



Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et Réadaptation

Pays de la Loire.

54, rue de la Baugerie - 44230 SAINT-SEBASTIEN SUR LOIRE

Evaluation des vibrations tendineuses chez les patients atteints du SDRC de type I Protocole de recherche

Marie SUPIOT

Mémoire UE28

Semestre 8

Année scolaire : 2018-2019

AVERTISSEMENT

Les mémoires des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation MK.

Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.

Remerciements

La réalisation de ce mémoire n'aurait pas pu être possible sans le soutien et l'aide de certaines personnes à qui j'aimerais témoigner ma reconnaissance.

Je tiens tout d'abord à remercier mon directeur de mémoire, pour son encadrement, son expertise dans le domaine de la recherche, ainsi que pour ses conseils avisés.

Je désire ensuite, remercier la documentaliste de l'institut, pour sa disponibilité et l'aide apportée pour les recherches documentaires.

Je voudrais aussi remercier mes collègues et amis de travail pour leurs nombreuses relectures, leurs conseils avisés et leur collaboration tout au long des années d'études dans notre institut.

Je tiens à remercier toutes les personnes ayant pris de leur temps pour relire et corriger ce travail écrit de fin d'étude.

Je tiens dans un dernier temps, à témoigner toute ma gratitude à ma famille qui m'a épaulée et soutenue durant toute ma scolarité.

Résumé

Le Syndrome Douloureux Régional Complexe (SDRC) est une affection invalidante difficile à aborder en rééducation, spécialement par la complexité des mécanismes physiopathologiques. Actuellement, il est reconnu que cette pathologie affecte le système nerveux central. Une désorganisation du schéma corporel, avec une incongruence des afférences sensitivosensorielles et des efférences motrices, est au centre de cette affection.

En parallèle, la vibration au niveau du tendon provoque une illusion du mouvement qui stimule le cortex sensori-moteur et semble rétablir la congruence entre les afférences sensitivosensorielles et les efférences motrices.

L'objectif de notre protocole est de mettre en place une étude, qui utilise l'effet des vibrations tendineuses par illusion de mouvement, sur cette problématique physiopathologique, afin de répondre à notre question de recherche. L'utilisation de vibration tendineuse permet-elle d'améliorer la qualité de vie chez les adultes atteints du SDRC de type I au niveau du poignet ?

Il s'agit d'un protocole décrivant les modalités d'une étude menée sur huit mois. Celui-ci vise à comparer un groupe expérimental, de 17 personnes, exposé aux vibrations tendineuses par illusion de mouvement, à un groupe contrôle, de 17 personnes, exposé à des vibrations tendineuses sans illusion de mouvement.

Mots clés

- Syndrome Douloureux régional Complexe (SDRC)
- Vibration tendineuse
- Illusion de mouvement
- Qualité de vie

Abstract

The Complex Regional Pain Syndrome (CRPS) is an handicap illness, which is difficult to approach in rehabilitation, especially because of its pathophysiology complexity. Nowadays, it is recognized as a central nervous system disease. One of the diseases main characteristics is the leading disrupt of the body map caused by a mismatch between sensory input and motor output

Concurrently, the tendon vibratory stimulation causes an illusory movement which stimulate the sensorimotor cortex and seems to restore the congruence between sensory input and motor output.

The aim of the present protocol is to realise a study, which use illusory movement created by tendon vibration on the present pathophysiology problematic, in order to answer our research question. Does tendon vibration therapy improve the quality of life in adults with wrist CRPS-1?

The protocol describes the ways and means of the study which has been realised during eight month. It was comparing an experimental group of 17 peoples exposed to illusory movements by tendon vibration and a control group of 17 peoples exposed to tendon vibration without illusory movement.

Keywords

- Complex Regional Pain Syndrome (CRPS)
- Tendon vibration
- Illusory movement
- Quality of life

Sommaire

1	Introduction.....	1
2	Cadre conceptuel.....	2
2.1	Le Syndrome Dououreux Régional Complexe	2
2.2	Rééducation Proprioceptive Vibratoire.....	13
2.3	Qualité de vie.....	17
3	Justification de l'étude	19
4	Méthodologie	21
4.1	Population étudiée	21
4.2	Objectif et critère de jugement principal	22
4.3	Objectifs et critères de jugement secondaires.....	23
4.4	Méthodologie et déroulement de l'étude	23
4.5	Tableau synthétique du protocole	32
5	Statistique.....	35
5.1	Evaluation du nombre de sujets nécessaires	35
5.2	Analyse statistiques des critères de jugement.....	35
6	Aspect administratif et réglementaire	36
7	Considération éthique	37
7.1	Information du patient.....	37
7.2	Consentement libre et éclairé exprès	37
8	Discussion	37
8.1	Complexité du SDRC.....	37
8.2	Masseurs-kinésithérapeutes	38
8.3	Analyse de notre échantillonnage.....	39
8.4	Analyse des paramétrages de l'outil	41
8.5	Analyse des critères de jugement	42
8.6	Perspectives professionnelles	42
9	Conclusion	43
	Références bibliographiques.....	
	Annexe 1: Représentation des zones corticales SDRC versus vibration tendineuse.....	I
	Annexe 2: Evolution des signes cliniques du SDRC.....	II
	Annexe 3: Fiche bilan.....	III

1 Introduction

Le Syndrome Dououreux Régional Complexe (SDRC) est une pathologie méconnue du point de vue de son étiologie et de sa physiopathologie. Le manque de preuve scientifique concernant cette affection associée à l'extrême douleur que ressentent les patients rendent l'abord rééducatif complexe et altèrent leur qualité de vie (1,2).

L'intérêt pour ce syndrome est né lors d'un stage après le constat présenté ci-dessus. Lors de nos stages nous pouvons être amenés à tester des outils, tel que le VibrasensTM, afin de sentir l'illusion de mouvement que celui-ci permet. Ce ressenti nous questionne sur l'utilité qu'une telle sensation pourrait produire ? A travers des recherches sur le SDRC, nous pouvons nous interroger sur l'intérêt des vibrations lors de la perte du schéma moteur rencontrée chez les patients atteints de ce syndrome ? Ces dernières permettraient d'éviter l'exclusion du membre en rétablissant la congruence entre les afférences sensitivosensorielles et les efférences motrices (3).

A la suite de ce questionnement, différentes bases de données ont été interrogées afin de rendre compte de la littérature actuelle sur ce sujet. Une seule étude, présentant des résultats significatifs a été menée à ce jour. Cependant, elle présente plusieurs limites, telles qu'un faible échantillonnage, une courte période de suivi et une conception en simple aveugle avec la comparaison des vibrations à une rééducation standard (3).

Afin de répondre à la problématique à laquelle nous faisons face, nous pouvons déterminer la question de recherche suivante : l'utilisation de la vibration tendineuse permet-elle d'améliorer la qualité de vie chez les adultes atteints du SDRC de type I au niveau du poignet ? La méthodologie de recherche qui semble la plus appropriée pour répondre à cette question est la réalisation d'un protocole de recherche. Celui-ci consistera à mener une étude ultérieure qui confirmera ou non l'hypothèse suivante : Les vibrations provoquées au niveau du tendon amélioreraient la qualité de vie des adultes atteints du SDRC de type I au niveau du poignet.

Dans ce mémoire d'initiation à la recherche, nous réaliserons dans un premier temps une synthèse de la littérature afin de rendre compte de l'état actuel de notre sujet. Dans un

deuxième temps, nous développerons la méthodologie de notre protocole afin de répondre à notre question de recherche. Nous terminerons cet écrit par une discussion sur les limites de cet essai et sur les perspectives envisageables.

2 Cadre conceptuel

Les données du cadre théorique suivant ont été recueillies après avoir mené une recherche documentaire sur les bases de données : PubMed, ScienceDirect, PEDro et la Cochrane. Des équations de recherche avec des opérateurs booléens ont été utilisées avec les mots clés et leurs synonymes français et anglais: « Syndrome Douloureux Régional Complexe » ou/et « vibration » ou/et qualité de vie » en ajoutant parfois des spécificités relatives à une recherche précise, « physiopathologie », « prévalence », « facteurs de risques », ect.

2.1 Le Syndrome Douloureux Régional Complexe

2.1.1 Historique du Syndrome Douloureux Régional Complexe

Actuellement appelée « Syndrome Douloureux Régional Complexe », cette pathologie est décrite dès le XX^{ème} siècle par Sudeck comme étant « l'atrophie osseuse aiguë réflexe post-traumatique » (4). Mitchell en 1872 décrivait déjà cette affection sous le terme « causalgie » qui prend aujourd'hui sa signification dans le SDRC de type II (5). D'autres appellations comme algo(neuro)dystrophie, syndrome épaule-main, dystrophie sympathique réflexe, prendront ensuite naissance pour devenir, en 1994: le SDRC (4–6). Néanmoins, à ce jour, l'étiologie et la physiopathologie de cette affection restent peu connues. Les traitements ainsi que la rééducation sont donc des sujets d'actualités qui sont controversés (3,6).

2.1.2 Définition

Le SDRC est une affection qui survient à la suite d'une agression de l'appareil locomoteur. Elle est caractérisée par une douleur régionale continue, disproportionnée par son intensité et sa durée en comparaison à l'évolution habituellement observée. Sur les patients présentant ce syndrome, nous pouvons observer une activation locorégionale du système sympathique de manière anormale avec l'apparition de troubles vasomoteurs (coloration cutanée anormale, asymétrie de température avec le membre controlatéral), de

troubles sudoripares et trophiques (œdème, hypersudation, anomalies des phanères), de troubles sensoriels (hyperesthésie¹, allodynie², hyperalgie) ainsi que de troubles moteurs (tremblement, dystonie³, raideur, diminution de la mobilité) (4,5,7).

Malgré qu'ils soient encore discutés, trois types de SDRC sont actuellement décrits (7,8) :

- Le SDRC de type I, nommé auparavant dystrophie sympathique réflexe, est défini comme un syndrome post-traumatique sans lésion nerveuse majeure, survenant à la suite d'une fracture par exemple.
- Le SDRC de type II, appelé anciennement « causalgie », se produit à la suite d'une lésion nerveuse majeure (7–10).

Ces deux sous types de SDRC n'ont pas de significations cliniques, mais ont été préservés par le groupe de travail de Budapest qui a œuvré sur les critères diagnostiques du SDRC, et seront réévalués ultérieurement puisque le caractère « majeur » ne peut être objectivé (7).

- Une troisième catégorie est décrite dans la littérature depuis la création des critères de Budapest concernant le diagnostic clinique et la recherche du SDRC : le SDRC Not Otherwise Specified (NOS). Cette catégorie ne répond pas aux nouveaux critères, mais les signes et les symptômes sont similaires, et ne concordent à aucun autre diagnostic.

La littérature décrit également trois stades d'évolution du SDRC, ne suivant pas un ordre chronologique obligatoire :

- Le stade I, correspond à une phase dite chaude ou aiguë. Cette phase est caractérisée principalement par la douleur qui augmente à la mobilisation, des anomalies sensorielles (hyperalgésie, allodynie), des signes de dysfonctionnement vasomoteurs (œdème) et des troubles sudomoteurs (11,12). De plus, cette phase est caractérisée par un marqueur d'hyperfixation osseuse sur la scintigraphie (13).

¹ Exagération de la sensibilité.

² Douleur déclenché par des stimuli normalement indolore.

³ Contractions musculaires involontaires.

- Le stade II, est nommé phase froide ou dystrophique, se manifestant généralement trois à six mois après l'apparition du SDRC. Elle se définit par le développement de troubles moteurs et un changement trophique (11).
- Le stade III, correspond à une phase dite séquellaire ou atrophique. Ce qui correspond à une diminution de la douleur et des troubles sensoriels, des perturbations vasomotrices et une augmentation des troubles moteurs (11,13).

Cependant, à l'heure actuelle, ils sont remis en cause par les critères de Budapest (11).

2.1.3 Diagnostic du SDRC

En 2003, les critères diagnostiques du SDRC ont été revus par le groupe de travail de Budapest. En effet, ces derniers, préalablement établis en 1994, avaient une spécificité⁴ de 41%, malgré une sensibilité⁵ de 100% (9). Le diagnostic avait donc tendance à être surestimé (14). Face à ce faible taux de spécificité, des experts se sont réunis pour améliorer la fiabilité des critères afin d'établir un meilleur jugement clinique (sensibilité 99%, spécificité 68%) ainsi qu'à des fins de recherche (sensibilité 78%, spécificité 79%) (9).

Les critères diagnostiques du SDRC retenus par le consensus établi à Budapest sont les suivants (7–9) :

- 1- « Douleurs permanentes, disproportionnées en comparaison à un éventuel évènement déclenchant.
- 2- Le patient doit signaler au moins un symptôme dans trois des quatre catégories suivantes :
 - Sensorielle : hyperesthésie (augmentation de la perception des stimuli) et/ou allodynie clinique : (douleur en réponse à des stimuli normalement non douloureux) ;
 - Vasomotrice : asymétrie de température et/ou modification de la couleur cutanée et/ou asymétrie de couleur cutanée ;
 - Sudomotrice/œdème : œdème et/ou modification de sudation et/ou asymétrie de sudation ;

⁴ Lorsque le patient n'est pas malade, il y a 41% de chance que le test de dépistage de la maladie soit négatif.

⁵ Lorsque le patient est malade, il y a 78% de chance que le test de dépistage de la maladie soit positif.

- Motrice/trophique : réduction d'amplitude articulaire et/ou dysfonction motrice (faiblesse, tremblement, dystonie) et/ou modification trophique (poils, ongles, peau).
- 3- Au moment de l'examen, nous devons observer au minimum un signe dans plusieurs des quatre catégories suivantes :
- Sensorielle : hyperalgésie (à la piqûre) et/ou allodynie (au toucher léger et/ou aux stimuli thermiques et/ou à la pression somatique profonde et/ou à la mobilisation articulaire) ;
 - Vasomotrice : asymétrie de température ($>1^{\circ}\text{C}$) et/ou modification ou asymétrie de la couleur cutanée ;
 - Sudomotrice/oedème : oedème et/ou modification de sudation et/ou asymétrie de sudation ;
 - Motrice/trophique : réduction d'amplitude articulaire et/ou dysfonction motrice (faiblesse, tremblement, dystonie) et/ou modification trophique (poils, ongles, peau).
- 4- Absence d'autres diagnostics pouvant mieux expliquer les signes et symptômes ».

2.1.4 Données épidémiologiques

Les recherches épidémiologiques concernant le SDRC sont rares. De plus, certaines études réalisées ne sont plus d'actualités avec la mise à jour des normes internationales, concernant le diagnostic de cette affection, cela constitue un biais dans l'interprétation des résultats (15).

Actuellement, l'étendue épidémiologique du SDRC est difficilement observable à travers la littérature. Quatre études ont été menées au sein de différents pays. En 2003, Sandroni et son équipe ont étudié un échantillon de la ville d'Olmsted, aux Etats-Unis, ils ont retrouvé une incidence de 5,56 pour 100 000 personnes par an (16). Dans une autre étude épidémiologique de 2007, portant sur la population générale des Pays-Bas, une incidence de 26,2 pour 100 000 personnes par an a été estimée (17). En 2018, en Corée il a été déterminé une incidence de 29 pour 100 000 personnes par an. De plus, au sein de la population Coréenne, le SDRC de type I (63%) est plus présent que le type II (37%) (18). Ces chiffres présentent des différences, mais permettent de conclure sur le fait que le SDRC est une pathologie rare (19).

Cette affection peut apparaître à tout âge, cependant les différentes études recueillies montrent que le SDRC touche principalement les adultes, âgés de plus de cinquante ans, et plus généralement les femmes (le sex-ratio homme/femme équivaut à 1/3) (13,17–19). Le membre supérieur est davantage affecté que le membre inférieur. La fréquence des fractures sous-jacentes au diagnostic SDRC est retrouvée dans la plupart des cas, 44% selon l'étude menée au Pays Bas (17).

2.1.5 Etiologie

Selon les recommandations britanniques, la cause du SDRC est inconnue (1). A ce jour, nous avons connaissance que ce syndrome peut survenir après toute agression de l'appareil locomoteur, à la suite d'une fracture, d'une luxation, d'une entorse, d'une chirurgie, d'une rééducation trop intensive, d'une immobilisation ou toutes autres agressions (5,9). Cependant, nous pouvons aussi observer des cas sans traumatisme initial (5). De même, nous faisons face à une méconnaissance des mécanismes physiopathologiques (20).

2.1.6 Physiopathologie

L'interprétation des mécanismes physiopathogéniques est complexe puisqu'ils sont multifactoriels et méconnus. Les signes cliniques varient au cours du temps d'un sujet à l'autre et au sein de l'individu (8,20–22).

De multiples mécanismes sont impliqués, mais les preuves ne sont pas encore probantes : une lésion nerveuse, un stress oxydatif, une réponse pro-inflammatoire inadaptée, une perturbation du contrôle vasomoteur à médiation sympathique, des facteurs génétiques, des facteurs psychologiques ou une désadaptation de la plasticité neuronale périphérique et centrale, etc (15,21).

Afin de résumer l'état actuel des connaissances physiopathologiques, nous développerons la dysrégulation sympathique et immunitaire ainsi que la sensibilisation périphérique et centrale. Pour autant, la présentation ne pourra être exhaustive et claire, au regard de la littérature qui reste hypothétique.

2.1.6.1 Dysrégulation du système autonome

Le système nerveux autonome permet l'intégrité de l'organisme grâce à l'équilibre entre le système nerveux sympathique et parasympathique (23). En 1916, le chirurgien

Leriche met en avant une hyperactivité du système sympathique au travers de la sympathectomie chirurgicale qui réduit les signes cliniques du SDRC (11,24). Ces derniers (troubles vasomoteurs, trophiques, sudomoteurs, etc.) coïncident avec une exagération de la réponse d'alerte du système sympathique, et laissent sous tendre à une place primordiale de ce phénomène dans le SDRC (13,15,22). Cependant, au fil des années, cette idée a été contrariée par le fait qu'aucune amélioration n'était ressentie par les patients à la suite de cette intervention (24). Les recommandations de 2018, initiées par le docteur Goebel, appuient le caractère obsolète de la prédominance du système sympathique (1).

L'hyperactivité sympathique néanmoins reconnue, est aujourd'hui liée à l'hypothèse immunitaire. Des recherches approfondies ont fourni des preuves de l'auto-immunité contre le système nerveux autonome. Des auto-anticorps pathogènes agiraient contre les structures neuronales et pourraient être à l'origine du dysfonctionnement sympathique (23). De plus, la production de catécholamine (neurotransmetteur du système sympathique) serait impliquée dans la modulation des cellules du système immunitaire, en particulier les cellules dendritiques. Cette hypothèse récente présentée par Russo et son équipe, permet de présenter le lien entre différents mécanismes. (23).

2.1.6.2 Système immunitaire

Des agents infectieux connus pour induire des maladies auto-immunes ont été retrouvés chez les patients atteints d'un SDRC (23,24). Les maladies auto-immunes ont pour caractéristique la génération des molécules immunes liées à l'inflammation, notamment les cytokines. La sécrétion brutale et importante de cytokine, à défaut de jouer son rôle de régulateur de l'inflammation et de stimuler les cellules chargées du développement des défenses immunitaires, provoque la défaillance organique. Le système immunitaire inné, active alors le système immunitaire adaptatif contre soi-même. (25) Plus généralement, les cellules du système immunitaire migrent à travers la barrière hémato-encéphalique et affectent les fonctions des cellules gliales des nerfs périphériques, des ganglions de la racine dorsale, de la moelle épinière et du cortex. Cela engendre des changements dans la fonction neuronale produisant une réponse exagérée de la douleur, générant selon Russo et ses collaborateurs une douleur neuropathique (23,25).

2.1.6.3 Sensibilisation périphérique

Lorsqu'une réaction inflammatoire se met en place, le mécanisme douloureux fonctionne différemment, la relation entre la stimulation et la réponse évoquée se modifie. La réponse devient présente même en l'absence de stimulation. Le seuil de la douleur est abaissé et ressenti de manière hyperalgique. La douleur est donc perçue au-delà de l'application du stimulus. Ainsi, l'effleurement se transforme en une douleur intense (allodynie) (26). Cela correspond à une inflammation neurogénique périphérique, qui dans le SDRC, est excessive par rapport au traumatisme subi (24). Ce processus d'inflammation entraîne la libération de substances : cytokines, protéines kinases (prostaglandines, sérotonines, bradykinine, histamine) qui sensibilisent les nocicepteurs. Une augmentation de la production de neuropeptides en découle, majorant la sensibilisation nociceptive et déclenchant ainsi des phénomènes d'hyperalgésies et d'allodynies (26).

Selon Russo et al. les différents mécanismes peuvent avoir des liens entre eux. L'inflammation locale peut activer les régions du cerveau via le recrutement de cellules immunitaires périphériques dans le système nerveux central, générant une cascade inflammatoire de cytokines, qui rappelons-le, ont une action auto-immune affectant l'organisme et augmentant la perception douloureuse (23).

2.1.6.4 Sensibilisation centrale

Des études par imagerie fonctionnelle ont analysé le mouvement imaginé de la main affectée comparativement au côté controlatéral sain, chez des sujets atteints du SDRC. Celles-ci ont montré une hypoactivation du cortex somatosensoriel primaire et secondaire et du cortex pariétal inférieur controlatéral (*Annexe 1*) (27–29). D'autres études par imageries ont dévoilé une neuro-inflammation des ganglions de la base, des noyaux gris centraux, des noyaux sous thalamique, du thalamus et de la moelle épinière (23). Une altération de la carte corticale motrice chez les patients souffrant de SDRC a été mise en évidence. En effet, l'intégration pathologique sensorimotrice au niveau du cortex pariétal induit une programmation centrale anormale de l'exécution motrice. Cette altération entre l'intention motrice et le feedback sensoriel conduit à des troubles moteurs et à une douleur puisque le système nerveux central est dans l'incapacité d'intégrer une information incongrue (24). Cette sensibilisation centrale provoque, à long terme, des modifications de l'excitabilité des

neurones de la corne postérieure de la moelle et participe donc à la chronicisation des douleurs (26).

2.1.7 Facteurs de risque

2.1.7.1 Facteurs de risque de développer le SDRC

Le facteur déclenchant le plus fréquent du SDRC est le traumatisme, en particulier les fractures distales du membre supérieur (21,30). Cependant, aucune corrélation n'est établie entre la gravité du traumatisme et la survenue de ce syndrome (22).

Les facteurs de risque concernant le SDRC sont multiples, ils comprennent : le sexe, les femmes sont effectivement plus touchées (d'autant plus les femmes ménopausées), la vieillesse (en moyenne plus de 50 ans) (19), l'Indice de Masse Corporel (IMC), la chirurgie (22) et la durée d'immobilisation (21,22). Selon la revue systématique de la Cochrane de 2016, il existe un risque génétique de déclencher un SDRC (21). Le facteur psychologique est controversé par les auteurs (4,27). Cependant, les dernières recommandations anglo-saxonnes précisent que le caractère psychologique et les traits de personnalités ne prédisposent pas à l'apparition de la maladie (1,24). Les troubles psychologiques ne sont pas pathognomoniques. Ils peuvent en effet précéder, accompagner ou même être la conséquence de cette affection, mais ils n'influencent pas son apparition (24).

Selon l'étude menée par De Mos et ses collaborateurs, des médicaments seraient pourvoyeur de déclencher un SDRC, notamment les inhibiteurs de l'Enzyme de Conversion de l'Angiotensine (31).

2.1.7.2 Facteurs de risque de la chronicisation du SDRC

Pour faciliter l'appréciation de la phase de chronicisation par les praticiens et orienter le patient vers des professionnels qualifiés dans la gestion de la douleur, une liste de drapeaux jaunes a été mise en place. Les facteurs de chronicisation sont les suivants (1) :

- L'expérience négative antérieure avec des professionnels de santé ;
- Le maintien des croyances malgré l'éducation et la correction du thérapeute (par exemple : le patient n'utilise pas son membre dans l'idée de le protéger) ;
- La surutilisation des aides techniques ;

- Les facteurs psychologiques : désarroi / anxiété / dépression. Ces derniers ne sont plus considérés comme étant des facteurs déclenchants du SDRC, mais comme pourvoyeur de la chronicisation de la maladie ;
- Le manque de volonté pour fixer des objectifs dans la vie quotidienne ;
- La passivité du patient lors des séances ;
- Les patients craintifs et fuyants ;
- L'influence familiale négative.

2.1.8 Clinique

Les signes cliniques retrouvés chez les patients atteints du SDRC sont variés: troubles trophiques, sudoripares, vasculaires, moteurs et sensitifs permettant ainsi de faire le diagnostic en fonction des critères de Budapest (11). Les patients ne présentent pas tous les mêmes symptômes et ces derniers ne se manifestent pas de manière proportionnelle (19).

2.1.8.1 Trouble trophique

Selon une étude menée par Ott et Maihöfner sur 1043 patients atteints de SDRC, 47,2% ont des perturbations des phanères (19). Le SDRC peut entraîner une altération des annexes cutanées (19). Les ongles peuvent apparaître épaissis, diminués, fragiles et/ou développer des stries (1). La pilosité, quant à elle, peut augmenter (dans la plupart des cas) ou diminuer (19). Plusieurs hypothèses sont avancées concernant les perturbations trophiques. Une diminution de l'amplitude des mouvements de la peau par inactivité des tissus sous-jacents (muscles, ligaments) pourrait être à l'origine de ces perturbations. D'autre part, cela pourrait être dû à la vasoconstriction qui entrainerait une hypoxie cutanée (1).

2.1.8.2 Trouble vasomoteur

Selon les critères de Budapest, nous pouvons apprécier un trouble vasomoteur si nous constatons une asymétrie de température supérieure à 1%, ainsi qu'un changement de couleur de peau en comparaison au côté controlatéral (1). Les troubles vasomoteurs sont présents dans la majorité des cas. En effet, 80% de la population étudiée par Ott et Maihöfner ont un changement de couleur de peau de type pâleur (9%), livide (33%) et hyperhémique (38%) et 57,9% de la population présente des troubles de la

thermorégulation au niveau du membre atteint (35,1% présente une augmentation de la température comparativement au côté sain et 22,8% présente une diminution) (19).

Ces troubles vasomoteurs observés seraient expliqués par la dérégulation des efférences sympathiques, des afférences nociceptives et des facteurs vasculaires non neurogènes (32).

2.1.8.3 Trouble sudomoteur

Dans la population étudiée par Ott et Maihöfner 42,8% présentent une activité anormale de la sudation au niveau du membre atteint, 40,1% présentent une hyperhidrose, contre 2,8% présentant une diminution de la sudation et une peau sèche (19). De façon physiologique, l'augmentation de la température est en relation avec l'augmentation de la sudation. Cependant, il a été montré que chez les patients atteints de SDRC, ce réflexe n'est pas corrélé à la température. Il y a une perturbation différentielle des mécanismes vasomoteurs et sudomoteurs (33) et ce, malgré le fait qu'ils appartiennent aux signes cliniques du dysfonctionnement sympathique (23).

2.1.8.4 Œdème

La présence d'un œdème est décrite dans 55 à 89% des cas. Ce dernier peut être déclenché par des stimuli externes tels que la douleur, des affections orthostatiques ou des altérations de la vascularisation. Au cours de l'évolution du syndrome, celui-ci devient moins fréquent et disparaît progressivement. Par ailleurs, 90% des patients ont une prédisposition à déclencher un gonflement même quinze ans après leur diagnostic (20).

2.1.8.5 Trouble moteur

Selon l'étude d'Ott et Maihöfner, 61% de leur population ont une limitation des mouvements actifs. Plus précisément, 75% ont révélé une réduction de la force, et 28% avaient une modification des réflexes tendineux (19). Gierthmühlen et son équipe ont obtenu entre 75 à 88% de patients atteints de SDRC qui déclaraient des déficits moteurs, tels qu'une faiblesse musculaire, et un déficit d'amplitude passif et actif (20). La douleur semble corrélée avec la diminution des mouvements et l'entretien de la perte du schéma moteur, formant à eux trois un cercle vicieux (34). Dans le SDRC aigu les auteurs évoquent l'hypertension musculaire, tandis que dans le SDRC chronique la contracture et la fibrose limiteraient les mouvements. Dans certains cas nous pouvons retrouver des troubles du

mouvement tels que la bradykinésie⁶, la dystonie, le myoclonie⁷, des tremblements, dysdiadochokinésie⁸ (20,34).

2.1.8.6 Trouble sensitif

Selon Ott et ses collaborateurs, 85% de la population étudiée avaient des troubles sensitifs. Les troubles de la sensibilité ne sont pas systématisés à un trajet nerveux et peuvent diffuser au delà du site de la lésion sur une zone étendue. (35) Ils peuvent apparaître sous différentes formes (24) :

- Positive : allodynie, hyperalgésie ;
- Négative : hypoesthésie, hypoalgésie.

Les troubles sensitifs, selon Boer et ses collaborateurs, semblent augmenter avec l'évolution de la maladie (*Annexe 2*) (36).

2.1.8.7 Douleur

La douleur initiale, typiquement nociceptive que ressentent les patients vis-à-vis de leur traumatisme, se modifie et est perçue comme une sensation neuropathique de « brûlure » (20). Ils décrivent des niveaux extrêmes de douleurs constantes, pouvant également être associés à un engourdissement, des picotements, une sensation d'un membre pressé (37), une douleur vive, diffuse, localisée en profondeur (20). Cette douleur, selon l'étude de Boer et ses collaborateurs, est d'autant plus intense lorsque les patients avancent dans la maladie (*Annexe 2*) (36).

2.1.8.8 Retentissement fonctionnel

Le SDRC est une maladie avec une progression variable au cours du temps, une guérison longue qui varie selon les individus. Il s'agit d'une pathologie débilissante (affaiblissante et démoralisante) nécessitant une implication intensive à long terme de la part du patient pour suivre leur traitement. Ainsi que des efforts importants qui ne leur permettent plus de jouer leur rôle habituel au quotidien. Les personnes atteintes d'un SDRC éprouvent des souffrances et un handicap important, impactant la qualité de vie (21,38).

⁶ Ralentissement du mouvement et perte de la finesse de l'exécution.

⁷ Contraction musculaire brutale et involontaire due à la décharge pathologique d'un groupe de cellules nerveuses.

⁸ Altération de la capacité à effectuer des mouvements rapides et alternatifs.

L'ensemble des symptômes ainsi que la douleur conduisent souvent à une exclusion fonctionnelle du membre. Dans les cas extrêmes, nous pouvons être confronté à un véritable syndrome de « pseudo négligence » mettant en péril le schéma corporel du patient (3,8). Pour éviter l'installation de kinésiophobie et limiter le retentissement fonctionnel, la kinésithérapie est recommandée de manière précoce (38).

2.1.9 Recommandation des traitements kinésithérapiques

Les recommandations actuelles préconisent d'intervenir le plus précocement possible afin de limiter la dégradation de la maladie. Il est indispensable ensuite, de planifier avec le patient des activités et de fixer des objectifs pour donner du sens à nos actions et rendre l'individu acteur. L'éducation du patient doit donc être entreprise, afin que celui-ci comprenne le contexte dans lequel il se situe. Plusieurs moyens et outils sont préconisés afin de mener la rééducation : l'utilisation de la thérapie miroir, de l'imagerie motrice graduée, de la Stimulation Nerveuse Electrique Transcutanée (TENS), de la balnéothérapie, de l'hydrothérapie, des techniques de relaxation, des attelles. Ces-derniers doivent s'inscrire dans une dynamique de mouvement fonctionnel. Le travail de désensibilisation tactile, des exercices de renforcement et du travail postural sont aussi recommandés (1).

Aujourd'hui, les vibrations ne sont pas recommandées pour la rééducation des patients atteints de SDRC, mais peuvent présenter des effets intéressants comme nous allons le présenter.

2.2 Rééducation Proprioceptive Vibratoire

2.2.1 Définition

Les vibrations sont utilisées à des fins thérapeutiques et diagnostiques (39). Selon les paramètres (fréquence, amplitude, localisation...) déterminés, les vibrations sont capables de générer différents effets. Elles peuvent avoir une action sur la consolidation osseuse, la douleur, les troubles de la sensibilité, l'équilibre, la réorganisation corticale et favorisent le renforcement musculaire, etc (40,41).

Dans cet écrit, nous nous intéressons particulièrement à la Rééducation Proprioceptive Vibratoire (RPV) ou stimulation vibratoire transcutanée, qui a été définie par Roll. Cette

dernière consiste en la vibration d'un tendon, provoquant un effet sensoriel illusoire correspondant à l'allongement du muscle vibré (39,40).

2.2.2 Neurophysiologie de la méthode de RPV

2.2.2.1 Effet sensitif

La proprioception a une place primordiale dans la kinesthésie. Les fuseaux neuromusculaires (FNM) permettent d'informer le système nerveux central sur le changement de longueur musculaire à des fins perceptuelles et sensorimotrices (42). Le message nerveux d'origine vibratoire est similaire au message nerveux d'origine musculaire et provoque un leurre cognitif. (39) En effet, l'application de vibrations au niveau d'un tendon active les FNM contenant les fibres Ia. Ces dernières sont les plus sensibles aux micro-étirements et génèrent un flux proprioceptif permettant de renseigner sur la variation de la longueur du muscle (43). Le message nerveux transmis via les fibres sensibles stimule le réseau cortical en mettant en jeu des régions motrices (cortex moteur primaire, aire motrice supplémentaire), le cortex somatosensoriel, le lobule pariétal inférieur, le cortex insulaire, le cortex cingulaire antérieur ainsi que le cortex préfrontal dorsal et moyen. Des structures sous-corticales sont aussi stimulées, en particulier le noyau sous thalamique et le putamen (*Annexe 1*) (44–46).

Dans cette situation, le sujet perçoit un mouvement illusoire du membre dans la direction correspondant à l'allongement du muscle vibré. Pour exemple, la vibration du tendon distal du biceps brachial entraîne une impression de mouvement d'allongement de ce muscle, c'est-à-dire une extension du coude (Fig 1.) (43,47). De plus, l'arrêt des vibrations entraîne, dans la plupart des cas, un effet secondaire. Le sujet perçoit un mouvement transitoire dans la direction opposée à celle de l'illusion initiale, pour le biceps brachial, une flexion du coude (39,43). Cet effet permettrait de jouer sur la plasticité cérébrale et faciliterait la réorganisation corticale (46).

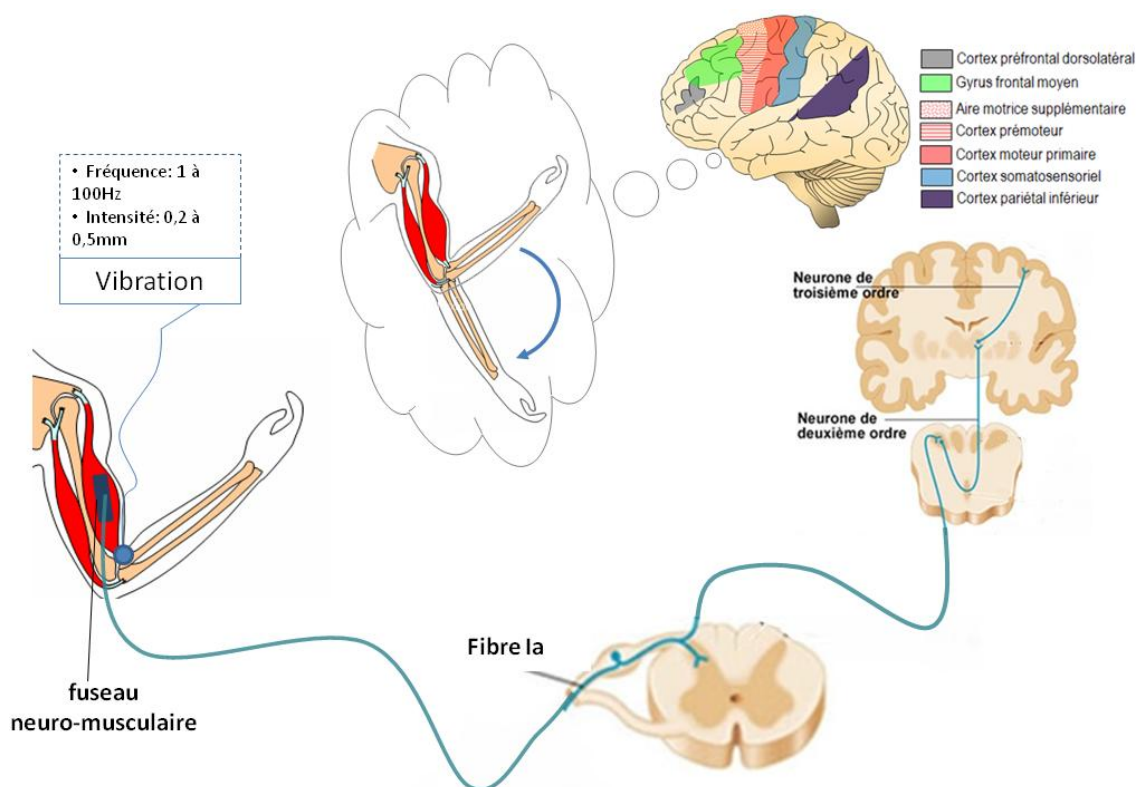


Figure 1: Illustration synthétisant les étapes de la transmission nerveuse par vibration tendineuse. Schéma adapté de l'édition ERPI.

2.2.2.2 Effet moteur

Selon le contexte sensoriel, postural et attentionnel du sujet, l'effet peut être différent. Dans le cas où le sujet a un feedback visuel, la vibration au niveau du tendon peut entraîner un Réflexe Vibratoire Tonique (TVR), c'est-à-dire une réponse tonique du muscle vibré et un relâchement simultané de l'antagoniste, correspondant à une activation du circuit spinal myotatique. Le sujet déclenche un mouvement involontaire cohérent avec le tendon vibré (39,43). Dans le cas où la vision est inhibée, une Réponse Vibratoire Antagoniste (RVA) peut se mettre en place. En parallèle de l'illusion de mouvement ressenti, nous pouvons percevoir un mouvement engendré par l'antagoniste au muscle vibré (43).

2.2.2.3 Effet antalgique

Gerlac et ses collaborateurs montrent aussi l'effet antalgique que cet outil peut avoir. En effet, les fibres de gros diamètres sont stimulées par la vibration, ce qui renforce l'inhibition spinale puisque les afférences douloureuses sont de plus petit calibre donc plus lentes: c'est l'effet gate control (47).

2.2.3 Paramétrage des vibrations induisant une illusion de mouvement

Les vibrations d'une fréquence comprise entre 1 à 100Hz reproduisent le message réel évoqué lors d'une activité motrice. Pour reproduire une illusion de mouvement, la fréquence la plus appropriée, selon Taylor et ses collaborateurs, est comprise entre 60 à 90Hz avec un signal sinusoïdal d'amplitude de 0,2 à 0,5mm pic à pic (39,40). Le protocole mené par Gay et ses collaborateurs propose une fréquence de 86Hz et une amplitude de 1mm pic à pic (3). La vibration doit être maintenue pendant minimum quatre secondes pour pouvoir être efficace, au-dessus de seize secondes les sensations ne sont plus perçues. Un intervalle de trente secondes est prescrit entre les différents stimuli pour éviter les interférences avec le stimulus ultérieur (40).

2.2.4 Paramétrage optimisant l'effet vibratoire

2.2.4.1 Sur le plan sensoriel

Afin d'augmenter la perception du feedback proprioceptif, il est indispensable que les sujets aient la vue inhibée. De la même façon, le membre testé ne doit pas être placé sur une surface, afin de ne pas être en contradiction avec le leurre. Cependant, il est aussi possible de concorder le feedback visuel en proposant la thérapie miroir.

L'adjonction d'une mobilisation passive lente dans le sens du mouvement perçu accroît l'effet perceptif (40,47). Cependant, le raccourcissement ou l'allongement passif d'un muscle affecte négativement ou positivement le fonctionnement des FNM et interagit avec les effets de la vibration. Le raccourcissement provoque un relâchement des fibres intra-fusales et vont à l'encontre de l'effet voulu. L'allongement lent et passif, accompagné des vibrations, permet d'augmenter la vitesse de perception du mouvement. La notion de vitesse d'exécution de la mobilisation est importante, puisque si le mouvement est réalisé rapidement l'illusion n'est pas générée par les vibrations. Une pré-contraction isométrique du muscle vibré peut aussi être effectuée puisqu'elle augmente la vitesse de perception et améliore l'illusion (40).

Une initiation des participants aux vibrations peut être intéressante afin de se familiariser à un ressenti qui n'est pas courant et qui demande une charge attentionnelle importante (39,40).

2.2.4.2 Gestion et paramétrage de l'outil

La vibration appliquée au niveau du tendon est plus efficace pour exciter les afférences qui créent l'illusion du mouvement. Elle doit aussi être effectuée sur un muscle relâché. Toute contraction volontaire entraîne une co-activation alpha/gamma contradictoire à l'illusion de mouvement attendu par les vibrations. L'emploi d'une tête vibratoire dure diamétralement concordante au tendon est préconisé. Deux vibrateurs peuvent être utilisés, un sur le tendon l'autre sur le corps, de façon à diminuer la latence de l'illusion, augmenter sa vivacité et la vitesse du mouvement. Des structures externes, pour maintenir le vibrateur et sa pression, peuvent être ajoutées de façon à laisser les mains du praticien disponibles pour mobiliser ou gérer l'outil (40).

Le choix des paramètres des vibrations semble indispensable pour obtenir une illusion de mouvement qui pourrait jouer un rôle dans l'amélioration de la qualité de vie.

2.3 Qualité de vie

2.3.1 Définition

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) définit la qualité de vie comme étant « la perception qu'a un individu de sa place dans l'existence, dans le contexte culturel et du système de valeurs dans lequel il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes. Il s'agit d'un large champ conceptuel, englobant de manière complexe la santé physique de la personne, son état psychologique, son niveau d'indépendance, ses relations sociales, ses croyances personnelles et sa relation avec les spécificités de son environnement » (48).

La Classification Internationale du Fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF), régie par l'OMS, a établi un code de communication international afin de décrire les états de santé des patients et les conséquences qui en découlent. En résumé, elle permet de définir une base commune pour les praticiens et la recherche, en définissant quatre axes qui permettent d'identifier la problématique du patient dans son contexte : le déficit de structure, le déficit de fonction, la limitation d'activité et la restriction de participation (49). L'étude de la qualité de vie permet de rendre compte des limitations d'activités et des restrictions de participation du patient (50).

2.3.2 Retentissement sur les patients atteints de SDRC

Les patients atteints du SDRC de type I ont un impact majeur sur leur qualité de vie (38). En effet, la douleur, les troubles moteurs, l'invalidité de longue durée, l'incapacité à reprendre son emploi influent sur les conditions de vie. L'altération de la qualité de vie chez les patients souffrant de cette affection est principalement liée à la dégradation physique, plus que mentale. Nous pouvons aussi noter, d'après l'étude menée par Van Velzean et ses collaborateurs, que la qualité de vie chez les patients SDRC est davantage dégradée comparativement aux « douloureux chroniques ». Ce qui montre l'importance de cette atteinte (2).

2.3.3 Echelle de qualité de vie retenue

Différentes échelles de qualité de vie sont décrites dans la littérature. Cependant, les qualités psychométriques de l'échelle SF-36, son utilisation courte (5 à 15 minutes), ainsi que sa fréquence d'utilisation au sein des études, nous permettent de privilégier cet outil (2,51). De plus, elle a fait l'objet d'une procédure de développement de validation rigoureuse et est la plus utilisée pour les affections en rhumatologie (52). Ce questionnaire générique évalue huit domaines de santé (53) :

- 1) « Fonctionnement physique (10 items) ;
- 2) Limitations dans les activités en raison de problèmes de santé physiques (4 items) ;
- 3) Douleur physique (2 items) ;
- 4) Fonctionnement social (2 items) ;
- 5) Santé mentale générale (détresse psychologique et bien-être psychologique (5 items) ;
- 6) Limitation dans les activités en raison de l'état psychologique (3 items) ;
- 7) Vitalité (énergie/fatigue) (4 items) ;
- 8) Perception général de la santé. » (5 items).

Des scores pondérés sont calculés pour chaque composante physique et psychologique. Le score est présenté sous forme de pourcentage, les plus élevés indiquant une meilleure qualité de vie (2).

3 Justification de l'étude

Selon différentes études menées dans plusieurs pays, l'incidence du SDRC semble augmenter au cours des années. En effet, en 2003 elle était évaluée à 5,56/100 000, en 2007 à 26,2/100 000 et en 2018 à 29/100 000 (16–18). Bien que les causes ne soient pas identifiables (amélioration du diagnostic, augmentation de l'affection etc.), la demande de soins augmente. La prise en charge des patients atteints de SDRC de type I est longue et difficile. Le manque de connaissance et la complexité des mécanismes physiopathologiques et étiologiques impliqués dans cette affection expliquent la difficulté à établir des actions thérapeutiques adéquates (20). La kinésithérapie semble cependant être une alternative pertinente pour réduire la symptomatologie de ces individus, puisqu'aucun traitement curatif n'existe à l'heure actuelle (3). Des recommandations kinésithérapiques sont données par des organismes étrangers ne facilitant pas l'accès aux praticiens français, face à la barrière de la langue (ces dernières sont développées dans la section 2.1.9) (1).

Un mémoire de fin d'étude permet de rendre compte du décalage entre la pratique clinique et la pertinence des recommandations face à cette pathologie. En effet, pour exemple, la balnéothérapie a une pertinence de 8/10 et a un usage évalué à 3/10, de même la thérapie miroir a une pertinence de 7/10 et un usage de seulement 2,5/10. Les techniques de rééducations « classiques », telles que le massage et la mobilisation, semblent être privilégiées tandis que les recommandations plus spécifiques à cette affection semblent moins utilisées. Le besoin d'information sur de nouvelles thérapies semble être pertinent auprès des kinésithérapeutes. (54)

De plus, la douleur est extrême chez les patients souffrants du SDRC et constitue une barrière à l'utilisation de certaines méthodes, notamment les mobilisations (37). En effet, les mobilisations précoces sont reconnues et pratiquées dans le but d'entretenir les plans de glissements, les amplitudes articulaires, et stimuler le schéma corporel. En parallèle, les rééducateurs sont confrontés à la complexité de mobiliser une structure fragilisée, douloureuse, en cours de cicatrisation, avec de plus une appréhension de la part du patient. L'utilisation des vibrations pourrait être un moyen supplémentaire pour pallier à la complexité de cette mobilisation précoce indispensable. Par ailleurs, comme le montre des études menées par Roll sur des sujets immobilisés, les effets des vibrations semblent intéressants pour la rééducation de la fonction sensorimotrice (40), ou encore comme

moyen facilitant le reconditionnement du muscle à l'effort, comme le montre l'étude de Souron et ses collaborateurs (55). Cependant, à ce jour, peu de recherches ont étudié les bénéfices potentiels des vibrations sur des sujets atteints du SDRC. D'autre part, cet outil reste peu connu et est donc peu utilisé par les praticiens (47).

Certaines techniques ont déjà montré des résultats favorables pour améliorer les symptômes du SDRC. Pour exemple, la thérapie miroir permet la réorganisation corticale par feedback visuel, réduisant ainsi l'incongruence entre le feedback sensoriel et la commande motrice (47). De ce point de vue, le feedback proprioceptif que proposent les vibrations tendineuses est de bon augure pour accompagner la rééducation (3). De plus, l'hypoactivation des zones corticales chez les patients atteints de SDRC semble concorder avec les zones stimulées par les vibrations. Ces-dernières semblent donc pertinentes pour pallier au mécanisme physiopathologique central (*Annexe 1*). Les signes moteurs augmentent avec le temps, comme le montre l'étude menée par Boer et ses collaborateurs. Il est donc pertinent de proposer l'utilisation des vibrations tendineuses qui semble réduire ces troubles moteurs (36).

A ce stade, une seule étude a été menée sur l'utilisation des vibrations tendineuses chez les patients atteints de SDRC. Elle présente des résultats significatifs avec une augmentation des amplitudes articulaires et une diminution de la douleur après les vibrations. Cependant elle présente certains biais. En effet, l'échantillon est de seulement onze sujets, le groupe expérimental étant composé de sept patients, tandis que le groupe témoin est seulement composé de quatre patients. Nous pouvons aussi retrouver un effet placebo par le seul fait que le sujet participant à cette étude reçoit un nouveau traitement comparativement à aucun nouveau traitement. D'autre part, la durée de dix semaines de l'étude semble insuffisante pour évaluer l'effet à long terme de cet outil, puisqu'en effet les symptômes du SDRC peuvent persister pendant des années (3).

De ce fait, il semble opportun d'utiliser l'étude menée par Gay et ses collaborateurs comme base pour proposer une étude similaire en prenant compte des limites proposées par celle-ci et ainsi conforter, ou non, les résultats obtenus par ses auteurs.

Nous allons donc, à travers le protocole que nous allons présenter ci-dessous, répondre à la question de recherche suivante : L'utilisation de vibration tendineuse permet-elle

d'améliorer la qualité de vie chez les adultes atteints du SDRC de type I au niveau du poignet ?

4 Méthodologie

4.1 Population étudiée

4.1.1 Description de la population

Nous étudions une population d'adulte souffrant d'un SDRC de type I, post-traumatique ou post-chirurgical, au niveau d'une atteinte du poignet. Notre échantillon contient 34 sujets, suivis sur une durée de huit mois, avec une période de dix semaines de prise en charge, à raison de trois séances par semaine.

Le consentement écrit sera distribué aux sujets et sera conforme à la déclaration d'Helsinki.

4.1.2 Critères d'inclusion

Les patients admis pour cette étude devront respecter les critères suivants :

- Patient âgé de plus de dix-huit ans, étant donné que la littérature étudiée dans notre cadre théorique ne porte que sur des adultes. De plus, la seule étude sur les vibrations chez les SDRC menée par Gay et ses collaborateurs a été réalisée avec des adultes ainsi des comparaisons pourront être faites (3).
- Patient diagnostiqué SDRC par les critères de Budapest (9).
- Patient avec un SDRC post-traumatique ou post-chirurgical, type I. Aucune lésion nerveuse périphérique majeure n'est présente, la conduction du message nerveux pourra être transmise par les vibrations (7). L'étude menée par Gay a pris en compte ce type, ce qui permettra de comparer nos résultats (3).
- Patient étant en phase froide de leur SDRC. Les douleurs intenses de type allodynie sont moins présentes dans cette phase ce qui évite un contact impossible lors de la pose de l'embout vibratoire (11).
- Patient disponible pendant dix semaines consécutives (deux mois et demi) et une journée cinq mois après la fin de l'étude.
- Patient ayant reçu un consentement libre et éclairé.
- Patient ayant un SDRC localisé au niveau du poignet.

4.1.3 Critères d'exclusion

Les sujets qui présenteront un des critères de cette liste ne pourront pas participer à l'étude :

- Patient avec des troubles cognitifs, ou en incapacité de comprendre les consignes du protocole.
- Patient avec un SDRC de type II ou NOS, la conduction nerveuse est altérée ce qui ne garantit pas le bon fonctionnement des vibrations. Par précaution, dans l'interprétation de nos résultats, nous excluons le type NOS, le diagnostic n'est pas clair et pourrait inclure un diagnostic différentiel. De plus, il n'est pas toujours pris en compte dans la littérature ce qui ne facilitera pas la comparaison de nos résultats avec d'autres études (7).
- Patient au stade I de son SDRC : phase chaude. L'hyperalgésie et l'allodynie sont des facteurs très présents lors de cette phase ce qui peut rendre la pose de l'embout vibratoire impossible et ne permettra pas d'étudier l'effet réel de cet outil (11).
- Patient atteint d'une pathologie dégénérative, l'aspect dégénératif pourrait rendre nos résultats ininterprétables par l'évolution de cette maladie.

4.2 Objectif et critère de jugement principal

L'objectif principal de cette étude est d'évaluer l'effet de l'illusion de mouvement provoqué par des vibrations tendineuses chez des adultes atteints du SDRC de type I au niveau du poignet pour observer l'impact sur la qualité de vie.

Le critère principal concerne la qualité de vie, ce-dernier sera évalué à l'aide de l'échelle SF-36 à l'état initial (J0), après la prise en charge durant la onzième semaine (S11) puis cinq mois après la prise en charge (M8) (*Annexe 3*) (56).

Le Changement Minimal Détectable (MDC)⁹ est de 13 (56), quand le Différence Minimale Cliniquement Pertinente (MCID)¹⁰ est de 5 points sur 100 (52).

⁹ Seuil minimal d'identification des changements statistiquement fiables supérieurs à l'erreur de mesure aléatoire.

¹⁰ La plus petite différence d'une mesure que le patient perçoit comme bénéfique et qui induirait un changement thérapeutique en l'absence d'effet secondaire ou d'excès de coût.

4.3 Objectifs et critères de jugement secondaires

Plusieurs objectifs secondaires seront étudiés afin d'identifier l'impact des vibrations tendineuses sur certains symptômes du SDRC. Les objectifs secondaires de cette étude sont les suivants :

- Observer l'évolution de la douleur au repos;
- Evaluer l'impact sur les amplitudes articulaires du poignet, des métacarpophalangiennes, des interphalangiennes proximales et distales ;
- Evaluer l'évolution de l'œdème du poignet ;
- Evaluer la force de serrage de la main et de la pince pouce index ;
- Evaluer la représentation sensori-motrice ;
- Evaluer la fonctionnalité de la main.

Les critères de jugement secondaires utilisés seront les suivants et seront évalués comme le critère principal à J0, S11 et M8 :

- Diminution de la douleur :
 - Mesure de la douleur au repos avec l'Echelle Visuelle Analogique ;
 - Diminution dans les paliers ou arrêt de la consommation d'antalgique.
- Gain d'amplitude articulaire à 5° près, mesuré par un goniomètre ;
- Diminution de l'œdème, quantification par l'appareil « hand volumeter » et par une mesure périmétrique ;
- Evolution positive de la force ;
- Amélioration de la reconnaissance de la latéralité ;
- Evolution de la fonctionnalité de la main avec le Michigan Hand Outcome Questionnaire (MHQ).

4.4 Méthodologie et déroulement de l'étude

4.4.1 Méthode générale de la recherche

L'étude menée présente les caractéristiques suivantes :

- Etude interventionnelle contrôlée randomisée (tirage au sort de manière aléatoire du groupe contrôle et expérimental parmi l'échantillon de la population sélectionnée grâce à nos critères d'inclusion).
- En simple aveugle, seuls les sujets ne connaissent pas le traitement reçu.

- Le groupe contrôle et expérimental reçoit des vibrations. Cependant, seul le groupe expérimental a des vibrations générant un influx proprioceptif permettant l'illusion de mouvement, le groupe contrôle lui reçoit un placebo, c'est-à-dire des vibrations à faible fréquence aux alentours de 10Hz puisque l'illusion de mouvement n'est pas perçue à cette hauteur (40,47). En présentant aux deux groupes les mêmes outils, nous garantissons l'effet en simple aveugle où les patients ne savent pas s'ils reçoivent le traitement. De plus, cette comparaison, vibration par illusion versus sans illusion, permet d'observer l'efficacité du traitement ou la part psychologique que présente l'outil (57).

4.4.2 Techniques et description du protocole

4.4.2.1 Description des paramètres d'évaluations

Les différents paramètres seront tous évalués à l'état initial à J0, après la prise en charge à S11, puis huit mois après le début de l'étude à M8.

4.4.2.1.1 Description de l'évaluation du critère principal

Afin d'évaluer notre critère du jugement principal quant à la qualité de vie nous utiliserons l'échelle SF-36, auto-questionnaire, qui exige cinq à quinze minutes pour répondre aux 36 items (*Annexe 3*).

Les sujets des groupes, contrôle et expérimental, répondront à ce questionnaire avant la mise en place du protocole (J0), à la fin (S11) et cinq mois après la fin (M8) pour voir l'évolution sur le long terme.

4.4.2.1.2 Description de l'évaluation des critères secondaires

4.4.2.1.2.1 Description de l'évaluation de la douleur

Lors de chaque évaluation (J0, S11, M8), les patients donneront leur score sur l'EVA. L'expérimentateur présentera le côté sans graduation de la réglette au patient et donnera la consigne suivante : « déplacer le curseur, la partie importante du triangle représente une douleur maximale, la partie infime du triangle représente aucune douleur ». Le patient déplace le curseur et le thérapeute reporte ensuite la valeur graduée entre 0 à 100 obtenue au dos de cette réglette.

Pour cette échelle le Changement Minimal Détectable (MDC) est de 11 et la Différence Minimale Cliniquement Pertinente (MCID) est de 13,7 points sur 100 (58).

Les évaluateurs demanderont aussi la fréquence et le type d'analgésique que le sujet a consommé la veille. Les antalgiques pris en compte seront ceux décrits par la classification de l'OMS : palliés I, II, III et co-analgésique (*Annexe 3*). La diminution ou l'augmentation de la prise d'antalgique ou de leur fréquence sera pris en compte dans l'étude de l'évolution de la douleur.

4.4.2.1.2.2 Description de l'évaluation des mobilités articulaires

Les amplitudes articulaires en degré de flexion/extension, inclinaison radiale/ulnaire du poignet, de flexion/extension des métacarpo-phalangienne (MP), de flexion/extension inter-phalangienne distal (IPD) et proximal (IPP), de flexion/extension de la l'interphalangienne (IP) et de la trapezométacarpienne (TM) du pouce seront quantifiées en passif avec l'aide d'un goniomètre. Cette évaluation permettra de comparer les résultats avec l'étude menée par Gay et al (3). De plus, une évaluation de l'opposition selon Kapanji sera effectuée pour les amplitudes du premier rayon.

Afin d'avoir une validité entre opérateur, nous présentons ci-dessous le protocole de mesure goniométrique des articulations du poignet, des doigts longs décrit par Delbarre Grossemey (59).

4.4.2.1.2.3 Evaluation des amplitudes du poignet

Mesure de flexion/extension:

Le patient est assis latéralement à une table, le coude et le bord ulnaire de l'avant-bras posé sur la table. L'axe longitudinal du troisième rayon est dans le prolongement de l'avant-bras qui est en prono-supination neutre.

Le centre du goniomètre est placé en regard de la deuxième rangée du carpe, sur l'apex de la styloïde radiale. La branche fixe se trouve dans l'axe longitudinal de l'avant-bras, en regard du milieu du pli de flexion du coude. Avec notre première commissure, réaliser une prise stabilisant l'outil, à la partie distale de l'avant-bras. La branche mobile est placée à la face latérale de l'axe longitudinal du deuxième métacarpien solidaire du troisième rayon. Nous réalisons une prise mobilisatrice avec notre première commissure au niveau des massifs métacarpiens.

Mesure d'inclinaison radial/ulnaire:

Le patient est assis face à une table, l'avant-bras posé sur celle-ci, en supination. L'examineur est homolatéral. Le coude est en flexion pour détendre les muscles épicondyliens latéraux et médiaux.

Le centre du goniomètre est placé au niveau du milieu du pli de flexion du poignet. La branche fixe est dans l'axe longitudinal de l'avant bras en regard du milieu du pli de flexion du coude. Nous réalisons une prise stabilisatrice avec notre première commissure à la partie distale de l'avant-bras. La branche mobile est dans l'axe longitudinal du troisième rayon en face palmaire. Prise mobilisatrice au niveau du bord ulnaire du massif métacarpien (pour l'inclinaison radiale), et au niveau du bord radial du massif métacarpien (pour l'inclinaison ulnaire).

4.4.2.1.2.3.1 Evaluation des amplitudes des doigts longs (II, III, IV, V)**Mesure de la flexion/extension des MP:**

Le patient est assis face à une table, l'avant-bras et la paume posés sur la table, les doigts collés entre eux. L'examineur est placé du côté homolatéral.

Le centre du goniomètre digital est sur l'interligne des MP, sur la face dorsale. La branche fixe est sur l'axe longitudinal du métacarpien mesuré (II à V), à la face dorsale. La branche mobile est sur l'axe longitudinal des phalanges du rayon concerné (II à V), sur la face dorsale.

Mesure de la flexion/extension des IP:

Le patient est assis, avant bras en supination sur la table. L'examineur est en homolatéral. Le poignet, les MP et les IP sont en position 0°. Pour la mesure angulaire des IPD, la MP est en flexion afin de détendre les bandelettes latérales et l'IPP est en flexion pour détendre les ligaments rétinaculaires de Landsmeer.

Pour la mesure en flexion, le goniomètre digital est placé à la face dorsale, pour l'extension à la face palmaire. Le centre du goniomètre est sur l'interligne des IP. La branche fixe est sur l'axe longitudinal de la phalange proximale à l'articulation évaluée. La branche mobile est sur l'axe longitudinal de la phalange distale à l'articulation évaluée.

4.4.2.1.2.3.2 Evaluation des amplitudes du pouce (I)

L'évaluation des amplitudes du pouce se fera grâce à la mesure de l'opposition décrite par Kapandji (60) :

- Opposition termino-latérale :
 - 0 : Adduction pure, le pouce sur la première phalange de l'index ;
 - 1 : Sur la deuxième phalange de l'index ;
 - 2 : sur la troisième phalange de l'index ;
- Opposition termino-terminale :
 - 3 : pulpe de l'index ;
 - 4 : Pulpe du majeur ;
 - 5 : pulpe de l'annulaire ;
 - 6 : pulpe de l'auriculaire ;
- Opposition extrême (à partir de la cotation 6) ;
 - 7: pli de flexion de l'IPD ;
 - 8: pli de flexion de l'IPP ;
 - 9: pli de flexion digito-palmaire ;
 - 10 : pli palmaire inférieur.

La dernière cotation effectuée sera reportée dans le tableau (*Annexe 3*).

4.4.2.1.2.4 Description de l'évaluation de l'œdème

L'œdème est quantifié grâce à l'appareil « Hand volumeter », sachant que le volume standard d'une main est de 450 millilitre (mL), une différence de 5% avec la main controlatérale est significative (24). Prendre la mesure du membre sain et du membre atteint. Pour chaque mesures, placer le volumètre sur la même surface plane, remplir le bac d'eau à une température entre 33 à 35° jusqu'à la marque indiquée sur le volumètre. Le sujet doit immerger sa main verticalement, lentement dans l'eau la paume face à lui jusqu'à venir buter l'espace entre le majeur (III) et l'annulaire (IV) au niveau de la butée. Prendre soin d'avoir un béccher totalement sec pour récupérer l'eau, verser le contenant dans une éprouvette graduée pour obtenir la mesure. La mesure obtenue pour le membre sain est soustraite à celle obtenue pour le membre atteint à l'état initial et à la fin de l'étude afin de comparer ces deux résultats.

Une mesure du périmètre du poignet en huit de chiffre sera effectuée avec un mètre ruban, afin d'avoir une évaluation qui se rapproche au plus près de la pratique clinique.

L'opérateur place le ruban sur le sommet de la styloïde ulnaire, poursuit le trajet jusqu'à la styloïde radiale en passant par la face palmaire du poignet. Ensuite, il emmène le mètre ruban jusqu'à la MP de l'auriculaire (V) en réalisant une diagonale sur la face dorsale de la main. Puis, il longe les MP des doigts longs et fait une diagonale sur la partie dorsale de la main pour revenir jusqu'au point initial pour reporter la mesure (*Annexe 3*) (61).

4.4.2.1.2.5 Description de l'évaluation de la force

La force de fermeture de la main (« grasp ») et de la prise pouce index, subtermino-latérale, (« key pinch ») seront évaluées avec un dynamomètre Jamar®. Nous prendrons en compte le ratio entre la valeur du côté sain et atteint. Le sujet est assis contre un dossier, coude fléchi et avant-bras en pronosupination neutre et poignet en légère extension (0 à 30°) (61). Dire au patient lors de chaque mesure: « Serrez aussi fort que vous le pouvez... plus fort !...plus fort !... relâchez », puis reporter la valeur du côté sain et du côté atteint afin d'obtenir le ratio des deux (*Annexe 3*).

4.4.2.1.2.6 Description de l'évaluation de la latéralité

Afin de percevoir l'évolution de l'aspect sensori-moteur, et d'une amélioration potentielle de la réorganisation corticale, nous utiliserons la reconnaissance de latéralité décrit par Moseley (62). Pendant une minute, des images représentant différentes positions de mains droites ou gauches défilent. Le but pour le patient est de cliquer le plus rapidement possible sur la latéralité correspondante. Le nombre d'images totales est pris en compte ainsi que le nombre d'erreurs.

4.4.2.1.2.7 Description de l'évaluation de la fonction

Afin d'évaluer la fonction de la main, nous utiliserons Le Michigan Hand Questionnaire évaluant en six items l'atteinte fonctionnelle de la main (24,63). Plus spécifiquement, cette échelle permettra de mesurer la fonction globale de la main, l'accomplissement des activités de la vie quotidienne, la douleur, la performance au travail, l'esthétique, et le sentiment qu'évoque globalement cette situation (63). Ce questionnaire comprend 72 questions et demande environ quinze minutes pour être rempli (24). Le score

total est présenté sur 100, un résultat s'approchant de 100 est le reflet d'une plus faible fonctionnalité (63).

4.4.2.2 Description de la prise en charge

Position du sujet :

Le patient sera assis, et ne bénéficiera d'aucune entrée sensorielle pour éviter de contrarier l'effet des vibrations. Le sujet aura donc les yeux masqués, et maintiendra son avant-bras à sa partie proximale (au niveau du coude), avec son membre controlatéral afin de le relâcher et de n'avoir aucun contact avec une surface au niveau des sites vibrés. L'avant-bras sera en prono-supination neutre afin de laisser au rééducateur la possibilité d'accéder aux 14 sites à vibrer.

Rééducation standard pré-vibration:

Les deux groupes recevront, avant le traitement ou la vibration placebo, une rééducation dite standard. Cette-dernière sera basée sur la pertinence des traitements recommandés dans la littérature. Dans un premier temps le patient immergera la totalité de son avant-bras dans une eau (35-45°) pendant dix minutes et effectuera un travail de mobilisation active, du poignet et des doigts. Ensuite, un massage de type drainage sera effectué sur l'avant-bras. Avant de débiter les vibrations les patients effectueront des exercices fonctionnels ou des mobilisations actives sous TENS (1).

Sites vibrés :

Le rééducateur vibrera 14 sites. Ce choix est basé sur l'anatomie et l'accessibilité du tendon par sa superficialité et son individualité (64). Ainsi que sur les sites décrits par le guide d'utilisation de VibrasensTM, et par l'étude de Gay et ses collaborateurs (3). L'œdème pouvant être encore persistant, nous déterminons des tendons simples à identifier à la palpation et qui permettent les fonctions de flexion/extension du poignet et des doigts ainsi que les inclinaisons radiale/ulnaire du poignet. La vibration sera donc effectuée sur les tendons des muscles suivants (Fig. 2) :

1. Extenseur commun des doigts. Au niveau de la partie superficielle du tendon en regard de la première phalange de chaque doigt long (4 sites) ;

2. Fléchisseur commun des doigts en regard de la partie palmaire de la première phalange de chaque doigt (5 sites) ;
3. Fléchisseur radial du carpe sur la face antérieure du poignet, en externe du long palmaire (1 site) ;
4. Long extenseur du pouce, la partie tendineuse qui forme la partie supérieure de la tabatière anatomique (1 site) ;
5. Court extenseur radial du carpe, au dessus de la styloïde radiale et juste en dessous du deuxième et troisième métacarpien en dedans du long extenseur radial du carpe selon la position anatomique (1 site) ;
6. Extenseur ulnaire du carpe, en regard de la styloïde radiale, à la partie médiale du poignet selon la position anatomique à la face dorsale de la main (1 site) ;
7. Fléchisseur ulnaire du carpe, la partie la plus médiale du poignet sur sa face palmaire, juste en dessous de l'os pisiforme (1 site).

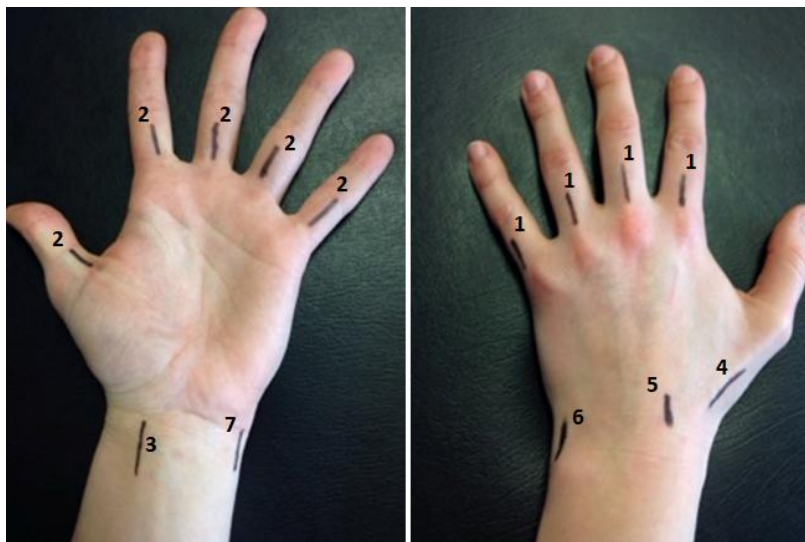


Figure 2: Illustration des sites d'application des vibrations.

Paramétrage de l'outil :

Les opérateurs utiliseront un appareil de vibration à courant continu (tel que le Vibrasens VB200 TM, actuellement Vibramoov TM), avec des embouts pastille dure de petit diamètre adaptés aux tendons vibrés. La tige du vibreur est placée en parallèle du tendon sur les 14 sites prédéfinis. L'appareil est réglé avec une fréquence de 80Hz, et un signal sinusoïdal d'amplitude 0,5mm pic à pic (39,40). Le groupe contrôle sera vibré avec une

fréquence de 10 Hz et une amplitude de 0,1 mm ne permettant pas de ressentir l'illusion de mouvement (40).

Temps de vibration :

La vibration est maintenue pendant quinze secondes avec un intervalle de trente secondes entre chaque vibration, qui se fera de façon proximo-distale (40).

4.4.2.3 Planification de l'étude (Fig. 3 et 4)

Mois 0				Mois 1				Mois 2				Mois 3				Mois 4 à 7				Mois 8			
L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L
Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma	Ma
Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me	Me
J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J	J
V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D






-  Evaluation de l'état initial (J0)
-  Période de prise en charge
-  Trois séances de rééducation par semaine
-  Evaluation après la mise en place du protocole (S11)
-  Evaluation à cinq mois (M8)

Figure 3: Calendrier du déroulement de l'étude.

Evaluation initiale (J0)

Comme décrit dans la partie « Description des paramètres d'évaluations » (7.2.1), les opérateurs réaliseront le bilan des sujets afin de recueillir les données initiales de nos critères de jugement à l'aide de la fiche d'évaluation (*Annexe 3*). L'opérateur recueille le sexe, l'âge du sujet, la cotation de la douleur sur l'EVA ainsi que la consommation d'antalgique. Puis il mesure les amplitudes articulaires du poignet et des doigts. L'œdème sera quantifié en millilitre et en centimètre. Il poursuit en mesurant la force de la pince

subtermino-latérale et de la fermeture de la main avec le dynamomètre. Le sujet est ensuite en autonomie après les explications du thérapeute pour remplir les deux questionnaires, MHQ et SF-36, ainsi que mesurer le déficit de latéralité grâce à une banque d'images sur ordinateur.

Evaluation de fin de prise en charge (S11)

Pour recueillir les données post-vibration, les opérateurs réaliseront le bilan de fin de prise en charge identique à celui effectué à J0, à l'aide de la fiche d'évaluation (*Annexe 3*).

Evaluation à long terme (M8)

Cinq mois après l'arrêt de la prise en charge, les sujets devront revenir au centre d'examen pour réévaluer les critères de jugement.

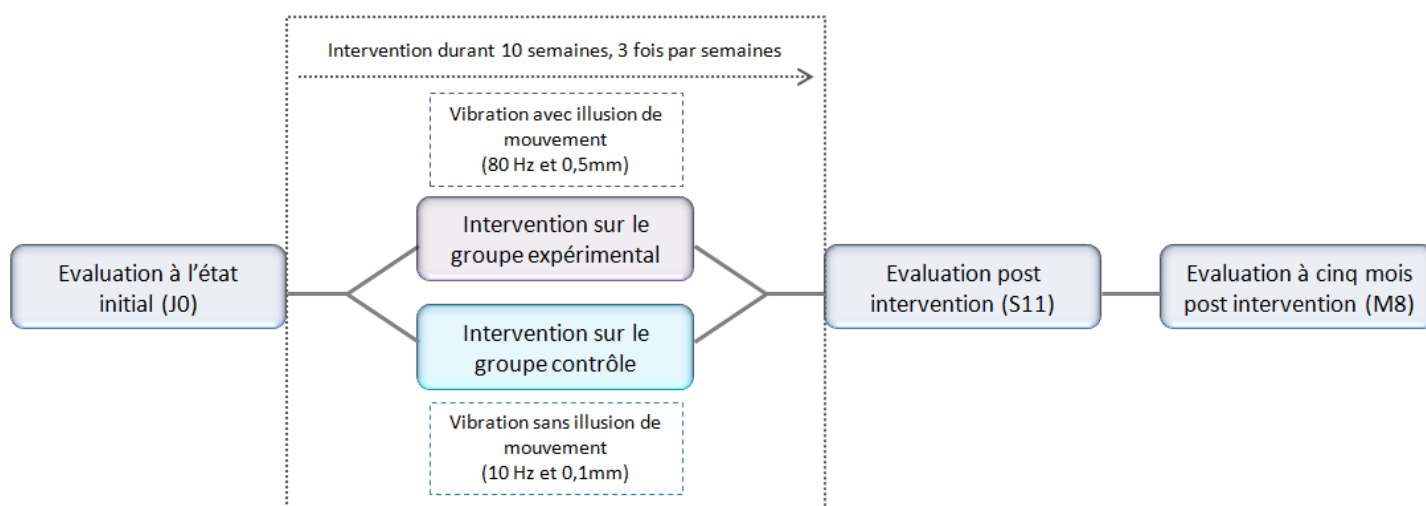


Figure 4: Schéma synthétique du déroulement de l'étude.

4.5 Tableau synthétique du protocole

Tableau I: Tableau récapitulatif des étapes résumées du protocole.

Titre de l'étude	Evaluation des vibrations tendineuses chez les adultes atteints du SDRC de type I au niveau du poignet.
Mots clés	<ul style="list-style-type: none"> • Syndrome Douloureux Régional Complexe (SDRC) • Vibration • Illusion de mouvement • Qualité de vie
Type d'étude	Recherche interventionnelle à risque et contrainte minime (catégorie 2), étude contrôlée randomisée prospective en simple aveugle.

Acronyme	VibroSDRC
Planning de l'étude	Durée totale : 8 mois Durée de prise en charge : 10 semaines
Nombre de cas prévisionnel	34 sujets : <ul style="list-style-type: none"> • Groupe expérimental: 17 • Groupe contrôle: 17
Objectifs de l'étude	<p><u>Objectif principal :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluer l'effet des vibrations tendineuses chez des adultes atteints du SDRC de type I au niveau du poignet sur la qualité de vie. <p><u>Objectifs secondaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Observer l'évolution de la douleur au repos ; • Evaluer l'impact sur les amplitudes articulaires, du poignet, des métacarpophalangiennes, des interphalangiennes proximales et distales ; • Evaluer l'évolution de l'œdème du poignet ; • Evaluer la force de serrage de la main et de la pince pouce index ; • Evaluer la représentation sensori-motrice ; • Evaluer la fonctionnalité de la main.
Critères de jugement	<p><u>Critère de jugement principal :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Echelle SF-36 de la qualité de vie à J0, S11, M8. <p><u>Critères de jugement secondaires : (J0, S11, M8)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mesure de la douleur : <ul style="list-style-type: none"> ○ Mesure de la douleur au repos avec l'Echelle Visuelle Analogique ; ○ Diminution dans les paliers ou arrêt de la consommation d'antalgique ; • Gain d'amplitude articulaire à 5° près, mesuré par un goniomètre ; • Diminution de l'œdème, quantification par l'appareil « hand volumeter » et par une mesure périmétrique ; • Evolution positive de la force ; • Amélioration de la reconnaissance de la latéralité ; • Evolution de la fonctionnalité de la main avec le Mishigan Hand Outcome Questionnaire (MHQ).
Critères d'inclusion et d'exclusion des sujets	<p><u>Critères d'inclusion :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Patient âgé de plus de 18 ans ; • Patient diagnostiqué SDRC par les critères de Budapest ; • Patient avec un SDRC post-traumatique ou post-chirurgical, type I ; • Patient étant en phase froide de leur SDRC ; • Patient disponible pendant 10 semaines consécutives et une journée cinq mois après la fin de l'étude ; • Patient ayant reçu un consentement libre et éclairé ; • Patient ayant un SDRC localisé en distal du membre supérieur (Poignet). <p><u>Critères d'exclusion :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Patient avec des troubles cognitifs, ou en incapacité de comprendre les consignes du protocole ; • Patient avec SDRC de Type II ou NOS, Patient au stade I de son SDRC ;

	<p>phase chaude ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patient atteint d'une pathologie dégénérative .
Synthèse des paramètres de l'outil	<p><u>Position du sujet</u> : assis, yeux masqués, maintien du membre vibré par le bras controlatéral.</p> <p><u>Outil</u> : Vibramoov™, Vibrasens VB200™</p> <p><u>Fréquence</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Groupe expérimental: 80 Hz • Groupe contrôle: 10Hz <p><u>Amplitude</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Groupe expérimental : 0,5 mm pic à pic • Groupe contrôle : 0,1 mm <p><u>Nombre de site Vibré</u> : 14, au niveau du poignet et de la main (Fig. 2)</p> <p><u>Durée</u> : 15 secondes de vibration pour 1 site, puis pause de 30 secondes entre chaque site (10 minutes au total).</p>
Analyse statistique	<p>Le pourcentage de patient ayant une amélioration de leur qualité de vie à M8 (augmentation de 13 point selon la MCD sur l'échelle SF-36 entre J0 et M8) sera estimé avec son intervalle de confiance à 95%.</p>

4.5.1 Règles d'arrêt de la participation d'un patient

Le patient sera retiré de l'étude :

- S'il exerce son droit de se retirer pour tout motif que ce soit ;
- En cas de décès ;
- Si les investigateurs ont perdu contact avec le sujet.

4.5.2 Recueil et traitement de données de l'étude

Tous les professionnels participants à cette étude s'engagent à maintenir confidentiel l'identité des sujets ayant participé. Aucune donnée nominative ne sera relevée lors de cet essai, les participants seront identifiés grâce à un code chiffré. Ce code sera la seule information qui figurera sur les documents relatifs aux patients et ainsi permettra de maintenir l'anonymat. Seul l'investigateur de cette étude aura, en sa possession et sous sa responsabilité, une table de correspondance permettant de faire le lien entre le code et la nomination du patient. La collecte des données se fera avec les programmes définis par Excel® en conformité aux protocoles décrits au sein de ce document ainsi qu'en accord avec la réglementation en vigueur. Ces données seront conservées pour une durée de 30 ans conformément à l'article R.1112-7 du code de la santé publique (65).

5 Statistique

Les données relatives à l'étude seront reportées dans un tableur Excel, le logiciel Biosta TGV® permettra de calculer nos données statistiques.

Toutes les données manquantes ainsi que leur raison seront décrites dans chacun des groupes.

5.1 Evaluation du nombre de sujets nécessaires

Nous avons calculé le nombre de sujets nécessaires à notre étude afin de constituer un échantillon ayant les caractéristiques les plus proches de notre population cible. Pour cela, nous avons utilisé le logiciel BiostaTGV®, en nous basant sur les résultats obtenus par un essai menant une intervention auprès de la même population et ayant pour critère la qualité de vie évaluée par l'échelle SF-36 (66).

Le test a été mené en bilatéral, les moyennes des deux groupes à neuf mois du traitement, ont été prises en compte, en ajoutant au groupe expérimental la MDC de 13 points, en fonction de nos attentes. La moyenne des écarts types a aussi été considérée. Nous avons pris en compte au sein de notre test un risque alpha de 5% et une puissance 1- Béta à 80%. Notre échantillon, selon les résultats obtenus doit être composé de 34 personnes, soit 17 personnes dans le groupe expérimental et 17 dans le groupe contrôle.

La randomisation sera effectuée par un logiciel mis en place par le data manager de l'unité de recherche.

5.2 Analyse statistiques des critères de jugement

5.2.1 Analyse statistique du critère de jugement principal

Un modèle d'imputation multiple sera appliqué pour le critère de jugement principal. Une analyse des variances (ANOVA) sera réalisée avec un modèle de régression linéaire entre J0 et M8. Les scores obtenus à l'échelle SF36 des groupes, contrôle et expérimental, seront répertoriés dans un tableau Excel. Les patients ayant une amélioration de leur qualité de vie de 13 points selon la MCD à S11, et M8 (56) seront pris en compte. Le traitement de ces données sera présenté grâce au calcul de la p-value avec un seuil de significativité à 5% compris dans un intervalle de confiance à 95%. L'évolution de la qualité de vie (J0, S11, M8)

sera représentée par un modèle mixte pour des données répétées et représentées graphiquement.

5.2.2 Analyse statistique des critères de jugement secondaires

La différence des moyennes entre J0, S11 et M8 des groupes, contrôle et expérimental, sera présentée. Nous afficherons aussi la valeur maximale obtenue dans les deux groupes. Le traitement de ces données sera présenté grâce au calcul de la p-value avec un seuil de significativité à 5% compris dans un intervalle de confiance à 95%.

De plus, le taux de patients diminuant ou augmentant sa consommation d'antalgique sera décrit avec son intervalle de confiance à 95%.

6 Aspect administratif et réglementaire

Le présent protocole de recherche vise à mener une étude interventionnelle à risques et contraintes minimales (catégorie 2) impliquant des personnes humaines. De ce fait, nous sommes régis par l'article L.1121-1 du Code de la Santé Publique, dit aussi Loi Jardé (67).

Les pré-requis réglementaires à la mise en place de cette étude sont :

- L'obtention du numéro d'enregistrement délivré par l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM) et son autorisation ;
- L'avis favorable du Comité de Protection des Personnes (CPP) ;
- Présenter la notice d'information et formulaire de consentement du sujet
- Avoir une assurance ;
- Dans le cadre de notre projet monocentrique, nous devons déclarer à la Commission National d'Information et des Liberté (CNIL) ;
- Contacter le comité d'éthique (CPP/ Comité d'Ethique de la Recherche (CER)) si nous souhaitons publier cette étude.

Les données médicales des sujets ne seront transmises qu'aux acteurs de cet essai et sont tenus de garder ces informations confidentielles. Les données recueillies lors de l'étude seront conservées de manière informatique en respectant la loi n°78-17 « information et liberté » régis par la CNIL.

Dans le cadre de cette recherche, une inspection ou un audit seraient susceptible d'avoir lieu. Le promoteur devra fournir l'accès aux données.

7 Considération éthique

7.1 Information du patient

Les promoteurs de cette étude doivent tenir informer le patient selon l'article L-1122-1 du Code de la santé publique. L'investigateur s'engage donc à informer le patient de façon claire et précise sur les données relatives à ce protocole : l'objectif, la méthodologie, les bénéfices attendus, la durée de la recherche, les éventuelles alternatives médicales, l'avis et l'autorisation de l'autorité compétente, l'interdiction de participer à une autre étude simultanément. L'investigateur sera à la disposition du patient pour répondre à ses éventuelles questions. Le thérapeute notera dans le dossier patient, que ce-dernier a bien été informé oralement des conditions de cette étude et datera l'instant. Ainsi, le patient pourra participer à cet essai selon son consentement libre et éclairé, et pourra à tout moment quitter cette étude selon ses motifs, cela ne modifiant en rien la qualité de sa prise en charge rééducative (68).

7.2 Consentement libre et éclairé exprès

L'essai sera proposé aux patients lors des consultations aux centres où se déroule l'étude. Des mails seront envoyés aux différents centres de la main et de la douleur des régions Pays de la Loire pour proposer à leurs patients, remplissant nos critères d'inclusion, de participer à cette étude. Si le patient est intéressé, un consentement libre et éclairé leur sera distribué.

8 Discussion

Dans un premier temps, nous allons développer la justification des choix réalisés dans notre protocole tout en présentant les limites que ces derniers impliquent. Puis, nous allons explorer les perspectives à la fois pour la pratique clinique et pour la recherche, qui découlent de notre mémoire d'initiation à la recherche.

8.1 Complexité du SDRC

Le SDRC est une affection invalidante, qui ne connaît à ce jour aucun traitement curatif (3). La récupération d'un membre fonctionnel nécessite plusieurs mois, jusqu'à plusieurs années. La kinésithérapie est préconisée et semble être une intervention fondamentale pour ce syndrome (1,3). Cependant, aucune recommandation française n'a été définie par la

Haute Autorité de Santé (HAS). Le Royal College of Physicians en a récemment écrites mais en anglais. Ces dernières posent question quant à leurs accessibilités aux praticiens français, par la barrière de la langue et par la disponibilité de ce document. De plus, cette pathologie comme nous avons pu le dire auparavant, est complexe à aborder par la méconnaissance des mécanismes physiopathologiques et étiologiques (1). Nous savons que plus le SDRC est diagnostiqué et pris en charge tardivement, plus la douleur, les troubles moteurs et sensitifs augmentent au cours du temps (36). La prise en charge doit donc être précoce, cependant il est difficile d'envisager une intervention immédiate quand la douleur est extrême (1). Les effets antalgiques et proprioceptifs obtenus par la vibration tendineuse pourraient être intéressants afin de pallier à cette difficulté (39). A ce jour, ces effets ne présentent que de faible preuve concernant le SDRC, puisqu'une seule étude a été menée. De plus, cette dernière présente des biais méthodologiques et des limites relatées par les auteurs (3).

L'objectif de ce travail est donc de construire un protocole dans le but de réaliser une étude pouvant mettre en évidence une éventuelle efficacité de l'illusion de mouvement par vibration tendineuse chez les adultes atteint d'un SDRC de type I au niveau du poignet. Afin de percevoir l'efficacité de ce traitement, nous utilisons la vibration tendineuse par illusion de mouvement versus des vibrations sans illusion. Cette intervention permet ainsi de limiter l'effet placebo, ce qui est une limite relevée par la seule étude menée à ce jour, par Gay et ses collaborateurs (3).

8.2 Masseurs-kinésithérapeutes

Nous allons analyser dans cette partie l'intervention des masseurs-kinésithérapeutes. Les séances sont menées par différents rééducateurs afin de limiter les biais méthodologiques. En effet, si un seul thérapeute exerce le traitement, nos résultats ne seraient pas seulement le reflet de l'efficacité du traitement mais peut être le reflet des agissements du thérapeute. En faisant agir plusieurs praticiens, nous pouvons mettre en avant l'efficacité du traitement en jouant sur la variabilité des intervenants, et ainsi confirmer la reproductibilité quant à l'utilisation de l'outil. Cependant, si cela peut présenter un avantage, cela peut aussi présenter un inconvénient. En effet, certains paramétrages comme la force à appliquer, ne sont pas décrits dans la littérature. Il est donc complexe de jauger la force à appliquer sur le tendon pour ressentir au mieux l'illusion. La différence de

pression entre les différents évaluateurs peut avoir un effet sur la perception de l'illusion (39,40). La pression lors de notre étude sera subjectivement déterminée par l'évaluateur, ce qui limitera l'interprétation des résultats. Il serait donc intéressant de mener une étude permettant d'indiquer la quantité de pression à appliquer sur le tendon pour augmenter la perception de l'illusion.

Par ailleurs, le réglage des appareils et le ressenti vibratoire par la sonde obligent le rééducateur à connaître les paramétrages du traitement en fonction du groupe qui le reçoit. Cette situation nous impose une étude en simple aveugle, nous exposant à un risque de biais d'observation¹¹. Des perspectives d'étude en double aveugle seraient pertinentes, afin que ni l'évaluateur, ni le patient n'aient connaissance du traitement reçu. Les paramétrages de l'outil pourraient être masqués et, au préalable, réglés par un praticien qui n'interviendrait pas dans la prise en charge. Ainsi qu'en utilisant des supports vibratoires qui éviteraient le retour sensitif de la part du thérapeute. Néanmoins, ces derniers provoquent un feedback sensitif qui peut être contradictoire au mouvement illusoire par l'aspect circulaire du bracelet (40).

8.3 Analyse de notre échantillonnage

8.3.1 Limites quant à l'inclusion des sujets

L'échantillon de notre protocole présente des limites, tout comme l'étude menée par Gay et ses collaborateurs qui critiquaient la faible puissance de leur échantillon, qui était de onze individus. Dans notre protocole, nous préconisons l'étude de dix-sept sujets versus dix-sept selon l'évaluation du nombre de sujet nécessaire. Ce résultat théorique permet de garantir une puissance suffisante pour mettre en évidence le bénéfice de notre traitement selon notre critère de jugement principal, la qualité de vie. L'inclusion de 34 individus pour notre étude peut paraître envisageable. Néanmoins, nous pourrions être confrontés à une inclusion de sujet sur du long terme puisque le SDRC est une maladie rare, comme le montre l'incidence qui se situe entre 5,56 à 29 pour 100 000 personnes par an (16,18,19). Cette difficulté quant à l'inclusion de notre échantillon pourrait nous exposer à des changements de recommandations qui influeraient sur la validité de notre protocole.

¹¹ Les évaluateurs sont au courant du traitement reçu, leurs préjugés, leurs attentes, leurs espoirs pourraient fausser leur interprétation concernant les résultats (69).

La troisième limite à l'étude de Gay et son équipe concernait le suivi des résultats à long terme (3), puisque le SDRC est une maladie chronique (27). Nous avons choisi de réaliser une prise en charge sur dix semaines comme effectuée dans leur essai. Cependant, nous avons aussi évalué nos critères cinq mois après notre intervention, afin d'avoir une visibilité sur l'effet potentiel à long terme (3). Pour des raisons personnelles ou autres (se référer au paragraphe 4.4.3), les sujets pourront être amenés à quitter l'étude face au délai important. Nous serons alors confrontés à un biais d'attrition¹².

D'autre part, il semble indispensable qu'à l'état initial nos groupes contrôle et expérimental ne disposent d'aucune différence significative ($p > 0,05$). Ceci n'avait pas été le cas dans l'étude menée par Gay et ses collaborateurs qui comparaient un groupe expérimental de sept sujets à un groupe contrôle de quatre sujets, avec une répartition différente concernant l'âge, le genre, etc. Cependant, malgré des critères d'inclusion stricts, certains influeront sur l'état initial de nos sujets. En effet, pour exemple nous intervenons lors de la phase froide des sujets, cependant les individus ne seront pas à la même durée de cette phase et présenteront ainsi des caractéristiques différentes. De même, nous incluons des patients avec un SDRC post-traumatique, néanmoins la localisation pourra être différente entre les sujets. La considération de ces éléments devra être prise en compte dans l'interprétation des futurs résultats.

8.3.2 Limites de l'exposition des sujets aux vibrations

La singularité des sujets pourrait être une limite à l'exposition des vibrations. En outre, l'hyperalgie et l'allodynie rencontrées chez les patients SDRC pourraient être réveillées lors de la pose de la sonde vibratoire et rendre impossible la mise en place du protocole. De même, l'œdème et les variables anatomiques pourraient rendre complexe la recherche des sites à vibrer. Ce qui nécessite l'exclusion du sujet, cela nous expose, comme dit auparavant, à un biais d'attrition.

De plus, l'ajout de composantes, comme la pré-contraction, ou la mobilisation passive, aurait pu être intéressant pour augmenter l'effet vibratoire. Cependant, la douleur est un frein à l'utilisation de ses propositions ce qui nous a permis d'exclure ces dernières au sein de notre protocole. Elles restent cependant intéressantes dans une perspective clinique (41,44,48).

¹² Biais lié à la sortie d'étude d'un patient, nécessitant son exclusion en cours d'essai (70).

Nous avons prévu d'inclure un échantillon significatif au vu du critère étudié, avec des critères d'inclusion et d'exclusion précis (Se référer à la partie 4.1.2 et 4.1.3). Cependant, ce choix présente le risque d'inclure des individus non répondeurs aux vibrations. En effet, la littérature estime que 10 à 20% des sujets peuvent ne pas ressentir d'illusion de mouvement (40).

8.4 Analyse des paramétrages de l'outil

L'appareil à vibration nécessite des réglages indispensables et une utilisation rigoureuse pour provoquer l'effet désiré.

Par ailleurs, actuellement aucune recommandation ne permet d'établir la fréquence des séances et la durée de toute la prise en charge (40). Gay et ses collaborateurs sont intervenus cinq fois par semaine, sans justifier leur choix (3). Roll préconise trois séances, puisqu'il a constaté une amélioration suffisante à ce stade. Cependant, cette étude n'est pas spécifique au SDRC (43). Nous avons donc fait le choix dans notre protocole de nous appuyer sur les préconisations de Roll, en proposant trois séances de vibration par semaine. La fréquence des séances devra lors des prochaines études être actualisée. Ce choix implique certaines limites propres à Roll. En effet, la notion de vibration est principalement traitée par cet auteur, son point de vue est majoritairement présent dans la littérature, n'offrant pas une vision objective et constitue ainsi une limite. D'autre part, l'outil VibrasensTM a été créé en collaboration avec Roll, ce qui constitue un conflit d'intérêt.

Lors du choix des paramètres vibratoires, nous avons fait face à plusieurs manières de procéder. En effet, Gay et ses collaborateurs ont maintenu leurs vibrations sur le tendon pendant une minute (3). Taylor et ses collaborateurs relèvent le fait qu'à partir de quinze secondes l'efficacité de l'illusion du mouvement perçu disparaît progressivement. La durée optimale pour provoquer l'illusion de mouvement selon cet article se trouve entre quatre et seize secondes (40). Roll préconise lors de la vibration agoniste, antagoniste une durée de vibration de l'ordre de quatre à six secondes (43). Les auteurs lors de leurs études n'utilisent donc pas la même durée de vibration. Nous avons fait le choix dans notre protocole de vibrer le tendon pendant quinze secondes, de façon à percevoir au maximum l'illusion, juste avant la diminution de son effet (40). De plus, un mouvement dans la vie quotidienne n'excède pas quinze secondes (43). Entre chaque vibration une pause est indispensable pour

éviter la discordance des messages nerveux (40,43,46). Une pause de quinze secondes a été réalisée par Gay et ses collaborateurs entre chaque vibration (3). Roll dans une étude réalise une pause de six à neuf secondes entre chaque site vibré (46). Dans un autre document, il préconise « quelques secondes » sans être précis sur le temps recommandé (43). Taylor et al. décrivent trente secondes de pause entre chaque vibration pour avoir un effet optimal lors de la prochaine (40). Nous avons fait le choix d'intercaler entre chaque vibration, trente secondes de pause en nous basant sur le guide d'utilisation de Taylor et ses collaborateurs. Cependant ils ne décrivent pas leur méthode concernant l'inclusion de leurs articles, ce qui peut représenter un biais méthodologique dans les informations transmises.

8.5 Analyse des critères de jugement

Notre critère de jugement principal concerne la qualité de vie, nos critères de jugement secondaires incluent les deux critères étudiés par Gay et son équipe concernant la douleur et les amplitudes (3). Dans notre protocole, nous avons fait le choix d'évaluer plusieurs critères afin d'observer l'effet des vibrations sur plusieurs signes cliniques.

Du point de vu de notre critère de jugement principal, il semble qu'actuellement, la qualité de vie est un critère de plus en plus étudié. En effet, ce-dernier semble regrouper la perception globale du patient et recouvre les déficits et limitations mis en place par la CIF (49). Il paraît plus pertinent pour un individu de voir son évolution concernant sa qualité de vie plutôt que des variabilités analytiques. Il est effectivement plus parlant pour un sujet de percevoir son amélioration dans ses activités de la vie quotidienne, telles que l'habillage sans difficulté, plutôt que voir augmenter son amplitude de flexion du poignet de 10°, ainsi que sa force de 10 Newton. Notre choix s'est basé sur les qualités psychométriques et la facilité d'utilisation de l'échelle SF-36 (2,51). Il semble pertinent d'utiliser une échelle généralement pratiquée par les thérapeutes dans le domaine rhumatologique (52). Cependant, il n'existe, à ce jour, aucune échelle évaluant la qualité de vie dans le cadre spécifique du SDRC.

8.6 Perspectives professionnelles

8.6.1 Perspectives cliniques

Concernant l'utilisation clinique de cet appareil, le prix est estimé entre 5 000 à 8 000 € selon différents sites commerciaux, ce coût important peut être un frein à son achat. De par l'incidence du SDRC, les kinésithérapeutes sont susceptibles de prendre en charge peu de

patient atteint de cette affection. L'achat d'un tel outil paraît davantage destiné à des centres spécialisés qui risquent de recevoir une patientèle, présentant un SDRC, plus importante. Cependant, cet appareil ne semble présenter aucun risque et est non-invasif pour les sujets. Le bénéfice et l'efficacité de cet outil pour cette affection restent à démontrer pour pouvoir l'utiliser en pratique. L'intérêt de celui-ci semble avoir néanmoins déjà été démontré sur d'autre population, notamment par Roll dans le cas de récupération post-immobilisation (39).

8.6.2 Perspectives de recherche

Notre protocole connaît certaines limites. Il serait pertinent de poursuivre nos recherches dans ce domaine pour avoir des résultats significativement intéressants afin d'exploiter cet outil en clinique. Notre protocole n'interprète que les résultats sur des sujets adultes, des recherches concernant par exemple la population pédiatrique pourraient être menées. De même, notre protocole se concentre sur une localisation précise, en distale du membre supérieur, il serait intéressant d'observer si les résultats sont pertinents au niveau du membre inférieur notamment. De plus, il semble opportun de réaliser une étude avec un échantillonnage plus important et représentatif afin d'étudier l'influence du traitement selon le genre, l'âge et d'autres variables.

Dernièrement, au regard des recommandations actuelles, la thérapie miroir semble être pertinente pour la rééducation des patients atteints de SDRC. Son effet, sur la réorganisation corticale par son feedback visuel semble jouer sur l'atteinte centrale (1). Dans cette mesure, il serait intéressant d'envisager une étude comparant la thérapie miroir seule à la thérapie miroir associée à un feedback sensitif créé par la vibration tendineuse.

9 Conclusion

Le protocole que nous avons réalisé est basé sur la littérature actuelle et pourra être modifié en fonction de l'évolution de la recherche et des recommandations. D'autres études concernant ce domaine devront être réalisées pour prouver l'efficacité de cet outil et ainsi le préconiser en pratique clinique.

Les nombreuses lectures réalisées au cours de ce travail permettent de mieux appréhender notre pratique, grâce à une connaissance plus détaillée et d'actualité sur notre sujet. La réalisation d'un protocole nécessite une démarche rigoureuse qui demande une projection

et une réflexion préalable consistante pour réussir à évaluer ce que nous voulons démontrer. Ces exigences que nécessitent les travaux de recherches nous permettent de mieux aborder les articles, d'améliorer notre esprit critique et de comprendre la manière dont les chercheurs conçoivent leurs études.

Cette initiation à la recherche nous permet ainsi d'acquérir les pré-requis pour poursuivre notre cursus universitaire vers des modules de recherche, et vers un objectif de publication.

Références

1. Goebel A, et al. Complex regional pain syndrome in adults: UK guidelines for diagnosis, referral and management in primary and secondary care. Londres: RCP. 2018.
2. Van Velzen GAJ, Perez RSGM, Van Gestel MA, Huygen FJPM, Van Kleef M, Van Eijs F, et al. Health-related quality of life in 975 patients with complex regional pain syndrome type 1. *Pain*. 2014 Mar;155(3):629-34.
3. 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*. 2007 Oct;74(9):861-7.
4. Bussa M, Mascaro A, Cuffaro L, Rinaldi S. Adult Complex Regional Pain Syndrome Type I: A Narrative Review. *PM&R*. 2017Jul;9(7):707-19.
5. Hord ED, Oaklander AL. Complex regional pain syndrome: A review of evidence-supported treatment options. *Curr Pain Headache Rep*. 2003 May;7(3):188-96.
6. Tran DQH, Duong S, Bertini P, Finlayson RJ. Treatment of complex regional pain syndrome: a review of the evidence. *Can J Anesth Can Anesth*. 2010 Feb;57(2):149-66.
7. Harden RN, Oaklander AL, Burton AW, Perez RSGM, Richardson K, Swan M, et al. Complex regional pain syndrome: practical diagnostic and treatment guidelines, 4th ed. *Pain Med* Malden Mass. 2013 Feb;14(2):180-229.
8. Berquin A. Progrès récents dans le diagnostic et le traitement du syndrome douloureux régional complexe. *Rev Med*. 2008;4:1514-9.
9. Harden NR, Bruehl S, Perez RSGM, Birklein F, Marinus J, Maihofner C, et al. Validation of proposed diagnostic criteria (the "Budapest Criteria") for Complex Regional Pain Syndrome: *Pain*. 2010 Aug;150(2):268-74.
10. Maihofner C, Handwerker HO, Neundorfer B, Birklein F. Patterns of cortical reorganization in complex regional pain syndrome. *Neurology*. 2003 Dec 23;61(12):1707-15.
11. Norman Harden R, Bruehl SP. Diagnosis of Complex Regional Pain Syndrome: Signs, Symptoms, and New Empirically Derived Diagnostic Criteria. *Clin J Pain*. 2006 Jun; 22(5):415-9.
12. Khalfaoui S, Arabi H, Mehdaoui H, Ismaili SA, Jemmouj A, Tricha M, et al. Syndrome douloureux régional complexe type I: actualités de la prise en charge thérapeutique. *Rev Mar Rhum*. 2014;27:38-47.
13. Masson C. Algodystrophie : syndrome douloureux régional complexe de type I. *Encycl Med Chir (Elsevier Masson SAS), Appar Locomoteur*, 14-286-A-10, 2011.
14. 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. *Pain*. 1999 May 1;81(1):147-54.
15. Bruehl S. Complex regional pain syndrome. *BMJ*. 2015 Jul 29.

16. Sandroni P, Benrud-Larson LM, McClelland RL, Low PA. Complex regional pain syndrome type I: incidence and prevalence in Olmsted county, a population-based study: *Pain*. 2003 May;103(1):199-207.
17. De Mos M, De Bruijn AGJ, Huygen FJPM, Dieleman JP, Stricker CBH, Sturkenboom MCJM. The incidence of complex regional pain syndrome: A population-based study: *Pain*. 2007 May;129(1):12-20.
18. Kim H, Lee C-H, Kim S-H, Kim Y-D. Epidemiology of complex regional pain syndrome in Korea: An electronic population health data study. *PLoS ONE* 2018 Jun4;13(6).
19. Ott S, Maihöfner C. Signs and Symptoms in 1043 Patients with Complex Regional Pain Syndrome. *J Pain Off J Am Pain Soc*. 2018 Jun;19(6):599-611.
20. Gierthmühlen J, Binder A, Baron R. Mechanism-based treatment in complex regional pain syndromes. *Nat Rev Neurol*. 2014 Sep;10(9):518-28.
21. Smart KM, Wand BM, O'Connell NE. Physiotherapy for pain and disability in adults with complex regional pain syndrome (CRPS) types I and II. Chichester, UK: Cochrane Database of Systematic Review; 2016.
22. Bussa M, Lucia M, Mascaro A, Cuffaro L, Bontà T, Rinaldi S. Pathophysiology of Complex Regional Pain Syndrome Type I. *Int J Anesth Res*. 2015;3(7):141-6.
23. Russo M, Georgius P, Santarelli DM. A new hypothesis for the pathophysiology of complex regional pain syndrome. *Med Hypotheses*. 2018 Oct1;119:41-53.
24. Fontaine R, Teuwis S, Faymonville M-E. Quoi de neuf dans le syndrome douloureux régional complexe (SDRC) encore appelé algoneurodystrophie ? *Mars* 2010;23(1):42-50.
25. David Clark J, Tawfik VL, Tajerian M, Kingery WS. Autoinflammatory and autoimmune contributions to complex regional pain syndrome. *Mol Pain*. 2018 Dec;14:1-13.
26. Le Bars D, Wille JC. Physiologie de la douleur. *Encycl Med Chir (Elsevier Masson SAS)*, 36-020-A-10, 2004.
27. Popkirov S, Hoeritzauer I, Colvin L, Carson AJ, Stone J. Complex regional pain syndrome and functional neurological disorders: time for reconciliation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2018 Oct 24;0:1-7.
28. Pleger B, Tegenthoff M, Ragert P, Förster A-F, Dinse HR, Schwenkreis P, et al. Sensorimotor retuning [corrected] in complex regional pain syndrome parallels pain reduction. *Ann Neurol*. 2005 Apr;57(3):425-9.
29. Hernández-Porrás BC, Plancarte-Sánchez R, Alarcón-Barríos S, Sámano-García M. Complex regional pain syndrome: A review. *Cir Cir Engl Ed*. 2017 jul 1;85(4):366-74.
30. Petersen PB, Mikkelsen KL, Lauritzen JB, Krogsgaard MR. Risk Factors for Post-treatment Complex Regional Pain Syndrome (CRPS): An Analysis of 647 Cases of CRPS from the Danish Patient Compensation Association. *Pain Pract*. 2018 Mar;18(3):341-9.

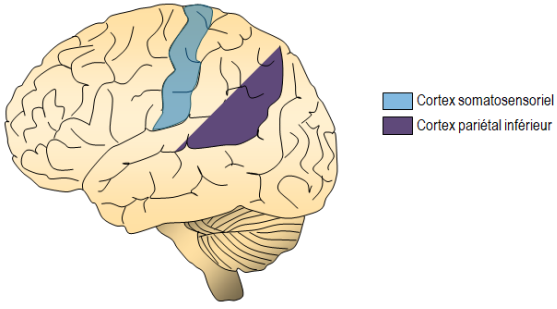
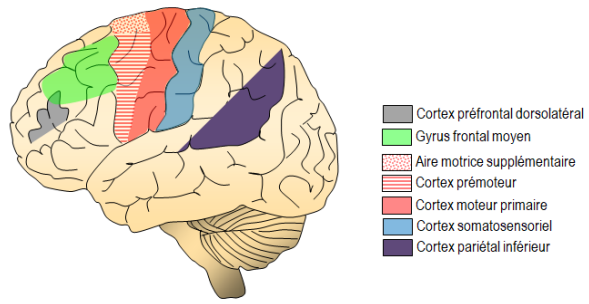
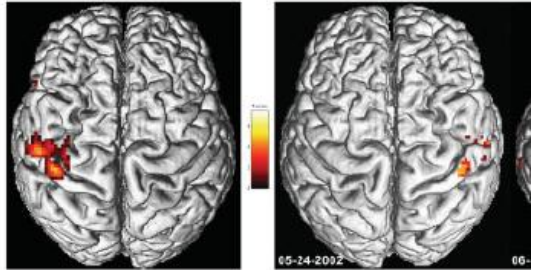
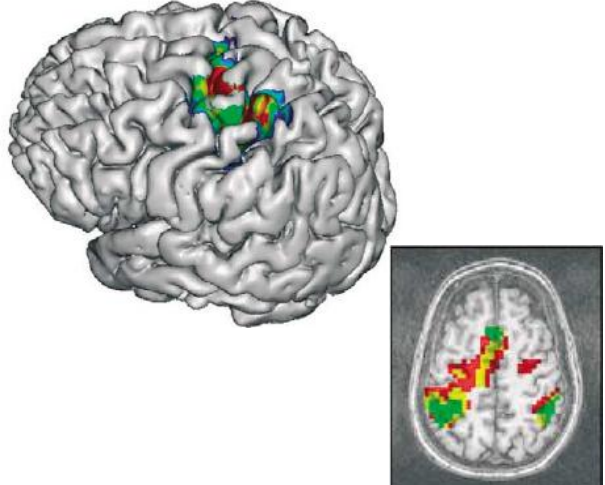
31. De Mos M, Huygen FJPM, Stricker BHC, Dieleman JP, Sturkenboom MCJM. The association between ACE inhibitors and the complex regional pain syndrome: Suggestions for a neuro-inflammatory pathogenesis of CRPS. *Pain*. 2009 apr 1;142(3):218-24.
32. Wasner G. Vasomotor Disturbances in Complex Regional Pain Syndrome - A Review. *Pain Med*. 2010 aug 1;11(8):1267-73.
33. Birklein F, Sittl R, Spitzer A, Claus D, Neundörfer B, Handwerker HO. Sudomotor function in sympathetic reflex dystrophy. *Pain*. 1997 jan 1;69(1):49-54.
34. Azqueta-Gavaldon M, Schulte-Göcking H, Storz C, Azad S, Reiners A, Borsook D, et al. Basal ganglia dysfunction in complex regional pain syndrome - A valid hypothesis? *Eur J Pain Lond Engl*. 2017;21(3):415-24.
35. Drummond P, Finch P. A Disturbance in Sensory Processing on the Affected Side of the Body Increases Limb Pain in Complex Regional Pain Syndrome. *Clin J Pain*. 2014 apr 1;30(4):301-6.
36. De Boer RDH, Marinus J, Van Hilten JJ, Huygen FJ, Van Eijs F, Van Kleef 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*. 2011 Sep 1;15(8):830.e1-830.e8.
37. Thurlow G, Gray B. Complex regional pain syndrome. *Int J Orthop Trauma Nurs*. 2018 aug 1;30:44-7.
38. Perez RS, Zollinger PE, Dijkstra PU, Thomassen-Hilgersom IL, Zuurmond WW, et al. Evidence based guidelines for complex regional pain syndrome type 1. *BMC Neurol*. 2010;10(1):1-14.
39. Roll JP, Gilhodes JC, Neiger H. Méthode de rééducation motrice par assistance proprioceptive vibratoire. *Ann Kinésithér*. 1983;1-19.
40. Taylor MW, Taylor JL, Seizova-Cajic T. Muscle Vibration-Induced Illusions: Review of Contributing Factors, Taxonomy of Illusions and User's Guide. *Multisensory Res*. 2017;30(1):25-63.
41. Gojanovic B, Gremion G, Waeber B. Plate-forme de vibration : efficacité ou science-fiction ? *Rev Med Suisse*. 2008;4:1712-6.
42. Roll J-P, Albert F, Thyron C, Ribot-Ciscar E, Bergenheim M, Mattei B. Inducing Any Virtual Two-Dimensional Movement in Humans by Applying Muscle Tendon Vibration. *J Neurophysiol*. 2009 Feb;101(2):816-23.
43. Roll JP. Rééducation Proprioceptive par Vibration Tendineuse. *Prof Kinesither* 2009;23:11-6.
44. Romaguère P, Anton J-L, Roth M, Casini L, Roll J-P. Motor and parietal cortical areas both underlie kinaesthesia. *Brain Res Cogn Brain Res*. 2003 Mar;16(1):74-82.
45. Cignetti F, Nazarian B, Anton J-L, Vaugoyeau M, Assaiante C. Bases corticales de la sensation de mouvement illusoire. 2014 Feb 4.
46. Roll R, Kavounoudias A, Albert F, Legré R, Gay A, Fabre B, et al. Illusory movements prevent cortical disruption caused by immobilization. *NeuroImage*. 2012 Aug 1;62(1):510-9.

47. Gerlac D. MOBILISER « SANS MOBILISER » Utilisation des vibrations comme moyen de récupération des amplitudes articulaires.
48. World Health Organisation. WHOQOL: Measuring Quality of Life. [Consulté le 5 mars 2019]. Consultable à l'URL: <https://www.who.int/healthinfo/survey/whoqol-qualityoflife/en/>
49. Chapiereau F. La classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé. *Gerontol Soc.* 2001;99(4):37-56.
50. Hefford C, Abbott JH, Baxter GD, Arnold R. Outcome measurement in clinical practice: practical and theoretical issues for health related quality of life (HRQOL) questionnaires. *Phys Ther Rev.* 2011 Jun;16(3):155-67.
51. Béthoux F, Calmels P. Guide des outils de mesure et d'évaluation en médecine physique et de réadaptation. Paris: Frison-Roche; 2003.
52. Rat A-C, Baumann C, Guillemin F, Pouchot J. Qualité de vie en rhumatologie. *Encycl Med Chir (Elsevier Masson SAS), Appar Locomoteur.* 15-908-A-10, Janv 2010.
53. Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care.* 1992 Jun;30(6):473-83.
54. Naye F. Enquête par questionnaire sur la pratique des masseurs-kinésithérapeutes des départements de Loire-atlantique et de Vendée face au syndrome douloureux régional complexe de type 1. Mémoire: Kinésithérapie : Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et Réadaptation (IFM3R) - Saint-Sébastien sur Loire. 2014 ; 60p
55. Souron R, Besson T, Millet GY, Lapole T. Acute and chronic neuromuscular adaptations to local vibration training. *Eur J Appl Physiol.* 2017 Oct;117(10):1939-64.
56. Cacchio A, De Blasis E, Necozone S, Rosa F, Riddle DL, di Orio F, et al. The Italian version of the Lower Extremity Functional Scale was reliable, valid, and responsive. *J Clin Epidemiol.* 2010 May;63(5):550-7.
57. Hróbjartsson A, Gøtzsche PC. Placebo interventions for all clinical conditions. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(1).
58. Joos E, Peretz A, Beguin S, Famaey JP. Reliability and reproducibility of visual analogue scale and numeric rating scale for therapeutic evaluation of pain in rheumatic patients. *J Rheumatol.* 1991 Aug;18(8):1269-70.
59. Delbarre Grossemy I. Goniométrie: manuel d'évaluation des amplitudes articulaires des membres et du rachis. Issy-les-Moulineaux (Hauts-de-Seine): Elsevier Masson; 2008.
60. Kapandji A. Cotation clinique de l'opposition et de la contre-opposition du pouce. *Ann Chir Main.* 1986 Jan;5(1):67-73.
61. Cleland J, Koppenhaver S, Su J, Netter FH, Pillu M. Examen clinique de l'appareil locomoteur: tests, évaluations et niveaux de preuve. 2018.
62. Moseley LG. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: a randomised controlled trial: *Pain.* 2004 Mar;108(1):192-8.

63. Efanov JI, Shine JJ, Darwich R, Besner Morin C, Arsenault J, Harris PG, Harris PG, et al. French translation and cross-cultural adaptation of the Michigan Hand Outcomes Questionnaire and the Brief Michigan Hand Outcomes Questionnaire. 2018 Apr;37(2):86-90.
64. Tixa S. Atlas d'anatomie palpatoire du cou, du tronc, du membre supérieur: investigation manuelle de surface. Paris: Masson; 2002.
65. République française. Article R1112-7 du Code de la santé publique.
66. Barnhoorn KJ, Meent H van de, Dongen RTM van, 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*. 1 dec 2015;5(12).
67. République française. Article L1121-1 du Code de la santé publique.
68. République française. Article L1122-1 du Code de la santé publique.
69. Hróbjartsson A, Thomsen ASS, Emanuelsson F, Tendal B, Hilden J, Boutron I, et al. Observer bias in randomized clinical trials with measurement scale outcomes: a systematic review of trials with both blinded and nonblinded assessors. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can*. 2013 Mar 5;185(4):E201-211.
70. Abraha I, Montedori A. Modified intention to treat reporting in randomised controlled trials: systematic review. *BMJ*. 2010 Jun 14;340.

Annexe 1: Représentation des zones corticales SDRC versus vibration tendineuse

Tableau 1: Comparaison des zones corticales hypoactivées chez les patients atteints du SDRC versus les zones stimulées lors de l'illusion de mouvement provoqué par les vibrations tendineuses. Illustrations tirées des articles Pleger et al. (2005) et Romaguère et al. (2003).

Zones hypo activées dans le SDRC	Zones activées par l'illusion de mouvement
	Cortex moteur primaire <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gyrus central antérieur ▪ Gyrus pré central ▪ Aire motrice supplémentaire
Cortex pariétal inférieur	Cortex pariétal inférieur
Cortex somatosensoriel primaire S1 et secondaire S2: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gyrus post central 	Cortex somatosensoriel primaire S1 et secondaire S2: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gyrus post central
Structure sous corticale (Noyau gris centraux) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Noyau sous thalamique 	Structure sous corticale : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Noyau sous thalamique ▪ Putamen
Moelle épinière	Gyrus frontal moyen
	Cortex préfrontal dorsolatéral
	Cortex insulaire Cortex cingulaire antérieur
 <p> ■ Cortex somatosensoriel ■ Cortex pariétal inférieur </p>	 <p> ■ Cortex préfrontal dorsolatéral ■ Gyrus frontal moyen ■ Aire motrice supplémentaire ■ Cortex prémoteur ■ Cortex moteur primaire ■ Cortex somatosensoriel ■ Cortex pariétal inférieur </p>
 <p> ■ healthy index finger ■ CRPS affected </p>	

Annexe 2: Evolution des signes cliniques du SDRC

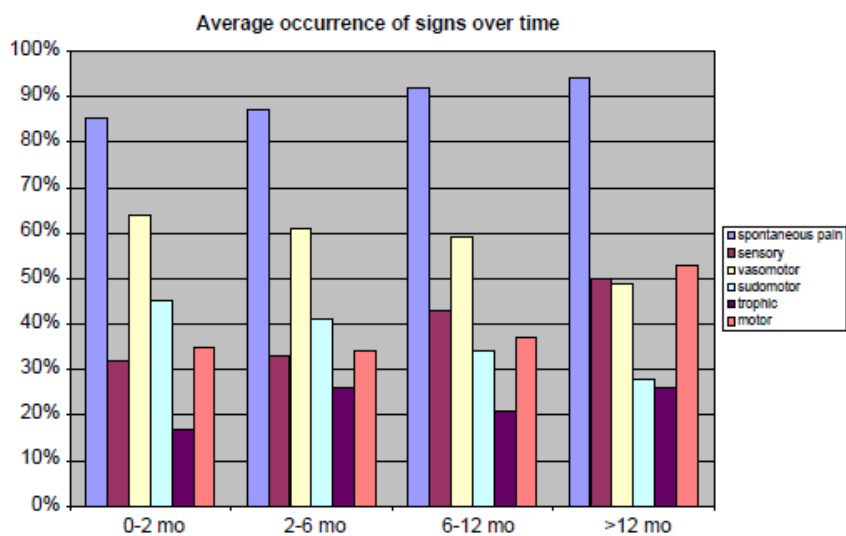


Fig 1: Figure tiré de l'article Boer et ses collaborateurs, occurrence moyenne de signes cliniques et des douleurs spontanées, dans le temps. Axe X: Durée du SDRC I en mois. Axe des Y: occurrence des signes et de la douleur spontanée dans les sous-groupes basés sur la durée (en pourcentage).

Annexe 3: Fiche bilan

Evaluation de la douleur:

Score obtenue à l'EVA :

- J0: /100
- S11: /100
- M8: /100

Consommation d'antalgique : Reporter le type et le nombre d'antalgique pris dans une journée, la journée prise en compte sera la veille du bilan.

	J0	S11	M8
Palier 3			
Palier 2			
Palier 1			
Adjuvant			
Aucun			

Tableau des différents paliers antalgiques adaptés des informations tirés de l'OMS et du Vidal.

Palier 1	Palier 2	Palier 3	Adjuvant
Paracétamol <i>Dafalgan[®], Doliprane[®], Efferalgan[®], Dolko[®], Claradol[®], Algodol[®], Perfalgan[®]</i>	Paracétamol-codéine: <i>Dafalgan codéine[®], Lindilane[®], Efferalgan codéine[®], Codoliprane[®], Algisedal[®], Klipal[®]</i>	Sulfate de Morphine : <i>Actiskénan[®], Sévrédol[®], Skénan[®] LP, Moscontin[®], Oramorph[®]</i>	Co-analgésiques <i>Corticoïdes</i> <i>Antidépresseurs</i> <i>Antiépileptiques</i>
Anti-Infl. Non Stéroïdiens <i>Diclofénac (Voltarène[®]), Kétoprofène (Profénid[®]), Ibuprofène (Advil[®], Nurofen[®], Antarène[®], Spedifen[®]), Naproxène (Apranax[®]), Indométacine (Indocid[®]), Voltarène[®], Profénid[®], Niflugel[®], Flector[®], Advil[®], Ketum, Geldène[®]</i>	Codéine seule <i>Dicodin[®]</i>	Hydromorphone <i>Sophidone[®] LP</i>	Antispasmodiques <i>Spasfon[®], Débridat[®], Viscéralgine[®], Scoburen[®]</i>
Néfopam <i>Acupan[®]</i>	Paracétamol-opium-caféine: <i>Lamaline[®]</i>	Oxycodone <i>Oxycontin[®] LP Oxynorm[®]</i>	Myorelaxants <i>Coltramy[®], Myolastan[®], Décontractyl[®], Liorésal[®], Trancopal[®]</i>
	Aspirine-codéine-caféine <i>Sedaspir[®]</i>	Fentanyl <i>Actiq[®], Abstral[®], Effentora[®], Instanyl[®], Durogésic[®] Matrifen[®]</i>	<i>Benzodiazépines</i> <i>Bisphosphonates</i> <i>Clastoban[®], Aredia[®], Fosamax[®], Zometa[®]</i>
	Tramadol: <i>Topalgic[®], Contramal[®], Zamudol[®], Zumalgic[®]</i>	Chlorhydrate de Morphine <i>Morphine injectable</i>	Lidocaïne/Prilocaine <i>Emla[®], Emlapatch[®]</i>
	Tramadol-paracétamol <i>Ixprim[®], Zaldiar[®]</i>		Lidocaïne <i>Xylocaïne[®]</i>

Report des amplitudes articulaires: (à 5° près)

Poignet	J0				S11			
	Flexion	Extension	Inclinaison radiale	Inclinaison ulnaire	Flexion	Extension	Inclinaison radiale	Inclinaison ulnaire
	M8							
	Flexion	Extension	Inclinaison radiale	Inclinaison ulnaire				

	J0	S11	M8
	Opposition <i>selon Kapandj (0 à 10)</i>	Opposition <i>selon Kapandj (0 à 10)</i>	Opposition <i>selon Kapandj (0 à 10)</i>
Pouce (I)			

Trapézométarcarpienne = TM / Interphalangienne = IP

		J0		S11		M8	
		Flexion	Extension	Flexion	Extension	Flexion	Extension
II (index)	MP						
	IPP						
	IPD						
III (Majeur)	MP						
	IPP						
	IPD						
IV (annulaire)	MP						
	IPP						
	IPD						
V (auriculaire)	MP						
	IPP						
	IPD						

Métacarpophalangienne = MP / Interphalangienne proximale = IPP / Interphalangienne distale = IPD.

Evaluation de l'œdème:

Périmétrie			Hand volumeter		
J0	S11	M8	J0	S11	M8

Evaluation de la force:

J0					
Force de la fermeture de la main (N)			Force de la prise subtermino-latérale (N)		
Côté atteint (A)	Côté sain (S)	Pourcentage lésion (A/S) x 100	Côté atteint (A)	Côté sain (S)	Pourcentage lésion (A/S) x 100
S11					
Force de la fermeture de la main (N)			Force de la prise subtermino-latérale (N)		
Côté atteint (A)	Côté sain (S)	Pourcentage lésion (A/S) x 100	Côté atteint (A)	Côté sain (S)	Pourcentage lésion (A/S) x 100
M8					
Force de la fermeture de la main (N)			Force de la prise subtermino-latérale (N)		
Côté atteint (A)	Côté sain (S)	Pourcentage lésion (A/S) x 100	Côté atteint (A)	Côté sain (S)	Pourcentage lésion (A/S) x 100

Evaluation de la latéralité :

J0		S11		M8	
Nombre total d'images traitées	Nombres d'erreurs	Nombre total d'images traitées	Nombres d'erreurs	Nombre total d'images traitées	Nombres d'erreurs
	coté atteint:		coté atteint:		coté atteint:
	côté sain:		côté sain:		côté sain:

Evaluation de la fonction :

Instructions: Ce questionnaire vous demande d'évaluer l'état de vos mains et de votre santé. Ces informations nous permettront de mieux comprendre ce que vous ressentez et d'apprécier votre niveau de performance en regard de vos activités habituelles.

Veillez s'il vous plaît répondre à **TOUTES** les questions en encerclant la réponse la plus appropriée. En cas de doute, encercler la réponse qui se rapproche le plus de votre état.

I. Les questions suivantes portent sur la fonction de votre main(s)/poignet(s) *au cours de la dernière semaine*. Veuillez n'encercler qu'une seule réponse par question. Veuillez répondre à **CHAQUE** question, même si vous n'éprouvez aucun problème au niveau de votre main et/ou poignet.

A. Les questions suivantes se rapportent à votre main/poignet **droit**.

	Très bien	Bien	Passable	Faible	Très faible
1. Dans l'ensemble, comment évaluez-vous la fonction de votre main <i>droite</i> ?	1	2	3	4	5
2. Comment évaluez-vous la mobilité des doigts de votre main <i>droite</i> ?	1	2	3	4	5
3. Comment évaluez-vous la souplesse de votre poignet <i>droit</i> ?	1	2	3	4	5
4. Comment évaluez-vous la force de votre main <i>droite</i> ?	1	2	3	4	5
5. Comment évaluez-vous la sensation de votre main <i>droite</i> ?	1	2	3	4	5

B. Les questions suivantes se rapportent à votre main/poignet **gauche**.

	Très bien	Bien	Passable	Faible	Très faible
1. Dans l'ensemble, comment évaluez-vous la fonction de votre main <i>gauche</i> ?	1	2	3	4	5
2. Comment évaluez-vous la mobilité des doigts de votre main <i>gauche</i> ?	1	2	3	4	5
3. Comment évaluez-vous la souplesse de votre poignet <i>gauche</i> ?	1	2	3	4	5
4. Comment évaluez-vous la force de votre main <i>gauche</i> ?	1	2	3	4	5
5. Comment évaluez-vous la sensation de votre main <i>gauche</i> ?	1	2	3	4	5

II. Les questions suivantes évaluent votre capacité d'accomplir certaines tâches avec vos mains. Veuillez n'encercler qu'une seule réponse par question. Si vous n'avez pas effectué l'une des tâches suivantes *au cours de la dernière semaine*, veuillez estimer la difficulté que vous auriez éprouvée à l'effectuer.

A. *Au cours de la dernière semaine*, quel niveau de difficulté avez-vous éprouvé à compléter les activités suivantes en utilisant votre **main droite**?

	Aucunement difficile	Légerement difficile	Modérément difficile	Difficile	Très difficile
1. Tourner une poignée de porte?	1	2	3	4	5
2. Soulever une pièce de monnaie?	1	2	3	4	5
3. Tenir un verre d'eau?	1	2	3	4	5
4. Tourner une clé dans la serrure?	1	2	3	4	5
5. Tenir une poêle?	1	2	3	4	5

B. *Au cours de la dernière semaine*, quel niveau de difficulté avez-vous éprouvé à compléter les activités suivantes en utilisant votre **main gauche**?

	Aucunement difficile	Légerement difficile	Modérément difficile	Difficile	Très difficile
1. Tourner une poignée de porte?	1	2	3	4	5
2. Soulever une pièce de monnaie?	1	2	3	4	5
3. Tenir un verre d'eau?	1	2	3	4	5
4. Tourner une clé dans la serrure?	1	2	3	4	5
5. Tenir une poêle?	1	2	3	4	5

C. *Au cours de la dernière semaine*, quel niveau de difficulté avez-vous éprouvé à compléter les activités suivantes en utilisant *vos deux mains*?

	Aucunement difficile	Légerement difficile	Moderatement difficile	Difficile	Très difficile
1. Ouvrir un pot?	1	2	3	4	5
2. Boutonner une chemise/blouse?	1	2	3	4	5
3. Manger avec une fourchette/un couteau?	1	2	3	4	5
4. Transporter un sac d'épicerie?	1	2	3	4	5
5. Laver la vaisselle?	1	2	3	4	5
6. Laver vos cheveux?	1	2	3	4	5
7. Lacer vos souliers ou faire des nœuds ?	1	2	3	4	5

III. Les questions suivantes évaluent votre capacité d'accomplir des tâches liées à votre profession *au cours des quatre dernières semaines*. Veuillez n'encercler qu'une seule réponse par question.

	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
1. À quelle fréquence avez-vous été incapable d'effectuer votre travail à cause de problèmes liés à l'état de votre main ou poignet?	1	2	3	4	5
2. À quelle fréquence avez-vous eu besoin de raccourcir votre journée de travail à cause de problèmes liés à l'état de votre main ou poignet?	1	2	3	4	5
3. À quelle fréquence avez-vous eu besoin de ralentir votre cadence au travail à cause de problèmes liés à l'état de votre main ou poignet?	1	2	3	4	5
4. À quelle fréquence avez-vous accompli moins que prévu au travail à cause de problèmes liés à l'état de votre main ou poignet?	1	2	3	4	5
5. À quelle fréquence avez-vous mis plus de temps à compléter les tâches de votre travail à cause de problèmes liés à l'état de votre main ou poignet?	1	2	3	4	5

IV. Les questions suivantes portent sur la *douleur* que vous avez ressentie au niveau de votre main ou poignet *au cours de la dernière semaine*. Veuillez n'encercler qu'une seule réponse par question.

A. Les questions suivantes évaluent la douleur ressentie au niveau de votre main/poignet droit.

1. *Au cours de la dernière semaine*, à quelle fréquence avez-vous ressenti de la douleur au niveau de votre main/poignet *droit*?

1. Toujours
2. Souvent
3. Parfois
4. Rarement
5. Jamais

Si vous avez répondu « Jamais » à la question IV-A1 ci-dessus, veuillez passer immédiatement à la prochaine page.

2. Quelle était l'intensité de la douleur que vous avez ressentie au niveau de votre main/poignet *droit*?

1. Très légère
2. Légère
3. Modérée
4. Sévère
5. Très sévère

	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
3. À quelle fréquence la douleur ressentie au niveau de votre main/poignet <i>droit</i> a-t-elle nui à votre sommeil?	1	2	3	4	5
4. À quelle fréquence la douleur ressentie au niveau de votre main/poignet <i>droit</i> a-t-elle nui à vos activités quotidiennes (e.g. manger ou se laver)?	1	2	3	4	5
5. À quelle fréquence la douleur ressentie au niveau de votre main/poignet <i>droit</i> vous a-t-elle rendu(e) malheureux(euse)?	1	2	3	4	5

B. Les questions suivantes évaluent la douleur ressentie au niveau de votre main/poignet gauche.

1. *Au cours de la dernière semaine, à quelle fréquence avez-vous ressenti de la douleur au niveau de votre main/poignet gauche?*

1. Toujours
2. Souvent
3. Parfois
4. Rarement
5. Jamais

Si vous avez répondu « Jamais » à la question IV-B1 ci-dessus, veuillez passer immédiatement à la prochaine page.

2. *Quelle était l'intensité de la douleur que vous avez ressentie au niveau de votre main/poignet gauche?*

1. Très légère
2. Légère
3. Modérée
4. Sévère
5. Très sévère

	Toujours	Souvent	Parfois	Rarement	Jamais
3. <i>À quelle fréquence la douleur ressentie au niveau de votre main/poignet gauche a-t-elle nui à votre sommeil?</i>	1	2	3	4	5
4. <i>À quelle fréquence la douleur ressentie au niveau de votre main/poignet gauche a-t-elle nui à vos activités quotidiennes (e.g. manger ou se laver)?</i>	1	2	3	4	5
5. <i>À quelle fréquence la douleur ressentie au niveau de votre main/poignet gauche vous a-t-elle rendu(e) malheureux(euse)?</i>	1	2	3	4	5

V. A. Les questions suivantes portent sur l'apparence de votre main droite au cours de la dernière semaine. Veuillez n'encercler qu'une seule réponse par question.

	Très en accord	En accord	Ni en accord ni en désaccord	En désaccord	Très en désaccord
1. <i>Je suis satisfait(e) de l'apparence de ma main droite.</i>	1	2	3	4	5
2. <i>L'apparence de ma main droite m'a parfois rendu(e) inconfortable en public.</i>	1	2	3	4	5
3. <i>L'apparence de ma main droite m'a déprimé(e).</i>	1	2	3	4	5
4. <i>L'apparence de ma main droite m'a gêné(e) lors de mes activités sociales habituelles.</i>	1	2	3	4	5

B. Les questions suivantes portent sur l'apparence de votre main gauche au cours de la dernière semaine. Veuillez n'encercler qu'une seule réponse par question.

	Très en accord	En accord	Ni en accord ni en désaccord	En désaccord	Très en désaccord
1. <i>Je suis satisfait(e) de l'apparence de ma main gauche.</i>	1	2	3	4	5
2. <i>L'apparence de ma main gauche m'a parfois rendu(e) inconfortable en public.</i>	1	2	3	4	5
3. <i>L'apparence de ma main gauche m'a déprimé(e).</i>	1	2	3	4	5
4. <i>L'apparence de ma main gauche m'a gêné(e) lors de mes activités sociales habituelles.</i>	1	2	3	4	5

VI. A. Les questions suivantes portent sur votre niveau de satisfaction en ce qui concerne votre main/poignet droit au cours de la dernière semaine. Veuillez n'encrer qu'une seule réponse par question.

	Tres satisfait	Satisfait	Ni satisfait ni insatisfait	Insatisfait	Tres insatisfait
1. Fonction globale de votre main <i>droite</i>	1	2	3	4	5
2. Dextérité des doigts de votre main <i>droite</i>	1	2	3	4	5
3. Souplesse de votre poignet <i>droit</i>	1	2	3	4	5
4. Force de votre main <i>droite</i>	1	2	3	4	5
5. Niveau d'intensité de la douleur de votre main <i>droite</i>	1	2	3	4	5
6. Sensation (sensibilité) de votre main <i>droite</i>	1	2	3	4	5

B. Les questions suivantes portent sur votre niveau de satisfaction en ce qui concerne votre main/poignet gauche au cours de la dernière semaine. Veuillez n'encrer qu'une seule réponse par question.

	Tres satisfait	Satisfait	Ni satisfait ni insatisfait	Insatisfait	Tres insatisfait
1. Fonction globale de votre main <i>gauche</i>	1	2	3	4	5
2. Dextérité des doigts de votre main <i>gauche</i>	1	2	3	4	5
3. Souplesse de votre poignet <i>gauche</i>	1	2	3	4	5
4. Force de votre main <i>gauche</i>	1	2	3	4	5
5. Niveau d'intensité de la douleur de votre main <i>gauche</i>	1	2	3	4	5
6. Sensation (sensibilité) de votre main <i>gauche</i>	1	2	3	4	5

Cette section vise à recueillir des informations plus générales. Veuillez y répondre le plus précisément possible, tout en n'encrer qu'une seule réponse par question.

- Êtes-vous droitier ou gaucher?
 - Droitier
 - Gaucher
 - Ambidextre
- Êtes-vous d'origine hispanique?
 - Oui
 - Non
- Quelle est votre origine ethnique?
 - Autochtone
 - Asiatique
 - Hawaïenne
 - Noire/Afro-américaine
 - Blanche
 - Autre (Veuillez spécifier).
- A. Veuillez décrire le type de travail que vous faisiez avant votre blessure à la main/au poignet.

 B. Veuillez décrire le type de travail que vous faites maintenant (si différent).

- Après combien de temps avez-vous réussi à reprendre une forme de travail quelconque suite à votre chirurgie?

- Suite à votre chirurgie, après combien de temps avez-vous réussi à reprendre le même travail que vous faisiez avant de subir votre blessure?

- Vous êtes un(e)?
 - Homme
 - Femme
- Quel est votre niveau d'éducation?
 - Diplôme d'Études Collégiales (DEC, BEPC in France)
 - Diplôme d'Études Secondaires (DES, Baccalauréat) non obtenu
 - Diplôme d'Études Secondaires (DES, Baccalauréat) obtenu dans une filière professionnelle
 - Diplôme d'Études Secondaires (DES, Baccalauréat) obtenu dans une filière générale
 - Diplôme d'Études Universitaires
 - Diplôme d'Études Postuniversitaires (Maîtrise, Doctorat)
- Quel est votre revenu familial approximatif incluant salaires, paiements d'invalidité, pension de retraite et prestations d'aide sociale?
 - Moins de \$10 000 (€6750)
 - \$10 000 (€6750) - \$19 999 (€13,500)
 - \$20 000 (€13,500) - \$29 999 (€20,250)
 - \$30 000 (€20,250) - \$39 999 (€27,000)
 - \$40 000 (€27,000) - \$49 999 (€33,750)
 - \$50 000 (€33,750) - \$59 999 (€40,500)
 - \$60 000 (€40,500) - \$69 999 (€47,250)
 - Plus de \$70 000 (€47,250)

Evaluation de la qualité de vie:

1.- En général, diriez-vous que votre santé est : (cocher ce que vous ressentez)

Excellente __ Très bonne __ Bonne __ Satisfaisante __ Mauvaise __

2.- Par comparaison avec il y a un an, que diriez-vous sur votre santé aujourd'hui ?

Bien meilleure qu'il y a un an __ Un peu meilleure qu'il y a un an __
 A peu près comme il y a un an __ Un peu moins bonne qu'il y a un an __
 Pire qu'il y a un an __

3.- vous pourriez vous livrer aux activités suivantes le même jour. Est-ce que votre état de santé vous impose des limites dans ces activités ? Si oui, dans quelle mesure ? (entourez la flèche).

a. Activités intenses : courir, soulever des objets lourds, faire du sport.

↓ ↓ ↓
 Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

b. Activités modérées : déplacer une table, passer l'aspirateur.

↓ ↓ ↓
 Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

c. Soulever et transporter les achats d'alimentation.

↓ ↓ ↓
 Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

d. Monter plusieurs étages à la suite.

↓ ↓ ↓
 Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

e. Monter un seul étage.

↓ ↓ ↓
 Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

f. Vous agenouiller, vous accroupir ou vous pencher très bas.

↓ ↓ ↓
 Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

g. Marcher plus d'un kilomètre et demi.

↓ ↓ ↓
 Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

h. Marcher plus de 500 mètres

↓ ↓ ↓
 Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

i. Marcher seulement 100 mètres.

↓ ↓ ↓
 Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

j. Prendre un bain, une douche ou vous habiller.

↓ ↓ ↓
 Oui, très limité oui, plutôt limité pas limité du tout

4.- Au cours des 4 dernières semaines, avez-vous eu l'une des difficultés suivantes au travail ou lors des activités courantes, du fait de votre santé ? (réponse : oui ou non à chaque ligne)

	oui	non
limiter le temps passé au travail, ou à d'autres activités ?		
Faire moins de choses que vous ne l'espérez ?		
Trouver des limites au type de travail ou d'activités possibles ?		
Arriver à tout faire, mais au prix d'un effort		

5.- Au cours des 4 dernières semaines, avez-vous eu des difficultés suivantes au travail ou lors des activités courantes parce que vous étiez déprimé ou anxieux ? (réponse : oui ou non à chaque ligne).

	oui	non
limiter le temps passé au travail, ou à d'autres activités ?		
Faire moins de choses que vous n'espérez ?		
Ces activités n'ont pas été accomplies aussi soigneusement que d'habitude ?		

6.- Au cours des 4 dernières semaines, dans quelle mesure est-ce que votre état physique ou mental ont perturbé vos relations avec la famille, les amis, les voisins ou d'autres groupes ?

↓ ↓ ↓ ↓
 Pas du tout très peu assez fortement énormément

7.- Avez-vous enduré des souffrances physiques au cours des 4 dernières semaines ?

↓ ↓ ↓ ↓
 Pas du tout très peu assez fortement énormément

8.- Au cours des 4 dernières semaines la douleur a-t-elle gêné votre travail ou vos activités usuelles ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 Pas du tout un peu modérément assez fortement énormément

9.- Ces 9 questions concernent ce qui s'est passé au cours de ces dernières 4 semaines. Pour chaque question, donnez la réponse qui se rapproche le plus de ce que vous avez ressenti. Comment vous sentiez-vous au cours de ces 4 semaines :

a. vous sentiez-vous très enthousiaste ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓
 Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

b. étiez-vous très nerveux ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

c. étiez-vous si triste que rien ne pouvait vous égayer ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

d. vous sentiez-vous au calme, en paix ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

e. aviez-vous beaucoup d'énergie ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

f. étiez-vous triste et maussade ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

g. aviez-vous l'impression d'être épuisé(e) ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

h. étiez-vous quelqu'un d'heureux ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

i. vous êtes-vous senti fatigué(e) ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

10.- Au cours des 4 dernières semaines, votre état physique ou mental a-t-il gêné vos activités sociales comme des visites aux amis, à la famille, etc ?

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout le temps très souvent parfois peu souvent jamais

11.- Ces affirmations sont-elles vraies ou fausses dans votre cas ?

a. il me semble que je tombe malade plus facilement que d'autres.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout à fait vrai assez vrai ne sais pas plutôt faux faux

b. ma santé est aussi bonne que celle des gens que je connais.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout à fait vrai assez vrai ne sais pas plutôt faux faux

c. je m'attends à ce que mon état de santé s'aggrave.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout à fait vrai assez vrai ne sais pas plutôt faux faux

d. mon état de santé est excellent.

↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Tout à fait vrai assez vrai ne sais pas plutôt faux faux

Wade JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). Medical Care 1992;30:473-483.