux
- La prise en charge des troubles fréquemment associés aux douleurs neuropathiques que sont l'anxiété, la dépression et les troubles du sommeil.

1.1 Médicaments par voie orale

Les principaux antiépileptiques:

- **Prégabaline (Lyrica®):** cette molécule a été étudiée à long terme (1 an) pour le maintien de son efficacité.
- **Gabapentine (Neurontin®):** médicament le plus utilisé aujourd'hui dans le traitement des lésions neuropathiques périphériques. Peut être efficace sur l'allodynie.
- **Carbamazépine (Tégrétol®)** de moins en moins utilisée depuis l'avènement d'autres médicaments.

Les principaux antidépresseurs:

- **Les tricycliques: (Laroxyl®, Anafranil®, Tofranil®):** ils ont été les premiers médicaments des douleurs chroniques rebelles et particulièrement des douleurs neuropathiques.
- **Les inhibiteurs mixtes de la recapture de la sérotonine et de la noradrénaline: (Effexor®, Cymbalta®)** moins effets indésirables que les tricycliques mais pas de donnée comparatives actuelles concernant l'efficacité antalgique.
- **Les inhibiteurs spécifiques de la recapture de la sérotonine** : pas de preuve convaincante de l'efficacité antalgique dans la douleur neuropathique.

Les opiacés (ou morphiniques) faibles de palier 2 n'ont pas d'action antalgique propre dans la douleur neuropathique. Exception: le Tramadol® ayant une efficacité modeste dans les douleurs neuropathiques, dans des posologies élevées.(400 mg/j).

Les opiacés forts de palier 3 sont peu en France des traitements de première intention pour ce type de douleurs en chirurgie de la main mais les C.L.U.D., en algologie, les utilisent de plus en plus:
Ex: **Oxycontin®** en 5 mg ou **Targin®** en 10 mg 1,2, voir 3 fois par jour.

1.2 Médicaments topiques (substances appliquées localement):

Compresse adhésive imprégnée d'anesthésiant local (**Versatis®**): la diffusion lente au niveau

épidermique d'un gel de lidocaïne appliqué sur la peau a une efficacité sur les douleurs spontanées continues à type de brulure, ou allodyniques tactiles.

Mécanisme: protection mécanique de la peau au niveau d'une zone allodynique, réduction de la réponse des terminaisons libres sensibilisées, réduction des activités ectopiques au sein des terminaisons libres lésées (Baud P., 2007). A porter 12 heures d'affilée une ou 2 fois par 24 heures. Arrêter le traitement si pas d'efficacité au bout d'une semaine.

2. Quelques traitements physiques:

Diverses techniques sont actuellement encore utilisées pour traiter des territoires hypersensibles au toucher. Certaines de ces techniques sont maintenant discutées voir proscrites dans le cas précis de diagnostic d'allodynie mécanique.

2.1 Prises en charge proscrites: (ne prenant pas en compte les caractéristiques de l'allodynie):

2.1.1 T.E.N.S. (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation)

Il a pour but de renforcer les contrôles inhibiteurs métamériques de la douleur par envoie de paresthésies dans le territoire douloureux (Gate controle).
Les conditions pour utiliser le TENS sont:

- Une douleur de topographie non variable et limitée
- Un déficit sensitif partiel
- Une absence d'allodynie dans la zone cible de la stimulation ou au voisinage.

Le TENS est préconisé pour les douleurs neurologiques mais **est une contre indication au traitement de l'allodynie** du fait du positionnement d'électrode sur ce territoire. Son utilisation renforce l'intensité de la douleur et son territoire (Baud P., 2007).

Elle est citée malgré tout ici car elle est encore fréquemment utilisée voir prescrite pour cette symptomatologie. L'intérêt de l'utilisation du T.E.N.S. sur le territoire du nerf lésé mais hors zone allodynique est peut-être à tester lors d'une étude prospective?

2.1.2 Désensibilisation (ou *desensitization*)

C'est une technique utilisée en ergothérapie, basée comme le TENS sur la ***Gate control theory***: Elle consiste à manipuler des textures et particules de plus en plus agressives afin d' « endormir » la zone dysesthésique et de « saturer » le potentiel d'action lors de la conduction nerveuse ce qui permet de faire régresser les dysesthésies. (Valembois & al., 2006; André & al., 1995). Elle consiste aussi à utiliser des vibrations mécaniques transcutanées qui ont pour but de faire supporter progressivement au patient des vibrations mécaniques de plus en plus importantes tout en gardant un seuil de tolérance identique (Spicher & al, 1997).

Lorsque l'on est en présence d'un territoire hypersensible au toucher, nous sommes face à 2 possibilités: (Spicher & al., 2009; Desfoux N.& al., 2008) :

- Soit le patient présente un **site de lésions axonales**. Ce signe d'examen clinique se recherche **de proximal à distal à l'aide d'un générateur de vibration (ex: Vibralgic™) que l'on déplace en zig zag sur le trajet du nerf**. **Il correspond à une hypersensibilité au toucher sur un site ponctuel qui n'excède pas 3mm².** Dans ce cas la rééducation appropriée sera la **désensibilisation.**

Note : Il ne faut pas le confondre avec le signe de Tinel (signe distal de régénération) qui lui ne doit

pas être désensibilisé car il est nécessaire de laisser bourgeonner le nerf naturellement afin que la sensibilité revienne.

– Soit le patient présente un **territoire allodynique** recherchée par une allodynographie. La désensibilisation sera alors contre-indiquée car comme le TENS, elle va avoir pour effet le renforcement de l'intensité et du territoire douloureux. Il a été démontré que lorsqu'un patient présente des douleurs neuropathiques avec hypersensibilité tactile, la probabilité qu'il s'agisse d'une allodynie est 12 fois plus importante que pour un site de lésions axonales hypersensible (Spicher & al, 2009). Il est donc primordial d'être précis dès le début de sa prise en charge. Les techniques de massage manuel de la zone allodynique semblent elles aussi non appropriées. Cependant elle font partie de l'arsenal thérapeutique utilisé par les kinésithérapeutes (Quesnot & al., 2010) pour les douleurs neurologiques.

2.2 Prises en charge adaptées (prenant en compte les caractéristiques de l'allodynie mécanique):

2.2.1 Contre-stimulation vibrotactile à distance

Cette technique préconisée et décrite depuis quelques années par C. Spicher à la clinique de rééducation sensitive de Fribourg part du postulat qu'il ne faut en cas lors de rééducation d'allodynies, effectuer des stimulations directement sur la zone concernée.

Il est un précurseur dans la rééducation spécifique de l'allodynie et insiste bien sur l'importance du diagnostic au départ, diagnostic qui engendrera une rééducation spécifique et différentiel d'un névrome ou de dysesthésies.

Mécanismes de la rééducation par contre-stimulation vibrotactile à distance :

La rééducation de l'allodynie mécanique est fondée sur la théorie du portillon de Melzack et Wall. Lorsque le message douloureux, conduit par les fibres sensitives de petit calibre, arrive au niveau de la corne postérieure de la moelle, il est inhibé par l'influx nerveux des fibres de gros calibre transportant des afférences non algogènes.

Définition:

La ***contre-stimulation vibrotactile à distance*** est une technique qui utilise un agent thérapeutique tactile et vibratoire pour permettre au patient de percevoir un stimulus non nociceptif de manière non nociceptive sur un territoire cutané initialement allodynique. (Spicher C., 2003).

Principe:

L'information sensitive est afférente et va donc du distal au proximal. Lorsque l'on stimule la partie distale du territoire, l'information va passer sur le site de lésion axonale et augmenter donc l'activité nerveuse (Noël & al, 2007). Par contre, la contre-stimulation vibrotactile, qui se fait dans la partie proximale du territoire, repose sur la mise au repos des axones sensitifs en amont de la lésion.

But:

Le patient doit se réapproprier sa peau cm^2 par cm^2. Il faut donc dans un premier temps délimiter ce que l'on va appeler **« la zone de travail »**.

Zone de travail:

A ce stade, il faut définir correctement la **ZONE DE TRAVAIL** (Clément-Favre & al., 2011) qui représente la zone où le patient et le thérapeute vont pouvoir effectuer leurs exercices de rééducation sensitive sans entrainer de stimulations **INCONFORTABLES** voir **DOULOUREUSES (zones rouges).** Toute stimulation sur cette zone sera perçue comme **CONFORTABLE (zone verte).**

Méthodologie:

Le thérapeute va stimuler tactilement la peau du patient sur le territoire du nerf lésé mais peut aussi être obligé de le faire à distance s'il y a eu une « contamination douloureuse » des territoires adjacents, qui se produit souvent lorsque la prise en charge de l'allodynie est tardive et que la douleur à commencé a se chroniciser.

Nous pouvons alors nous retrouver dans 3 cas de figure:

1. **Zone « proximale » de travail**

Dans ce cas, le territoire allodynique ne recouvre pas complètement le territoire de distribution cutanée de la branche lésée.

La contre-stimulation vibrotactile va pouvoir se faire dans la partie la plus proximale du territoire de distribution cutanée de la branche lésée.

2. **Zone « cousine » de travail**

Dans ce cas, l'allodynie recouvre entièrement le territoire de distribution cutanée de la branche lésée.

La contre-stimulation va se faire sur des territoires innervés par des branches « cousines » appartenant au même faisceau du plexus brachial, plutôt que « voisins » sur le plan anatomiques.
Il est important d'être précis sur un plan anatomie des nerfs sensitifs pour cibler les stimulations. Nous utilisons pour cela un « atlas des territoire cutanés » (Spicher C. & al., 2010) qui a été publié à cet effet.

3. **Zone segmentaire « inférieure » ou « supérieure » de travail.**

Lorsque l'allodynie recouvre les zones « proximales » et « cousines », le thérapeute doit donc effectuer la contre-stimulation au niveau du tronc, de la nuque ou de la tête (Fig. 4).
Le thérapeute va tester en premier la partie antérieure du tronc qui est plus accessible pour le patient et si celui-ci intègre bien les consignes, une zone de travail « supérieure » pourra être ajoutée ultérieurement.

L'allodynie sur le ou les territoires adjacents n'étant pas due à une lésion axonale mais à une contamination des fibres, elle disparaitra donc plus rapidement.(Noël & al., 2007).

Nous réalisons un schéma précis sur lequel vont apparaitre la **zones à éviter: zone inconfortable au toucher (en rouge)**, et la **zone confortable** c'est à dire que l'on peut stimuler sans déclencher de douleurs ou de sensation désagréable **(en vert).** Un double de ce schéma sera donné au patient afin qu'il visualise le territoire où il doit effectuer sa rééducation.

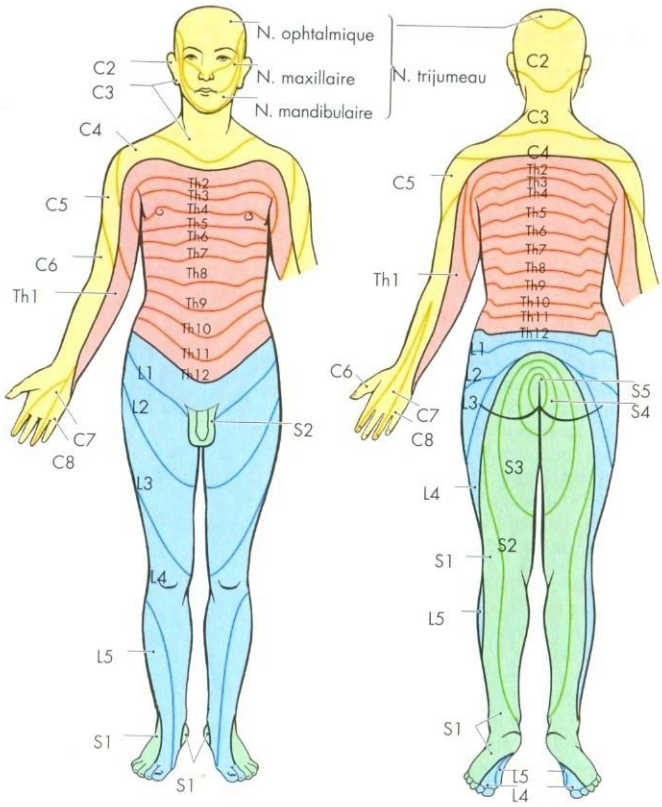


Fig. 4: **Dermatomes d'après Hansen-Schliack**

Dans le cadre d'une prise en charge rapide en rééducation de la main, la zone de travail est souvent proche de la zone lésée. Cette zone de travail sera réévaluée à chaque séance afin de juger de l'avancée de la prise en charge.

Méthode de contre-stimulation:

Elle va se dérouler en plusieurs phases: (Noël & al, 2007)

– **A domicile:** le patient doit stimuler la zone verte 6 à 8 fois par jour **pendant une minute**, en essayant d'aller toujours le plus proche possible de la zone rouge mais sans déclencher de « post effet ». Il utilisera **un stimulus agréable** (pinceau, soie, peau de lapin, carré de polaire...) que nous lui fournissons. Il doit aussi faire en sorte dans sa vie quotidienne de stimuler le moins possible cette zone inconfortable.

– **En rééducation: cette contre-stimulation tactile** est effectuée à chaque séance afin de faire évoluer la zone de travail si besoin. Une **contre-stimulation vibratoire** va être aussi mise en place à l'aide d'un générateur de vibration (Vibralgic 5™) que l'on utilise avec une **amplitude vibratoire faible** (100Hz – 2%).

L'usage de vibrations de faibles amplitudes permet d'accéder à des zones qui paraissaient « intouchables ». **L'amplitude devra aussi être constante.** En effet ce qui variera ce sera la zone de travail et non l'amplitude de l'appareil. Elle sera effectuée **1 minute** sur le territoire confortable mais **parfois moins** si les stimulations devenaient inconfortables. Les stimulations vibratoires même faibles peuvent facilement irradier et devenir inconfortables.

– Parallèlement peut-être réalisée une contre-stimulation médicamenteuse à l'aide de compresses adhésives imprégnées ou crème anesthésiantes (Baud P, 2007) appliqué aussi **sur la zone verte confortable** (Noël & al., 2007; Clément-Favre & al., 2011) qui aident à la régression du territoire. Une rééducation vibratoire peut-être effectuée directement sur la compresse.

2.2.2 Education thérapeutique du patient et de l'équipe pluridisciplinaire

L'éducation thérapeutique est d'une grande importance dans la prise en charge des allodynies, surtout dans le cadre de rééducation de la main. En effet, cette étape n'est pas à négliger car contrairement à une rééducation sensitive simple, de nombreux intervenants participent. L'explication régulière des consignes au patient est primordiale pour qu'il intègre bien la notion de stimulation CONFORTABLE. Beaucoup de patient ont tendance à vouloir aller vite et passer outre les consignes.

De plus, un travail collectif avec le médecin et le kinésithérapeute doit être mis en place de façon à éviter toute stimulation pouvant être évitée de cette zone allodynique. Il est pour cela important que la communication et collaboration entre tous les intervenants prenant en charge le patient fonctionne bien afin d'optimiser les résultats. En kinésithérapie, par exemple, il est impératif d'adapter les techniques aux impératifs de l'allodynie (Spicher & al.,2010), **sauf bien sûr en post chirurgical immédiat où les impératifs liés à la chirurgie elle même sont évidemment prioritaires (ex: mobilisation post chirurgicale.)**

Par exemple, des technique classiques de rééducation (massage, vacuothérapie, travail des cicatrices, mobilisations passives, TENS...) peuvent être bien supportées par le patient sur le moment et augmenter la sévérité de l'allodynie par la suite. La douleur de l'allodynie n'est pas une douleur qui cesse à l'arrêt de l'activité comme une douleur mécanique. Son intensité augmente avec les stimulations et ne paraît diminuer que si l'on redonne une information agréable à cette zone dont l'interprétation de la douleur est perturbée.

2.2.3 Rééducation de l'hyposensibilité sous-jacente

Lorsque l'allodynie disparaît, le territoire inconfortable fait place à un territoire endormi. C'est ce que l'on va appeler l'**hypoesthésie sous-jacente** (Spicher & al. 2008). Il faut donc « refaire » un bilan sensitif ou Esthésiographie secondaire à l'aide d'un monofilament Semmes-Weinstein afin de cartographier ce déficit sensitif et en débuter la rééducation. Elle est qualifiée d'hypoesthésie **« sous-jacente »** (Nöel L. & al 2007) car le territoire allodynique qui la recouvrait vient juste d'être levé, territoire où toute stimulation était proscrite pendant des semaines, voir des mois. La prise en charge qui va suivre devra être moins intense qu'une rééducation d'un territoire hyposensible classique.

Elle devra être **courte et très progressive** pour ne pas risquer de « réveiller l'allodynie » (Degrange & al., 2006). Il faudra effectuer des stimulations vibrotactiles d'abord souvent et très peu longtemps, puis en augmentant la durée et en diminuant la fréquence (Tableau 2).

	Fréquence	Durée
1ére semaine	12 fois	15 secondes
2ème semaine	8 fois	30 secondes
3ème semaine	6 fois	1 minute
4éme semaine	4 fois	3 minutes
Dès la 5ème semaine	4 fois	5 minutes

Tableau 2: **Exemple de programme de rééducation de l'hyposensibilité sous-jacente**
(Degrange B. & al, 2006)

La rééducation à ce stade devra aussi être **adaptée et évolutive** en fonction des phases de récupération de la sensibilité, ceci afin d'optimiser les résultats. Les techniques de rééducation de l'hyposensibilité ne seront pas détaillées ici car elles l'ont été a de multiples reprises dans des articles très détaillés (Thaury M.N. & al, 1986; Thaury M.N. & al, 1999b; Degrange B. & al 2006).

L'évolution sera évaluée régulièrement par divers évaluations: (Spicher C. ,2003)

- Test de discrimination 2 points statiques
- Seuil de perception à la pression (SPP)

La récupération de la sensibilité peut se faire à 2 niveaux:

- Grâce à la régénération axonale, au niveau des tissus lésés.
- Grâce au bourgeonnement axonal des nerfs adjacents au niveau des tissus sains (suite à des stimulations vibrotactiles), sans parler d'ajustements plastiques dans des territoires plus centraux: **Neuroplasticité cérébrale** (Degrange & al., 2006).

Ainsi, lorsque la régénération axonale est terminée, la neuroplasticité offre encore un potentiel de récupération, via les tissus sains.

3. Autres traitements complémentaires

- Traitement psycho-corporels (relaxation, sophrologie, hypnose...)
- Traitement cognitivo-comportemental
- Psychothérapies de soutien

VII) ETUDE DE CAS

1. Patient: Anamnèse

Mr M., 45 ans, maçon, a été victime d'un accident de travail le 5 juillet 2010: Plaie par disqueuse du bord dorso-radial du poignet gauche entrainant une section des tendons long extenseur du pouce et court extenseur radial du carpe, ainsi qu'une section de la branche superficielle dorsale du nerf radial. Toutes les sections ont été suturées le jour même. Il a très rapidement présenté des dysesthésies majeures sur le dos de la main et développé un CRPS de type II au niveau de la main ainsi que des douleurs dans l'épaule. Ce patient a été suivi tout d'abord en kinésithérapie libérale puis envoyé par la suite en centre de rééducation fonctionnelle pour la prise en charge de son CRPS et de ses troubles sensitifs. Notre prise en charge à débuté le 27 Septembre avec une prescription globale tant au niveau mobilité de la main, de l'épaule, qu'au niveau sensitif car les fourmillements et les douleurs sur la face dorsale de sa main sont les plaintes principales de ce patient. Un traitement médical a été mis en place avec introduction progressive de Lyrica®. Ce traitement a un peu réduit l'intensité des dysesthésies et c'est sur cette base que nous avons débuté nos bilans.

2. Bilans

Nous débutons notre prise en charge par un **bilan complet (27 Septembre 2010).**

2.1 EVA

Mr M. présente une EVA à 6/10

Les douleurs sont surtout liées au CRPS (Complex Regional Pain Syndrome) et se situent principalement au niveau des MP et IPP de la main, ainsi qu'au niveau de son épaule.
Il décrit aussi des sensations de fourmillements désagréables nuit et jour (dysesthésies) ainsi qu'une zone intouchable sur le dos de la main.

2.2 Q.D.S.A. (Voir ANNEXE 4)

Lors du premier QDSA réalisé le 28 Septembre 2010, Mr M. décrit les sensations suivantes:

- **Douleurs sensorielles:** « élancements », « piqure », « sensation de froid » douloureux, « picotements » et « engourdissements » cotées « forte intensité. »
- **Douleurs émotionnelles:** douleur « inquiétante », « éreintante », et « très désagréable » cotées : « forte intensité. »

2.3 Bilan trophique

Mr M. présente une peau luisante et un œdème de l'ensemble de la main.

2.4 Bilan fonctionnel de la main

2.4.1 Prises fines :

Les prises pollicidigitales I/II et I/III sont possibles. Les prises I/IV et I/V sont impossibles et déclenchent des douleurs vives au niveau de la face dorsale du pouce. Les prises termino-terminales et sub-termino latérales sont impossibles car trop douloureuses.

2.4.2 Prises globales:

L'ouverture de la main est limitée à un diamètre 13 cm (main saine: diamètre17 cm)
La prise cylindrique n'est pas fonctionnelle avec un enroulement possible sur un diamètre 5 cm.
La prise crochet est impossible par déficit de flexion des IPP et IPD des doigts longs.
L'écartement de la 1ère commissure est limité aussi à un diamètre 6 cm.

2.5 Bilan fonctionnel d'épaule

Mr M. présente un syndrome épaule/main avec une fonction limitée et une épaule douloureuse.

2.6 Test d'aptitude à la manipulation *(Roeder Test)*

Les manipulations fines sont impossibles et Mr M. présente une dextérité très déficitaire: test non réalisé car trop douloureux.

2.7 Bilan de force:

Un essai a été réalisé mais le bilan a dû être interrompu car il génère d'emblée des douleurs importantes tant articulaires qu'au niveau de la zone allodynique.

2.8 Evaluation somesthésique

2.8.1 L'allodynographie

Ce patient décrit un territoire « intouchable » sur le dos de la main. Nous n'allons donc pas procéder à un bilan sensitif qui risquerait de majorer les douleurs. Nous procédons directement à une cartographie de ce territoire afin de le délimiter précisément. Nous utilisons la méthode décrite par C. Spicher dans son ouvrage intitulé : « Manuel de rééducation sensitive du corps humain » (Spicher C., 2003) dont la méthodologie est décrite dans l'annexe 1. Nous utilisons comme préconisé un monofilament 15 gr de Semmes-Weinstein pour délimiter la zone perçue comme désagréable sur ce territoire cutané.

La cartographie obtenue (fig.6) représente le territoire allodynique obtenu le jour de la première évaluation ainsi que l'évolution de ce territoire pendant la période de prise en charge jusqu'à disparition lors du bilan effectué le 22 Décembre 2010. Le patient peut visualiser la régression de son trouble au fur et à mesure des semaines. Il faut rappeler que la rééducation de l'allodynie est une rééducation longue et fastidieuse qui peut entrainer le découragement des patients, tout élément de stimulation est donc très important. Mr M. présente donc une allodynie mécanique de la branche superficielle du nerf radial (fig.5).

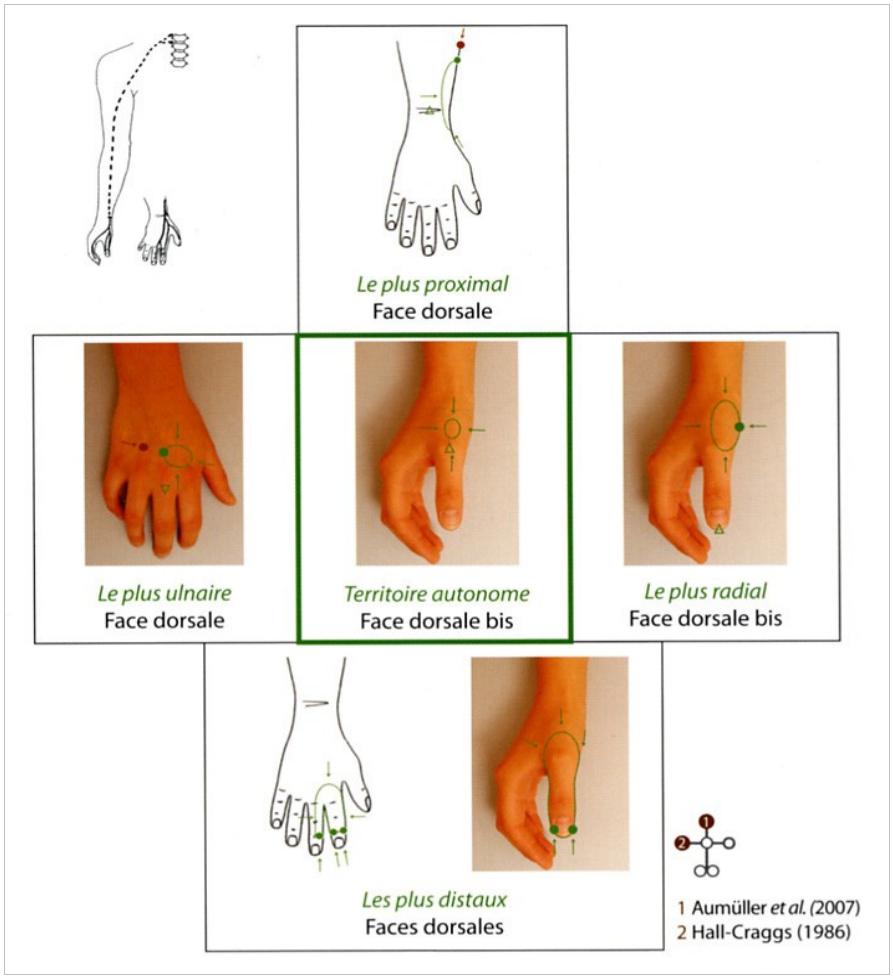


Fig. 5: **Branche superficielle du nerf radial**
Les 5 éléments topographiques de la sensibilité vibrotactile
Les 4 points cardinaux du territoire maximal de distribution cutanée
et son territoire de distribution autonome.
Atlas des territoires cutanés (Spicher & al, 2010),
avec la gracieuse autorisation des auteurs.

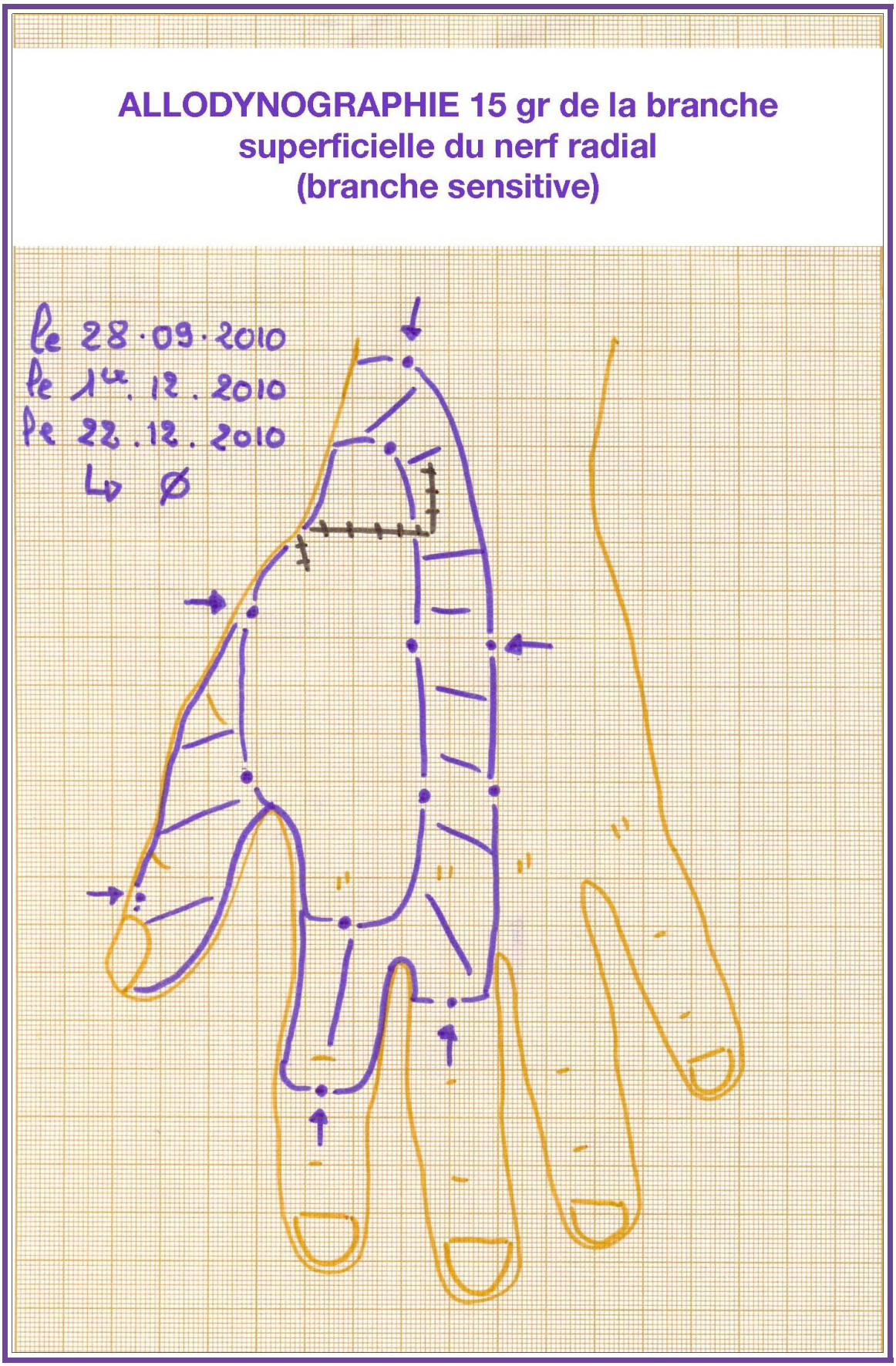


Fig. 6: **Allodynographie 15 gr de la branche superficielle du nerf radial**

2.8.2 L'arc-en-ciel de la douleur

Cette allodynie vient d'être cartographiée, il est maintenant important d'essayer de quantifier **l'intensité** de celle-ci ainsi que sa **sévérité**, ce qui nous permettra d'avoir une idée à la fois du ressenti du patient mais aussi de la durée approximative de notre prise en charge.

La passation de l'arc-en-ciel de la douleur se fait grâce à un protocole précis (ANNEXE 2), la méthodologie de passation est rigoureuse, c'est ce qui la rend reproductible et qui permet de voir l'évolution de ces troubles dans le temps.
C'est une méthode visuellement parlante car elle utilise les 7 couleurs de l'arc-en-ciel (fig. 14), couleurs qui correspondent chacune à une intensité douloureuse progressivement de plus en plus importante.

Cette nouvelle cartographie obtenue (fig.7) met en évidence un arc en ciel **indigo** c'est à dire que ce patient ressent des douleurs dans ce territoire lors du passage de l'esthésiomètre 8,7 gr. Les esthésiomètres plus petits ne déclenchent pas de douleur.

Dans ce cas, l'arc en ciel de la douleur a évolué de la manière suivante:

Indigo (douleur provoquée par une force d'application de **8,7gr)** a disparu le **02.12.2010**

Violet (douleur provoquée par une force d'application de **15gr**) a disparu le **22.12.2010**

Cette zone est primordiale car elle représente LA ZONE A NE PAS STIMULER, que ce soit en rééducation ou à domicile, pour éviter d'aggraver ces douleurs.

Ce sera aussi la base de notre rééducation car elle nous permettra de localiser la future zone de travail.

L'arc-en-ciel de la douleur permet enfin, dans les cas ou aucun diagnostic d'atteinte sensitive n'a été posé en post chirurgical, de faire une hypothèse sur la branche présumée lésée afin d'être le plus précis possible lors de notre rééducation.

3. Rééducation du territoire allodynique

Nous avons demandé à Mr M. d'effectuer des stimulations tactiles à l'aide d'un tissu doux (polaire) que nous lui avons fournis, sur les zones de travail que nous avons fixé avec lui, à raison de 8 fois 1 minute par jour. Parallèlement, nous avons effectué la contre stimulation vibrotactile en séance de rééducation en suivant la même évolution.
Cette rééducation par contre-stimulation vibrotactile a nécessité l'entière participation du patient. Voici les **zones de travail** sur lesquelles nous avons évolué au fur et à mesure de la prise en charge (Fig. 8).

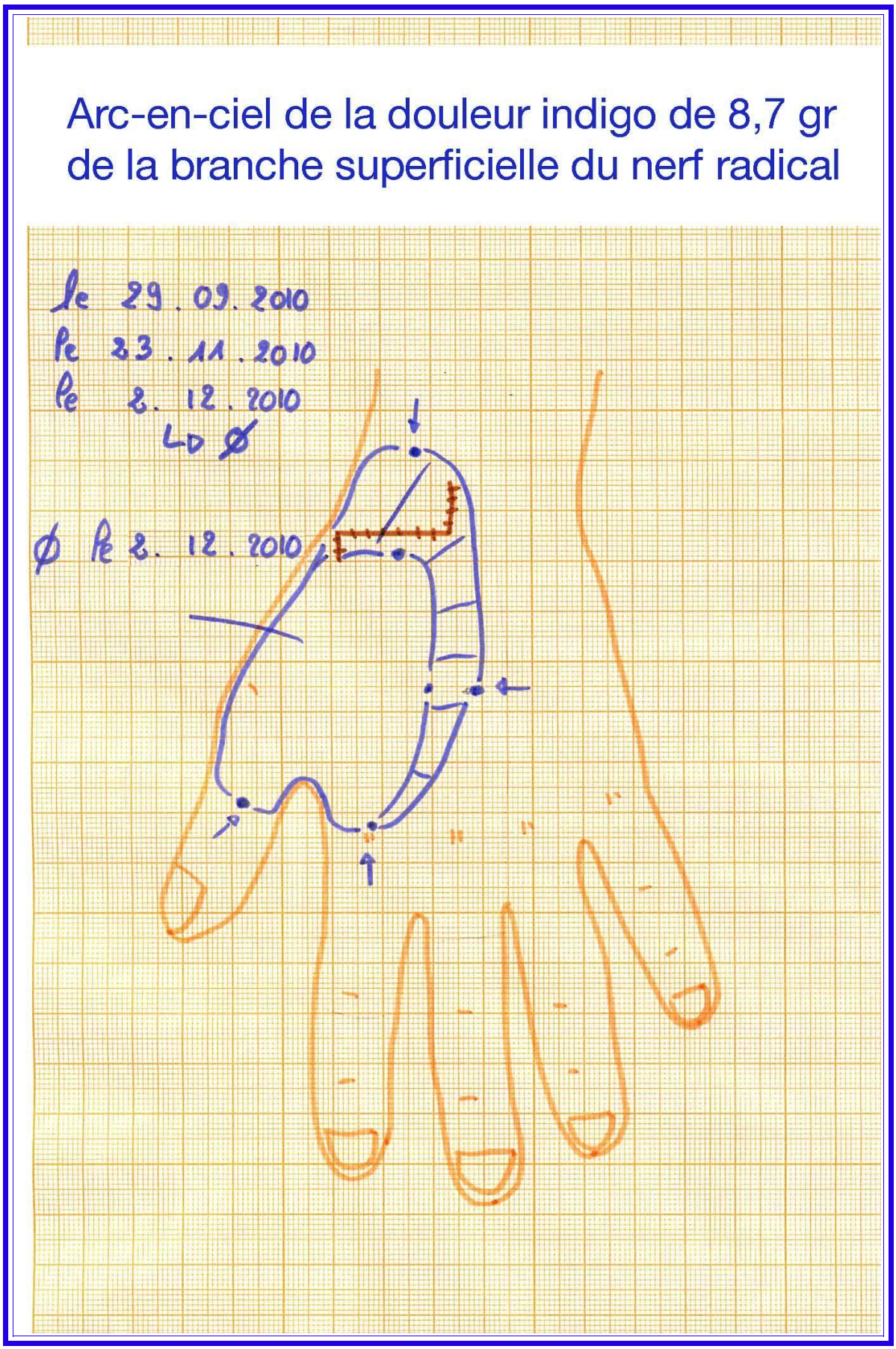


Fig.7: **Arc-en-ciel de la douleur indigo à 8,7 gr de la branche superficielle du nerf radial**

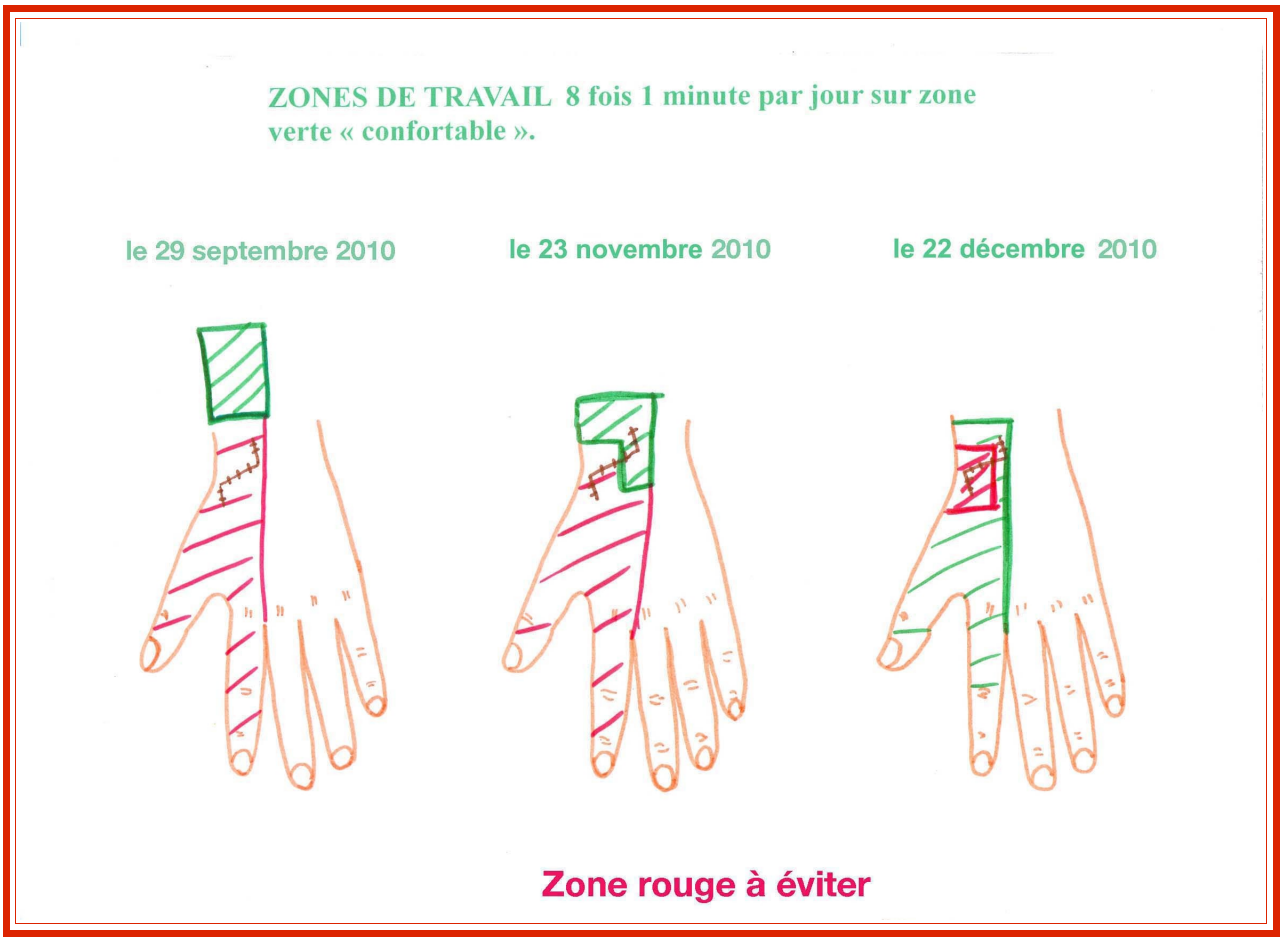


Fig. 8: **Zones de travail**

Difficultés rencontrées lors de cette prise en charge:

Tout d'abord nous avons eu une légère « aggravation » des symptômes par excès de stimulations au départ, ce qui nous conforte dans l'idée que la stimulation ne doit pas être sur le territoire allodynique mais bien en amont. Le signe que l'on est au « bon endroit » paraît être l'absence de déclenchement de post effet douloureux après une séance (quelle qu'elle soit) .
En effet nous avons dû revoir rapidement avec le patient la zone CONFORTABLE de contre stimulation, celui-ci ayant tendance à aller dans la zone où COMMENCENT les sensations désagréables. Ceci démontre bien l'effet contra thérapeutique d'une stimulation sur une zone allodynique.

4. Prise en charge parallèle rééducative pour l'ensemble du membre supérieur:

– Balnéothérapie et mobilisations douces pour la récupération des amplitudes articulaires que ce soit de la main ou de l'épaule.

– Petit massage doux, progressif et prudent de la main en kinésithérapie, en intégrant bien les consignes de ne pas aller sur la zone inconfortable. Constatation de la progression régulière du territoire confortable.

– Travail des prises globales et fines.

– Travail du maintien de cette main dans le schéma corporel à travers divers activités manuelles

– Kinetec des doigts

– Cryothérapie apparemment appréciée.

5. Résultats: Bilan de sortie (le 27 janvier 2011)

5.1 **EVA**: maximum 2/10

5.2 QDSA*:* Lors du QDSA réalisé le 27 Janvier 2010, les sensations décrites ont bien évoluées: (tableau 3).

- Douleurs sensorielles: « piqure », « sensations de froid » douloureux et « picotement » sont cotées « faible intensité. »

- Douleurs émotionnelles: « inquiétante » et « désagréable » sont cotées « faible et modérée ».

Dates	QDSA	Antalgiques
29/09/10	Entre 13 et 34	Lyrica 150 Efferalgan
16/11/10	Entre 5 et 13	Lyrica 150 Trileptal 150 Emla 3 fois /jour
27/01/11	Entre 5 et 13	Arrêt de tout traitement

Tableau 3: **Corrélation entre évolution du QDSA et le traitement antalgique**

5.3 Bilan trophique: Disparition totale de l'œdème

5.4 Bilan fonctionnel de la main: La fonction de la main est normale et commence à être endurante. Seules certaine prises en force déclenchent encore quelques douleurs articulaires au niveau des doigts.

5.5 Test d'aptitude à la manipulation (Roeder Test)**:** identique au coté sain

5.6 Bilan de force (Jamar et Pinch):
Prises globales : 66% par rapport à la main saine
Prises fines: 74% par rapport à la main saine.

5.7 Evaluation somesthésique

5.7.*1 Esthésiographie secondaire:* A l'examen, le 22 Décembre 2010, l'allodynographie est

négative: l'application de 15 grammes au coeur de l'ancienne allodynie mécanique n'est plus perçue comme douloureuse. Il persiste encore des dysesthésies sur le territoire de la branche superficielle du nerf radial à type de fourmillements. Le patient nous décrit maintenant des sensations d'endormissement à l'endroit même qui était « intouchable » au début. L'ésthésiographie secondaire (ANNEXE 3) de la branche superficielle du nerf radial est positive à 1,5 grammes (fig.7). Nous avons donc débuté une rééducation **très progressive** de l' « hyposensibilité sous-jacente » (Tableau 2).

Nous n'avons pas suivi ce patient jusqu'à la régression totale de son hypoesthésie car parallèlement à son amélioration sensitive, toute la motricité de sa main a très bien évoluée. Le CRPS a bien régressé et ce patient a pu bénéficier d'une reprise de son activité professionnelle de façon progressive avec un aménagement de son poste les premiers mois afin d'éviter d'emblée les tâches trop lourdes.

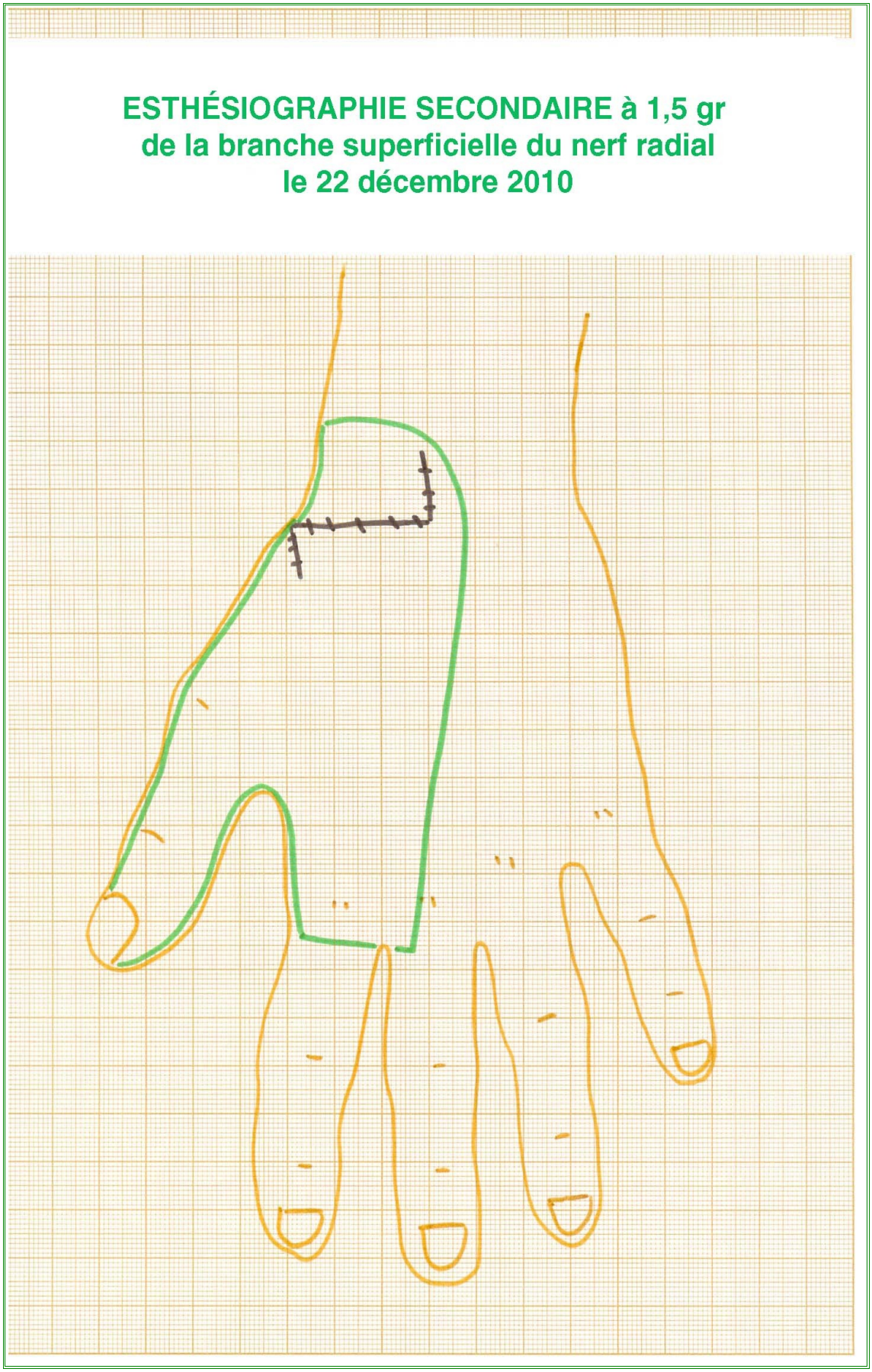


Fig.7: Esthésiographie secondaire à 1,5 gr de la branche superficielle du nerf radial

VIII) DISCUSSION

A travers cette étude de cas, divers éléments ont été mis en avant: Mr M. a été envoyé en centre de rééducation 2 mois et ½ après son intervention initiale. Nous l'avons pris en charge pendant 4 mois. Rappelons qu'à son arrivée, il avait un CRPS ainsi qu'une zone intouchable sur le dos de la main, ce qui rendait celle-ci non fonctionnelle, voir même exclue de toute activité.

Ce que l'on peut remarquer c'est que le CRPS a régressé en même temps que l'allodynie mécanique ce qui va dans le sens que l'allodynie est une épine irritative du CRPS, voir peut-être (ce qui n'est pas contradictoire), que le CRPS est la conséquence d'une allodynie, donc d'une lésion axonale (CRPS II). Bruehl a mis en place une procédure de diagnostic du CRPS (Spicher C., 2003), dans laquelle il dit que l'un des signe clinique est l'allodynie. C. Spicher parle de l'importance de bilan diagnostique de lésions axonales, afin de faire un diagnostic différentiel entre un CRPS I ou algodystrophie (sans lésion axonale), et un CRPS II ou causalgie (avec lésions axonales) dans le but de prescrire ou non une rééducation sensitive.
Mr M. a donc retrouvé une main fonctionnelle au niveau sensitif et au niveau mobilité dans un délai correct, quand on sait que la durée d'une prise en charge de CRPS peut aller de 6 mois à 2 ans avec parfois des séquelles résiduelles importantes.

Plusieurs facteurs peuvent favoriser la rapidité ou non de l'évolution:

- La précocité de la prise en charge dans un centre de rééducation, et donc la précocité de la prescription du chirurgien ou du médecin traitant. Le kinésithérapeute libéral doit aussi jouer un rôle d'alerte auprès du médecin lorsqu'il se trouve face à un patient présentant une zone de peau intouchable.
- Cette rééducation doit aussi être effectuée par un thérapeute qualifié et compétent dans la rééducation sensitive afin de ne pas aggraver l'allodynie.
- A partir du moment où il n'y a plus de geste technique obligatoire lié à la chirurgie, la priorité doit se faire à la rééducation de l'allodynie, associée à une rééducation physique aménagée et adaptée aux contraintes de celle-ci.

Le développement de la rééducation sensitive en libéral serait sûrement un moyen de prendre en charge plus rapidement ces patients et peut-être de raccourcir les circuits rééducatifs interminables et onéreux que connaissent de nombreux patients.

IX) CONCLUSION

Si la douleur persiste un certain temps, elle va avoir tendance à se chroniciser. Et plus la douleur devient incessante, plus la proportion d'allodynie mécanique est importante (Desfoux N. & al, 2008). Dans une étude sur la prévalence de l'allodynie mécanique sur le corps humain (Spicher & al., 2006; Spicher & al., 2009), il a été démontré que l'allodynie est plus fréquente dans un groupe de CRPS II chroniques que dans un groupe de CRPS II évalues dans les hôpitaux de soins aigus. La **précocité du traitement** de l'allodynie est donc primordiale, même dans un contexte de prise en charge globale de rééducation post chirurgie de la main. Les résultats obtenus et validés par de nombreuses statistiques (Mathis F. & al 2006; Mathis F. & al 2007;) montrent que « **la contre stimulation vibrotactile à distance** »; accompagnée d'une **éducation thérapeutique** du patient et d'information de l'équipe rééducative, est actuellement la seule technique ayant fait ses preuves pour diminuer les allodynies mécaniques. Le retentissement d'une douleur chronique est énorme tant sur le plan humain que financier. Si l'on est confronté à une douleur qui s'est chronicisée, il sera important d'évaluer le retentissement de celle ci sur la vie du patient:

- Altération de sa qualité de vie (familiale, conjugale, professionnelle, de loisir, sociale...)
- Retentissement affectif et émotionnel (recherche de troubles thymiques ou anxieux antérieurs)
- Retentissement cognitif (troubles de la concentration, mémoire, attention)
- Retentissement comportemental (comportement d'évitement ou à l'inverse d'attention excessive du problème douloureux)
- Troubles du sommeil
- Handicap physique corollaire ou associé à la douleur (exclusion fonctionnelle par protection, inhibition psychomotrice, sédation due à un traitement)

Une prise en charge devra alors être mise en place dans une structure spécialisée en médecine physique et réadaptation afin que ces patients soient pris en charge dans leur globalité.

X) RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Articles

ANDRE J.M., XENARD J., GABLE C. & PAYSANT J. Rééducation de la sensibilité de la main (1995). Encycl Med Chir (Paris-France), Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle, 26-064-A-10, 1995, 9p.

GABLE C. & XENARD J., Stratégie et protocole d'un bilan sensitif (1997). Journal d'Ergothérapie. 19(1), p 19-26.

MATHIS F., DESFOUX N., SPRUMONT P., HECKER E., ROSSIER P. & SPICHER C. Diminution des douleurs neuropathiques périphériques par la rééducation sensitive. Rev Med Suisse (2007); 3(135), 2745-2748.
Téléchargeable : http://revue.medhyg.ch/print.php3?sid=32307 (12/04/2011)

QUESNOT A., RIBINIK P. & BARROIS B., Prise en charge kinésithérapique des patients présentant des douleurs neuropathiques au sein d'un service de MPR (2010). La lettre de Médecine Physique et de Réadaptation. N°513, p 43-52.

SPICHER C. & KOHUT G., Utilisation de vibrations mécaniques transcutanées dans le traitement de lésions neurologiques périphériques douloureuses: aspects méthodologiques. (1997) Journal d'Ergothérapie, 19(4), p 156-161.

SPICHER C.J., RIBORDY F., MATHIS F., DESFOUX N., SCHÖNENWEID F. & ROUILLER E.M. L'allodynie mécanique masque une hypoesthésie: observations topographiques de 23 patients douloureux neuropathiques chroniques (2008). Douleur et Analgésie 21(4). p 239-251.
Téléchargeable : http://doc.rero.ch/record/11327?In=en (12/04/2011)

SPICHER C.J., DELAQUAIZE F., ANTIGLIO D., CROHAS A. & VIANIN M. L'allodynie mécanique: une contre indication temporaire pour certains traitements physiques (2010). Mains libres, 5, p 199-205.

THAURY M.N., CAUQUIL C., STER F. & DELPRAT J., Evaluation sensitive. (1999a). Monographie du GEM N°26, Réadaptation de la main, p 61- 66.

THAURY M.N., CAUQUIL C., STER F. & DELPRAT J., Rééducation sensitive. (1999b). Monographie du GEM N°26, Réadaptation de la main, p 267- 270.

VALEMBOIS B., BLANCHARD M., MITERNIQUE B. & NOËL L. Rééducation des troubles de sensibilité de la main (2006). EMC (Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-064-A-10.

Chapitres de livre

CLEMENT-FAVRE S., LATIERE P., DESFOUX N., QUINTAL I. & SPICHER C. (2011, sous presse) Allodynie mécanique du membre supérieur: zones de travail et pronostic du traitement. In: Izard M.-H. (Ed.), Expériences en ergothérapie, 24ème série. Montpellier, Paris: Editions Sauramps Médical.

DEGRANGE B., NOËL L., SPICHER C.J. & ROUILLER E.M. (2006). De la rééducation de l' hyposensibilité cutanée tactile à la contre stimulation vibrotactile. In: Izard M.-H. (Ed.), Expériences en ergothérapie, 19ème série. Montpellier, Paris : Editions Sauramps Médical. p. 207-211.

DESFOUX N., NOËL L. & SPICHER C.J. (2008) Vos patients souffrent d'hypersensibilité tactile. In: P. Signorino (Ed.), Ergothérapie tous azimuts « l'activité, un défi au quotidien », Actes de la 6ème Journée d'Etude en Ergothérapie. Bruxelles: ULB. p.40-49

LE NEN D., PRUD'HOMME M., GENESTET M. & HANOUZ N. (2002) Anatomie du nerf périphérique et classification des lésions nerveuses. In: 23ème cours de chirurgie de la main et du membre supérieur. Paris.

NOËL L. & SPICHER C.J. (2007) L'hypoesthésie parasite souvent nos traitements: Définitions, évaluation, rééducation. In: F. Morestin & N. Sève Ferrieu (Eds), Actes des premières journées Européennes et Francophones d' Ergothérapie, 1ère série, Paris: ADERE. p. 217-223.

NOËL L., SPICHER C.J., DEGRANGE B. & ROUILLER E.M. (2005). Une esthésiographie intestable signe des lésions axonales ou comment cartographier une hypoesthésie douloureuse. In: Izard M.H. & Nespoulous R. (Eds.). Expériences en ergothérapie 18ème série. Montpellier, Paris: Editions Sauramps Médical, p 127-135.

SPICHER C.J., DESFOUX N. (2007) Notre anatomie clinique de la sensibillité cutanée: notre premier frein à la rééducation sensitive. In: Izard M.H. (Ed.). Expériences en ergothérapie, 20ème série, Montpellier, Paris. Editions Sauramps Médical, p 57-60.

Ouvrages

BAUD P. Douleurs neuropathiques en pratique quotidienne (2007). Paris : Editions John Libbey Eurotext. p 2-10; 71-78; 91.

BOUHASSIRA D. La douleur neuropathique et ses frontières (2007) Paris : Editions Med-Line. p 26-32, 86.

BOUHASSIRA D. & ATTAL N. Douleurs neuropathiques. Références en douleurs et analgésie (2007). Paris : Editions Arnette. p 6; 10-13.

CABROL C. Anatomie: système nerveux (1981). Paris: Editions Flammarion. p 288-299.

SPICHER C. Manuel de rééducation sensitive du corps humain. (2003). Genève, Paris : Éditions Médecine & Hygiène. P 39-41, 57-63,107-122, 191, 202-203.

SPICHER C., DESFOUX N. & SPRUMONT P. Atlas des territoires cutanés du corps humain. Esthésiologie de 240 branches (2010). Montpellier, Paris : Editions Sauramps Médical p 28, 34, 39.

TUBIANA R., THOMINE J.M. La main, anatomie fonctionnelle et examen clinique. (1990). Paris: Editions Masson. P 69-87; 189-205.

Internet

DESFOUX et al. (2010). Somatosensory Rehabilitation Centre's Statistics. *e-News for Somatosensory Rehabilitation, 7*(1), 19. http://www.unifr.ch/neuro/rouiller/somesthesie/somato.enews.php (12/04/2011)

DESFOUX N., AL-KHODAIRY A. & SPICHER C.J. (2008). Névralgie dorso-intercostale incessante avec allodynie mécanique: Diminution rapide de douleurs neuropathiques chroniques par rééducation sensitive. *e-News for Somatosensory Rehabilitation*, *5*(1), 10-32. http://www.unifr.ch/neuro/rouiller/somesthesie/somato.enews.php (12/04/2011)

MATHIS F., DEGRANGE B. & SPICHER C.J. (2005). La rééducation sensitive soulage les douleurs neurogènes chroniques. *e-News for Somatosensory Rehabilitation, 2*(4), 68-73 http://www.unifr.ch/neuro/rouiller/somesthesie/somato.enews.php (12/04/2011)

MATHIS F., DEGRANGE B, BERNIER G.et SPICHER C.J.. (2006). Diminution rapide par rééducation sensitive de douleurs chroniques d'une névralgie crurale incessante avec allodynie mécanique. *e-News for somatosensory Rehabilitation, 3*(3), 84-95. http://www.unifr.ch/neuro/rouiller/somesthesie/somato.enews.php (12/04/2011)

SPICHER C.J. L'hypo-esthésie paradoxalement douloureuse au toucher: la face nord des douleurs neuropathiques.*(*2011). *e-News for Somatosensory Rehabilitation, 8* (1), 2-12. http://www.unifr.ch/neuro/rouiller/somesthesie/somato.enews.php (12/04/2011)

SPICHER C.J., DEGRANGE B. & MATHIS F. (2006) La prévalence de l' allodynie mécanique sur le corps humain: de la rhumatologie en passant par l'obstétrique. *e-News for Somatosensory Rehabilitation, 3*(1), 16-26. http://www.unifr.ch/neuro/rouiller/somesthesie/somato.enews.php (12/04/2011)

SPICHER C.J., DESFOUX N. & NOËL L.,(2009). La sensibilité au toucher: Symptôme paradoxal, signe d'examen clinique et prévalence. *e-News for Somatosensory Rehabilitation, 6*(1), 14-27. http://www.unifr.ch/neuro/rouiller/somesthesie/somato.enews.php (12/04/2011)

REFERENCES Q.D.S.A LABORATOIRE ANTALVITE http://www.google.fr/#hl=fr&biw=1422&bih=669&q=QDSA+antalvite.fr&aq=f&aqi=&aql=&oq=QDSA+antalvite.fr&fp=6ae875f481f25f3f (12/04/2011)

Mémoire

NOËL L., (2003), La sensibilité cutanée : Mise au point sur les méthodes d'évaluation et les bases anatomophysiologiques . Mémoire de DIU Rééducation et appareillage en chirurgie de la main. Grenoble : Université Joseph Fourier.

XI) ANNEXES

ANNEXE 1: L'ALLODYNOGRAPHIE (Spicher C., 2003)

But:
Cartographier le territoire allodynique. L'allodynographie est basée sur un principe scientifique incontournable: en présence de plusieurs paramètres, il faut fixer arbitrairement tous les paramètres sauf UN, la variable, que l'on fait varier.

En l'occurrence:
- Le stimulus est fixé arbitrairement: une force d'application de 15 gr.
- L'invariant de douleur est déterminé avec le patient selon une échelle visuelle analogique (EVA) tracée à 3/10.
- **La variable est la localisation du stimulus.**

Matériel:
- Papier millimétré de format A4, voire A3
- L'esthésiomètre (Semmes-Weinstein) de 15 gr: la marque 5,18
- Une échelle visuelle analogique (EVA) comprise par le patient.

Passation:

Position: Le membre examiné est stable, au besoin la main de l'examinateur le stabilise.

Type de stimulation:

- La pression a effectuer sur l'esthésiomètre par le thérapeute est la pression minimale qui permet de plier le filament en nylon.
- La stimulation sur la peau est tout d'abord rapide, puis , lorsqu'on se rapproche de la zone exacte, la stimulation doit être de 2 secondes et les intervalles entre les questions de 8 secondes. Le temps entre chaque stimulation est ainsi de 10 secondes, à compter lentement mentalement.

Explication de la passation au patient:

L'esthésiomètre est montré au patient et appuyé sur un membre non altéré. Il lui est expliqué que l'on va chercher l'endroit qui provoque une douleur, assez modérée, correspondant au STOP tracé sur l'EVA. Il lui est demandé de regarder l'échelle et avec un doigt de progresser le long du trait de « Pas de douleur » au « Stop », lorsque les douleurs commencent à apparaître. Le patient répond par un « STOP » lorsque le stimulus provoque une douleur de 3/10.

Localisation:

Sur l'axe longitudinal du membre, de proximal à distal,le premier point allodynique est recherché en progressant centimètre par centimètre.
La question si la douleur est à 3/10 est posée. Soit ce n'est pas encore le cas et la progression continue, soit c'est déjà le cas :
Le stimulus est reculé de distal à proximal pour trouver un point moins douloureux puis il est avancé à nouveau de proximal en distal millimètre par millimètre pour trouver le premier point allodynique sur cet axe.

Le point déterminé est marqué sur la feuille et une flèche est dessinée pour indiquer la direction et le sens de la passation.

La même procédure est effectuée sur ce même axe de distal à proximal et sur des axes perpendiculaires, puis un polygone es tracé réunissant les 4 points trouvés.

C'est le territoire allodynique à 15 gr à une EVA de 3/10.

Pour gagner en fidélité, il est possible durant la passation, de faire avec le patient la distinction entre **la douleur qui commence** et **la douleur à 3/10** sur l'échelle EVA.

ANNEXE 2: L'ARC-EN-CIEL DE LA DOULEUR (Spicher C. 2003)

But: Déterminer la sévérité du territoire allodynique en recherchant la première couleur qui est douloureuse (du rouge au violet [Fig. 13 & 14]).

Matériel:

- Papier millimétré A3 ou A4
- 7 esthésiomètres à la pression Semmes-Weinstein (de 0,03gr à 15 gr)
- L'échelle visuelle analogique (EVA) validée auprès du patient lors de l'allodynographie.

Passation:

Position

Le membre examiné est stable, au besoin, la main de l'examinateur la stabilise.

Type de stimulation

- La pression a effectuer sur l'esthésiomètre par le thérapeute est la pression minimale qui permet de plier la filament en nylon.
- La stimulation doit être de 2 secondes et les intervalles entre les questions de 8. Le temps entre chaque stimulation est donc de 10 secondes à compter lentement mentalement.

Explication au patient

Choix de l'invariant douloureux: cette étape a dû obligatoirement être effectuée lors de l' allodynographie qui précède l'arc en ciel des douleurs: la passation complète d'une EVA avec le choix arbitraire de 3/10 comme invariant douloureux.

Prendre un esthésiomètre et l'appuyer sur un membre non douloureux en insistant sur le fait que ce n'est pas le même que lors de l' allodynographie. Expliquez au patient que vous allez chercher l'endroit qui provoque une douleur modérée et montrer le STOP sur l'échelle choisie. Il lui est de mandé de regarder l'échelle et avec son doigt de progresser le long du trait du « pas de douleur » au « STOP », lorsque les douleurs commencent à apparaître. Le patient répond par un STOP lorsque le stimulus provoque une douleur à 3/10.

Localisation du test

A l'intérieur du territoire allodynique, avec l'esthésiomètre 2,44, sur l'axe longitudinal du membre, de proximal à distal, rechercher le premier point douloureux en progressant un centimètre par un centimètre: demander si la douleur correspond à 3/10 sur l'EVA.

Soit ce n'est pas encore le cas et vous progressez.
Soit c'est déjà le cas, alors:

- vous reculez de distal à proximal pour trouver un point moins douloureux puis
- vous avancez à nouveau de proximal à distal mais en progressant millimètre par millimètre pour trouver ce qui sera le premier point de l'arc en ciel des douleurs sur cet axe.
- Marquer sur la feuille EN ROUGE le point déterminé et tracer l'axe que vous avez parcouru avec une flèche.
- Effectuer la même procédure sur les axes perpendiculaires puis
- Tracer un polygone qui réunit les points trouvés:

Le patient présente alors un arc en ciel des douleurs rouge :à 0,03g à une EVA de 3/10.

Vous ne devez pas tester la zone rouge avec les autres esthésiomètres, car alors vous provoquerez immanquablement une douleur supérieure à 3/10.
Par contre si l'esthésiomètre « rouge » ne provoque pas de douleur, vous recommencerez la procédure avec l'esthésiomètre « orange » et ainsi de suite.

Marque: Log 10^{-4}g	Force d'application en gf	Référence: Passation SPP	Couleurs Arc-en-ciel de la douleur
2,44 C	0		**ROUGE**
2,83 D	0,1		-
3,22 E	0,2	N°5: 3,22	**ORANGE**
3,61 F	0,4		-
3,84 G	0,7		**JAUNE**
4,08 H	1,2	N°4:4,08	-
4,17 I	1,5		**VERT**
4,31 J	2,1		-
4,56 K	3,6	N°3:4,56	**BLEU**
4,74 L	5,5		-
4,93 M	8,7		**INDIGO**
5,07 N	11,7	N°2:5,07	-
5,18 O	15		**VIOLET**
5,46 P	29		-
5,88 Q	75		-

Fig. 13: « **Table d'utilisation des Semmes-Weinstein » et leur équivalence en gramme force et couleur** (Spicher C., 2003).

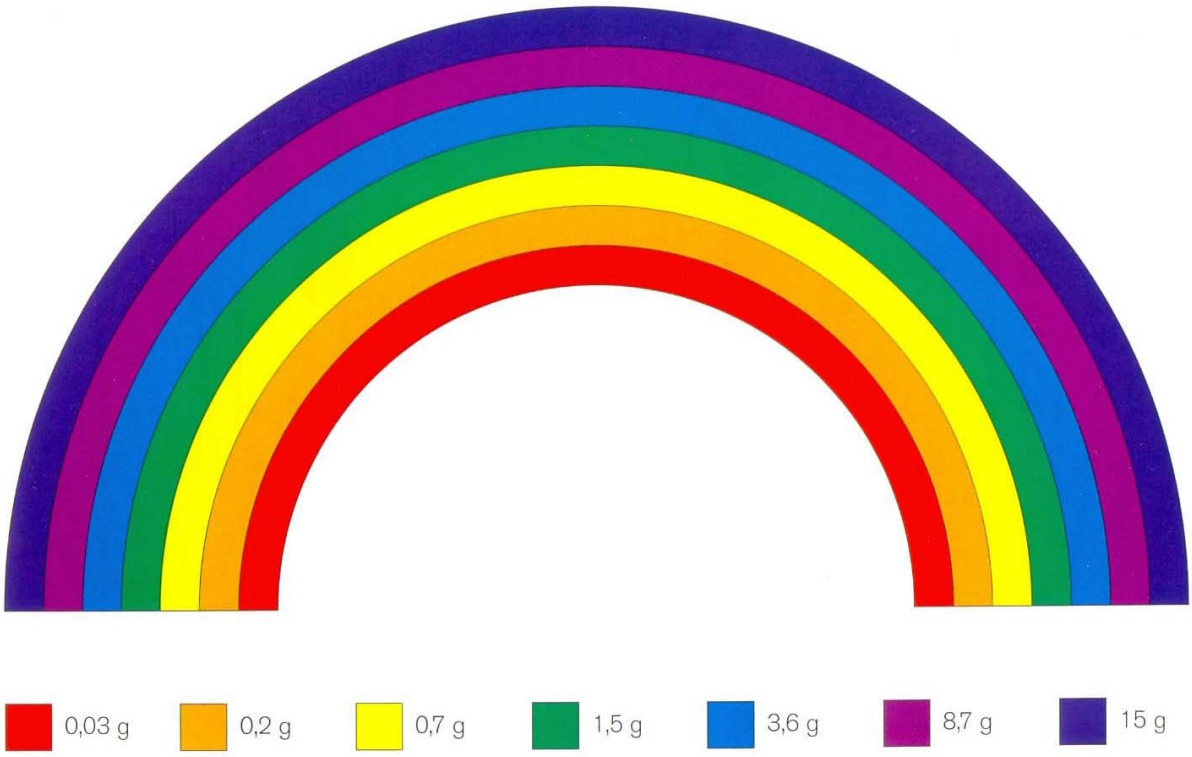


Fig. 14 : **L'arc-en ciel de la douleur** (Spicher, C. 2003)

ANNEXE 3 : L'ESTHESIOGRAPHIE SECONDAIRE

But: Cartographier le territoire hypoesthésique sous jacent à l'ancienne allodynie mécanique.

Matériel:
- Papier millimétré de format A4 ou A3
- Un kit de 20 esthésiomètres à la pression de Semmes Weinstein

Choix de l'esthésiomètre:
Sur le membre controlatéral, le dernier esthésiomètre perçu est déterminé selon une série descendante du plus gros au plus petit esthésiomètre. Le 2ème esthésiomètre perçu après le dernier esthésiomètre perçu est choisi pour effectuer le test.

Passation:

Position: Le membre examiné est stable, au besoin la main de l'examinateur le stabilise.

Type de stimulation:
- La pression à effectuer sur l'esthésiomètre par le thérapeute est la pression minimale qui permet de plier le filament en nylon.
- La stimulation sur la peau est tout d'abord rapide, puis, lorsqu'on se rapproche de la zone exacte, la stimulation doit être de 2 secondes et les intervalles entre les questions de 8 secondes. Le temps entre chaque stimulation est ainsi de 10 secondes, à compter lentement mentalement.

Explications au patient:
Les esthésiomètres sont montrés au patient et il lui est dit qu'il va être touché par certains d'entre eux pour déterminer le territoire où sa sensibilité vibrotactile est diminuée. Il lui est demandé de regarder ailleurs et ainsi de tourner légèrement la tête de côté pour ne pas voir le membre examiné. Le patient répond par « touché » lorsqu'il perçoit le stimulus.

Localisation:
1. de proximal à distal, le premier point non perçu par le patient est recherché en progressant centimètre par centimètre.
2. Puis l'esthésiomètre est reculé de distal à proximal pour trouver le premier point perçu, mais en progressant millimètre par millimètre.
3. Puis l'esthésiomètre est avancé à nouveau de proximal en distal, en progressant millimètre par millimètre.
4. Ce point **non perçu** est noté précisément et une flèche est dessinée pour indiquer la direction et le sens de la passation.

La recherche du premier point non perçu par le patient sur un axe transverse est effectué de la même manière.

Résultat:
Un polygone est tracé, réunissant les 4 points trouvés, afin de donner une approximation de territoire hypoesthésique.

ANNEXE 4: LE Q.D.S.A (Laboratoire Antalvite)

DATE : **NOM :** **PRÉNOM :**

QUESTIONNAIRE DOULEUR SAINT-ANTOINE (QDSA)

Décrivez la douleur telle que vous la ressentez d'habitude. Dans chaque groupe de mots, choisissez le plus exact. Donnez au qualificatif que vous avez choisi une note de 0 à 4

Cotation : 0=Absent/Pas du tout 1=Faible/Un peu 2=Modéré/Moyennement 3=Fort/Beaucoup 4=Extrêmement fort/Extrêmement

A	Battements Pulsations Élancements En éclairs Décharges électriques Coups de marteau	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
B	Rayonnante Irradiante	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
C	Piqûre Coupure Pénétrante Transperçante Coups de poignard	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
D	Pincement Serrement Compression Écrasement En étau Broiement	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
E	Tiraillement Étirement Distension Déchirure Torsion Arrachement	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
F	Chaleur Brûlure	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
G	Froid Glace	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
H	Picotements Fourmillements Démangeaisons	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
I	Engourdissement Lourdeur Sourde	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐

A à I : critères sensoriels

J	Fatigante Énervante Éreintante	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
K	Nauséeuse Suffocante Syncopale	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
L	Inquiétante Oppressante Angoissante	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
M	Harcelante Obsédante Cruelle Torturante Suppliciante	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
N	Gênante Exaspérante Pénible Insupportable	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
O	Énervante Exaspérante Horripilante	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
P	Déprimante Suicidaire	☐☐☐☐☐ ☐☐☐☐☐
		TOTAL :

J à P : critères affectifs

Illustrant les différentes composantes de la douleur, le QDSA (version française du Mac Gill Pain Questionnary-MPQ) permet essentiellement une évaluation qualitative de la douleur chronique, en particulier la douleur neuropathique.

Le QDSA nécessite, pour le patient douloureux un bon niveau de compréhension et un vocabulaire assez riche. Il en existe une version abrégée.

XII) REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier le Pr Moutet pour l'organisation de ce D.I.U., les enseignants, ainsi que tous les thérapeutes qui nous ont chaleureusement accueilli et qui ont partagé leur savoir faire avec nous.

Je remercie aussi tout particulièrement mon Directeur de mémoire Claude Spicher qui m'a permis d'approfondir ce sujet dans la rigueur et la cohérence.