**Sophie Bret Pasian**

# Nouvelle lecture du syndrome douloureux régional complexe -Applications pratiques-

**Mémoire présenté pour l'obtention du Diplôme Inter Universitaire Européen de Rééducation et d'Appareillage en Chirurgie de la Main**

**Grenoble 2017-2019**

Photo de couverture : Angelo Cordeschi (1).

# Remerciements

Au Centre Hospitalier Intercommunal du Pays du Revermont pour m'avoir donné les moyens logistiques de mener à bien cette formation.

A Monsieur le Professeur François Moutet pour avoir cru obstinément en la rééducation de la main et à tous les intervenants du DIU et tuteurs de stages, dévoués à votre profession, à vos patients et à vos élèves.

A Véronique Grattard, Laure Haggenjos et Sylvie Loetscher pour votre lecture attentive, le temps que vous m'avez consacré et vos conseils avisés.

A ma famille, mes collègues et mes ami(e)s pour vos attentions au quotidien : du message de soutien à la tisane réconfortante en passant par le dépannage informatique.

A tous mes condisciples de DIU pour votre bonne humeur, votre solidarité et les bons moments partagés avec vous pendant ces deux années.

A mes parents pour avoir toujours cru en moi et en mes choix, quels qu'ils soient. C'est certainement en très grande partie grâce à vous que je suis devenue la femme et la citoyenne que je suis aujourd'hui.

Enfin je ne remercierai jamais assez les trois hommes de ma vie pour leur présence, leur patience, leur amour et surtout pour m'avoir "supportée" dans tous les sens du terme tout au long du parcours ! C'est promis les gars, je ne recommencerai pas un DU tout de suite !

# Table des matières


Table des illustrations ..... 1
Glossaire ..... 2
Introduction ..... 3
I. Description de la pathologie ..... 4
A. Evolution historique vers le concept de SDRC ..... 4
B. Epidémiologie – Quelques chiffres ..... 5
C. Signes cliniques ..... 6
1. Les douleurs ..... 6
2. Les troubles sensitifs et perceptifs ..... 6
3. Les troubles de la mobilité ..... 6
4. Les troubles vasomoteurs, sudomoteurs et trophiques ..... 6
5. L'altération de la qualité de vie et les troubles psychoaffectifs ..... 6
D. Critères diagnostiques et score de sévérité ..... 7
1. Critères diagnostiques de la IASP - 1995 ..... 7
2. Critères diagnostiques selon Bruehl - 1999 ..... 7
3. Les critères de Budapest - 2003 ..... 7
4. CRPS Severity Score ..... 8
E. Classification ..... 8
F. Etiologie ..... 9
G. Facteurs de risque et d'aggravation ..... 9
H. Pronostic ..... 10
II. Physiopathologie ..... 11
A. Quelques concepts ..... 11
1. Nociception et expérience douloureuse ..... 11
2. Douleur aiguë – douleur chronique ..... 12
3. Plasticité neuronale ..... 12
4. Neuromatrice, neurosignature de la douleur ..... 14
5. Neurones miroirs – neurones canoniques ..... 14
6. Précisions d'anatomie ..... 14
B. Le phénomène de la douleur ..... 15
1. Sensibilisation périphérique ..... 15
2. Sensibilisation centrale ..... 15
C. Manifestations cliniques des dérèglements centraux dans le SDRC ..... 16
1. Allodynie mécanique statique ..... 16
2. Troubles de la perception corporelle ..... 18
III. Traitements ..... 21
A. Empathie et communication ..... 21
B. Traitements médico-chirurgicaux de la douleur ..... 22
C. Prévention ..... 22
1. Gestion de la douleur ..... 24
2. Appareillage ..... 24

3. Drainage de l'œdème ..... 24
4. Mobilisations actives ..... 24
5. Rééducation proprioceptive vibratoire ..... 25
D. Traitement rééducatif ..... 25
1. Kinésithérapie et ergothérapie ..... 25
2. Méthode de rééducation sensitive des douleurs neuropathiques ..... 26
3. Imagerie Motrice Graduelle ..... 29
4. Rééducation proprioceptive vibratoire ..... 31
5. Sensory-motor retraining ..... 32
6. Adaptation prismatique ..... 32
7. Stress-loading program ..... 33
8. Pain exposure physical therapy ..... 33
9. Orthèses ..... 34
10. Bains de contraste, alternés, écossais ..... 34
11. Education à la douleur ..... 35
IV. Discussion ..... 36
A. Les critères diagnostiques ..... 36
B. Les critères d'évaluation ..... 36
C. La physiopathologie ..... 36
D. Les prises en charge thérapeutiques ..... 37
E. L'interprofessionnalité ..... 38
Conclusion ..... 39
Bibliographie ..... 40
Annexes ..... 50
Annexe 1 : Les critères diagnostiques ..... 51
Annexe 2 : The Bath CRPS Perception Disturbance Scale (d'après Lewis et al. – 2010) 52
Annexe 3 : Questionnaire de la Douleur Saint-Antoine (d'après Spicher et al. - 2015) .. 53
Annexe 4 : Algorithme de gestion des douleurs neuropathiques (d'après Spicher et al. - 2016).. ..... 54
Annexe 5 : Consignes d'auto-exercices pour la rééducation de l'hypoesthésie partielle (d'après Spicher et al. - 2015) ..... 55
Annexe 6 : Place de l'IMG dans la rééducation (d'après Barde-Cabusson et Osinski - 2017).. ..... 56
Annexe 7 : Sensory-motor retraining program (d'après Milner – 2017) ..... 57
Annexe 8 : Sensory-motor retraining program (d'après Schmidt – 2017) ..... 58

# Table des illustrations

Figures 1 et 2 : La causalgie décrite par Mitchell en 1874 (5) ..... 4
Figure 3 : Critères diagnostiques de la IASP de 1995 (11) ..... 7
Figure 4 : CRPS Severity Score (CSS) (24) ..... 8
Figure 5 : Neurosignatures (56) ..... 14
Figure 6 : Résumé des différents mécanismes de la sensibilisation périphérique (42) ..... 16
Figure 7 : Esthésiomètre ou monofilament de Semmes-Weinstein (Image personnelle) ... 17
Figure 8 : EVA prête pour dessiner l'allodynographie (Image personnelle) ..... 17
Figure 9 : Allodynographies successives positives à 15 grammes (Image personnelle) ..... 17
Figure 10 : Expérience de Moseley avec les jumelles (67) ..... 19
Figure 11 : Les quatre piliers du traitement du SDRC (3) ..... 21
Figure 12 : "Gold standard" des soins aux patients présentant une fracture de l'EDR à Liverpool (86) ..... 23
Figure 13 : Signes d'alerte pouvant être repérés chez les patients à risques de SDRC (86) 23
Figure 14 : Evaluations en fonction du statut somesthésique de la peau. (d'après Spicher et al. (58)) ..... 27
Figure 15 : Compas à 2 pointes. (Image personnelle) ..... 27
Figure 16 : Propositions de traitement en fonction des troubles diagnostiqués. (d'après Spicher et al. (58)) ..... 28
Figure 17 : Application pour smartphone et Flash cards Recognise ™ (107) ..... 29
Figure 18 : Perspective interne (Image personnelle) ..... 30
Figure 19 : Perspective externe (Image personnelle) ..... 30
Figure 20 : Exemple de progression en thérapie miroir (55) ..... 31
Figure 21 : Lunettes prismatiques (113) ..... 33
Figure 22 : Dystrophile® (116) ..... 33

# Glossaire

AMD : Allodynie Mécanique Dynamique
AMS : Allodynie Mécanique Statique
AVC : Accident Vasculaire Cérébral
BPD : Body Perception Disturbance
CRPS : Complex Regional Pain Syndrome
CSS : CRPS Severity Score
D : Doigt
DASH : Disability of Arm, Shoulder and Hand
EDR : Extrémité Distale du Radius
EVA : Echelle Visuelle Analogique
GMI : Gradued Motor Imagery
HAS : Haute Autorité de Santé
IASP : International Association for the Study of Pain
IMG : Imagerie Motrice Graduelle
NSU : Négligence Spatiale Unilatérale
PEPT: Pain Exposure Physical Therapy
QDSA : Questionnaire de la Douleur Saint-Antoine
RPV : Rééducation Proprioceptive Vibratoire
S1 : cortex somatosensoriel primaire
SDC : Structures spécialisées Douleur Chronique
SDRC : Syndrome Douloureux Régional Complexe
SFETD : Société Française d'Etude et de Traitement de la Douleur
SNC : Système Nerveux Central
SNP : Système Nerveux Périphérique
TCC : Thérapies Cognitivo-Comportementales
TENS : Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

# Introduction

Le syndrome douloureux régional complexe (SDRC) est une pathologie relativement rare dans la population générale car elle concerne 4 à 7% des patients présentant une chirurgie de membre ou une fracture (2). Il se caractérise par un ensemble de symptômes très invalidants au niveau des membres, avec en point d'orgue la douleur. Des critères précis, encore peu connus, permettent aux praticiens d'établir le diagnostic qui reste parfois difficile à poser. Ce dernier ainsi retardé, le SDRC peut alors "se chroniciser" et le rendre bien plus rebelle et difficile à traiter. L'orientation vers des structures de soins adaptées devient alors indispensable. Les personnes, victimes de SDRC cheminent le long d'un parcours de soins souvent long, douloureux physiquement et psychiquement (3), nécessitant l'accompagnement de thérapeutes avertis.

C'est en pensant à tous ces patients douloureux rencontrés au décours de mon exercice professionnel que je me suis attelée à ce travail. La richesse des publications de ces quinze dernières années au sujet du SDRC, notamment au sujet de sa physiopathologie et des traitements ont particulièrement aiguisé ma curiosité. Il s'agit là d'un thème très vaste, sensible, en pleine effervescence et qui porte l'espoir de soulager certains de nos contemporains.

Je réaliserai donc une synthèse qui se veut non exhaustive, qui fasse un tour d'horizon le plus large possible des différents points de vue actuels concernant le SDRC. Après l'exploration des signes cliniques et de l'évolution historique de sa représentation médicale et diagnostique dans la première partie, je m'attarderai, dans la seconde, sur la physiopathologie si particulière du SDRC et des douleurs chroniques. J'évoquerai ensuite, dans la troisième partie, les différentes possibilités de traitements qui en découlent. Enfin, je finirai en soulevant quelques questions ayant émergé de mes lectures et de ce travail de rédaction.

# I. Description de la pathologie

En tant que rééducateurs, nous estimons tous bien connaître les signes cliniques du SDRC : rougeur, chaleur, œdème et surtout douleur. Certains pensent qu'il existe un tableau psychique prédisposant. Et pourtant, à l'éclairage de l'histoire, des études cliniques et des neurosciences, nous pouvons remettre en question nos certitudes, et ainsi affiner notre diagnostic et nos prises en charge.

## A. Evolution historique vers le concept de SDRC

Etant donné ses signes cliniques prégnants, cette pathologie a, depuis longtemps, interpellé et intrigué les médecins qui ont fait, au fil des siècles, des constats et des observations, émis des hypothèses d'étiologies et de traitements.

Au 16e siècle, Ambroise Paré rédige probablement la première description de SDRC, au sujet de Charles IX. Après une saignée pour traiter la petite vérole dont il est victime, le roi présente des douleurs brachiales persistantes et des contractures musculaires (4).

Dans la 2ème moitié du 19e siècle, pendant la guerre civile américaine, Silas Weir Mitchell écrit plusieurs ouvrages et utilise pour la première fois le terme de "causalgie". Il la décrit comme une sensation de cuisson primitive, accompagnée secondairement par un aspect luisant de la peau, après une lésion nerveuse traumatique (cf. Figures 1 et 2) (5).

« Sur la question de savoir si cette douleur particulière apparaît au moment même de la blessure, nous conservons des doutes. Il semble en avoir été ainsi dans deux ou trois cas. Mais, en général, la sensation de cuisson naît beaucoup plus tard pendant la guérison de la plaie. Nous ne savons rien de la cause qui la produit, sauf cette circonstance, que sa venue succède souvent à la propagation des désordres du nerf blessé aux nerfs voisins : elle se manifeste alors dans la sphère d'activité de ces derniers, en sorte qu'il n'est pas besoin pour la produire d'une lésion directe du nerf. Quant au siége qu'affecte cette douleur spéciale, il peut varier. Cependant elle n'attaque jamais le tronc, rarement le bras ou la cuisse, pas souvent la jambe ou l'avant-bras. Le siége de prédilection, c'est le pied ou la main, et là encore elle affectionne les parties qui subissent les altérations nutritives les plus considérables : ainsi, la paume de la main, la face palmaire des doigts, la face dorsale du pied ; rarement elle envahit le dos de la main ou la plante du pied.

Non-seulement la partie affectée souffre de cette sensation de brûlure, mais l'hypéresthésie exalte sa susceptibilité nerveuse, au point qu'un simple choc, un léger attouchement avec le doigt provoquent une exacerbation de la souffrance. Les malades évitent l'exposition à l'air avec des précautions qui semblent ridicules ; quelques-uns passent leur temps à mouiller continuellement leur main, trouvant un soulagement dans l'humidité elle-même plutôt que dans la fraîcheur de l'eau qu'ils emploient. Deux de ces malheureux transportaient partout avec eux une bouteille d'eau et une éponge, afin de ne pas permettre que la peau se desséchât jamais. A mesure que la douleur augmente, le retentissement sur tout l'organisme s'accroît. Le caractère s'aigrit ; le visage exprime l'anxiété, le regard laisse lire la fatigue et la souffrance. Les nuits sont sans repos. L'état général réagissant à son tour sur la blessure exalte encore l'hypéresthésie : et alors, le froissement d'un journal, le souffle du vent, le pas d'un homme, les vibrations produites par une marche militaire, le choc du pied contre le sol exaspèrent la douleur. En un mot le patient devient hystérique,

Figures 1 et 2 : La causalgie décrite par Mitchell en 1874 (5)

En 1900, le chirurgien allemand Paul Südeck rapporte des symptômes similaires notamment la réaction inflammatoire exagérée par rapport à l'évènement initial (6) ainsi que les modifications radiographiques. Quelques années plus tard, René Leriche, chirurgien français découvre le rôle du système nerveux sympathique dans la persistance des douleurs et le moyen de les faire céder grâce à des actes de sympathectomie (4).

C’est à partir de ce moment-là que de nombreuses dénominations sont retenues en fonction de l’origine présumée des troubles et de la nationalité des descripteurs : algo(neuro)dystrophie en français, Morbus Südeck en allemand, syndrome de Südeck-Leriche, Reflex Sympathetic Dystrophy en anglais…

En 1979, un sous-comité de la "International Association for the Study of Pain" (IASP) propose un travail d'envergure en énumérant une liste de définitions relatives à la douleur. Le terme "causalgie" est défini comme suit : *"A syndrome of sustained burning pain after a traumatic nerve lesion combined with vasomotor and sudomotor dysfunction and later trophic changes."* (7)

Devant ce foisonnement de dénominations et l’absence de critères diagnostiques clairement définis, la IASP nomme, en 1993, un groupe de travail visant à établir nomenclature et critères. C’est en 1994 que se nomme ainsi le SDRC pour la première fois (8). A partir de ce moment-là, la communauté scientifique possède un vocabulaire commun qui permet les comparaisons de leurs publications, grâce à l’inclusion de patients préalablement définis.

Un an plus tard, l’équipe de Stanton-Hicks propose 2 sous-types de SDRC : le type I s’apparentant à la "dystrophie sympathique réflexe" ou "algodystrophie" ; le type II, "causalgie", faisant suite à une lésion connue d’un tronc nerveux. (9). Le type I devient ainsi, par défaut de précisions, une pathologie "sans lésion nerveuse". Les premiers critères diagnostiques sont alors énoncés.

En 1995, la IASP propose quatre critères ayant pour objectif de diagnostiquer ce syndrome nouvellement baptisé. En 1999, Bruehl et al. établissent une nouvelle procédure diagnostique du syndrome (10). En 2003, ces critères sont révisés par l'équipe d'Harden et sont actuellement nommés "critères de Budapest" (11) (cf. Annexe 1).

## B. Epidémiologie – Quelques chiffres

Les chiffres diffèrent en fonction des auteurs et des pays : l’incidence varie de 5/100 000 aux Etats-Unis à 20/100 000 aux Pays Bas (12).

Les femmes sont environ 3 fois plus touchées que les hommes (13–15). L’âge moyen se situe entre 37 et 65 ans en fonction des études (14,15). Le membre supérieur est majoritairement atteint (60%). Les premiers signes et symptômes apparaissent environ 1 mois après le traumatisme ou l’immobilisation (3).

L’étiologie traumatique est la plus répandue. Elle représente 60% des cas ; les fractures étant notamment responsables de 40% des SDRC (13). Les fractures de poignet sont très pourvoyeuse de SDRC (43% du total des fractures) (14). Les interventions chirurgicales participent à hauteur de 12% environ (13).

## C. Signes cliniques

### 1. Les douleurs

Les douleurs sont conséquentes ; continues et labiles ; à caractère vespéral et nocturne ; non proportionnelles à l'évènement initial présumé. Elles sont ressenties profondément. Elles ne sont pas systématiquement délimitées dans un territoire neurologiquement défini et envahissent tout ou partie du membre. Les douleurs neuropathiques comme les sensations brûlantes et cuisantes sont des plaintes récurrentes. Elles sont augmentées par les modifications des températures extracorporelles et par l'activité.

### 2. Les troubles sensitifs et perceptifs

Les troubles sensitifs sont de premier ordre. L'hypoesthésie est présente chez 35% des patients (16). L'allodynie mécanique statique complique le SDRC dans environ 55 à 60% des cas selon les études (16,17). Comme l'allodynie mécanique masque toujours une hypoesthésie partielle sous-jacente (18), on peut dire que les troubles de la sensibilité concernent la quasi-totalité des patients. L'hyperesthésie peut également s'ajouter au tableau.

D'un point de vue perceptif et spatial, les patients précisent parfois qu'ils ressentent leur membre comme difforme, ne leur appartenant pas ou avec une mauvaise perception de leurs doigts (4).

### 3. Les troubles de la mobilité

Dans un réflexe de protection antalgique, les patients diminuent leur mobilité, par crainte d'augmenter leurs douleurs. Des rétractions capsulo-ligamentaires se mettent en place progressivement. La représentation de leur schéma corporel s'amenuisant, leur mobilité est d'autant plus affectée.

### 4. Les troubles vasomoteurs, sudomoteurs et trophiques

L'aspect vasomoteur le plus conséquent est l'œdème, limitant la mobilité, engendrant des douleurs de tension et assez rapidement une fibrose. La température cutanée est différente par rapport au côté opposé (le membre est très souvent plus chaud mais peut également être plus froid). L'activité sudomotrice est perturbée : l'hyperhidrose est le signe le plus fréquent. Des perturbations trophiques, affectant la croissance des ongles et des poils, sont également visibles.

### 5. L'altération de la qualité de vie et les troubles psychoaffectifs

Les personnes atteintes de SDRC connaissent très souvent un manque de sommeil à cause des nuits sans repos. Leur qualité de vie est de fait diminuée par la fatigue, la douleur mais également par la dépendance occasionnée et la perte de nombreux rôles (familial, professionnel, sociétal). Par ailleurs, il est certain que le SDRC a un effet conséquent sur l'humeur des patients. Les désordres psychoaffectifs peuvent aller de l'irritabilité à la dépression sévère. Les affects dépressifs sont très souvent repérés au cours de la rééducation et sont fonction de nombreuses causes, notamment réactionnelles : douleur, déficits moteurs, dépendance dans les activités quotidiennes, durée d'hospitalisation, fatigue (19). Leur taux de détresse psychologique est élevé mais comparable à celui d'autres patients douloureux chroniques. La peur et l'anxiété dont ils souffrent sont corrélées à l'intensité de leur douleur ; tout comme la dépression et le handicap dont ils sont victimes (20).

## D. Critères diagnostiques et score de sévérité

Le diagnostic du SDRC est à la fois clinique et d'élimination. Les examens complémentaires permettent surtout d'exclure toutes autres étiologies aux phénomènes observés (21).

### 1. Critères diagnostiques de la IASP - 1995

Ils sont également nommés critères d'Orlando. Les quatre critères proposés par la IASP (cf. Figure 3) ne prennent pas en compte les composantes motrices et trophiques, pourtant conséquentes dans le syndrome. De plus, cette méthode conduit à une surévaluation du nombre de patients diagnostiqués du fait d'une spécificité pauvre (36%). Ils ne sont plus utilisés : ni en clinique, ni en recherche.

**Table 1** IASP diagnostic criteria for complex regional pain syndrome (CRPS)* (adapted from [9])

1. The presence of an initiating noxious event, or a cause of immobilization†
2. Continuing pain, allodynia, or hyperalgesia in which the pain is disproportionate to any known inciting event
3. Evidence at some time of edema, changes in skin blood flow, or abnormal sudomotor activity in the region of pain (can be sign or symptom)
4. This diagnosis is excluded by the existence of other conditions that would otherwise account for the degree of pain and dysfunction

* If seen without "major nerve damage" diagnose CRPS I; if seen in the presence of "major nerve damage" diagnose CRPS II.
† Not required for diagnosis; 5–10% of patients will not have this.

Figure 3 : Critères diagnostiques de la IASP de 1995 (11)

### 2. Critères diagnostiques selon Bruehl - 1999

Les critères diagnostiques proposés par Bruehl offrent une très haute spécificité (96%). Ils sont à posteriori nommés *"Research diagnostic criteria for CRPS"*. Ils peuvent être utilisés en clinique et en recherche (22,23).

Quatre catégories sont envisagées : sensoriel, vasomoteur, sudomoteur/œdème, moteur/trophique. Dans chaque catégorie, un ou plusieurs critères sont décrits (cf. Annexe 1). La procédure diagnostique se divise en deux parties :

- au cours de l'entretien, le patient rapporte des symptômes spontanément ou sur questionnement : ses réponses permettent de remplir la première partie.
- pendant l'examen clinique, l'examinateur constate des signes qui complètent la deuxième partie.

Le diagnostic de SDRC peut être établi si :

- la douleur **continue** est **disproportionnée** par rapport à l'évènement initial,
- le nombre de symptômes pour **chaque** catégorie est $\geq 1$,
- le nombre de signes dans **deux** catégories (ou plus) est $\geq 1$ (10).

### 3. Les critères de Budapest - 2003

D'après les recommandations de la Société Française d'Etude et de Traitement de la Douleur (SFETD), dites recommandations de Lille (21), ce sont ces critères qui doivent être utilisés en clinique. Ils sont également approuvés par la IASP (23). Les catégories utilisées sont les mêmes que précédemment mais les exigences sont différentes.

Voici ce qui diffère : pour confirmer le diagnostic, le patient doit rapporter au moins un symptôme dans trois catégories sur quatre (au lieu de quatre catégories sur quatre) et **il n'y a aucun autre diagnostic permettant de mieux expliquer les signes et les symptômes** (cf Annexe 1). Cette dernière affirmation justifie l'usage des examens complémentaires pour éliminer toute autre pathologie.

### 4. CRPS Severity Score

Après la question du diagnostic, s'est posée celle de la sévérité de l'atteinte : de façon qualitative et quantitative. En 2010, Harden et al. proposent un score de sévérité : le CRPS Severity Score (CSS) (24). Il précise le diagnostic, permet d'évaluer la progression pour un même patient et de comparer les résultats entre patients pour une étude par exemple (25). Le score maximum est égal à 17 points, chaque critère présent comptant pour 1 point (cf. Figure 4).

Diagnostic signs and symptoms included in the CRPS Severity Score by subgroup.

| Variable | Diagnosis | |
|---|---|---|
| | CRPS | Non-CRPS |
| *Self-reported symptoms (% yes)* | | |
| Allodynia, Hyperpathia** | 88.6 | 65.9 |
| Temperature asymmetry** | 87.7 | 36.6 |
| Skin color asymmetry** | 90.4 | 29.3 |
| Sweating asymmetry** | 63.2 | 14.6 |
| Asymmetric edema** | 88.6 | 41.5 |
| Trophic changes** | 75.4 | 39.0 |
| Motor changes** | 89.5 | 46.3 |
| Decreased active range of motion** | 86.8 | 34.1 |
| *Signs observed on examination (% yes)* | | |
| Hyperpathia to pinprick** | 78.9 | 43.9 |
| Allodynia** | 71.1 | 29.3 |
| Temperature asymmetry by palpation** | 64.9 | 14.6 |
| Skin color asymmetry** | 84.2 | 34.1 |
| Sweating asymmetry** | 38.6 | 12.2 |
| Asymmetric edema** | 64.9 | 26.8 |
| Trophic changes** | 69.3 | 31.7 |
| Motor changes** | 78.1 | 39.0 |
| Decreased active range of motion** | 86.0 | 36.6 |

* $p < .05$.
** $p < .01$.

Figure 4 : CRPS Severity Score (CSS) (24)

## E. Classification

Au fil du temps, il y a eu plusieurs tentatives de classement des différents types ou étapes du SDRC en fonction :

➢ de l'origine présumée des troubles : SDRC-I et SDRC-II. Mais depuis le début du XXI$^{ème}$ siècle, des recherches tendent à remettre en cause cette classification en considérant le SDRC-I comme un trouble également d'origine neurologique. En effet, le SDRC-I serait le résultat de lésions nerveuses, indécelables à l'électroneuromyographie (lésions partielles, de petites fibres ou de nerfs profonds) mais pouvant provoquer les réactions pseudo inflammatoires observées (26,27). Le SDRC - Not Otherwise Specified (SDRC-NOS) est également décrit : le nombre des critères diagnostiques n'est pas atteint au moment du diagnostic mais aucune autre pathologie ne peut les expliquer (3,11).

➢ du stade de la pathologie :

- phase chaude, phase froide, phase séquellaire,
- stade aigu, dystrophique, atrophique (28).

➢ du phénotype (ensemble des caractères observables d'un individu) :

- SDRC aigu (inflammation périphérique) ou chronique (plasticité neuronale centrale) (27),
- troubles vasomoteurs, diminution de la mobilité, douleur, troubles sensoriels (29).

**Dans ce travail, nous nous limiterons à l'étude et à la rééducation du SDRC du membre supérieur, selon les critères de Budapest, chez l'adulte.**
**Nous ne différencierons pas le SDRC en deux catégories I et II.**
**Nous privilégierons la classification en SDRC aigu et chronique.**

## F. Etiologie

Les étiologies sont diverses et les chiffres diffèrent d'une étude à l'autre. Le SDRC peut se déclencher après un traumatisme, un acte chirurgical, une plaie, une brûlure, une infection, une injection (12), voire même une simple contusion. Une immobilisation plâtrée mal adaptée peut provoquer la survenue d'un SDRC (30). Il existe des situations où l'évènement déclencheur n'est pas retrouvé.

## G. Facteurs de risque et d'aggravation

La douleur intense, disproportionnée dans les suites d'un traumatisme pourrait être prédictive de l'apparition d'un SDRC (14) voire même constituer un "drapeau rouge" si elle est supérieure ou égale à 5/10 sur l'échelle numérique, pendant la première semaine post-traumatique (31).

Les patients victimes de fractures notamment comminutives sont à fort risque de développer un SDRC (14).

Certaines pathologies associées comme l'asthme, les migraines et l'ostéoporose semblent prédisposer le patient à la survenue d'un SDRC, tout comme des antécédents récents de troubles liés au cycle menstruel et les neuropathies (32). Beerthuizen et al suggèrent que les personnes porteuses de SDRC présentent plus souvent des comorbidités musculo-squelettiques ou une polyarthrite rhumatoïde (14). L'utilisation concomitante d'inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine serait un facteur favorisant (31).

Les facteurs psychologiques, antérieurs à l'évènement, ne semblent pas être des signes prédicteurs avérés de développement de SDRC (20,33). Par contre, certains évènements de la vie (stress, pensées négatives et catastrophisme, états émotionnels dysphoriques) pourraient être en lien avec l'exacerbation ou la chronicisation d'un SDRC. Ils augmenteraient la production de catécholamines qui majoreraient à leur tour les sensibilisations, périphérique et centrale, et les phénomènes inflammatoires locaux sous-jacents (23). Au sujet des personnes douloureuses chroniques, Simonnet et al. parlent du *"concept de vulnérabilité individuelle à la douleur, qui représente notre capacité personnelle à ressentir comme désagréable une stimulation nociceptive ou non [et qui] pourrait expliquer en partie les différences individuelles observées face à la douleur. […] elle est au cœur de processus attribuant à la douleur une intensité propre à chaque individu. Elle est signature personnelle."* (34) Elle serait un des aspects d'une vulnérabilité émotionnelle plus générale et *"peut provenir de deux grandes sources : une histoire de vie souvent meurtrie et le contexte d'apparition de la douleur"* (34). Par ailleurs, Speck et al. concluent que les patients atteints de SDRC présentent plus souvent des signes d'état de stress post-traumatique que le reste de la population générale (35).

## H. Pronostic

Il diffère d'une étude à l'autre : Ryckewaert estime que le SDRC *"de la main dure des mois, un an et davantage mais finit par guérir le plus souvent sans séquelles gênantes"* (36) alors que Bean et Beerthuizen maintiennent, respectivement, qu'il existe peu (5,4% des patients) (37) ou pas de cas (14) qui se résolvent dans l'année qui suit l'apparition des symptômes. Deux ans après le début des troubles, 15% des patients souffrent encore de douleurs persistantes et de déficiences physiques (3). De Mos et al. retrouvent lors d'un suivi à 5,8 ans en moyenne après la lésion que 64% des cas remplissent encore les critères diagnostiques (38).

Du fait de la durée des troubles et de l'intensité des douleurs, les patients se trouvent, souvent gravement, en situation de handicap. Toutes les sphères de la personne sont atteintes (39). Les rôles familiaux, sociaux et professionnels sont amoindris voire anéantis réduisant ainsi leur rendement occupationnel (capacité d'une personne à s'adonner à des occupations significatives en interaction avec son environnement). D'après Makos, à cause de la douleur, 96% des patients ont eu un arrêt de travail, d'une durée moyenne de 18 mois, avec une reprise dans presque 70% des cas (12). Pour de Mos et al., à 5,8 ans de l'évènement initial, 31% des patients sont définitivement incapables de travailler, quand 28% retournent travailler grâce à des aménagements de poste (40).

# II. Physiopathologie

Après une lésion, une phase de cicatrisation est somme toute normale. Le diagnostic de SDRC ne peut donc être établi, selon les critères de Budapest, qu'après un délai raisonnable au regard de la lésion : soit 4 à 6 semaines pour une fracture non compliquée de l'extrémité distale du radius ou plus pour des lésions plus complexes (41). La perduration des phénomènes inflammatoires au-delà de ces délais pourrait incomber au système nerveux sympathique, lui-même sous l'influence de mécanismes centraux (28,41). Après trois mois de douleurs, on peut considérer que le patient entre dans la phase chronique de la pathologie.

La physiopathologie du SDRC est complexe, reste encore incomprise malgré quantités de travaux depuis de nombreuses années. Elle s'éclaire progressivement grâce aux recherches faites au sujet des douleurs chroniques, qui mettent en lumière les dérèglements des voies nociceptives. On entend souvent parler de sensibilisations périphérique et centrale, de matrice de la douleur, de nociception. Mais qu'en est-il vraiment ? Quelles places occupent ces phénomènes dans le SDRC ?

Plusieurs auteurs ont synthétisé le travail de nombreux chercheurs rendant les explications alors plus accessibles (34,42–44).

## A. Quelques concepts

### 1. Nociception et expérience douloureuse

La **nociception** a une fonction biologique d'alerte, de transmission afférente du message de danger vers le cerveau. Après l'application d'un stimulus douloureux à la périphérie, le message encodé suit des voies neurologiques spécifiques depuis les terminaisons nerveuses libres au niveau de la peau jusqu'au cortex somatosensoriel.

L'**expérience douloureuse** est un phénomène global, qui rend unique le ressenti de chaque patient. Elle intègre les voies biologiques nociceptives et le vécu passé et présent de la personne, c'est-à-dire tout ce qu'elle "**est**" : à savoir ses émotions, son état psychologique, son environnement humain et matériel, ses croyances, ses précédentes expériences douloureuses… Pour Le Bars et Willer, *"la douleur ne s'élabore pas au sein d'un cerveau amnésique mais imprégné par son passé, qu'il soit récent ou plus lointain. Les événements somesthésiques antérieurs, qu'ils soient douloureux (mémoire de la douleur, anticipation de la douleur probable, etc.) ou non, sont intégrés dans l'élaboration de la douleur présente."* (45)

Le mécanisme de nociception ne suffit donc pas pour que l'individu ressente une douleur. Cette dernière n'est pas forcément proportionnelle à l'intensité du stimulus appliqué. Pour Woolf, la douleur clinique n'est pas la simple conséquence d'un "allumage" du "système de la douleur" à la périphérie par une pathologie particulière, mais reflète dans une large mesure l'état d'excitabilité des circuits nociceptifs centraux. (46).

### 2. Douleur aiguë – douleur chronique

La **douleur aiguë** est un phénomène d'alarme, un système de protection nécessaire, indispensable au maintien de l'intégrité physique. Elle est le motif le plus fréquent de consultations médicales et l'examen clinique est orienté en fonction de la plainte douloureuse. Elle initie l'exploration technico-médicale et la recherche d'une lésion tissulaire ou fonctionnelle potentielle.

La **douleur chronique** n'a plus de fonction d'alerte. Elle perdure au-delà du délai de cicatrisation présumée des tissus. Elle s'inscrit à un niveau plus complexe qui prend en compte les différentes composantes de l'individu.

Dans ses dernières recommandations professionnelles, la Haute Autorité de Santé (HAS) la décrit en ces termes:

- *"La douleur est donc ce que la personne qui en est atteinte dit qu'elle est. Ce symptôme existe dès lors qu'elle affirme la ressentir, qu'une cause soit identifiée ou non.*
- *La douleur chronique prise en compte dans ces recommandations est un syndrome multidimensionnel exprimé par la personne qui en est atteinte. Il y a douleur chronique, quelles que soient sa topographie et son intensité, lorsque la douleur présente plusieurs des caractéristiques suivantes :*

*- persistance ou récurrence, qui dure au-delà de ce qui est habituel pour la cause initiale présumée, notamment si la douleur évolue depuis plus de 3 mois ;*

*- réponse insuffisante au traitement ;*

*- détérioration significative et progressive du fait de la douleur, des capacités fonctionnelles et relationnelles du patient dans ses activités de la vie journalière, au domicile comme à l'école ou au travail."* (47)

Le sociologue Le Breton a montré l'aspect multidimensionnel de la douleur chronique, avec en particulier la perte du sens de l'existence. Il estime qu'elle *"met les nerfs à vif, un dérangement minime, un bruit, une contrariété prennent des proportions qui sidèrent l'entourage. Elle perturbe le sens de la durée et colonise les faits du jour, faisant de l'homme ou de la femme un spectateur détaché, crispé sur soi, qui peine à s'intéresser à l'essentiel. […] Le désinvestissement du monde extérieur et le repli sur soi induisent une attention exclusive à tout changement corporel. […] La capacité de résistance aux épreuves de la vie courante est nettement affaiblie."* (48).

### 3. Plasticité neuronale

La plasticité neuronale peut se définir comme la capacité du système nerveux central de se réorganiser et de modifier ses fonctions en s'adaptant aux changements externes et internes (49). La communauté scientifique a longtemps pensé qu'elle était l'apanage des enfants. Mais nous savons aujourd'hui qu'elle concerne également le cerveau adulte. C'est ce phénomène que nous observons chez les patients atteints au niveau cérébral (accident vasculaire cérébral, traumatisme cranio-encéphalique) qui recouvrent certaines fonctions perdues du fait de leurs lésions. Nous savons également que la plasticité neuronale n'intervient pas uniquement en cas de lésion cérébrale. C'est ce qu'explique joliment Naccache : *"Notre cerveau est la sculpture d'une vie, sculpture qui résulte certes de nos actions volontaires […] mais également de tout ce que nous vivons en relation avec les autres et avec l'environnement dans lequel nous baignons, indépendamment d'un quelconque contexte d'apprentissage"* (50). Le Système Nerveux Central (SNC) est capable de se réorganiser, comme expliqué dans les deux exemples ci-dessous.

L'organisation de l'homonculus de Penfield est modifiable et adaptable en fonction des contraintes et des actions auxquelles il est soumis. Si la plasticité est bien décrite pour le SNC, nous savons qu'elle existe également au niveau périphérique, c'est ce que nous verrons dans le troisième exemple.

### ➢Plasticité cérébrale – SDRC

Maihofner et al. ont montré en 2003 sur 12 patients que le SDRC aigu modifie la carte somatotopique du cortex somatosensoriel primaire (S1) correspondant au membre atteint. Les représentations des doigts (D) 1 et 5 (au niveau de S1) se rapprochent l'une de l'autre. De plus, la représentation de la main est diminuée et déplacée vers la zone de représentation de la lèvre inférieure. Ils démontrent également que ceci est corrélé à la douleur ressentie par les patients et à la présence d'hyperalgésie (51).

Un an plus tard, cette équipe étudie le cerveau des mêmes patients (10 sur les 12 de la précédente étude) ayant suivi une rééducation leur permettant de voir la plupart de leurs symptômes diminués, notamment la douleur, les perturbations motrices et autonomes (52). Ils démontrent alors la capacité de S1 à se réorganiser quand la douleur diminue. La distance entre les représentations de D1 et D5, du côté atteint, augmente ainsi que celle entre la main et la lèvre inférieure, tandis que celles du côté sain sont similaires à celles mesurées lors de l'étude précédente.

### ➢Plasticité cérébrale - Immobilisation et capacités discriminatives

Lissek et al. ont démontré que l'immobilisation plâtrée du membre supérieur réduit l'utilisation de la main immobilisée et que cette sous-utilisation est compensée par une sur-utilisation du côté sain : ce que nous avons tous déjà repéré chez nos patients. Mais ils ont surtout constaté qu'après une immobilisation de la main et de l'index, la discrimination tactile du doigt du côté lésé est moins bonne et que celle du doigt de la main non plâtrée acquiert une meilleure performance. Deux à trois semaines après le retrait de l'immobilisation, les capacités discriminatives se normalisent, l'organisation du système est donc réversible. Par ailleurs, après deux semaines d'immobilisation, le volume de la zone de représentation corticale de l'index est amoindri et ceci de façon proportionnelle à la durée de l'immobilisation. Mais là encore, quelques temps après la levée de l'immobilisation, il existe une réexpansion de la représentation corticale de l'index anciennement immobilisé. L'immobilisation modifie le cerveau et son organisation. Ce phénomène est réversible (53).

### ➢Plasticité périphérique - bourgeonnement collatéral axonal

Suite à une lésion d'un nerf sensitif (ou nerf cutané), deux processus de récupération existent : la repousse axonale depuis le nerf lésé et le bourgeonnement collatéral axonal (collateral sprouting) depuis un nerf adjacent sain. C'est ce dernier point qu'Inbal et al. ont réussi à mettre en évidence chez l'homme (54). Ils ont étudié des sujets présentant des anesthésies et hypoesthésies suite à des transsections de nerfs cutanés. Ils ont bien documenté leurs déficiences initiales et ont organisé un suivi avec des bilans réguliers. Quand ces derniers présentent une récupération sensitive dans le territoire anciennement hypoesthésié, l'équipe injecte de la Lidocaïne® (anesthésique) tout d'abord dans le nerf initialement lésé : pour certains patients, ils n'observent aucune régression de la sensibilité puis ils font de même dans un nerf sensitif à proximité. Ils peuvent alors constater une régression de la sensibilité, jusqu'à un niveau similaire à celui mesuré en post-lésionnel. Ceci démontre ainsi les capacités plastiques du système somesthésique périphérique.

### 4. Neuromatrice, neurosignature de la douleur

Pour Barde-Cabusson et Osinski, *"la **neuromatrice** peut se définir comme l'ensemble des réseaux neuronaux qui traitent de l'information et produisent des modèles comme ceux qui sont à la base des sensations corporelles et du sens de soi."* (55) Le concept de **neurosignature** (neurotag) (cf. Figure 5) découle du précédent et correspond à un ensemble de neurones interconnectés qui produit un message, chaque neurone pouvant participer à plusieurs neurosignatures (55).

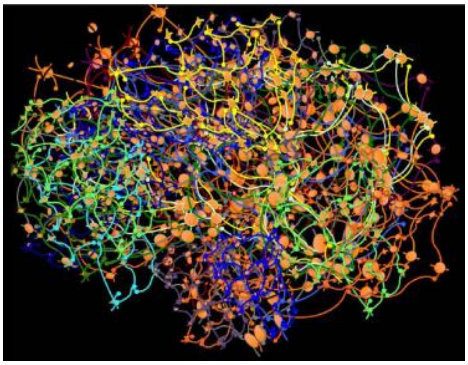


Figure 5 : Neurosignatures (56)

Ainsi la matrice de la douleur également désignée par les termes de "neurosignature de la douleur" ou "matrice de saillance" (termes plus précis et maintenant préférés au premier) constitue une sous-partie de la neuromatrice. Des afférences nociceptives ou non nociceptives peuvent la stimuler (55). Dans son ouvrage, Naccache définit la matrice de la douleur comme un *"réseau cérébral spécifiquement impliqué dans la naissance de la douleur"* mettant en lien 2 structures : l'insula (dimension sensorielle de la douleur) et le cingulum antérieur (composante émotionnelle de la douleur) (50). De plus, Simonnet et al. l'envisagent en trois entités qui ne fonctionnent pas pour autant de façon hiérarchisée. *"Une archéologie fonctionnelle de la matrice de la douleur peut être envisagée si l'on considère plusieurs niveaux d'intégration interagissant étroitement entre eux. Trois matrices différentes […] une matrice dite de premier ordre, ou matrice nociceptive corticale ; une matrice de deuxième ordre, qualifiée de matrice perceptive et attentionnelle ; et une matrice de troisième ordre centrée sur l'estimation cognitive et les émotions."* (34)

### 5. Neurones miroirs – neurones canoniques

Selon Rizzolatti et Sinigaglia, les **neurones miroirs** *"jouent un rôle majeur dans la reconnaissance et la compréhension du sens des "évènements moteurs", autrement dit, des actions d'autrui."* (57) Ils sont *"capables de coordonner l'information visuelle avec la connaissance motrice de l'observateur."* (57) Ils ont, par ailleurs, un rôle dans l'apprentissage par imitation : *"Apprendre en faisant, mais aussi en regardant faire. Apprendre en se mettant, mentalement à la place de l'autre."* (50) Ils participeraient ainsi aux mécanismes de désir et d'empathie, volontairement exploités par les réalisateurs de publicités, de film d'actions ou d'horreur.

Les **neurones canoniques** interviennent de façon primordiale dans l'adaptation du programme moteur à la forme de l'objet observé et dans le but d'interagir avec lui. Au niveau de la main, ils nous permettent d'adapter le type de préhension à la forme de l'objet convoité. (57)

### 6. Précisions d'anatomie

Il n'existe pas de consensus sur la répartition des éléments anatomiques nerveux entre les Systèmes Nerveux Périphérique et Central (SNP et SNC). En effet, les

neurologues et les chercheurs en neurosciences ne les définissent pas de la même façon. La question soulevée est de savoir si la moelle épinière et une partie de la voie ascendante appartiennent au système périphérique ou central. Ainsi les dérèglements ayant lieu dans la corne postérieure de la moelle seront-ils qualifiés de périphériques ou de centraux ? Ceci portant à confusion, les termes se référant à la structure anatomique subissant les dysfonctionnements peuvent être utilisés : sensibilisation spinale, supra-spinale ou corticale, en fonction de la zone où se passent les évènements (43,44).

## B. Le phénomène de la douleur

Dans ce travail, nous considèrerons que le système nerveux central inclut la moelle épinière et les structures qui lui sont supérieures. Nous simplifierons en utilisant les termes de sensibilisation périphérique et centrale. Le terme de sensibilisation signifie que la réactivité des neurones nociceptifs est augmentée dans une zone nerveuse donnée. Ceci correspond à des phénomènes de plasticité, parfois maladaptative, du système nerveux.

### 1. Sensibilisation périphérique

La sensibilisation périphérique intervient après une stimulation nociceptive et fait intervenir de nombreux évènements en cascade : phénomènes inflammatoires, neurogéniques, immunitaires, sympathiques (cf. Figure 6). Le résultat induit une diminution du seuil d'excitabilité des neurones nociceptifs, l'augmentation de leur réactivité et le recrutement de nocicepteurs habituellement silencieux. Le nombre de potentiels d'action est ainsi fortement augmenté.

La sensibilisation périphérique est responsable d'hyperalgésie primaire. Elle incite à se soustraire à la stimulation nociceptive pour préserver l'intégrité physique et est indispensable pour permettre la cicatrisation. Nous connaissons tous ce phénomène quand nous nous brûlons, par exemple. Nous retirons rapidement notre main, sans même envisager le mouvement. Nous pouvons alors ressentir des douleurs spontanées, provoquées par le contact (habituellement indolore) et lors de la mobilisation ; mais également une hyperthermie locale, un œdème, une érythrocyanose. Nous cherchons rapidement à faire diminuer cette inflammation locale en laissant, par exemple, notre main sous l'eau fraiche.

Quand l'application de la stimulation nociceptive est intense et prolongée (environ 15 minutes), les mécanismes de sensibilisation centrale se mettent en place.

### 2. Sensibilisation centrale

D'après Osinski et al., la sensibilisation centrale modifie et réorganise de façon conséquente plusieurs zones et types de structures du SNC (notamment : neurones de second ordre, cellules gliales, cortex somatosensoriel et moteur). Cette sensibilisation permet l'augmentation de la réponse du SNC pour des stimulations d'intensité normale ou inférieure à leur seuil habituel d'activation. Les douleurs deviennent alors disproportionnées par rapport à l'évènement initial aussi bien en termes d'intensité que de surface (l'hyperalgésie secondaire et l'allodynie induisent l'augmentation spatiale de la zone douloureuse). Parallèlement, le patient peut décrire des signes plus subjectifs : une sensibilité accrue aux odeurs, aux bruits, aux fortes luminosités… (42)

En rééducation, nous rencontrons souvent ces patients qui présentent des signes de sensibilisation centrale : douleurs lombaires chroniques, fibromyalgie, douleurs neuropathiques, SDRC... Ils arrivent alors dans nos services quand le chirurgien, le médecin traitant ou les Structures spécialisées Douleur Chronique (SDC) jugent l'évolution de la pathologie de façon péjorative, absente ou trop lente.

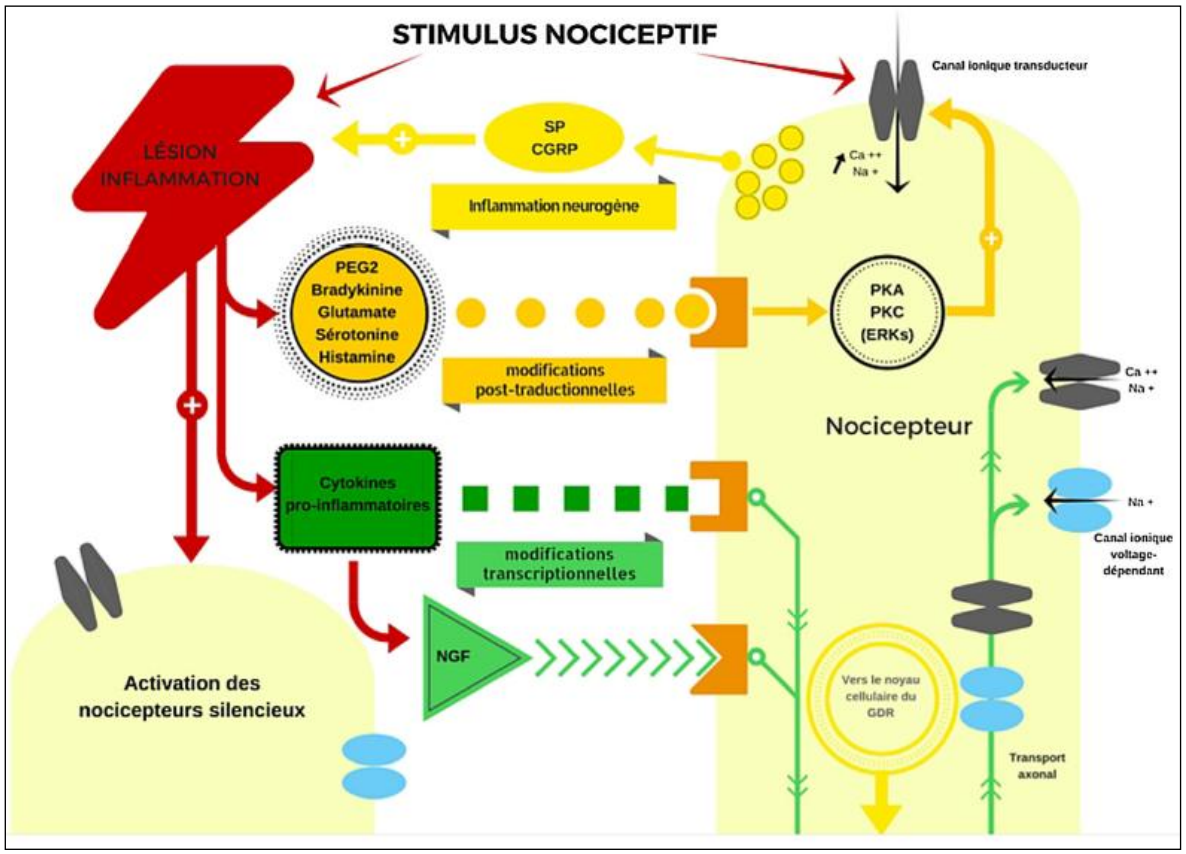



Figure 6 : Résumé des différents mécanismes de la sensibilisation périphérique (42)
Un stimulus nociceptif stimule par action directe les canaux ioniques transducteurs et peut être à l'origine d'une lésion tissulaire accompagnée d'une réaction inflammatoire. Cette dernière est à l'origine de la sensibilisation périphérique, via différents mécanismes. Des médiateurs inflammatoires entrainent des modifications post-traductionnelles sur les canaux ioniques transducteurs, au travers de l'activation des protéines kinases PKA, PKC et ERKs. Certaines cytokines et le NGF agissent au niveau du noyau cellulaire du nocicepteur, induisent des modifications transcriptionnelles favorisant la production de nouveaux canaux ioniques transducteurs et voltage-dépendants. Le nocicepteur se retrouve dans un état d'hyperexcitabilité. Parallèlement, l'inflammation est responsable de l'activation de nocicepteurs silencieux qui renforcent la réponse nociceptive. Enfin l'inflammation neurogène est responsable de la production de substances algogènes et pro-inflammatoires par voie antidromique au sein du nocicepteur (42).

## C. Manifestations cliniques des dérèglements centraux dans le SDRC

Dans le SDRC, nous pouvons remarquer différentes sortes de manifestations cliniques qui objectivent le dysfonctionnement d'origine centrale.

### 1. Allodynie mécanique statique

Il existe deux allodynies mécaniques : une statique (AMS) et l'autre dynamique (AMD). Nous ne traiterons ici que de l'AMS.

L’allodynie est définie pour la première fois en 1979 par Merskey et al. comme une douleur causée par un stimulus qui normalement ne produit pas de douleur au niveau d’une peau normale (7). Cette définition a progressivement été remaniée pour parvenir à la suivante en 1994 ; **allodynie** : douleur causée par un stimulus qui normalement ne produit pas de douleur (8). Les patients l’expriment comme une douleur au toucher, de type brûlure, piqûre. Elle est provoquée par exemple par le contact d'un vêtement, d'un pansement, par les mains du thérapeute lors d'une mobilisation ou d'un geste technique, lors de la toilette.

L'AMS n'est pas visible sur la peau. Pour la mettre en évidence, il est possible de la cartographier grâce à un esthésiomètre ou monofilament de Semmes-Weinstein (marque 5.18, celui qui correspond à l'application d'une pression de 15 grammes, cf. Figure 7) et une Echelle Visuelle Analogique (EVA) "personnalisée" (cf. Figure 8). Grâce à cette dernière, un niveau de douleur "à ne pas dépasser" est convenu avec le patient (représenté par STOP). Ces 2 outils invariants utilisés selon la méthode de rééducation sensitive des douleurs neuropathiques (58), rigoureuse et reproductible, nous permettent de tracer l'allodynographie, cartographie du territoire cutané allodynique (17) (cf. Figure 9). Ce dessin met alors en évidence ce qui est invisible à l'œil : la surface de peau qui provoque les douleurs.

Figure 7 : Esthésiomètre ou monofilament de Semmes-Weinstein (Marque 5.18, application de 15 grammes) (Image personnelle)

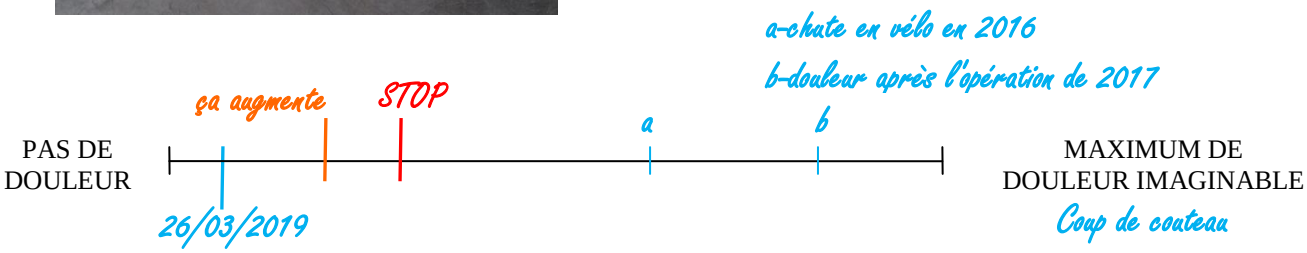



Figure 8 : EVA prête pour dessiner l'allodynographie (Image personnelle)

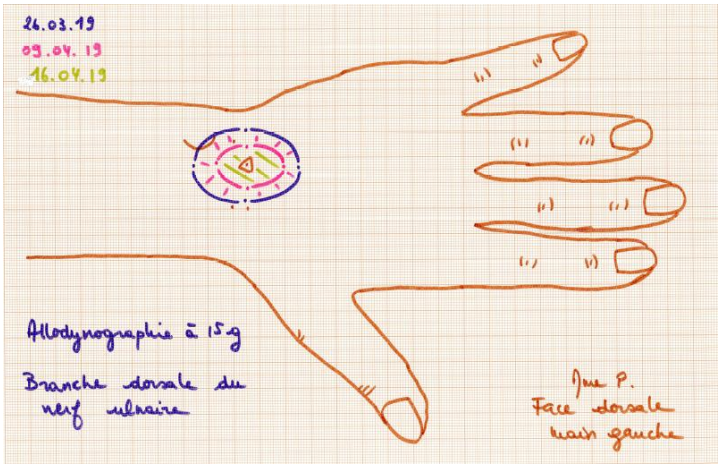



Figure 9 : Allodynographies successives positives à 15 grammes (monofilament de Semmes Weinstein 5.18) de la branche dorsale du nerf ulnaire de la main gauche, à une douleur de 3/10 à l'EVA testée les 26/03, 09/04 et 16/04/2019. (Image personnelle)

A quoi est due cette allodynie ? A l'origine de l'allodynie est l'hypoesthésie ! Nous pouvons donc la qualifier d'hypoesthésie paradoxalement douloureuse (18,59). Après une lésion des fibres somesthésiques Aβ, responsable de l'hypoesthésie partielle cutanée, des sensibilisations à différents niveaux neurologiques sont mises en évidence, notamment au niveau de la corne postérieure de la moelle épinière. Un bourgeonnement d'interneurones depuis les fibres ascendantes Aβ vers les fibres C produit une sorte de "court-circuit" expliquant qu'un contact non douloureux puisse le devenir (17,43). Dans ce cas, il s'agit de plasticité neuronale maladaptative.

### 2. Troubles de la perception corporelle

Quand les patients expriment le ressenti qu'ils ont de leur membre, les premières remarques ont souvent trait à l'aspect physique de leur main : "vous ne trouvez pas que ma main est gonflée ce matin ?" ou encore "regardez ma veine ici comme on la voit plus que de l'autre côté." Il n'est parfois pas possible de valider leur réflexion car nous n'observons pas ce qu'ils décrivent : leur perception corporelle est altérée. Au fil des rencontres, quand le lien thérapeutique se construit et que nous les questionnons, ils nous décrivent alors d'autres perturbations, par exemple : tout ou partie de leur membre est difforme, ne leur appartient plus ; ils le déprécient, le rendent responsable de leur inactivité, et souhaitent, parfois même l'amputer…

Depuis les années 90, de nombreuses publications s'intéressent au dysfonctionnement de la perception spatiale que présentent ces patients. Certains auteurs dont Galer et Jensen ont perçu des similitudes entre les patients victimes d'Accident Vasculaire Cérébral (AVC) droit avec Négligence Spatiale Unilatérale (NSU) gauche et les patients atteints de SDRC (60). Ils ont alors émis l'hypothèse que des patients atteints de SDRC pouvaient présenter des symptômes ressemblants. Ils les ont alors qualifiés de "neglect-like", soit littéralement "comme une négligence".

En 2003, McCabe et al. mettent en évidence que les patients atteints de SDRC peuvent présenter dans un tiers de leurs cas (5 sujets sur 16 recrutés) des sensations référées. Ils les définissent comme des sensations somatosensorielles perçues comme émanant d'une partie du corps autre que la partie corporelle stimulée mais en lien avec celle-ci (61). Au niveau de la carte de représentation somatosensorielle, les deux zones du corps (stimulée et ressentie comme telle) sont situées à proximité. Les sensations référées sont ressenties pendant les stimulations tactiles et lorsque les yeux sont fermés. Elles disparaissent quand les symptômes de SDRC diminuent. Dans cette étude, pour les patients atteints au membre supérieur, les sensations référées se situent sur la mâchoire inférieure, la joue ou l'oreille homolatérales. La même année, Maihofner et al. montrent, imagerie cérébrale à l'appui, que les douleurs du SDRC provoquent des modifications de S1, avec notamment des rapprochements des représentations corticales de la main et de la lèvre inférieure (cf. paragraphe sur la plasticité cérébrale) (51).

Moseley a ensuite décrit que les patients ont des difficultés pour reconnaître leur propre membre affecté, qu'ils le perçoivent comme étant plus gros qu'il ne l'est réellement et que la taille perçue est corrélée à la durée du SDRC (62,63).

Les recherches de Sumitani et al. ont conclu à une déviation du référentiel égocentré visuel du côté du membre affecté (64) : ce qui diffère de ce qu'on attend d'un syndrome de NSU. Le terme de négligence est ainsi remis en question, ce que l'équipe de Lewis et al. a également questionné. Pour ces derniers, la douleur génère plutôt une

conscience accrue du membre concerné, les troubles se situant plutôt au niveau de la perception de la position du membre. Ils suggèrent qu'il existe une interaction complexe entre la douleur, les perturbations de la perception corporelle et la nouvelle cartographie cérébrale (65).

Plus tard, pour Moseley et al. : quand les patients regardent leur bras en mouvement avec des jumelles, la douleur et l'œdème augmentent. A l'inverse quand les jumelles sont retournées (ce qui provoque un rétrécissement de l'image de leur membre), la douleur diminue et l'œdème augmente moins (66,67) (cf. Figure 10).

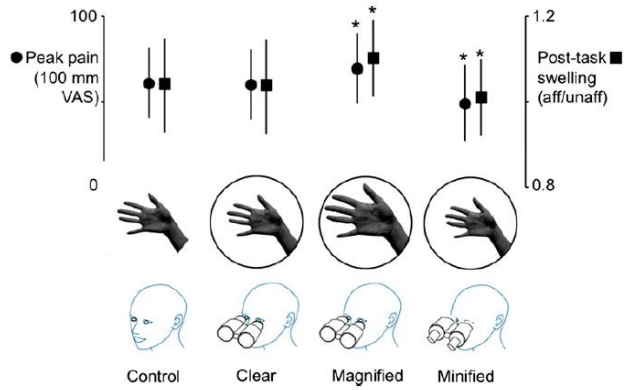



**Fig. 8.** People with CRPS of one hand watched their hand while they made 10 stereotyped movements under four conditions, undertaken in random order. The first two conditions involved no distortion of the visual input. Note that when the visual image of the moving hand was magnified, the increase in pain and swelling evoked by movement was increased. When the visual image of the moving hand was made smaller (minified), the increase in pain and swelling evoked by movements was decreased. Modified from Moseley et al. (2008c).

Figure 10 : Expérience de Moseley avec les jumelles (67)

Ils ont également démontré en stimulant les 2 membres supérieurs croisés ou non, que les patients ne négligent pas leur membre affecté, mais plutôt l'espace dans lequel ce membre est habituellement situé (68). Il s'agirait donc d'une modification plus complexe des représentations spatiales et non d'une simple exclusion d'origine sensori-motrice. Ces résultats ont été renforcés par leur étude de 2012 (69) où le membre affecté voit sa température se modifier lors du croisement des mains.

En 2010, Lewis et al. ont proposé un outil de mesure de la perturbation de la perception corporelle : the Bath CRPS Body Perception Disturbance Scale (70), (cf. Annexe 2). Il s'agit d'une échelle permettant de calculer un score sur 57 points (57 étant le score le plus péjoratif) et visant à obtenir une image de la représentation que se fait le patient de son membre affecté. Cet outil a ensuite été utilisé pour confirmer un double objectif : la corrélation entre la douleur et la perturbation de la perception corporelle mais aussi entre la diminution de l'acuité tactile et l'augmentation de la perturbation de la perception corporelle (71). Mais les propriétés de mesures de cet outil sont actuellement encore inconnues (72).

Parallèlement, Legrain et Rossetti (73,74) ont émis l'hypothèse d'un trouble attentionnel spatial, avec une part d'hypoattention envers la sensibilité tactile et d'hyperattention vis-à-vis des stimuli nociceptifs (75). L'étude de Christophe datant de 2016 ne retrouve pas de trouble de la cognition spatiale, ce qui diffère de la littérature du moment (76).

En 2013, Haggard et al. évoquent la notion de floutage somatosensoriel, résultat de modifications des représentations corticales somatosensorielles (77).

Pour Reid et al., les tests de barrage de bissectrices sont réussis s'il sont effectués sur une feuille. Ils sont faussés quand ils sont réalisés sur le membre affecté (main ou avant bras) positionné dans l'hémi espace sain ou lésé. Pour eux, les difficultés sont dues à une mauvaise intégration spatiale quand il y a une mise en jeu des représentations corporelles (78).

Pour Filbrich et al., la position des membres supérieurs pendant les épreuves conditionnent les résultats : à savoir que l'attention est reportée vers le côté sain quand les bras sont dans le champ de vision des sujets et à l'inverse, l'attention est reportée vers le côté lésé quand les bras sont le long du corps (79).

Bultitude et al. suggèrent que l'attention est dirigée vers le côté sain pour tout ce qui appartient à l'espace péripersonnel (soit ce qui est atteint avec la main), et que l'attention s'oriente vers le côté lésé, quand il s'agit d'objets éloignés (80).

Kuttikat et al. proposent notamment 2 tests, rapides à réaliser pour dépister une perturbation de la perception corporelle : "finger perception" et "body scheme report". Le premier mesure la durée et le taux de réussite des patients qui doivent reconnaître sans contrôle de la vue lequel de leur doigt est touché (10 questions pour chaque main). Le second propose de passer en revue 21 zones corporelles (yeux fermés) et de comparer les ressentis des 2 hémicorps : le patient est attentif à la taille, au poids et la longueur des zones explorées. S'il y a une différence entre les 2 côtés, le patient donne un pourcentage de différence avec le côté sain (81).

Les constatations de ces différents auteurs nous permettent d'affirmer l'existence de troubles de la perception corporelle dans le SDRC. Les rééducateurs doivent en être conscients au moment de proposer des moyens thérapeutiques.

# III. Traitements

Ces découvertes en physiopathologie, au plus profond du système nerveux ont révolutionné la compréhension des douleurs chroniques et de ce fait la façon de les envisager et de les diagnostiquer. En 2011, Woolf se souvient des prémices des découvertes des phénomènes de sensibilisation centrale : certains s'étonnant qu'ils puissent éclaircir bon nombre de diagnostics jusqu'alors uniquement expliqués par la recherche de bénéfices secondaires ou de substances opioïdes ; par des troubles psychologiques ou psychiatriques (46).

Par ailleurs, ces découvertes scientifiques ont également modifié nos façons de prendre en charge les patients atteints de SDRC notamment sur le plan rééducatif. De nombreux soignants/chercheurs ont expérimenté, réalisé des études pour permettre à plusieurs méthodes de soins de gagner leurs lettres de noblesse et d'être utilisées par un nombre croissant de thérapeutes.

Après la pose du diagnostic de SDRC, vient le temps des traitements qui doivent être spécialisés, multimodaux et pluridisciplinaires (44). Ils vont des aspects médico-chirurgicaux de traitement de la douleur, à la rééducation, tout en passant par des entretiens psychologiques et l'éducation du patient à sa pathologie (3) (cf. Figure 11).

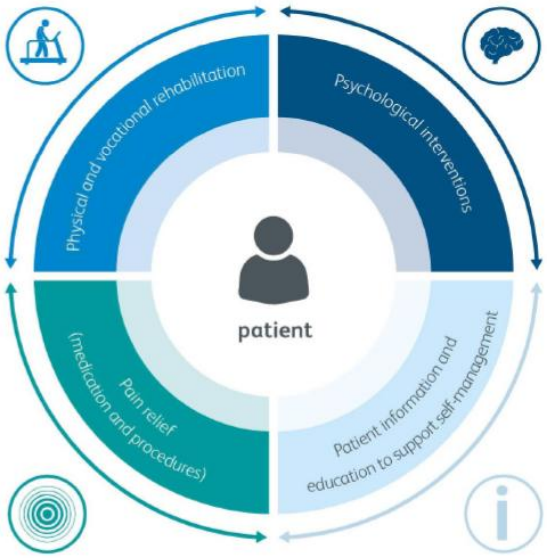



Figure 11 : Les quatre piliers du traitement du SDRC - une approche interdisciplinaire intégrée (3)

Fig 2 Four pillars of treatment for CRPS – an integrated interdisciplinary approach

## A. Empathie et communication

La relation thérapeutique établie lors d'une consultation, à l'occasion d'un soin technique ou au décours d'une activité de rééducation est la base de tous nos métiers en santé. Qu'elle s'inscrive dans un temps long ou lors d'une rencontre fugace, elle est le premier geste soignant. L'empathie et la communication sont deux notions clés de la relation thérapeutique.

Pour Derksen, l'empathie peut se définir comme la compétence d'un thérapeute à comprendre la situation, les perspectives et les sentiments du patient. Elle possède une dimension affective, cognitive et comportementale (82). La relation soignant/soigné est fortement influencée par l'empathie ressentie par le patient, qui exprimera d'autant plus facilement sa douleur que son interlocuteur sera prêt à la recevoir (83). Les neurones miroirs participent au phénomène d'empathie. En observant un congénère souffrir, des zones cérébrales s'activent : elles sont superposables à celles stimulées lorsque nous éprouvons nous-mêmes une douleur (50).

Par ailleurs, un mode de communication bienveillant, n'exprimant aucun jugement sur les croyances et les valeurs du patient est essentiel dans l'adhésion au traitement. L'usage d'un vocabulaire adapté, sans ambiguïté et l'éviction des termes techniques permettent de transmettre les messages de façon claire (83,84). De plus, Simonnet et al. attirent notre attention sur la formulation de nos phrases. Ils rapportent que : *"les questions posées par le soignant induisent ou non la douleur inconsciemment : on constate moins de consommations d'antalgiques pour une question comme : "Vous sentez-vous bien" que par la classique : "Avez-vous mal ?" "* (34).

## B. Traitements médico-chirurgicaux de la douleur

Nous n'aborderons que succinctement les aspects médico-chirurgicaux. Actuellement, aucun médicament ou geste chirurgical n'a fait clairement ses preuves dans le traitement spécifique du SDRC. Ils sont toutefois indispensables dans la prise en charge des symptômes douloureux, point capital de ce syndrome. Les médicaments pour les douleurs neuropathiques, les troubles du sommeil et de l'humeur sont des molécules incontournables. Le rôle du médecin prescripteur est primordial : il doit préconiser et ajuster le traitement en fonction des symptômes relatés par le patient, prévenir ce dernier des effets secondaires et de leurs incompatibilités (par exemple avec la conduite ou la manipulation de machines), l'éduquer à une bonne observance. La place du personnel infirmier est stratégique, la part de l'éducation thérapeutique conséquente. La coordination avec les structures spécialisées "douleur chronique" est profitable au patient. Parfois dans les situations les plus critiques et après l'échec des traitements médicamenteux et rééducatifs, des interventions plus invasives peuvent être envisagées, allant jusqu'à l'implantation de neurostimulateur médullaire après un an de douleurs rebelles aux traitements conventionnels (21,85).

## C. Prévention

La meilleure façon de traiter une pathologie est certainement d'éviter son apparition : en mettant en place des stratégies de prévention. Une étude britannique aux résultats significatifs a été menée par Gillepsie et al (30). Entre 2004 et 2013, ils ont étudié une pathologie pourvoyeuse de SDRC dans 25% des cas : la fracture fermée de l'Extrémité Distale du Radius (EDR) traitée orthopédiquement. Ils ont pu observer que les patients avec un plâtre serré, en hyperflexion du poignet ou restrictif dans les mouvements des articulations sous-jacentes, étaient à fort risque de développer un SDRC. Pour limiter ce risque, ils ont proposé des standards de prise en soins vertueux comme être à l'écoute du

patient et de ses sensations, favoriser les mouvements fonctionnels "légers" et changer le plâtre ou l'orthèse dès que le patient s'en plaint (cf. Figure 12).

Ces préconisations, combinées à la formation des soignants et à l'information du patient grâce à différents supports, ont permis à cette équipe de réduire le risque de survenue d'un SDRC à un taux inférieur à 1%. Ainsi, en portant leur attention sur le confort et les sensations de la personne pendant la phase d'immobilisation, ils ont réussi à prévenir efficacement le nombre de cas de SDRC sur fracture de l'EDR (30). Le travail en équipe est ici très largement plébiscité, créant une dynamique de travail propice au patient (86). Le personnel est vigilant devant certains signes d'appel comme par exemple les multiples changements de plâtres, la négligence du membre, l'apparition d'une allodynie (cf. Figure 13).

Local gold standard of care for patients presenting with DRF at RLBUHT

1. Do not immobilize DRF excessively or unnecessarily.
2. Ensure casts are well fitting and comfortable, avoiding over flexion, sharp edges and ensuring there is no restriction to MCPJs.
3. Encourage hourly full-range composite grip/release exercises to control swelling in elevation.
4. Encourage light function and attention to limb while in plaster.
5. All verbal information given is to be supported with a patient information leaflet.
6. All advice given is to be recorded in patient notes.
7. Patients reporting tight/overflexed and/or restrictive cast should always have their cast changed.
8. Patients requesting repeated change of cast or reporting "claustrophobia in cast" to trigger immediate referral to specialist physiotherapist within the fracture clinic.

DRF = distal radius fracture; RLBUHT = Royal Liverpool and Broadgreen Hospitals NHS Trust; MCPJ = metacarpophalangeal joint.

Figure 12 : "Gold standard" des soins aux patients présentant une fracture de l'EDR à Liverpool (86)

Consider your patient "at risk" of CRPS and involve senior therapist "CRPS champions" early if you see any of the following warning signs

- Multiple cast changes
- Neglect of limb/anger with limb
- Reports "claustrophobia in cast"
- Reports " limb does not feel like my own"
- Allodynia
- Uncontrolled pain while in cast by 2 weeks
- Restricted unaffected joint motion while in cast

Action for all: Seek to facilitate function with adequate pain control and educate to avoid unhelpful beliefs

CRPS = complex regional pain syndrome.

Figure 13 : Signes d'alerte pouvant être repérés chez les patients à risques de SDRC (86)

Si malgré ces efforts de prévention, des signes de SDRC devaient apparaitre, le patient est référé à des thérapeutes *"CRPS champions"*. Ces derniers peuvent alors établir rapidement un diagnostic et proposer une prise en charge précoce adéquate, permettant ainsi de :

- minimiser les conséquences fonctionnelles et neurocognitives d'un membre non utilisé,
- limiter l'impact psychologique des douleurs chroniques, à cause d'un diagnostic non établi et d'une errance médicale souvent longue,
- prévenir l'installation du handicap,
- diminuer le coût sociétal conséquent. (3,37)

Comment appliquer concrètement dans notre quotidien de rééducateur ce que nous venons d'exposer ? L'immobilisation adéquate et le maintien des activités quotidiennes (sans résistance) ayant un rôle prépondérant dans la diminution du risque d'apparition du syndrome, les personnels présents pendant la période post-traumatique immédiate ont certainement un rôle important à jouer.

### 1. Gestion de la douleur

Les douleurs post-traumatiques intenses (supérieure ou égale à 5/10 sur une échelle numérique pendant la première semaine post-traumatique (31) ) étant prédictrices de la survenue d'un SDRC, les rééducateurs ont tout intérêt à utiliser leur arsenal physiothérapique pour abaisser rapidement le niveau de douleur aiguë, en complément du traitement médicamenteux : cryothérapie, massages, installations antalgiques notamment nocturnes, stimulations vibratoires transcutanées (fréquence ≈ 100Hz, amplitude ≈ 0,2 mm) (87). L'effet antalgique de ces vibrations est démontré depuis longtemps (88,89).

### 2. Appareillage

La mise en place d'une immobilisation adaptée et en accord avec la prescription médicale, est primordiale pour éviter de bloquer inutilement des articulations qui pourraient être laissées libres. L'utilisation de thermoplastique plutôt que de plâtre a sans aucun doute un avantage du fait de sa légèreté et de son adaptabilité (par exemple en cas de diminution de l'œdème). Si le système d'immobilisation gêne et/ou blesse le porteur, il faut rapidement considérer sa plainte et opérer les modifications nécessaires (30).

### 3. Drainage de l'œdème

La prise en charge de l'œdème post-opératoire ou post-traumatique est essentielle pour éviter l'installation de remaniements tissulaires irréversibles et pour prévenir leur transformation en lymphœdème chronique (90).

L'installation du patient avec son membre atteint en déclive est le premier moyen à mettre en place pour limiter la constitution de l'œdème. Au lit, un coussin judicieusement positionné permet d'apporter confort et déclive. La mise en place d'une écharpe de soutien peut faciliter les déplacements au cours de la journée. Elle doit cependant être retirée fréquemment pour la réalisation des exercices d'automobilisation et pour l'utilisation de son membre dans les activités quotidiennes (mouvements des articulations laissées libres ou comme main d'appoint sans préhension).

L'utilisation de la pressothérapie (quand elle n'est pas contre indiquée par la présence d'un lambeau vascularisé ou une réimplantation par exemple) a un intérêt tout particulier pour faire diminuer l'œdème, les douleurs et ainsi favoriser le mouvement. Différentes techniques existent : des bandes cohésives au gant compressif sur mesure en passant par les adjuvants à la compression (mousse, plots mobilisateurs…). Certaines peuvent être combinées aux pansements et orthèses. Le drainage lymphatique manuel est une piste. La mobilisation active favorise le drainage, il faut donc l'encourager.

### 4. Mobilisations actives

Dans les cas où les mobilisations actives sont médicalement autorisées, les rééducateurs doivent inciter les patients à mobiliser les articulations laissées libres. L'intervention d'un ergothérapeute peut alors permettre de trouver de nouveaux modes opératoires et/ou des aides techniques pour soutenir l'indépendance lors de la réalisation des activités quotidiennes. L'intégration du membre lésé dans des activités fonctionnelles, de préférence bimanuelles permet de diminuer l'impact du remodelage cortical lié à

l'immobilisation et ainsi de maintenir la somatotopie de la main, que l'on sait très développée (26). En éduquant le patient, le rééducateur doit veiller et aider la personne à maîtriser son niveau d'activité, entre immobilisme, négligence du membre atteint et sur-activité.

#### 5. Rééducation proprioceptive vibratoire

Les fuseaux neuro-musculaires sont très réactifs aux stimulations par vibrations. La Rééducation Proprioceptive Vibratoire (RPV) permet donc de créer une illusion kinesthésique : c'est-à-dire de *"produire artificiellement des messages nerveux identiques à ceux qui résultent des activités naturelles"* - Neiger et al. (91). Ainsi les vibrations appliquées sur un tendon créent un étirement du corps musculaire correspondant et donnent l'illusion d'un mouvement du muscle antagoniste.

Pour les articulations immobilisées temporairement, l'application de vibrations tendineuses peut être réalisée sous plâtre ou orthèse. Des fenêtres peuvent être prévues pour favoriser l'application du générateur de vibrations sur les tendons concernés par l'immobilisation. Ceci permet, dès la levée de l'immobilisation d'améliorer la mobilité articulaire, de diminuer l'appréhension aux mouvements et ainsi de les faciliter (91,92).

Les caractéristiques des vibrations sont optimales quand la fréquence se situe entre 60 et 80 Hz, quand la forme est sinusoïdale et quand l'amplitude est comprise entre 0,2 et 0,5 mm. Pour un effet optimal de l'illusion, il est conseillé que le patient soit détendu et qu'il n'ait pas une vision directe de son membre vibré (93).

**Les rééducateurs sont donc des intervenants-clé dans la prévention de l'apparition du SDRC mais également dans la détection des premiers signes.**

Quand apparaissent les premiers signes du SDRC, les rééducateurs sont souvent les premiers interlocuteurs du patient, notamment si la prise en charge de rééducation a lieu en secteur libéral. Ils doivent alors interpeler le médecin référent du patient et mettre en place, en collaboration, une thérapeutique adaptée.

## D. Traitement rééducatif

La SFETD recommande la rééducation dans tous les cas de SDRC. Elle doit débuter dès que possible et être ajustée en intensité. Elle peut avoir lieu en cabinet libéral mais pour les cas les plus complexes et douloureux, l'intervention d'une équipe pluridisciplinaire (centre de réadaptation et/ou SDC) est indispensable (21).

#### 1. Kinésithérapie et ergothérapie

Au Royaume-Uni, les traitements de kinésithérapie et d'ergothérapie sont proposés en première intention dès le diagnostic posé, sans distinction de profession. Le travail pluridisciplinaire est encouragé (3).

Pour Harden et al, la rééducation a également un intérêt primordial. Dans leur guide de diagnostic et de traitement du SDRC, ils détaillent les apports de chaque professionnel (23) :

➢ **Les ergothérapeutes** : ont une place-clé dans le processus de restauration fonctionnelle. Leur rôle est primordial dans l'évaluation et le traitement fonctionnels (mobilité active, gestion de l'œdème, intégration du MS pendant les activités quotidiennes, poste de travail…).

➢ **Les kinésithérapeutes** : jouent un rôle important dans la récupération des mobilités et la récupération de la force lorsque le processus douloureux est éloigné. Leurs interventions doivent être tolérées par le patient et ne pas avoir lieu sur un membre insensible (après un bloc par exemple). Ils visent la fonction et encouragent le patient à trouver le juste milieu en matière de mouvements (ni trop, ni trop peu).

➢ **Les "recreational therapists"** : sont plébiscités par l'équipe d'Harden qui les met en avant pour leur rôle sur la kinésiophobie. Ils utilisent des activités créatives, sportives et de loisirs, connues ou nouvelles pour le patient, qui font sens pour lui.

Rome observe que l'association des soins en ergothérapie et en kinésithérapie s'avère bénéfique pour les patients par rapport au groupe contrôle ne bénéficiant que de kinésithérapie. Cette différence s'observe essentiellement au niveau des activités corporelles élémentaires comme les soins personnels, l'habillage/déshabillage, les déplacements sur courtes distances et pour les activités domestiques et instrumentales comme la préparation des repas. (94,95).

Une étude menée par Oerlemans en 1999, montre l'intérêt de la kinésithérapie et dans une moindre mesure de l'ergothérapie dans la réduction de la douleur et l'amélioration de la mobilité active de la main et du poignet pour les personnes atteintes de SDRC depuis moins d'un an, par rapport à un groupe contrôle (96). Une année plus tard, cette même équipe conclut qu'il y a un intérêt à combiner ces deux métiers de rééducation (97).

Nous retrouvons dans la littérature plusieurs méthodes de rééducation qui ont fait leurs preuves dans le traitement du SDRC. Certaines d'entre elles sont bien étayées et relayées par une offre variée de formations continues ; d'autres sont plus confidentielles et restent à l'échelle de la recherche. D'autres encore n'offrent pas les résultats escomptés.

### 2. Méthode de rééducation sensitive des douleurs neuropathiques

Cette technique de rééducation sensitive des douleurs neuropathiques vise à traiter les douleurs neuropathiques de l'intégralité du corps humain en utilisant les capacités de plasticité du système somesthésique. Spicher et Quintal ont rigoureusement décrit la méthode et la préconisent comme une partie du traitement du SDRC (17,58). Packham et al. ont démontré son efficacité (niveau de preuve 2C) dans le traitement des allodynies mécaniques statiques (AMS) chez le patient présentant un SDRC, notamment au niveau de la diminution des douleurs et de la surface de peau allodynique (15). Cette méthode est basée sur des connaissances anatomiques issues d'observations cliniques, recueillies dans un ouvrage, "Atlas des territoires cutanés du corps humain" (98). Il facilite l'énonciation de l'hypothèse de la (des) branche(s) nerveuse(s) lésée(s). Les formations aux principes d'évaluations et de traitements certifiant les thérapeutes engagés dans cette démarche renforcent la cohérence de cette méthode (15).

#### a) Evaluation

Quand le diagnostic de SDRC est établi grâce aux critères de Budapest, le rééducateur sensitif évalue le niveau de douleur avec deux outils :

➢le Questionnaire de la Douleur Saint-Antoine (QDSA) (99) (cf. Annexe 3). Il s'agit de la version francophone du McGill pain questionnaire (100). Cet outil est validé s'il

est utilisé dans la langue maternelle du patient. Il existe dans une trentaine de langues. L'autoévaluation guidée par le thérapeute présent s'intéresse aux douleurs sensorielles (35 qualificatifs) et aux douleurs affectivo-émotionnelles (23 qualificatifs). Le thérapeute calcule trois scores sur 100 points (scores total, de douleurs sensorielles et de douleurs affectivo-émotionnelles). La passation est reproduite tous les mois. Ainsi les scores calculés permettent de suivre l'évolution des troubles douloureux.

➢l'EVA "personnalisée" : le patient rapporte des expériences douloureuses vécues antérieurement, imagine ce qui peut correspondre au maximum de douleur imaginable, place le tout sur l'échelle habituelle de 10 cm, calibrant ainsi **son** EVA. Il positionne ensuite son niveau de douleur du moment. Ainsi constituée, l'EVA est utilisée dans l'évaluation de l'AMS (cf. Figure 8).

Puis le rééducateur sensitif débute l'évaluation de la sensibilité cutanée (ou vibrotactile). Face aux douleurs neuropathiques, il utilise un cheminement clinique suivant un algorithme décisionnel (101) (cf Annexe 4). Il est à la recherche soit d'une hypoesthésie, soit d'une hypoesthésie paradoxalement douloureuse au toucher, à savoir une AMS. Il sait qu'après l'allodynie, il découvrira une hyposensibilité sous-jacente, qu'il faudra alors traiter (18). Grâce aux évaluations, il pourra rendre visible (cf. Figure 14) :

- ➢ la surface de peau concernée par les douleurs grâce à une cartographie,
- ➢ la sévérité du phénomène grâce à des indicateurs de gravité et de suivi.

| Statut de la peau | Type de trouble | Cartographie | Indicateur de gravité et de suivi |
|---|---|---|---|
| **Hypoesthésique Endormie** | Hypoesthésie partielle | Esthésiographie | Test de discrimination de 2 points statiques<br>Seuil de perception à la pression<br>Seuil de perception à la vibration |
| **Hypersensible au toucher** | AMS | Allodynographie | Arc en ciel de la douleur |
| **Hypoesthésique après le traitement de l'AMS** | Hypoesthésie sous-jacente partielle | Esthésiographie secondaire | Test de discrimination de 2 points statiques (court)<br>Seuil de perception à la pression (court)<br>Seuil de perception à la vibration (court) |

Figure 14 : Evaluations en fonction du statut somesthésique de la peau (d'après Spicher et al. (58))

Le thérapeute utilise des outils calibrés : esthésiomètres ou monofilaments de Semmes Weinstein (cf. Figure 7), compas à 2 pointes dont l'une coulisse sur une règle graduée (cf. Figure 15), générateur de vibrations. Quand le type de trouble est déterminé et cartographié, le thérapeute nomme la branche nerveuse sensitive correspondante, il peut se référer à "l'Atlas des territoires cutanés du corps humain" (98). Au fil des rendez-vous, l'évolution des indicateurs sera représentative de la progression du patient.

Figure 15 : Compas à 2 pointes (Image personnelle)

### b) Traitement

La rééducation est basée sur la plasticité du système somesthésique, avec pour principe que le vivant peut suppléer le lésé (17) et que des stimulations neuro-anatomiquement cohérentes peuvent modifier certains mécanismes de sensibilisation centrale (15).

Quand toutes les évaluations sont réalisées, le thérapeute détermine le traitement adéquat (résumé dans la Figure 16) : zone de stimulation, type et fréquence des traitements.

➢ **Traitement d'une peau hyposensible** : les exercices consisteront en des stimulations à l'intérieur du territoire cutané "endormi" (exemple en Annexe 5).

➢ **Traitement d'une peau allodynique** : la personne doit éviter autant que possible tout contact avec la surface de peau douloureuse. La zone de stimulation choisie sera distante de cette dernière : il s'agit d'une stimulation vibrotactile à distance.

| Troubles | Traitement | Fréquence du traitement |
|---|---|---|
| **Hyposensibilité** | Rééducation du touche à tout<br>Rééducation des tracés | 4 fois 5 minutes par jour |
| **AMS** | **Eviter le contact**<br>Contre-stimulation vibrotactile<br>**à distance** | 8 fois 1 minute (ou moins longtemps) par jour |
| **Hyposensibilité sous-jacente** | Reprise progressive du contact<br>Rééducation du touche à tout | De 12 fois 15 secondes par jour (ou moins longtemps)<br>à 4 fois 5 minutes par jour |

Figure 16 : Propositions de traitement en fonction des troubles diagnostiqués (d'après Spicher et al. (58))

Il est impératif que les exercices et leurs principes soient expliqués au patient. L'éducation thérapeutique a une part conséquente dans la réussite du traitement mis en place (102). En effet, un rendez-vous hebdomadaire est nécessaire pour réaliser les différents bilans, adapter le traitement, accompagner le patient dans les épreuves qu'il doit surmonter (douleurs, vie quotidienne, familiale, professionnelle) et encourager le patient dans la réalisation de ses auto-exercices. Tout le reste de la semaine, le patient réalise ses exercices seul ou en compagnie d'un proche, en toute autonomie. C'est pourquoi il est indispensable qu'il maîtrise son plan de traitement. Pour cela, le thérapeute a à sa disposition des outils qu'il a créés (cf Annexe 5) ou disponibles au cœur du réseau des rééducateurs sensitifs de la douleur, comme par exemple cette vidéo visible sur le site internet dédié aux douleurs neuropathiques (103). L'entretien motivationnel, la communication empathique et la recherche de solutions pourront aider le rééducateur à guider le patient vers plus d'autonomie dans sa prise en charge.

Mais la rééducation sensitive ne suffit pas à prendre en charge l'intégralité des symptômes d'un SDRC, notamment moteurs. Les patients ayant traité leur AMS et/ou leur hypoesthésie présentent une diminution de leurs douleurs. Ils sont alors plus à même de recevoir des thérapies complémentaires comme l'Imagerie Motrice Graduelle (IMG) (15,58).

### 3. Imagerie Motrice Graduelle

L'IMG est une technique préconisée dans le traitement des douleurs du SDRC, du membre fantôme et de l'avulsion du plexus brachial. Son mode de fonctionnement n'est pas complètement compris. Mais nous savons qu'elle s'appuie sur les concepts de plasticité neuronale, de neurones miroirs et de neurosignature de la douleur. Elle est qualifiée de graduelle car elle vise à obtenir une activation progressive du nombre de zones cérébrales et donc de neurones impliqués dans le mouvement du membre douloureux et ce sans déclencher de douleur. Dans la prise en charge du SDRC, elle a pour but de diminuer la douleur, l'œdème et ainsi d'optimiser les capacités fonctionnelles (55,104).

L'IMG se déroule en trois étapes distinctes, se succédant tous les 15 jours, dans un ordre chronologique : la reconnaissance de latéralité (technique d'imagerie motrice implicite), l'imagerie motrice explicite et la thérapie miroir. Il est important de bien respecter l'ordre de ces trois étapes car la thérapie miroir utilisée seule n'est pas convaincante pour les patients porteurs d'un SDRC chronique (105).

Pour chaque étape, le thérapeute propose des exercices de difficulté croissante, qui doivent rester indolores. De ce fait, si certains déclenchent des douleurs, il faut revenir à des exercices de moindre exigence, voire à l'étape antérieure (cf. Annexe 6) (55,104). Il n'existe pas de consensus sur la durée quotidienne des exercices. Les durées proposées dans ce travail émanent de l'article de Barde-Cabusson et Osinski (55).

Decety définit l'imagerie motrice comme un état dynamique au cours duquel un sujet simule mentalement une action donnée. Elle appartient à la même catégorie de processus que ceux impliqués dans la programmation et la préparation d'actions réelles (106). Elle correspond donc à la représentation mentale d'un mouvement sans activation musculaire simultanée. Pendant les exercices d'imagerie motrice, le cortex moteur primaire est moins activé que pendant le mouvement réel ; alors que les cortex prémoteur et pariétal sont activés de façon comparable (106).

#### a) La reconnaissance de latéralité

Pendant cette étape, le patient regarde les images et doit énoncer la latéralité du membre représenté. Pour cela, il se représente mentalement les mouvements, **de façon inconsciente**.

Les exercices sont réalisés pendant 10 minutes, 3 fois par jour (55). Le thérapeute propose les images selon une certaine progression : tout d'abord des images de mains sur fond uni puis représentées dans un contexte d'activité. Les supports utilisés peuvent être divers : photos de magazines, recueil de photos, flash cards (Recognise™), applications sur smartphone ou tablette (Recognise App) (cf. Figure 17). Les outils numériques intéressent une part croissante de nos patients. Leur principal point fort réside dans la possibilité de transporter les exercices avec eux et ainsi d'en faciliter l'accès et l'usage.

Figure 17 : Application pour smartphone et Flash cards Recognise ™ (107)

Si cette étape provoque des douleurs, il est nécessaire de l'interrompre. La technique d'empathie motrice (ou observation motrice) peut alors être employée (cf. Annexe 6). Elle consiste en l'observation d'un mouvement réalisé par une tierce personne (55).

### b) L'imagerie motrice explicite

Dans cette étape, la représentation mentale du mouvement est **consciente**. La personne se représente le mouvement mais sans l'effectuer réellement. C'est une technique connue de longue date des sportifs qui l'utilisent pour optimiser leurs gestes techniques et améliorer leurs performances (55,104). Il y a deux façons de se représenter en action : selon une perspective interne ou externe (106). La première est à encourager (cf. Figure 18 et Figure 19). Il existe des tests pour savoir si un individu est un bon ou mauvais imageur : questionnaires comme le KVIQ-20 (108) ou les tests de chronométrie.

La personne réalise les exercices pendant 15 minutes, 3 fois par jour (55). Les supports utilisés dans la précédente étape peuvent à nouveau être exploités. La progression consiste à présenter des mouvements de plus en plus complexes et élaborés, connus du patient. En cas de douleurs, le patient doit stopper les exercices et revenir à une difficulté inférieure ou à l'étape précédente.

Figure 18 : Perspective interne
(Image personnelle)

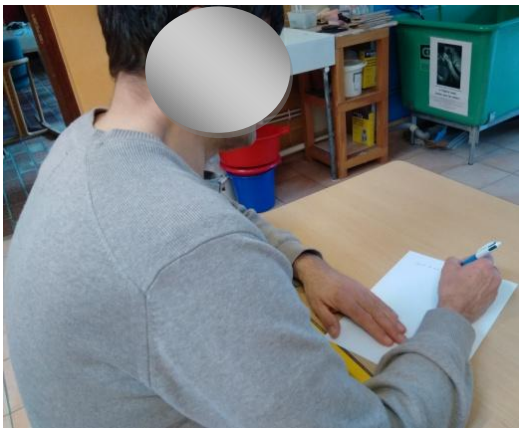


Figure 19 : Perspective externe
(Image personnelle)

### c) Thérapie miroir

Il s'agit d'un leurre sensoriel, utilisant un feedback visuel. Le patient observe l'image spéculaire de son membre sain pendant que le membre lésé est caché derrière le miroir. Il a alors l'impression de voir son membre atteint bouger normalement. Pour renforcer l'illusion, le patient retire ou cache tout signe distinctif (bijoux, tatouage). Le matériel utilisé n'est pas standardisé.

Le patient réalise les exercices 30 minutes par jour, fractionnables en deux ou trois fois (55). La mobilisation est réalisée lentement et en douceur (104). Dans cette étape, la progression peut s'effectuer comme proposé par Barde-Cabusson et Osinski (cf. Figure 20). En cas de douleur, la séance est interrompue, le niveau d'exigence abaissé voire un retour à l'étape précédente proposé.

| | |
|---|---|
| **Mise en position** | Le membre douloureux droit est placé derrière le miroir et le sujet observe le reflet de son membre gauche dans le miroir |
| **Étape 1** | Induction de l'illusion par observation du miroir quelques minutes (s'il est présent, le physiothérapeute peut éventuellement effectuer des stimulations bilatérales synchrones des mains pour renforcer l'illusion) |
| **Étape 2** | Le sujet effectue des mouvements du membre sain (gauche) sans bouger son membre atteint |
| **Étape 3** | Le sujet effectue des mouvements de ses deux membres de manière synchrone |
| **Étape 4** | Le sujet réalise des tâches motrices plus fonctionnelles bilatéralement en s'aidant par exemple d'objets du quotidien |
| **Fin de séance** | Le sujet est invité à terminer sa séance avec un léger travail sans miroir pour se réhabituer à la présence du membre affecté |

Figure 20 : Exemple de progression en thérapie miroir (55)

Ces exercices sont proposés à un patient dont le membre droit est douloureux. Chaque étape peut faire l'objet d'une séance ou être mixée aux autres en fin de prise en charge.

Pendant cette étape, le rééducateur doit rester vigilant au phénomène de dysynchiria et l'éviter. Pendant les exercices avec le miroir, si des stimulations sont réalisées sur la main saine mais dans une zone qui correspond à une zone allodynique ou paresthésique controlatérale, des douleurs peuvent être déclenchées. Elles peuvent être similaires à celles ressenties lors de la stimulation de la peau allodynique ou paresthésique en question (109). Il faut donc absolument éviter ce phénomène au risque de renforcer les dysfonctionnements centraux de ce type de douleur.

### 4. Rééducation proprioceptive vibratoire

L'usage des vibrations est intéressant pour les deux raisons déjà évoquées dans ce travail : l'antalgie et l'illusion kinesthésique. C'est pour ces raisons que Gay et al. ont émis l'hypothèse que la RPV pourrait améliorer la mobilité articulaire et provoquer une antalgie chez les patients atteints de SDRC en recalibrant les messages afférents sensoriels et les efférences motrices (110).

Ils ont travaillé sur une petite série de patients atteints de SDRC (7 "vibrés" versus 4 témoins). Il s'agit de patients, en phase froide, ayant déjà eu recours à différents traitements. L'allodynie est une contre-indication à l'inclusion dans l'étude. Les patients tests reçoivent des soins de kinésithérapie et de la rééducation proprioceptive vibratoire ; le groupe témoin reçoit uniquement des soins de kinésithérapie. Les vibrations appliquées en différents endroit de la main (faces palmaire et dorsale, selon un protocole déterminé) sont sinusoïdales, de fréquence 86 Hz et d'amplitude 1 mm. Les patients ayant reçu les deux traitements voient leurs mobilités améliorées de 30% de plus que celles du groupe témoin et leurs douleurs diminuées de 50%, tout en réduisant leur traitement antalgique, quand le groupe témoin n'obtient aucune amélioration sur le plan de l'antalgie. De plus, les patients apprécient l'application des vibrations car il s'agit d'un soin indolore, agréable et leur permettant de se réapproprier leur main sur le plan sensitivomoteur, diminuant ainsi l'exclusion segmentaire.

Les auteurs émettent deux hypothèses pour expliquer ces bons résultats au niveau de l'antalgie :

- le mécanisme de la théorie du portillon (gate control) : la stimulation par vibrations des fibres Aβ via les mécanorécepteurs inhibe les fibres C au niveau spinal,
- la réorganisation corticale par feedback proprioceptif, rétablissant l'adéquation entre proprioception et motricité.

### 5. Sensory-motor retraining

Milner et al. proposent un programme de rééducation sensorielle qui vient compléter les méthodes de rééducation motrice comme le programme d'imagerie motrice graduelle, la mobilisation articulaire passive et active, la gestion de l'œdème (111). Les différents exercices répartis en 5 étapes proposent une gradation de la technique et visent à activer les composantes centrales puis périphériques du syndrome (cf. Annexe 7). Le patient réalise ses exercices en autonomie. Ils consistent à manipuler textures et objets tout en étant attentif et concentré sur les sensations. Les exercices sont réalisés avec ou sans contrôle de la vue, avec miroir dans la troisième étape. La durée de chaque étape n'est pas précisée et la part des exercices moteur et sensoriel est laissée à la convenance du thérapeute. Ils observent une amélioration de la sensibilité tactile et de l'indépendance.

Schmidt et al. proposent un concept de discrimination tactile à l'aide de disques en plastique ornés de points métalliques saillants disposés selon différentes formes et plus ou moins espacés l'un de l'autre (5 ou 2,5 mm) (cf. Annexe 8). Ces points en relief font penser à des caractères écrits en Braille. Cette équipe cherche à améliorer la perception haptique, c'est-à-dire celle qui résulte de la stimulation de la peau lors de mouvements d'exploration active de l'objet (par opposition à la perception passive où la peau est stimulée par un objet, sans mouvement corporel du segment exploré) (112). Le traitement se déroule sur deux semaines, les patients ont à leur disposition trois sortes d'exercices, d'une durée à la convenance du patient et à réaliser dans un ordre chronologique. Ils mettent en jeu la perception couplée au travail bimanuel, à la rapidité ou à la mémoire de travail (cf. Annexe 8). Le patient choisit de changer d'exercice quand il se sent à l'aise avec le précédent. Après deux semaines de rééducation, les auteurs décrivent une diminution de la douleur, dont l'ampleur est corrélée avec la durée de réalisation des exercices.

### 6. Adaptation prismatique

La mise en place de lunettes prismatiques a initialement été proposée aux patients victimes de NSU, après un AVC. Les lunettes sont alors choisies pour dévier le champ visuel des patients vers l'espace situé du côté lésionnel (cérébral), obligeant le patient à compenser en décalant sa main du côté controlésionnel pour atteindre la cible. Les patients réalisent des exercices pour que le cerveau s'adapte. Des mesures de mouvements de pointage visuel du droit devant manuel et/ou visuel montrent une réduction du décalage ipsilésionnel. Ces acquisitions sont transposées dans d'autres activités comme les tâches papier-crayon, les déplacements du fauteuil roulant manuel ou l'équilibre postural (74).

Dans le SDRC, nous l'avons vu précédemment dans ce travail : les patients ne présentent pas de négligence spatiale à proprement parlée. L'équipe de Rossetti hypothèse en faveur d'un trouble attentionnel avec hypoattention envers la sensibilité tactile discriminative et hyperattention envers les stimuli nociceptifs (75).

Plusieurs recherches ont été conduites avec des lunettes à prismes (cf. Figure 21), avec comme précurseur Sumitani (64). Les études menées par l'équipe de Christophe et Rossetti, publiées en 2016 tendent notamment à objectiver l'efficacité de l'adaptation prismatique sur les douleurs et la qualité de vie (76). En pratique, ils utilisent des verres déviant le champ de vision de 15° vers le côté sain du corps pour 7 patients atteints de SDRC. Ils réalisent au total 8 sessions d'adaptation prismatique, avec 2 sessions par jour à 5 heures d'intervalle minimum. Avec les prismes, les exercices consistent en la réalisation de pointages rapides sur des cibles positionnées à 10° à droite ou à gauche du milieu du corps du patient. Les mouvements sont réalisés par le membre lésé, si possible. A la fin du

traitement, les patients présentent une diminution de leurs douleurs (moyenne de 36%) qui se maintient au test de suivi deux semaines plus tard. De plus, les patients voient leur qualité de vie améliorée de 26% au test Sickness Impact Profile. Les patients ne répondent pas tous de la même façon au traitement : certains ont un bénéfice nul quand d'autres ressentent une forte amélioration.

Figure 21 : Lunettes prismatiques (113)

### 7. Stress-loading program

Ce programme de rééducation est documenté par Carlson et Watson (114,115). Il se compose d'exercices de compression et de traction qui nécessitent peu de mouvements articulaires. Ils se divisent en deux étapes : frotter et porter. La charge augmente progressivement en fonction de la tolérance du patient. Il reçoit des informations orales et écrites. Les exercices sont testés en institution puis réalisés à domicile. L'investissement du patient est primordial. Pour améliorer sa compliance, le Dystrophyle est proposé (cf. Figure 22). Il s'agit d'un appareil utilisé pendant la phase "frotter". Il propose un rétrocontrôle visuel et auditif qui s'active quand la personne applique la pression prédéfinie par les professionnels. Ces derniers ne proposent aucun autre traitement tant que les douleurs sont présentes.

Figure 22 : Dystrophile® (116)

Dans une étude publiée en 1987, ils rapportent les résultats de 41 patients : la douleur a diminué dans 88% des cas, le mouvement actif est amélioré pour 95% des patients, la force de préhension augmente dans tous les cas. Le principe de fonctionnement de ce programme repose sur le fait que les exercices en charge créant des contraintes sur les tissus ont un impact neurovasculaire, brisant ainsi le réflexe sympathique anormal.

### 8. Pain exposure physical therapy

La Pain Exposure Physical Therapy (PEPT) est une méthode décrite par Barnhoorn et al. Elle stipule que la douleur est un faux signe d'alerte et préconise une récupération rapide de l'activité fonctionnelle malgré les douleurs (117). Pour cela, les patients sont exposés à des activités et à des mouvements douloureux. Parallèlement, les patients ne sont pas soulagés par des médicaments, ni par l'application de Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) ou d'orthèses. Le programme consiste en la réalisation d'auto-

massages pour diminuer la sensibilité cutanée, d'exercices d'augmentation de charge progressive, d'entraînement de la force musculaire, d'exercices de mobilité articulaire. Les patients reçoivent des informations sur le SDRC, sur la PEPT ainsi que sur le rôle de la douleur chronique en tant que faux signe d'alerte. Les patients reçoivent, entre autre, comme information que les thérapeutes ne prendront en compte ni les plaintes verbales, ni les manifestations physiques douloureuses, et ce même s'ils comprennent leur douleur. Les différents exercices sont également réalisés à domicile. Il est demandé aux conjoints d'abandonner leur rôle protecteur et de se positionner comme facilitateurs de la méthode.

Dans cette étude (117), ils comparent 28 patients suivant un programme de PEPT versus 28 patients recevant une rééducation "conventionnelle" préconisée par les recommandations néerlandaises. En prenant en compte tous les participants, cette étude n'a pas permis de démontrer de différence significative entre les deux approches. En considérant les patients ayant terminé leur traitement, l'équipe observe une amélioration de certains critères comme la mobilité active. Pour le membre supérieur, le Disability of Arm, Shoulder and Hand (DASH) ne montre aucune différence significative entre les deux groupes.

### 9. Orthèses

Pour Le Lardic, les orthèses ne sont pas conseillées lors de la phase aiguë, hormis pour les causes inhérentes à la lésion initiale. En présence de séquelles articulaires et lorsque les phénomènes douloureux se sont amenuisés, des orthèses peuvent être préconisées pour faciliter la récupération des amplitudes articulaires (118).

Les Britanniques préconisent avec parcimonie les orthèses dans la phase aiguë pour immobiliser l'articulation dans une position confortable dans le but de soulager la douleur. Ils utilisent cette proposition thérapeutique avec beaucoup de précautions car l'immobilisation peut induire une raideur articulaire à plus long terme (3).

### 10. Bains de contraste, alternés, écossais

Cette technique est utilisée en thérapie de la main pour traiter l'œdème, les douleurs et la raideur. Elle n'est pas spécifique à la prise en charge des SDRC. Elle consiste à immerger alternativement le membre atteint dans deux bains : l'un chaud, l'autre froid. Il n'existe pas de protocole scientifiquement clairement établi : durée de l'immersion dans chaque bain et de l'intégralité du soin, température de l'eau et du dernier bain, présence ou non de glaçons dans le bain froid.

La revue systématique de Breger Stanton (non spécifique au traitement des SDRC) rapporte que les bains de contraste augmentent la température sous cutanée mais qu'ils n'auraient pas d'impact sur les tissus musculaires et le système lymphatique. Les preuves fournies par ces études sont cependant insuffisantes pour permettre de valider l'utilisation des bains de contraste pour soulager la douleur, gérer le volume liquidien et améliorer les résultats fonctionnels (119).

Concernant le SDRC, Harden et al. admettent l'utilisation des bains de contraste pour les cas les plus légers, mais ne les recommandent pas pour les situations les plus graves car l'immersion en eau froide tend à augmenter les douleurs (23). Faute de preuves, la SFETD ne recommande pas cette pratique comme traitement du SDRC (21).

### 11. Education à la douleur

L'éducation à la douleur s'adresse aux personnes présentant des douleurs en général et non spécifiquement aux patients atteints de SDRC. Elle est basée sur le modèle biopsychosocial qui prend en compte les facteurs biologiques, psychologiques et sociaux des pathologies (120). Plusieurs équipes proposent de tels programmes.

#### a) Explain pain (121)

Cette appellation est utilisée par l'équipe de Moseley et Butler. Il s'agit d'une approche thérapeutique éducative qui vise à faire changer le regard des patients et des thérapeutes sur le concept de douleur. Les patients apprennent ce que la communauté scientifique sait actuellement de la douleur et notamment les mécanismes biologiques qui la sous-tendent. Ils peuvent ainsi faire la différence entre nociception et douleur. Ils découvrent quels rôles joue la douleur et modifient leur point de vue la concernant (passage de la douleur-indicatrice de lésion tissulaire à la douleur-protectrice des tissus). Ils comprennent alors le mécanisme de la douleur fonctionnelle et peuvent ainsi modifier leur comportement, leurs croyances, leur mode de vie. La douleur n'est pas niée. Cette méthode permet la réduction à court terme des douleurs et de l'invalidité. Elle diffère des Thérapies Cognitivo-Comportementales (TCC) dans lesquelles la douleur est vécue comme inévitable et à laquelle il faut apprendre à faire face. Les thérapeutes accèdent à ce savoir par des formations et des ouvrages.

#### b) Recovery strategies / Programme de rétablissement (122)

Ce programme est proposé par Lehman. Un guide de la douleur est téléchargeable, notamment en français. Il propose des informations réparties en quatre chapitres : les principes de la douleur, les messages clés, les contributeurs de la douleur et le programme de rétablissement. Les thérapeutes personnalisent le programme en choisissant les pages et les conseils qui conviennent le mieux à leur patient. De nombreuses métaphores et images sont utilisées permettant aux patients de bien s'approprier les différents concepts. Elles visent à faire comprendre l'aspect multifactoriel de la douleur : stress, facteurs tissulaires, sommeil, peurs, inquiétudes. Le dernier chapitre propose un programme de rétablissement en plusieurs étapes personnalisées avec notamment des items concernant l'identification des facteurs contribuant à la douleur, l'amélioration de l'hygiène de vie, l'exposition progressive aux mouvements.

#### c) Retrain pain (123)

Retrain pain foundation propose des cours en ligne à visée éducative, en plusieurs langues, dont le français. Le patient accède à plusieurs présentations regroupées en différents thèmes : comprendre la douleur, l'influence de l'esprit, le sommeil, les médicaments, les relations. Les supports sont très visuels, utilisent des métaphores et images pour décrypter les différents aspects de la douleur.

# IV. Discussion

Pendant ces quinze dernières années, la recherche scientifique a généré de nombreux articles sur le SDRC. Les publications s'intéressent aux critères diagnostiques et d'évaluation, à la physiopathologie et aux prises en charge thérapeutiques.

## A. Les critères diagnostiques

Ils ont considérablement éclairci l'inclusion des patients dans les études. Cependant nous constatons une certaine variabilité dans leur usage. Parfois les critères utilisés ne sont pas mentionnés. Les publications ne peuvent donc pas toujours être comparées. En effet, les critères diagnostiques selon Bruehl de 1999, également nommés *"Research diagnostic criteria for CRPS"* devraient être utilisés pour l'inclusion des patients dans les cohortes : ce qui n'est pas toujours le cas. Les critères de Budapest devraient être adoptés uniquement en clinique et ceux d'Orlando de 1995 ne plus l'être du tout. (22,23).

## B. Les critères d'évaluation

Tous les critères d'évaluation ne sont pas des indicateurs valides, fidèles et sensibles au changement. Par exemple, comment déterminer l'asymétrie de la sudation ? A partir de quel moment peut-elle être considérée comme normalisée ? Nous pouvons nous poser les mêmes questions pour le dysfonctionnement moteur, pour la coloration de la peau ou sa trophicité. L'utilisation d'évaluations de signes d'examen clinique aboutis et reproductibles comme l'allodynographie, la mesure de l'œdème ou de la température cutanée rendraient l'évaluation initiale et de suivi plus fiable et plus cohérente. Le recours à des outils normés ou calibrés, utilisés selon des protocoles standardisés garantirait la fiabilité des résultats. Nous pourrions ainsi visualiser et objectiver la progression des troubles des patients, avec un biais subjectif bien moins important qu'actuellement.

Dans cette optique, des études pourraient être menées pour déterminer des fourchettes de valeurs pour chaque signe d'examen clinique. Elles permettraient de classer les patients selon la dominance de leurs symptômes, leur phénotype (29). Nous pourrions alors constater l'hétérogénéité des tableaux cliniques dans la population étudiée. Ensuite pour chaque phénotype, d'autres études pourraient déterminer le (ou les) traitement(s) judicieux à entreprendre, mais également la primauté de chaque traitement dans la chronologie thérapeutique. Par exemple : normaliser l'état cutané en traitant l'allodynie mécanique statique avant d'entreprendre un programme d'imagerie motrice graduelle ou orthétique. L'inconvénient d'une telle pratique résiderait dans le nombre encore plus restreint des personnes à inclure dans les cohortes. L'avantage serait de proposer des traitements adaptés et ciblés mais aussi plus cohérents et efficaces.

## C. La physiopathologie

Les causes et la physiopathologie du SDRC ne sont pas totalement élucidées. Malgré tout, la façon d'envisager le SDRC et les patients qui en souffrent a grandement évolué. La meilleure compréhension des aspects centraux de la douleur et le concept de plasticité neuronale ont déjà permis de faire émerger de nombreuses thérapeutiques, qui

peuvent se succéder ou se compléter. Nous avons donc maintenant à notre disposition des outils de rééducation intéressants qu'il vaut mieux appliquer le plus précocement possible. En effet, l'amélioration des troubles étant plus conséquente pendant les six premiers mois de l'affection, une prise en charge débutée dès les prémices de la maladie permettrait sans doute de limiter l'invalidité à plus long terme (37).

## D. Les prises en charge thérapeutiques

La meilleure thérapie serait évidemment de ne pas laisser un tel syndrome s'installer. La carte de la prévention semble prometteuse. Pour cela, des outils de communication à visée des thérapeutes et des patients pourraient être créés et diffusés. Cependant, favoriser la prévention peut être difficile à mettre en place car elle nécessite de changer nos habitudes, d'obtenir des crédits spécifiques et des unités dédiées à cette tâche (124).

Par ailleurs, si nous considérons les techniques exposées dans ce travail à l'éclairage des connaissances actuelles en neurosciences, nous observons que certaines prennent en compte l'aspect centralisé des douleurs, comme la méthode de rééducation sensitive des douleurs neuropathiques ou l'imagerie motrice graduelle. D'autres ne reposent sur aucune validation scientifique (bains de contraste) ou encore sur des savoirs obsolètes comme le stress-loading program. Ce travail n'étant pas exhaustif, d'autres propositions rééducatives non explorées dans ce travail existent comme par exemple le TENS ou la langue des signes.

Les perspectives d'avenir en matière de rééducation du SDRC se situent peut être au niveau des nouvelles technologies. Elles s'immiscent déjà progressivement au cœur de la rééducation avec l'utilisation d'applications pour smartphones (107) ou de supports informatiques dédiés à la rééducation. C'est le cas du dispositif $IVS_3$ (Intensive Visual Simulation) de la société française Dessintey. Il s'agit d'un outil informatisé de thérapie miroir "2.0" qui offre un *"feedback visuel augmenté"* (125). Il s'adresse aux patients victimes d'AVC, d'amputation ou de SDRC du membre supérieur. Le dispositif filme les mouvements du membre sain, le logiciel retourne les images puis elles sont superposées au membre atteint situé sous l'écran. Le patient observe le film et peut activer simultanément son membre lésé. L'illusion semble totale, les patients s'immergent et s'approprient peut-être plus facilement les images sur un écran installé dans le plan horizontal (et non vertical). La personne regarde uniquement le mouvement du membre atteint, il n'a pas besoin de le produire avec son membre sain de façon concomitante. Ceci réduit considérablement la composante de double tâche parfois difficile à maîtriser lors des séquences de préhensions (à réaliser en regardant uniquement le miroir) mais également pour les patients les plus en difficulté cognitivement (attention soutenue et divisée, concentration). Il serait intéressant que des études comparatives nous montrent la primauté de cette méthode sur celle utilisée de façon plus "archaïque" avec de simples miroirs, dans nos services. Les résultats seraient alors déterminants avant d'envisager l'acquisition d'un tel outil dont l'investissement n'est pas des moindres.

L'étape suivante en rééducation est peut-être celle de la réalité virtuelle. Elle a déjà été étudiée dans le traitement des douleurs aiguës et chroniques (126). Les possibilités d'immersion étant décuplées, elles pourraient également permettre de favoriser l'illusion du mouvement.

## E. L'interprofessionnalité

Nous savons que la prise en charge des patients atteints de SDRC ne se résume pas à la prescription de médicaments ou d'activités de rééducation. L'interprofessionnalité est primordiale. Elle est le résultat de la collaboration et de la coopération entre les différents professionnels de santé gravitant autour du patient. Chaque acteur en santé joue un rôle spécifique qui doit s'articuler avec celui de ses collègues. Psychologue, assistant social, infirmier et aide soignant tiennent une place stratégique dans le traitement des patients.

Des applications thérapeutiques complémentaires de la rééducation sont décrites dans le traitement des douleurs chroniques et dans la prise en compte du concept de vulnérabilité à la douleur de chaque patient :

- la prise en charge psychologique (23). Dans ce domaine, il existe plusieurs courants et moyens, par exemple la prise en charge analytique, les thérapies cognitivo-comportementales, l'Eye Movement Desensitization and Reprocessing (EMDR) (recommandée par la HAS depuis 2007, pour le traitement de l'état de stress post-traumatique ainsi que pour les comorbidités souvent associées) (127).
- l'hypnoanalgésie. Elle intervient notamment sur la modulation de la neurosignature de la douleur (34) et permet de diminuer *"la "charge négative" associée à la douleur dans la vie du patient"* (128).
- la méditation de pleine conscience. Elle agit également sur la modulation de la matrice de la douleur (34).

L'intervention du travailleur social est indispensable dans l'accompagnement des patients pour faciliter les démarches administratives à cause desquelles les patients se sentent souvent submergés. Le retour à l'emploi, la reconnaissance du statut de travailleur handicapé, les démarches administratives relatives à l'aménagement du poste ou au licenciement pour inaptitude, l'accès aux différents droits inhérents à leur nouvelle condition sont autant de questions posées. Les patients démêlent très rarement seuls cet écheveau administratif imperméable à leur condition douloureuse.

Les personnels infirmiers et aides-soignants tiennent une place déterminante dans le rapport au corps et à la douleur. Dans le cadre d'une hospitalisation, ils sont toujours présents dans l'institution. Ainsi ils rassurent, apaisent pendant les crises douloureuses et anxieuses nocturnes.

A la fin de ce travail, la question du rétablissement des patients s'impose. Quand pouvons-nous considérer que le patient est guéri ? Llewellyn et al. se sont posé cette question du point de vue du patient. Ils ont étudié les réponses aux questionnaires de 347 personnes à travers le monde (129). Les résultats classés par nationalité sont assez homogènes. Ils en ont conclu que les patients s'estimeraient rétablis quand ils seraient soulagés des douleurs du SDRC mais également de l'inconfort et des douleurs en général ; quand le mouvement serait amélioré ; quand le traitement médicamenteux et la raideur des membres seraient diminués.

Et du point de vue des médecins et rééducateurs : quand estimons-nous que le patient est rétabli et quels sont les indicateurs qui nous signalent que nous pouvons mettre un terme à leur prise en charge ?

# Conclusion

Le SDRC est très invalidant pour le patient. Il a également un impact sur son entourage et représente un coût conséquent pour la société. C'est pour toutes ces raisons qu'en tant que professionnels de santé, nous avons tout intérêt à envisager rapidement et efficacement cette affection bien qu'elle ne représente qu'une faible proportion de la population.

Pour parvenir à cet idéal de prises en charge préventives et précoces, nous pouvons imaginer et espérer que la formation initiale et continue des différents interlocuteurs en santé soit sans cesse réactualisée.

Enfin, interprofessionnalité et collaboration sont sans doute une partie des clés de la réussite. La création de "réseaux-SDRC" pourrait être une solution transversale pour améliorer la trajectoire de tous ces patients en errance mais également pour cibler et prioriser les choix thérapeutiques.

# Bibliographie


1. Cordeschi A. 143145570 [Internet]. [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: https://stock.adobe.com/fr

2. Bruehl S. Complex regional pain syndrome. BMJ. juill 2015;351: 1-13.

3. Goebel A, Barker Ch, Turner-Stokes L. Complex regional pain syndrome in adults UK : guidelines for diagnosis, referral and management in primary and secondary care 2nd edition [Internet]. London : RCP; 2018 [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur:http://www.crpsnetworkuk.org/website/IGP694/files/Complex%20regional%20pain%20syndrome%20in%20adults_final%20pdf%20July%202018.pdf

4. Kuttikat AV. Cortical Reorganisation in Complex Regional Pain Syndrome (CRPS). Apollo - Univ Camb Repos [Internet]. oct 2018 [consulté le 21 avr 2019]; Disponible sur: https://www.repository.cam.ac.uk/handle/1810/283600

5. Mitchell SW. Des lésions des nerfs et de leurs conséquences. [Internet]. Paris: Masson; 1874 [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: http://hdl.handle.net/2027/chi.087053123

6. Veldman PH, Reynen HM, Arntz IE, Goris RJ. Signs and symptoms of reflex sympathetic dystrophy : prospective study of 829 patients. Lancet Lond Engl. oct 1993;342(8878):1012‑6.

7. Merskey, H., Albe-Fessard D-G., Bonica J.I., Carmon A., Dubner R., Kerr F.W.L. Pain terms : a list with definitions and notes of usage. Pain. juin 1979;6(3):249‑52.

8. Merskey H, Bogduk N. Classification of chronic pain Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms Second Edition. IASP Press; 1994.

9. Stanton-Hicks M, Jänig W, Hassenbusch S, Haddox JD, Boas R, Wilson P. Reflex sympathetic dystrophy : changing concepts and taxonomy. Pain. oct 1995;63(1):127‑33.

10. Bruehl S, Harden RN, Galer BS, Saltz S, Bertram M, Backonja M, et al. External validation of IASP diagnostic criteria for Complex Regional Pain Syndrome and proposed research diagnostic criteria. International Association for the Study of Pain. Pain. mai 1999;81(1‑2):147‑54.

11. Harden RN, Bruehl S, Stanton-Hicks M, Wilson PR. Proposed New Diagnostic Criteria for Complex Regional Pain Syndrome. Pain Med. mai 2007;8(4):326‑31.

12. Makos T. Etude descriptive de 30 patients avec syndrome douloureux régional complexe pris en charge dans le Centre Régional d'Etude et de Traitement de la Douleur de Poitiers. Université de Poitiers Faculté de Médecine et Pharmacie; 2016.

13. de Mos M, de Bruijn AGJ, Huygen FJPM, Dieleman JP, Stricker BHC, Sturkenboom MCJM. The incidence of complex regional pain syndrome : a population-based study. Pain. sept 2006;129(1‑2):12‑20.

14. Beerthuizen A, Stronks DL, Van’t Spijker A, Yaksh A, Hanraets BM, Klein J, et al. Demographic and medical parameters in the development of complex regional pain syndrome type 1 (CRPS1) : prospective study on 596 patients with a fracture. Pain. juin 2012;153(6):1187‑92.

15. Packham TL, Spicher CJ, MacDermid JC, Michlovitz S, Buckley DN. Somatosensory rehabilitation for allodynia in complex regional pain syndrome of the upper limb: A retrospective cohort study. J Hand Ther. mars 2018;31(1):10‑9.

16. Boer de RDH, Marinusl J, Hiltenl JJ, Huygenl FJ, Eijsl F, Kleefl M, et al. Distribution of signs and symptoms of Complex Regional Pain Syndrome type I in patients meeting the diagnostic criteria of the International Association for the Study of Pain. Eur J Pain. sept 2011;15(8):830.e1-830.e8.

17. Quintal I, Noël L, Gable C, Delaquaize F, Bret-Pasian S, Rossier P, et al. Méthode de rééducation sensitive de la douleur. EMC - Kinésithérapie - Médecine Phys - Réadapt. janv 2013;9(1):1‑16.

18. Spicher CJ, Mathis F, Desfoux N, Schönenweid F, Rouiller E-M, Ribordy F. L’allodynie mécanique masque une hypoesthésie : observations topographiques de 23 patients douloureux neuropathiques chroniques. Douleur Analgésie. nov 2008;21(4):239‑51.

19. Wirotius J-M, Pétrissans J-L. Dépression en rééducation. EMC - Kinésithérapie - Médecine Phys - Réadapt. 2005;1‑22.

20. Bean DJ. The Impact of Psychological Factors on Complex Regional Pain Syndrome Type-1 [Internet]. University of Auckland; 2015 [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: https://researchspace.auckland.ac.nz/handle/2292/27128

21. Bera-Louville A. Recommandations diagnostiques et de prise en charge thérapeutique des SDRC [Internet]. Congrès SFETD; 2017 nov [consulté le 21 avr 2019]; Nice. Disponible sur: https://html5.slideonline.eu/event/17SFETD/presentation/5a17f7bbd8b91974253ae881/42/4:3/recommandations-finalises-sur-la-prise-en-charge-du-syndrome-douloureux-rgional-complexe

22. Spicher C, Estebe J-P, Létourneau E, Packham TL, Rossier P, Annoni J-M. Critères diagnostiques du syndrome douloureux régional complexe (SDRC). Douleur Analgésie. mars 2014;27(1):62‑4.

23. Harden RN, Oaklander AL, Burton AW, Perez RSGM, Richardson K, Swan M, et al. Complex regional pain syndrome : practical diagnostic and treatment guidelines, 4th edition. Pain Med Malden Mass. févr 2013;14(2):180‑229.

24. Harden RN, Bruehl S, Perez RSGM, Birklein F, Marinus J, Maihofner C, et al. Development of a severity score for CRPS. Pain. déc 2010;151(3):870‑6.

25. Harden RN, Maihofner C, Abousaad E, Vatine J-J, Kirsling A, Perez RSGM, et al. A prospective, multisite, international validation of the Complex Regional Pain Syndrome Severity Score. Pain. août 2017;158(8):1430‑6.

26. Oaklander AL, Fields HL. Is reflex sympathetic dystrophy/complex regional pain syndrome type I a small-fiber neuropathy? Ann Neurol. juin 2009;65(6):629‑38.

27. Birklein F, Schlereth T. Complex regional pain syndrome-significant progress in understanding. Pain. avr 2015;156 Suppl 1:S94-103.

28. Masson C. Algodystrophie : syndrome douloureux régional complexe de type I. EMC - Appar Locomoteur. janv 2011;6(2):1‑16.

29. Bruehl S, Harden RN, Galer BS, Saltz S, Backonja M, Stanton-Hicks M. Complex regional pain syndrome : are there distinct subtypes and sequential stages of the syndrome? Pain. janv 2002;95(1‑2):119‑24.

30. Gillespie S, Cowell F, Cheung G, Brown D. Can we reduce the incidence of complex regional pain syndrome type I in distal radius fractures ? The Liverpool experience. Hand Ther. déc 2016;21(4):123‑30.

31. Moseley GL, Herbert RD, Parsons T, Lucas S, Van Hilten JJ, Marinus J. Intense Pain Soon After Wrist Fracture Strongly Predicts Who Will Develop Complex Regional Pain Syndrome: Prospective Cohort Study. J Pain. janv 2014;15(1):16‑23.

32. de Mos M, Huygen FJPM, Dieleman JP, Koopman JSHA, Stricker BHC, Sturkenboom MCJM. Medical history and the onset of complex regional pain syndrome (CRPS). Pain. 15 oct 2008;139(2):458‑66.

33. Beerthuizen A, Stronksl DL, Huygenl FJPM, Passchierl J, Kleinl J, van’t Spijkerl A. The association between psychological factors and the development of complex regional pain syndrome type 1 (CRPS1) - A prospective multicenter study. Eur J Pain. oct 2011;15(9):971‑5.

34. Simonnet G, Laurent B, Le Breton D. L’homme douloureux. Paris: O. Jacob; 2018.

35. Speck V, Schlereth T, Birklein F, Maihöfner C. Increased prevalence of posttraumatic stress disorder in CRPS. Eur J Pain. mars 2017;21(3):466‑73.

36. Ryckewaert A. Rhumatologie: pathologie osseuse et articulaire. Paris: Flammarion médecine-sciences; 1989.

37. Bean DJ, Johnson MH, Heiss-Dunlop W, Kydd RR. Extent of recovery in the first 12 months of complex regional pain syndrome type-1 : a prospective study. Eur J Pain. juill 2016;20(6):884‑94.

38. Bean DJ, Johnson MH, Kydd RR. The Outcome of Complex Regional Pain Syndrome Type 1: A Systematic Review. J Pain. juill 2014;15(7):677‑90.

39. Spicher C, Glanowski S, Fernandes-Rodrigues M. Les situations de handicap générées par des douleurs neuropathiques. In: Expériences en ergothérapie : trente et unième série. 2018.

40. de Mos M, Huygen FJPM, van der Hoeven-Borgman M, Dieleman JP, Ch. Stricker BH, Sturkenboom MCJM. Outcome of the Complex Regional Pain Syndrome. Clin J Pain. sept 2009;25(7):590‑7.

41. Birklein F, Dimova V. Complex regional pain syndrome–up-to-date. Pain Rep. oct 2017;2(6):1‑8.

42. Osinski T, Lallemant A, Russo T. Modulation et dérèglements neurophysiologiques des voies de la douleur. Kinésithérapie Rev. juin 2017;17(186):16‑32.

43. Spicher C, Risch N, Osinski T, Dyer J-O, Léonard G, Sprumont P, et al. De la nociception spécifique à la sensibilisation : théories et mécanismes des phénomènes inexpliqués de la douleur persistante. E-News Somatosens Rehab. 2017;14(4):6‑15.

44. Risch N, Pointeau F, Poquet N. Nociception. Kinésithérapie Rev. juin 2017;17(186):5‑15.

45. Le Bars D, Willer J-C. Physiologie de la douleur. EMC - Anesth-Réanimation. oct 2004;1(4):227‑66.

46. Woolf CJ. Central sensitization : implications for the diagnosis and treatment of pain. Pain. mars 2011;152(Supplement):S2‑15.

47. Haute Autorité de Santé. Douleur chronique : reconnaître le syndrome douloureux chronique, l'évaluer et orienter le patient Consensus formalisé [Internet]. 2008 déc [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-01/douleur_chronique_recommandations.pdfl

48. Le Breton D. Tenir : douleur chronique et réinvention de soi. Paris: Éditions Métailié; 2017. 267 p. (Collection Traversées).

49. Hernández Muela S, Mulas Delgado F, Mattos de Blanco L. Plasticidad neuronal funcional. Rev Neurol. 2004;38(S1):58‑68.

50. Naccache L, Naccache K. Parlez-vous cerveau ? Paris: Odile Jacob. 2018.

51. Maihofner C, Handwerker HO, Neundorfer B, Birklein F. Patterns of cortical reorganization in complex regional pain syndrome. Neurology. 23 déc 2003;61(12):1707‑15.

52. Maihofner C, Handwerker HO, Neundorfer B, Birklein F. Cortical reorganization during recovery from complex regional pain syndrome. Neurology. août 2004;63(4):693‑701.

53. Lissek S, Wilimzig C, Stude P, Pleger B, Kalisch T, Maier C, et al. Immobilization Impairs Tactile Perception and Shrinks Somatosensory Cortical Maps. Curr Biol. mai 2009;19(10):837‑42.

54. Inbal R, Rousso M, Ashur H, Wall PD, Devor M. Collateral sprouting in skin and sensory recovery after nerve injury in man. Pain. févr 1987;28(2):141‑54.

55. Barde-Cabusson Y, Osinski T. Imagerie motrice graduelle. EMC - Kinésithérapie - Médecine Phys - Réadapt. oct 2017;13(4):1‑10.

56. Moseley GL. Complex Regional Pain Syndrome [Internet]. 2016 [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: http://fpm.anzca.edu.au/documents/lorimer-moseley_explaining-crps.pdf

57. Rizzolatti G, Sinigaglia C, Raiola M. Les neurones miroirs. Paris: O. Jacob; 2006.

58. Spicher C, Quintal I, Vittaz M, Marchand S. Rééducation sensitive des douleurs neuropathiques : des troubles de base aux complications des troubles de la sensibilité cutanée lors de lésions neurologiques périphériques et cérébrales. Montpellier: Sauramps Médical; 2015.

59. Spicher CJ, Mathis F, Degrange B, Rouiller E-M. Static mechanical allodynia (SMA) is a paradoxical painfulhypo-aesthesia : Observations derived from neuropathic painpatients treated with somatosensory rehabilitation. Somatosens Mot Res. 2008;25(1):77‑92.

60. Galer BS, Jensen M. Neglect-Like Symptoms in Complex Regional Pain Syndrome. J Pain Symptom Manage. sept 1999;18(3):213‑7.

61. McCabe CS. Referred sensations in patients with complex regional pain syndrome type 1. Rheumatology. mars 2003;42(9):1067‑73.

62. Moseley GL. Why do people with complex regional pain syndrome take longer to recognize their affected hand? Neurology. juin 2004;(62):2182‑6.

63. Moseley GL. Distorted body image in complex regional pain syndrome. Neurology. sept 2005;65(5):773‑773.

64. Sumitani M, Rossetti Y, Shibata M, Matsuda Y, Sakaue G, Inoue T, et al. Prism adaptation to optical deviation alleviates pathologic pain. Neurology. 9 janv 2007;68(2):128‑33.

65. Lewis JS, Kersten P, McCabe CS, McPherson KM, Blake DR. Body perception disturbance : a contribution to pain in complex regional pain syndrome (CRPS). Pain. déc 2007;133(1):111‑9.

66. Moseley GL, Parsons TJ, Spence C. Visual distortion of a limb modulates the pain and swelling evoked by movement. Curr Biol. nov 2008;18(22):R1047‑8.

67. Moseley GL, Gallace A, Spence C. Bodily illusions in health and disease : physiological and clinical perspectives and the concept of a cortical "body matrix". Neurosci Biobehav Rev. janv 2012;36(1):34‑46.

68. Moseley GL, Gallace A, Spence C. Space-based, but not arm-based, shift in tactile processing in complex regional pain syndrome and its relationship to cooling of the affected limb. Brain J Neurol. nov 2009;132(11):3142‑51.

69. Moseley GL, Gallace A, Iannetti GD. Spatially defined modulation of skin temperature and hand ownership of both hands in patients with unilateral complex regional pain syndrome. Brain. déc 2012;135(12):3676‑86.

70. Lewis J, Cot D, McCabe CS. Body Perception Disturbance (BPD) in CRPS [Internet]. Practical Pain Management. 2010 [consulté le 2 mai 2018]. Disponible sur: https://www.practicalpainmanagement.com/pain/neuropathic/crps/body-perception-disturbance-bpd-crps

71. Lewis JS, Schweinhardt P. Perceptions of the painful body : the relationship between body perception disturbance, pain and tactile discrimination in complex regional pain syndrome. Eur J Pain Lond Engl. oct 2012;16(9):1320‑30.

72. Packham TL, Holly J. Mechanism-specific rehabilitation management of complex regional pain syndrome : proposed recommendations from evidence synthesis. J Hand Ther. avr 2018;31(2):238‑49.

73. Legrain V, Bultitude JH, De Paepe AL, Rossetti Y. Pain, body, and space : what do patients with complex regional pain syndrome really neglect? Pain. mai 2012;153(5):948‑51.

74. Rossetti Y, Jacquin-Courtois S, Legrain V, Bultitude JH, O'Shea JJ. Le syndrome douloureux régional complexe à la lumière des troubles de la cognition spatiale : des opportunités physiopathologiques et thérapeutiques ? In: Syndromes douloureux chroniques en médecine physique et de réadaptation: Compte rendu du XXVIIe congrès ANSMR [Internet]. 2013 [consulté le 25 mars 2018]. p. 99‑109. Disponible sur: http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=3071443

75. Dodane E, Christophe L, Jacquin-Courtois S, Rossetti Y. Altération des référentiels spatiaux dans le SDRC : nouveaux concepts et perspectives thérapeutiques. Kinésithérapie Sci. mars 2014;(552):11‑6.

76. Christophe L, Chabanat E, Delporte L, Revol P, Volckmann P, Jacquin-Courtois S, et al. Prisms to shift pain away : pathophysiological and therapeutic exploration of CRPS with prism adaptation. Neural Plast. 2016;2016:1-21.

77. Haggard P, Iannetti GD, Longo MR. Spatial Sensory Organization and Body Representation in Pain Perception. Curr Biol. févr 2013;23(4):R164‑76.

78. Reid E, Wallwork SB, Harvie D, Chalmers KJ, Gallace A, Spence C, et al. A New Kind of Spatial Inattention Associated With Chronic Limb Pain? Ann Neurol. avr 2016;79(4):701‑4.

79. Filbrich L, Alamia A, Verfaille C, Berquin A, Barbier O, Libouton X, et al. Biased visuospatial perception in complex regional pain syndrome. Sci Rep. août 2017;7(1):1‑12.

80. Bultitude JH, Walker I, Spence C. Space-based bias of covert visual attention in complex regional pain syndrome. Brain J Neurol. sept 2017;140(9):2306‑21.

81. Kuttikat A, Shaikh M, Oomatia A, Parker R, Shenker N. Novel Signs and Their Clinical Utility in Diagnosing Complex Regional Pain Syndrome (CRPS): A Prospective Observational Cohort Study. Clin J Pain. juin 2017;33(6):496‑502.

82. Derksen F, Bensing J, Lagro-Janssen A. Effectiveness of empathy in general practice : a systematic review. Br J Gen Pract. janv 2013;63(606):e76‑84.

83. Osinski T, Barde-Cabusson Y. La tête dans les douleurs : quel(s) cerveau(x) la douleur influence-t-elle ? Kinésithérapie Sci. 2018;596:5‑13.

84. Butow P, Sharpe L. The impact of communication on adherence in pain management. Pain. déc 2013;154:S101‑7.

85. Haute Autorité de Santé. Neurostimulateurs médullaires implantables : une technique de dernier recours [Internet]. 2014 mars [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-04/fiche_de_bon_usage_neurostimulation_2014-04-03_10-38-24_855.pdf

86. Cowell F, Gillespie S, Cheung G, Brown D. Complex regional pain syndrome in distal radius fractures : how to implement changes to reduce incidence and facilitate early management. J Hand Ther. avr 2018;31(2):201‑5.

87. Gerlac D, Moutet F. Fractures de métacarpiens et phalanges : utilisation des vibrations pour faciliter les mobilisations précoces. Kinésithérapie Rev. févr 2015;15(158):50.

88. Lundeberg T, Nordemar R, Ottoson D. Pain alleviation by vibratory stimulation. Pain. sept 1984;20(1):25‑44.

89. Tardy-Gervet MF, Guieu R, Ribot-Ciscar E, Roll J-P. Les vibrations mécaniques transcutanées. Kinésithérapie Sci. avr 1994;(333):7‑11.

90. Tomson D, Lessert C, Klumbach D, Mazzolai L, Depairon M. Prévention des troubles lymphatiques et de leurs complications. Rev Med Suisse. févr 2012;8:315‑9.

91. Neiger H, Gilhodes JC, Tardy-Gervet MF, Roll JP. Rééducation sensori-motrice par assistance proprioceptive vibratoire. Kinesither Sci. déc 1986;(252):6‑21.

92. Neiger H, Gilhodes JC, Roll J-P. Méthode de rééducation motrice par assistance proprioceptive vibratoire - Partie II - Restauration de la mobilité articulaire après immobilisation thérapeutique. Ann Kinésithérapie. 1983;10:11‑9.

93. Roll J-P, Gilhodes JC. Méthode de rééducation motrice par assistance proprioceptive vibratoire Partie I - Données fondamentales concernant les effets perceptifs et moteurs des vibrations tendineuses chez l'homme. Ann Kinésithérapie. 1983;10:1‑10.

94. Rome L. The place of occupational therapy in rehabilitation strategies of complex regional pain syndrome : Comparative study of 60 cases. Hand Surg Rehabil. oct 2016;35(5):355‑62.

95. Rome L. La place de l'ergothérapie dans les stratégies de rééducation du syndrome douloureux régional complexe - Etude comparative de 60 cas- [Internet]. [Grenoble]: Université Joseph Fourier; 2015 [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: http://devt2.esens.fr/file/medtool/webmedtool/gemmtool01/botm0034/pdf00014.pdf

96. Oerlemans HM, Oostendorp RA, de Boo T, Goris RJ. Pain and reduced mobility in complex regional pain syndrome I : outcome of a prospective randomised controlled clinical trial of adjuvant physical therapy versus occupational therapy. Pain. oct 1999;83(1):77‑83.

97. Oerlemans HM, Oostendorp RAB, de Boo T, van der Laan L, Severens JL, Goris RJA. Adjuvant physical therapy versus occupational therapy in patients with reflex sympathetic dystrophy/complex regional pain syndrome type I. Arch Phys Med Rehabil. janv 2000;81(1):49‑56.

98. Spicher CJ, Desfoux N, Quintal I, Sprumont P. Atlas des territoires cutanés pour le diagnostic des douleurs neuropathiques. Montpellier: Sauramps médical; 2017.

99. Boureau F, Luu M. Les méthodes d'évaluation de la douleur clinique. Douleur Analgésie. juin 1988;1(2):65‑73.

100. Melzack R. The McGill Pain Questionnaire : major properties and scoring methods. Pain. sept 1975;1(3):277‑99.

101. Spicher CJ, Fehlmann P, Maihöfner C, Sprumont P, Létourneau E, Dyer J-O, et al. Management algorithm of spontaneous neuropathic pain and/or touch-evoked neuropathic pain illustrated by prospective observations in clinical practice of 66 chronic neuropathic pain patients. E-News Somatosens Rehab. févr 2016;13(1):5‑35.

102. Golay A, Lagger G, Chambouleyron M, Carrard I, Lasserre-Moutet A. Therapeutic Patient Education. E-News Somatosens Rehab. avr 2006;3(2):32‑9.

103. Université de Fribourg. Thérapie pour les blessures neuropathiques [Internet]. 2017 [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: http://www.neuropain.ch/fr

104. Moseley GL. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome : a randomised controlled trial. Pain. mars 2004;108(1):192‑8.

105. McCabe CS, Haigh, RC, Ring, EFJ, Halligan PW, Wall PD, Blake DR. A controlled pilot study of the utility of mirror visual feedback in the treatment of complex regional pain syndrome (type 1). Rheumatology. janv 2003;42(1):97‑101.

106. Decety J. The neurophysiological basis of motor imagery. Behav Brain Res. mai 1996;77(1‑2):45‑52.

107. Noigroup. Flash Cards [Internet]. [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: www.noigroup.com/en/Category/BT

108. Malouin F, Richards CL, Jackson PL, Lafleur MF, Durand A, Doyon J. The Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ) for Assessing Motor Imagery

in Persons with Physical Disabilities: A Reliability and Construct Validity Study: J Neurol Phys Ther. mars 2007;31(1):20‑9.

109. Acerra NE, Moseley GL. Dysynchiria : watching the mirror image of the unaffected limb elicits pain on the affected side. Neurology. 13 sept 2005;65(5):751‑3.

110. Gay A, Parratte S, Salazard B, Pham T, Guinard D, Magalon G, et al. Apport de la rééducation proprioceptive vibratoire dans la prise en charge du syndrome douloureux régional complexe de type I; étude pilote ouverte sur sept patients et quatre témoins. Rev Rhum. oct 2007;74(9):861‑7.

111. Milner Z, Hogg M, O'Sullivan H, White B. Sensory-motor retraining program : Part of a clinical pathway for management of CRPS. 2017.

112. Schmid A-C, Schwarz A, Gustin SM, Greenspan JD, Hummel FC, Birbaumer N. Pain reduction due to novel sensory-motor training in Complex Regional Pain Syndrome I - A pilot study. Scand J Pain. avr 2017;15:30‑7.

113. Optique Peter. Lunettes prismatique [Internet]. [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: http://www.optiquepeter.com/fr/index.php

114. Watson HK, Carlson L. Treatment of reflex sympathetic dystrophy of the hand with an active "stress loading" program. J Hand Surg. sept 1987;12(5):779‑85.

115. Carlson LK, Watson HK. Treatment of reflex sympathetic dystrophy using the stress-loading program. J Hand Ther. juill 1988;1(4):149‑54.

116. The joint jack company. Dystrophile [Internet]. [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: http://jointjackcompany.com/dystrophile

117. Barnhoorn KJ, van de Meent H, van Dongen RTM, Klomp FP, Groenewoud H, Samwel H, et al. Pain exposure physical therapy (PEPT) compared to conventional treatment in complex regional pain syndrome type 1: a randomised controlled trial. BMJ Open. déc 2015;5(12):1‑11.

118. Le Lardic C. Rééducation du SDRC de type I. Kinésithér Sci. mars 2014;(552):17‑25.

119. Breger Stanton DE, Lazaro R, MacDermid JC. A Systematic Review of the Effectiveness of Contrast Baths. J Hand Ther. janv 2009;22(1):57‑70.

120. Rousseau L. Comprendre la douleur pour mieux la traiter. Kinésithérapie Sci. 2018;(600):47‑55.

121. Moseley GL, Butler DS. Fifteen years of explaining pain : the past, present, and future. J Paing. sept 2015;16(9):807‑13.

122. Lehman G. Programme de rétablissement Recovery strategies - Guide de la douleur [Internet]. 2017 [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: https://static1.squarespace.com/static/57260f1fd51cd4d1168668ab/t/5b84a50f88251b

6aa6f30398/1535419667450/French+Recovery+Strategies+Programme+de+re%CC%81tablissement+-+Lehman+REV+4.pdf

123. Hullstrung G, Di Lillo R, Schneider E. Retrain pain [Internet]. [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: https://www.retrainpain.org/francais

124. Gillespie S, Cowell F, McCabe C, Goebels A. Complex regional pain syndrome acute care pathways in England : do they exist and what do they look like? Hand Ther. mars 2018;1‑5.

125. Dessintey. $IVS_3$ [Internet]. [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: https://www.dessintey.com/

126. Holly J. Does technology such as virtual reality have a role in the treatment of pain ? E-News Somatosens Rehab. août 2018;15(3):90‑3.

127. Haute Autorité de Santé. Affections psychiatriques de longue durée - Troubles anxieux graves [Internet]. 2007 juin [consulté le 21 avr 2019]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/guide_medecin_troubles_anxieux.pdf

128. Bioy A. Hypnose et douleur : connaissances actuelles et perspectives. Rev Med Suisse. juin 2012;1399‑403.

129. Llewellyn A, McCabe CS, Hibberd Y, White P, Davies L, Marinus J, et al. Are you better ? A multi-centre study of patient-defined recovery from Complex Regional Pain Syndrome. Eur J Pain. mars 2018;22(3):551‑64.

# Annexes

Annexe 1 : Les critères diagnostiques - Bruehl, 1999 (10)
Les critères de Budapest - 2003 (25)
Annexe 2 : The Bath CRPS Perception Disturbance Scale (d'après Lewis et al. - 2010) (70)
Annexe 3 : Questionnaire de la douleur Saint-Antoine (d'après Spicher et al. - 2015) (58)
Annexe 4 : Algorithme de gestion des douleurs neuropathiques (d'après Spicher et al. - 2016) (101)
Annexe 5 : Consignes d'auto-exercices (d'après Spicher et al. - 2015) (58)
Annexe 6 : Place de l'IMG dans la rééducation (d'après Barde-Cabusson et Osinski - 2017) (55)
Annexe 7 : Sensory-motor retraining program (d'après Milner – 2017) (111)
Annexe 8 : Sensory-motor retraining program (d'après Schmidt – 2017) (112)

# Annexe 1 : Les critères diagnostiques

## Les critères diagnostiques – Bruehl, 1999

**Appendix C Proposed modified research diagnostic criteria for CRPS**

(1) Continuing pain which is disproportionate to any inciting event

(2) Must report at least one symptom in each of the four following categories

*Sensory*: reports of hyperesthesia
*Vasomotor*: reports of temperature asymmetry and/or skin color changes and/or skin color asymmetry
*Sudomotor/edema*: reports of edema and/or sweating changes and/or sweating asymmetry
*Motor/trophic*: reports of decreased range of motion and/or motor dysfunction (weakness, tremor, dystonia) and/or trophic changes (hair, nail, skin)

(3) Must display at least one sign in two or more of the following categories

*Sensory*: evidence of hyperalgesia (to pinprick) and/or allodynia (to light touch)
*Vasomotor*: evidence of temperature asymmetry and/or skin color changes and/or asymmetry
*Sudomotor/edema*: evidence of edema and/or sweating changes and/or sweating asymmetry
*Motor/trophic*: evidence of decreased range of motion and/or motor dysfunction (weakness, tremor, dystonia) and/or trophic changes (hair, nail, skin) (10)

## Les critères de Budapest – 2003

**Table 3** Proposed clinical diagnostic criteria for CRPS

**General definition of the syndrome:**
CRPS describes an array of painful conditions that are characterized by a continuing (spontaneous and/or evoked) regional pain that is seemingly disproportionate in time or degree to the usual course of any known trauma or other lesion. The pain is regional (not in a specific nerve territory or dermatome) and usually has a distal predominance of abnormal sensory, motor, sudomotor, vasomotor, and/or trophic findings. The syndrome shows variable progression over time

**To make the *clinical* diagnosis, the following criteria must be met:**
1. Continuing pain, which is disproportionate to any inciting event
2. Must report at least one symptom in *three of the four* following categories:
   **Sensory:** Reports of hyperesthesia and/or allodynia
   **Vasomotor:** Reports of temperature asymmetry and/or skin color changes and/or skin color asymmetry
   **Sudomotor/Edema:** Reports of edema and/or sweating changes and/or sweating asymmetry
   **Motor/Trophic:** Reports of decreased range of motion and/or motor dysfunction (weakness, tremor, dystonia) and/or trophic changes (hair, nail, skin)
3. Must display at least one sign **at time of evaluation** in *two or more* of the following categories:
   **Sensory:** Evidence of hyperalgesia (to pinprick) and/or allodynia (to light touch and/or temperature sensation and/or deep somatic pressure and/or joint movement)
   **Vasomotor:** Evidence of temperature asymmetry (>1°C) and/or skin color changes and/or asymmetry
   **Sudomotor/Edema:** Evidence of edema and/or sweating changes and/or sweating asymmetry
   **Motor/Trophic:** Evidence of decreased range of motion and/or motor dysfunction (weakness, tremor, dystonia) and/or trophic changes (hair, nail, skin)
4. There is no other diagnosis that better explains the signs and symptoms

**For *research* purposes**, diagnostic decision rule should be at least one symptom ***in all four*** symptom categories and at least one sign (observed at evaluation) in two or more sign categories.

(25)

# Annexe 2 : The Bath CRPS Perception Disturbance Scale (d'après Lewis et al. – 2010)

## Appendix 1. The Bath CRPS Body Perception Disturbance Scale*

Developed by Jennifer S. Lewis, The Royal National Hospital for Rheumatic Diseases Bath, England. v2. ©2008. All rights reserved.

Patient name _____ Date _____ Assessment no. 1 2 3 4 5

Diagnosis_____ Date of symptom onset_____

Body part affected: 1)_____
2)_____
3)_____

1) On a scale of 0-10 how much a part of your body does the affected part feel?
Very much a part = 0__1__2__3__4__5__6__7__8__9__10 = Completely detached

2) On a scale of 0-10 how aware are you of the physical position of your limb?
Very aware = 0__ 1__2__3__4__5__6__7__8__9__10 = Completely unaware

3) On a scale of 0-10 how much attention do you pay to your limb in terms of looking at it and thinking about it?
Full attention = 0__ 1__2__3__4__5__6__7__8__9__10 = No attention

4) On a scale of 0-10 how strong are the emotional feelings that you have about your limb?
Strongly positive = 0__ 1__2__3__4__5__6__7__8__9__10 = Strongly negative

5) Is there a difference between how your affected limb looks or is on touch compared to how it feels to you in terms of the following:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Size | yes ☐ | no ☐ | Comment _____ |
| Temperature | yes ☐ | no ☐ | Comment _____ |
| Pressure | yes ☐ | no ☐ | Comment _____ |
| Weight | yes ☐ | no ☐ | Comment _____ |

6a) Have you ever had a desire to amputate the limb? Yes ☐ No ☐
6b) If yes, how strong is that desire now?
Not at all = 0__ 1__2__3__4__5__6__7__8__9__10 = Very strong
Desired amputation site_____

7) With eyes closed describe a mental image of your affected and unaffected body parts (drawn by assessor during patient description then verified by the patient)

This is an accurate account of my image of my affected body part.
Signature _____ Date_____

***Notes on Administration of the Bath CRPS Body Perception Disturbance Scale**

**Administration**

The CRPS body perception disturbance scale is used to capture changes in self-perception of the affected limb. Based on previous research, this tool has been developed clinically to identify patients with disturbances in body perception in order to target appropriate treatment interventions. In order to capture the nature and extent of these perceptual disturbances the questionnaire has seven items that cover different aspects as identified through research.[3]

Participants are asked to rate five of these aspects on a 0 to 10 scale to establish the extent of abnormality within that item. The sixth item determines the subjective perception of changes in size, weight pressure and temperature. The final item illustrates the mental representation of both the affected and unaffected limbs.

The participant is asked to close their eyes and generate a mental picture of both the affected and matching unaffected limbs commencing with their unaffected side first. During the description the investigator draws a picture of both limbs as the participant verbalises their mental image. The resultant drawing is then assessed by the participant for accuracy. The drawing is independently graded on a three-point scale (no distortion, distortion, severe distortion) to determine the extent of mental representation disturbance.

**Scoring**

The sum of numerical ratings from items 1 to 4 and 6b are added to items 5 and 6a (scored no=0 yes=1). The mental representation drawing is graded on a three-point scale; no distortion=0 distortion=1, severe distortion=2. If either a distortion in size or shape is depicted within the drawing or the accompanying textual descriptions, i.e. that it is not anatomically consistent with the actual size or shape of the limb, the rating 'distortion' is given. If one or segments of the limb are missing this is rated as a 'severe distortion'.

A sum total gives an overall score and a higher score denote greater disturbance with 57 being the maximum total score.

(70)

# Annexe 3 : Questionnaire de la Douleur Saint-Antoine (d'après Spicher et al. - 2015)

Centre Hospitalier Intercommunal
PAYS DU REVERMONT

Document créé le 22/03/2010

Sophie Bret Pasian, ergothérapeute DE
03.84

Nom :
Date :

## QUESTIONNAIRE DE LA DOULEUR SAINT ANTOINE

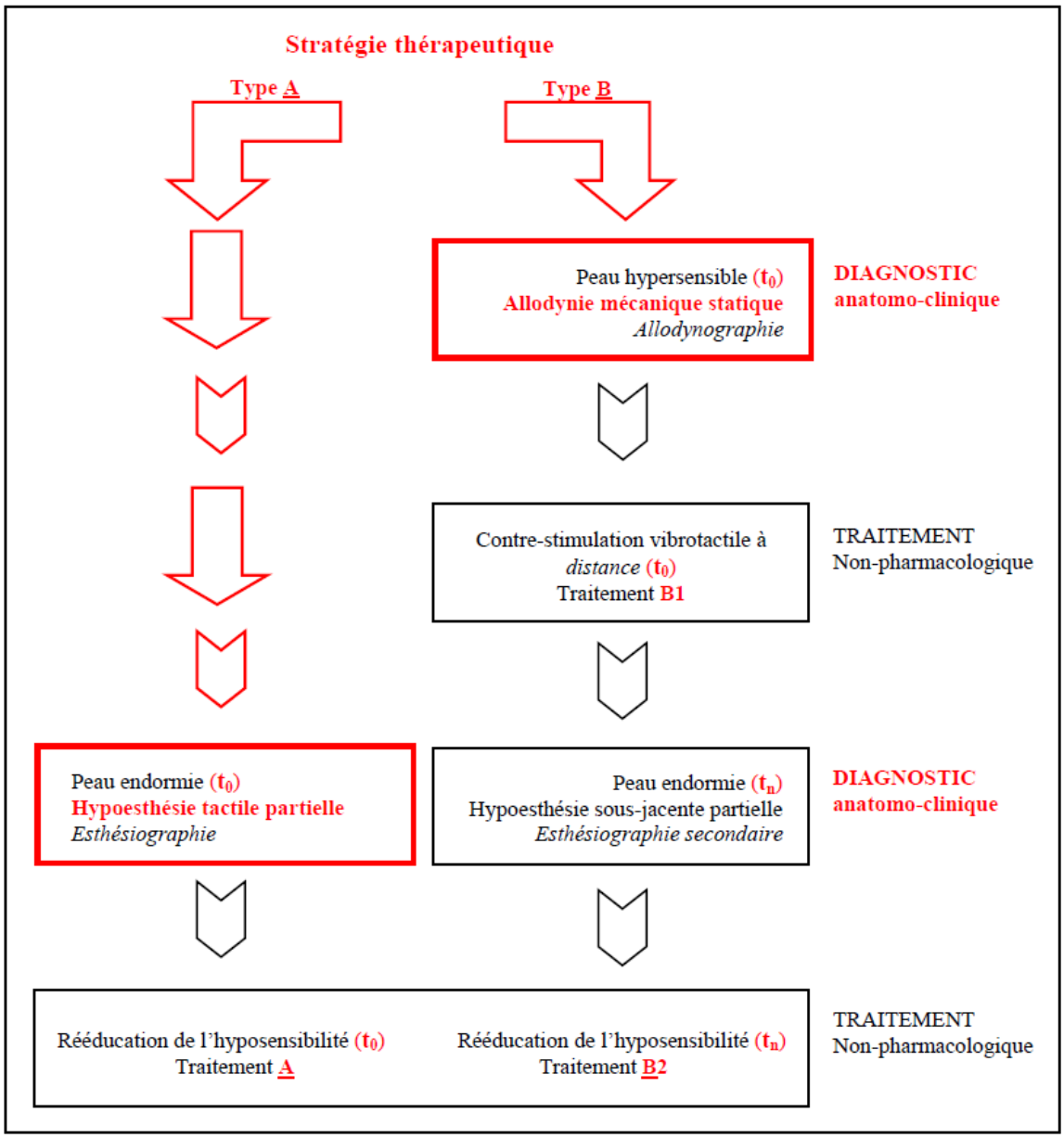
**Etape 1** : lisez chaque mot sans en oublier aucun et indiquez par une croix dans la première colonne (I) ceux qui correspondent à votre douleur **au moment présent**.
**Etape 2** : lorsque dans un groupe de mots vous avez coché plusieurs mots, indiquez par une croix dans la deuxième colonne (II) **le mot qui correspond le mieux à cette douleur**.
**Etape 3** : pour chaque mot coché dans la colonne II, utilisez le code suivant dans la troisième colonne pour décrire **l'importance de votre douleur**.

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Absente | Faible | Modérée | Forte | Extrêmement forte |

| Douleur | I | II | III | Douleur | I | II | III | Douleur | I | II | III |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Battements | | | | Tiraillement | | | | Nauséeuse | | | |
| Pulsations | | | | Etirement | | | | Suffocante | | | |
| Elancements | | | | Distension | | | | Syncopale | | | |
| En éclairs | | | | Déchirure | | | | | | | |
| Décharges électriques | | | | Torsion | | | | Inquiétante | | | |
| Coups de marteau | | | | Arrachement | | | | Oppressante | | | |
| | | | | | | | | Angoissante | | | |
| Rayonnante | | | | Chaleur | | | | | | | |
| Irradiante | | | | Brûlure | | | | Harcelante | | | |
| | | | | | | | | Obsédante | | | |
| Piqûre | | | | Froid | | | | Cruelle | | | |
| Coupure | | | | Glace | | | | Torturante | | | |
| Pénétrante | | | | | | | | Suppliciante | | | |
| Transperçante | | | | Picotements | | | | | | | |
| Coup de poignard | | | | Fourmillements | | | | Gênante | | | |
| | | | | Démangeaisons | | | | Désagréable | | | |
| Pincement | | | | | | | | Pénible | | | |
| Serrement | | | | Engourdissement | | | | Insupportable | | | |
| Compression | | | | Lourdeur | | | | | | | |
| Ecrasement | | | | Sourde | | | | Enervante | | | |
| En étau | | | | | | | | Exaspérante | | | |
| Broiement | | | | Fatigante | | | | Horripilante | | | |
| | | | | Epuisante | | | | | | | |
| | | | | Ereintante | | | | Déprimante | | | |
| | | | | | | | | Suicidaire | | | |

(58)

# Annexe 4 : Algorithme de gestion des douleurs neuropathiques (d'après Spicher et al. - 2016)




**Algorithme de gestion pour traiter les douleurs neuropathiques spontanées et/ou les douleurs neuropathiques provoquées :** À $t_0$, la prise en charge thérapeutique de l'évaluation somatosensorielle et la rééducation est soit : Traitement A) Rééducation de l'hyposensibilité, si une partie de la peau est endormie (esthésiographie) ou : Traitement B1) Contre-Stimulation Vibrotactile à *Distance* (CSVD), si la peau est hypersensible au toucher (allodynographie). À $t_n$, lorsque l'allodynographie devient négative (esthésiographie secondaire), la prise en charge thérapeutique est : Traitement B2) Rééducation de l'hyposensibilité (Quintal et al, 2013).

(101)

# Annexe 5 : Consignes d'auto-exercices pour la rééducation de l'hypoesthésie partielle (d'après Spicher et al. - 2015)

**Sophie Bret Pasian, ergothérapeute DE**
**sophie.bret@...**
**03.84…**

## Rééducation du touche à tout

Vous avez une partie de votre main droite endormie qui vous procure des sensations bizarres.

Votre système nerveux peut apprendre à mieux ressentir. C'est pourquoi, nous vous demandons :

**4 X 5 minutes par jour, (ou moins longtemps)**

1. **Concentrez-vous,**
2. Choisissez **2 ou 3 tissus** doux et différents. Passez le tissu dans la zone endormie. Ressentez avec votre paume droite la texture puis comparez la sensation avec la paume gauche.
   Ex. : un carré de tissu polaire, un foulard en soie, un disque de coton à démaquiller…
3. Répétez **plusieurs fois** la manœuvre et changez de tissu.

Utilisez tout ce qui vous passe par les mains.

Vos sensations vont devenir de moins en moins bizarres.

Bon courage.

# Annexe 6 : Place de l'IMG dans la rééducation (d'après Barde-Cabusson et Osinski - 2017)

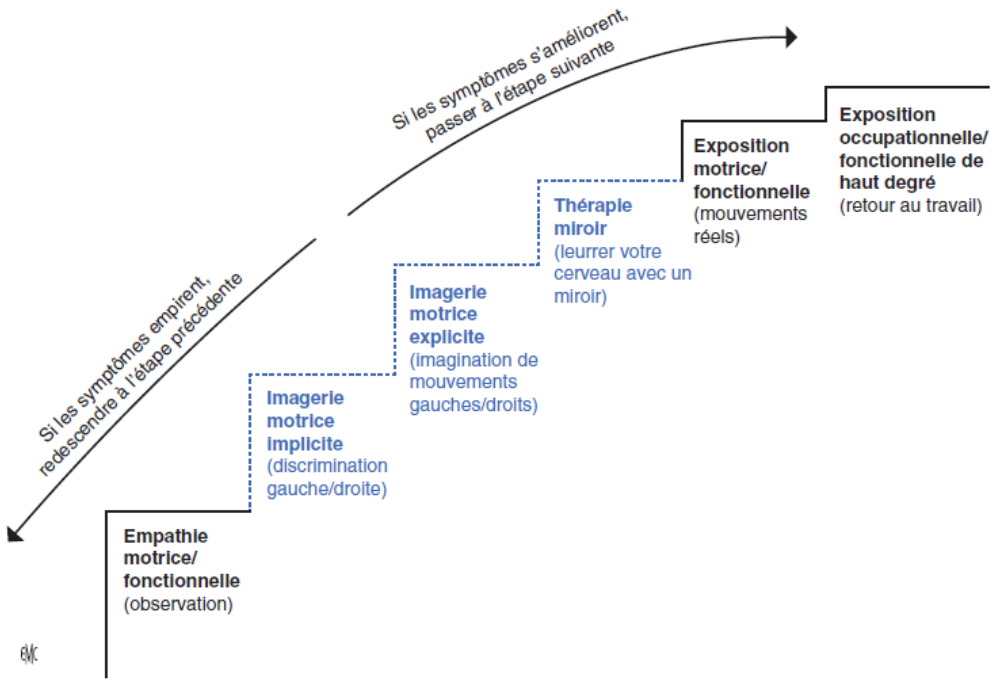



**Figure 3.** L'imagerie motrice graduelle (en violet) fait partie d'un processus global de rééducation. Elle vient s'intercaler entre les techniques d'empathie motrice et les techniques de réhabilitation fonctionnelle plus traditionnelles (d'après Neuro Orthopaedic Institute Australia – www.noigroup.com).

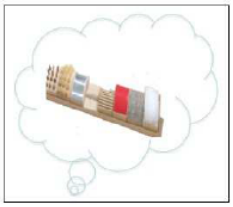
(55)

# Annexe 7 : Sensory-motor retraining program (d'après Milner – 2017)

**Stage 1: Sensory discrimination (Cortical activation)**
This initial stage of sensory retraining encourages patients to sort textures or objects according to certain criteria, such as hot / cold; smooth / rough; from softest to hardest etc.

*Right: Sensory discrimination*

**Stage 2: Sensory imagination (Cortical activation)**
Patients are encouraged to imagine what sensations would feel like. As an example, what would a metal handle feel like? Patients are encouraged to consider texture, temperature, rigidity etc.



*Left: Sensory imagination textures and objects encouraged*

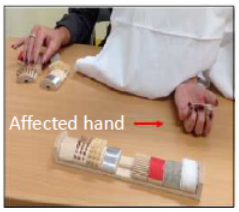
**Stage 3: Sensory mirror training (Cortical activation)**
Mirror training has been discussed within rehabilitation literature since the 1970's and is well established within motor and pain theories, but not for sensory retraining. For this stage, patients utilise a mirror box to provide a reflection of two hands touching various textures

*Right: Phase 3, sensory mirror training*

**Stage 4: Vision assisted (Peripheral activation)**
Vision can assist with sensory retraining whilst the feedback of the affect side remains reduced. During this stage, a texture (or object) is provided to the unaffected hand, with vision occluded. The patient is required to identify the texture with the affected hand, aided by vision, from a small selection.

*Left: Phase four, vision assisted sensory retraining*

**Stage five: Vision occluded (Peripheral activation)**
Ultimately, sensory retraining is aiming to restore accurate vision occluded sensory feedback. Stage five provides a texture to the affected side with vision occluded, allowing the unaffected hand to select the correct texture. Grading options include crossing midline, object / texture difficulty and similarity. Background noise and the patients learning styles should also be considered.




*Above: Stage five, vision occluded sensory re-training*

- Intervention must also include significant patient education regarding their current symptoms, as well as anticipated recovery timeframes.
- Final stages of intervention should incorporate neuromuscular rehabilitation and strengthening and have a focus on functional task completion

(111)

# Annexe 8 : Sensory-motor retraining program (d'après Schmidt – 2017)

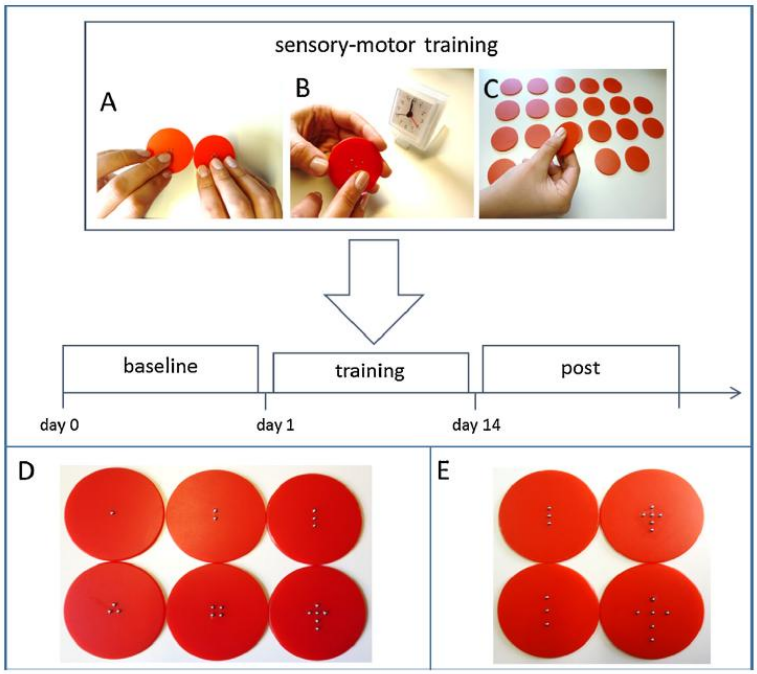



**Fig. 1.** Time course of experimental design. Patients come in for testing on day 0 for the baseline and day 15 for the post assessment. Day 1 until day 14, the patients are training by themselves at home and fill out their pain and training diary every day. Sensory-motor training: Patients were using three different training modalities provided: (A) bi-manual training, where the participant uses both hands to recognize the same pattern; (B) speed training, where the participant tries to recognize patterns as quickly as possible with the affected hand; (C) Memory Game like training modality where the participant needs to identify two identical patterns just by haptic recognition with the affected hand; (D) all 6 different patterns patients have to recognize (one dot, two dots, three dots in a row, triangle, square and arrow); (E) two different degrees of difficulty, further apart = easier (lower part of the figure), closer together = more difficult (upper part of the figure).

(112)

Résumé

Le syndrome Douloureux Régional Complexe (SDRC) est une pathologie relativement rare dans la population générale. Il est cependant le sujet d'une très vaste littérature scientifique dont nous réalisons ici une synthèse.
Si le concept de SDRC a évolué au fil des siècles, la description de ses signes cliniques est restée immuable. Des instances internationales ont tenté de les formaliser en rédigeant des critères diagnostiques utiles aux chercheurs et aux thérapeutes.
Grâce aux nouvelles connaissances physiopathologiques, des propositions thérapeutiques ont émergé telles que la méthode de rééducation sensitive des douleurs neuropathiques et le programme d'imagerie motrice graduelle. Mais les traitements les plus anciens, parfois non validés, restent toujours utilisés de nos jours.

Mots clés

Syndrome Douloureux Régional Complexe, rééducation, diagnostic, critères d'évaluation, physiopathologie, rééducation sensitive des douleurs neuropathiques, imagerie motrice graduelle.