



Avertissement

Ce document est le fruit d'un long travail et a été validé par l'auteur et son directeur de mémoire en vue de l'obtention de l'UE 28, Unité d'Enseignement intégrée à la formation initiale de masseur kinésithérapeute.

L'IFMK de Nancy n'est pas garant du contenu de ce mémoire mais le met à disposition de la communauté scientifique élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : secretariat@kine-nancy.eu

Liens utiles

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 122. 4.

Code de la Propriété Intellectuelle. Articles L 335.2- L 335.10.

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F23431>

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
RÉGION GRAND EST
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE DE NANCY

**Elaboration d'un guide pratique d'utilisation de
l'électrothérapie pour le traitement kinésithérapique des
épaules hémiplégiques douloureuses.**

Sous la direction de
Madame Claudie CHAUVIÈRE

Mémoire présenté par **Maxime BLANCHARD**,
étudiant en 4^{ème} année de masso- kinésithérapie,
en vue de valider l'UE 28 dans le cadre de la formation initiale du
Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

Promo 2016-2020



UE 28 - MÉMOIRE
DÉCLARATION SUR L'HONNEUR CONTRE LE PLAGIAT

Je soussigné(e), **BLANCHARD Maxime**

Certifie qu'il s'agit d'un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie, de surcroît, que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Conformément à la loi, le non-respect de ces dispositions me rend passible de poursuites devant le conseil de discipline de l'ILFMK et les tribunaux de la République Française.

Fait à **Nancy**, le **15/04/2020**

Signature

Remerciement :

Je tiens à remercier sincèrement chaque personne ayant contribué à la rédaction de ce long travail. Merci pour vos conseils et votre patience.

Un grand merci à ma directrice de mémoire, madame Claudie CHAUVIERE, sans qui ce mémoire n'aurait pas pu exister, pour son temps et sa bienveillance.

Merci à mon référent, monsieur Jérémy MARTIN, pour tous ses précieux conseils ainsi que le temps consacré pour ce travail.

Merci pour votre aide, grâce à vous ce travail a pu voir le jour.

Je tiens à remercier aux membres de l'équipe pédagogique de l'IFMK, qui ont répondu à mes questionnements.

Merci aux kinésithérapeutes du centre Rehazenter pour leur formation et leurs précieux conseils pour l'élaboration de ce mémoire. Merci pour votre savoir-faire et votre patience.

Merci à tous mes proches, mes meilleurs amis, ma conjointe ; Océane, Baptiste, Pierre-Aurélien, Noémie pour votre relecture et votre soutien.

Merci à mes parents, à ma famille, pour m'avoir soutenu et cru en moi tout le long mon cursus !

Pour résumé : Merci à tous ceux qui de près comme de loin, m'ont aidé durant ces cinq années, je vous en serai toujours reconnaissant.

Elaboration d'un guide pratique d'utilisation de l'électrothérapie pour le traitement kinésithérapique des épaules hémiplegiques douloureuses.

Introduction : L'Accident Vasculaire Cérébral (AVC), est une pathologie majeure en France. Celle-ci entrainera dans 40% des cas des séquelles lourdes pour le patient. Parmi ces séquelles, l'Épaule Hémiplegique Douloureuse (EHD). Dans 80% des cas, les patients ressentent des douleurs par rapport à leur épaule. Cette articulation complexe, est sujette à la subluxation et dans l'évolution aux capsulites. Le rôle du masseur-kinésithérapeute (MK) est crucial pour traiter la douleur par des techniques, où l'électrothérapie à visée antalgique, excito-motrice ou fonctionnelle peuvent être efficace pour ces EHD. L'objectif de cette étude est d'observer les effets de chaque modalité, afin d'objectiver le meilleur effet antalgique, en tenant compte de l'amélioration de la subluxation et de la fonction motrice en critère secondaire.

Matériels et Méthodes : Les bases de données PubMed, Cochrane Library, PEDro, Sciences Direct, ont été interrogées. Les essais cliniques randomisés (ECR) et revue de la littérature concernant l'intervention du MK utilisant de l'électrothérapie sur les EHD ont été sélectionnés. Ces études s'intéressent à une population adulte présentant un tableau d'hémiplegie suite à un accident vasculaire. Le traitement par électrothérapie peut être associé à d'autres techniques conventionnelles.

Résultats : Six ECR et trois revus de la littérature ont été sélectionné parmi les 351 résultats obtenus. Certains résultats montrent que l'utilisation de courant excito-moteur est efficace pour traiter les douleurs d'épaule, diminuer la subluxation et améliorer la fonction motrice du sujet. L'utilisation de *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) montre son efficacité sur la douleur du sujet. Les études montrent que plus la prise en charge est précoce, meilleur est le résultat. Aucun protocole d'électrothérapie n'a montré sa supériorité sur un autre.

Discussion : L'analyse du risque de biais et les niveaux de preuve de l'ANAES, ont été réalisés. L'hétérogénéité des paramètres met en lumière un non consensus scientifique sur le réglage des courants.

Conclusion : L'effet antalgique est reconnu après utilisation de programme d'électrothérapie excito-motrice, Stimulation Electrique Fonctionnelle (SEF) et antalgique. Ces modalités montrent également une amélioration significative de la subluxation et de la fonction motrice, surtout pour les courants excito-moteurs et SEF. Certaines études associant des tâches orientées et électrothérapie montrent aussi une diminution de la douleur.

Mots-clefs : Douleur, électrothérapie, épaule, hémiplegie, masseur-kinésithérapeute.

Elaboration of a practical guide for use of electrotherapy for the physiotherapy treatment of painful hemiplegic shoulders.

Introduction: The stroke is a major pathology in France. In 40% of the cases, there will be heavy consequences for the patient. Among those consequences, the Hemiplegic Shoulder Pain (HSP) can appear to be one of them. In 80% of the cases, patients are feeling shoulder pain. This complex articulation is subject to subluxation and capsule issues. The physiotherapy is crucial to treat the pain by using techniques. Among all the physiotherapist's techniques, he will use electrotherapy in a analgesic, motor-exciting or fonctionnal. The goal of this study is to observe the effect of each modality in electrotherapy to obtain the best analgesic effect while taking in account the upgrading of subluxation and the motor functions as a secondary criteria.

Methods: The data base from PubMed, Cochrane Library, PEDro, Sciences Direct have been questioned. The Randomised clinical trials and review of the literature concerning the physiotherapist intervention using electrotherapy on HSP have been choosen. Those studies are focusing on a adult population subject to an hemiplegia board following a stroke, all other hemiplegia form have been excluded. The electrotherapy treatment can be associated with other conventional techniques.

Results: 6 RCT and 3 reviews of litterature have been select among 351 results. Some show that the use of exciting motor current is usefull to treat shoulder pain, diminish subluxation and upgrade the motor function of the subject. The use of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) demonstrate his efficacy to release pain. Studies show that earlier the subject have been taking in charge, better will be the results. No protocol have shown his superiority compare to the others.

Discussion: The analysis of the flawed risk and the level of proof of the ANAES have been done. The heteroginity of the settings show that there is no scientific consensus on the ajustement of the current.

Conclusion: The antalgic effect is recognised after the use of exciting-motor electrotherapy, Functional Electrical Stimulation (FES) and analgesic. Those modalities show a significative upgrade of the subluxation and the motor function especially for the exciting-motor current and FES. Some studies associate oriented tasks and electrotherapy also demonstrate a decrease of the pain.

Key-words: Analgesic, electrotherapy, hemiplegia, physiotherapist, shoulder.

Sommaire :

1. INTRODUCTION	1
1.1 L'hémiplégie vasculaire et l'épaule douloureuse	1
1.2 L'électrothérapie.....	2
1.3 Généralités	3
1.3.1 Les courants électriques	3
1.3.1.1 Courants à l'état constant ou variable	3
1.3.1.2 Courants bidirectionnel ou unidirectionnel	4
1.3.2 Notion de rhéobase et chronaxie	4
1.3.3 Electrostimulation à visée excito-motrice	5
1.3.4 Electrostimulation à visée antalgique.....	5
1.3.5 La stimulation électrique fonctionnelle.....	6
1.4 L'utilisation de l'électrothérapie chez les patients hémiplégiques	7
1.5 Problématisation	7
2. MATÉRIEL ET MÉTHODE	8
2.1 Stratégie de recherche	8
2.1.1 Sources de données et recherche	8
2.1.2 Critères de sélection	8
2.1.3 Construction des équations de recherche.....	9
2.1.4 Recherche dans les bases de données	10
2.1.5 Extraction de données.....	10
2.1.6 Evaluations des données	11
2.1.7 Synthèse et analyse des données	11
2.2 Elaboration du guide pratique	11
3. RÉSULTATS	12
3.1 Sélection des études.....	12
3.2 Résultats des évaluations	14
3.2.1 Limite et biais des études :.....	14
3.3 Extractions des données.....	18

3.4	Les essais cliniques randomisés concernant la <i>SEF</i> :	24
3.5	Les essais cliniques randomisés concernant la <i>NMES</i> :.....	28
3.6	Les essais cliniques randomisés concernant le <i>TENS</i>	33
4.	DISCUSSION	36
4.1	Synthèse des résultats	36
4.1.1	Interprétation de la douleur :.....	36
4.1.2	Interprétation de la subluxation.....	38
4.1.3	Interprétation de la fonction motrice.....	40
4.2	Elaboration du guide pratique.	40
4.3	Ouverture.....	41
4.4	Points forts et faibles de ce travail.....	41
5.	CONCLUSION	43

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

LISTE DES ABREVIATIONS

ANAES : Agence Nationale de l'Accréditation et de l'Evaluation de la Santé

ARAT: Action Research Arm Test

AVC: Accident Vasculaire Cérébrale

BM: Blessé Médulaire

BPI-SF: Brain Prain Inventory – Short Form

CINAHL: Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature

ECR : Essai Clinique Randomisé

EHD : EpauLe Hémiplégique Douloureuse

EMG : ElectroMyoGramme

EN : Echelle Numérique

EVA : Echelle Visuelle Analogique

FAT: Frenchay Arm Test

FMA: Fugl-Meyer Assessment

HAS : Haute Autorité de Santé

MI : Motricity Index

MS : Membre Supérieur

NMES : Neuro Muscular Electrical Stimulation

PC : Paralysés Cérébraux

PENS : Percutaneous Electrical Nerve Stimulation

PFER: Pain Free in External Rotation

RS : Rééducation Standard

SEF : Stimulation Electrique Fonctionnelle

SEP: Sclérose en Plaque

SSQLS: Stroke Specific Quality of Life Scale

TC : Traumatisé Crânien

TENS : Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation

1. INTRODUCTION

1.1 L'hémiplégie vasculaire et l'épaule douloureuse

L'Accident Vasculaire Cérébral (AVC), est une pathologie importante en France. Elle touche près de 130 000 personnes par an. Parmi elles, 40% présentent des séquelles diverses (1). L'apparition d'un AVC présente plusieurs origines vasculaires. En effet, la vascularisation de l'encéphale est riche et complète. Néanmoins, nous pouvons connaître les principales régions du cerveau touchées en fonction de la localisation de l'artère, ainsi que sa zone de vascularisation. La latéralité de l'accident vasculaire aura aussi toute son importance.

Les conséquences d'un AVC sont principalement motrices (paralysie, trouble de la marche) et cognitives (troubles du langage, aphasie). Ce travail de recherche s'intéresse plus particulièrement à l'Epaule Hémiplégique Douloureuse (EHD). En effet, suite à une hémiplégie, l'atteinte commence souvent par une paralysie dite flasque pour évoluer ensuite en atteinte spastique. Cette hypertonie pyramidale, place le membre supérieur dans une position souvent inconfortable et non fonctionnelle en flexion, adduction et rotation médiale de l'épaule ; flexion et pronation du coude ; flexion, inclinaison ulnaire du poignet et flexion des doigts longs.

L'épaule suite à cette paralysie subit des changements dans sa structure. Elle peut présenter une subluxation, un déficit moteur, ou une capsulite (2). Le tableau douloureux peut être en lien avec des tendinopathies des muscles de la coiffe des rotateurs (3), ainsi que des douleurs neuropathiques (4).

La prévalence de développer une EHD chez les patients atteints d'AVC varie de 9 à 84%. Ces signes apparaissent généralement vers deux semaines post-AVC avec un pic vers six à huit semaines (5). Le risque de luxation est très élevé dans la période immédiate post-AVC car les éléments actifs coaptateurs durant ce temps « flasque », ne peuvent protéger le complexe de l'épaule. C'est environ après six semaines en moyenne que l'hypertonie pyramidale commence à apparaître (6). Les épaules douloureuses de ces patients affectent la qualité de vie au long terme et peuvent désorganiser l'équilibre postural statique et dynamique. Ces faiblesses,

vont au long cours affecter la qualité de vie du patient, ainsi qu'augmenter les risques de traumatisme. En outre, les risques de subluxation et dans l'évolution : de rétraction capsulo-ligamentaire et musculaire, pouvant amener à une éventuelle rupture de la coiffe des rotateurs, vont désorganiser le schéma moteur. La douleur réactive le schéma spastique et active des contractures musculaires de « défense ». Les syncinésies du membre supérieur vont affecter les éléments proximaux comme les éléments distaux. Elles pénalisent la préhension et l'interaction avec le monde extérieur (5).

1.2 L'électrothérapie

L'électrothérapie est un terme faisant référence à l'utilisation de l'électricité dans un but thérapeutique. En 1996, apparaît « l'électrophysiothérapie », terme qui est utilisé dans le décret n°96-879 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels à l'exercice de masseur-kinésithérapeute (7). Cette dénomination, fait référence aux courants électriques appliqués sur le sujet mais également aux phénomènes physiologiques engendrés par ce courant. Aujourd'hui, l'électrothérapie est un terme englobant plusieurs techniques. Il existe l'électrothérapie à ondes continues, discontinues, à ondes courtes, basses ou hautes fréquences, utilisées dans des domaines analgésiques ou excito-moteurs. Il existe trois grandes indications pour l'utilisation du courant à visée thérapeutique : pour traiter le muscle les courants excito-moteurs, pour traiter la douleur les courants antalgiques, et pour faire passer certains produits les ionisations qui est sont moins utilisées aujourd'hui. Les effets biologiques de l'électricité sont dus à la polarisation de la cellule. Le courant électrique provoquant le déplacement de charge électrique à travers un corps conducteur (8).

L'électrothérapie est utilisée dans le domaine médical et paramédical, et peut être proposée par des médecins ou kinésithérapeutes. Certaines questions concernant l'utilisation des courants électriques à des fins thérapeutiques sont toujours posées. Dans la dernière revue de la littérature traitant du sujet, réalisée par la Cochrane Library en février 2019, Gibson W. *et al* inclus neuf revues systématiques pour une population totale de 2895 participants. La plupart des études comparent l'efficacité du courant *Tanscutaneous Electrical Neuro Stimulation* (TENS) à un groupe contrôle (9). Cette revue confirme la bonne qualité méthodologique des articles mais le niveau de preuve reste à confirmer.

1.3 Généralités

En électrothérapie, les générateurs utilisés à des fins thérapeutiques, proposent des courants paramétrables en intensité, largeur d'impulsion, fréquence. Un ampère correspond à un passage de $6,24 \cdot 10^{18}$ électrons par seconde. En rééducation nous utilisons des intensités faibles de l'ordre du milliampère. Le volt est une différence de potentiel (ou tension) entre deux points d'un circuit composé d'une résistance (R en Ohm). Ce qui nous renvoie à la loi d'Ohm, où la tension est proportionnelle à la résistance et à l'intensité. Dans notre utilisation de l'électricité, la résistance du circuit électrique sera la peau et les éléments sous-jacents. Cette résistance varie en fonction de la tension et de l'intensité, mais aussi en fonction de l'épaisseur de la peau, de son taux d'humidité, ou la masse adipeuse par exemple.

1.3.1 Les courants électriques

1.3.1.1 Courants à l'état constant ou variable

Un courant constant représente une intensité continue supérieure à la ligne isoélectrique. Le courant continu, ou galvanique, est un courant polarisé qui est utilisé pour le traitement de l'hyperhidrose et pour l'iontophorèse. Cependant, le courant galvanique produit des brûlures chimiques ainsi que thermiques dues à leurs effets électrolytiques (8). Néanmoins ce courant peut être utilisé en rééducation en faisant preuve de rigueur. La brûlure est induite par l'effet Joule ($W(\text{Joule}) = R(\Omega) \cdot I^2(\text{A}) \cdot T(\text{s})$) et doit respecter le rapport intensité surface d'électrodes. Plus la surface est petite, plus l'intensité y sera concentrée. La chaleur produite est due à l'intensité et à la surface stimulée. En conséquence, n'importe quel courant unidirectionnel peut produire une brûlure par l'effet Joule si l'intensité est suffisamment importante en fonction de la surface de l'électrode. La brûlure chimique est la conséquence de la formation d'acides sous l'anode et la formation de bases sous la cathode (8).

Le courant variable, peut-être polarisé ou à moyenne nulle. Celui-ci aura une intensité variable en fonction de la durée.

1.3.1.2 Courants bidirectionnel ou unidirectionnel

Le courant bidirectionnel est un courant variable qui est dépolarisé à chaque impulsion, les pôles positifs et négatifs vont s'inverser. Le courant bidirectionnel est appelé à moyenne nulle quand les quantités d'électricité sont égales de part et d'autre de la ligne isoélectrique. En conséquences, il n'y a pas de risque de brûlures chimiques durant l'utilisation de ce courant (8). Les courants unidirectionnels sont polarisés. Les générateurs actuels proposent des courants bidirectionnels partiellement ou totalement compensé. Ils sont utilisés pour la fonction excitomotrice et/ou antalgique. Les impulsions électriques sont bien tolérées par le patient. Ce type d'impulsion est le plus souvent choisi pour l'électrostimulation.

1.3.2 Notion de rhéobase et chronaxie

L'électrostimulation consiste à créer un potentiel d'action, à l'aide d'une impulsion dont l'intensité I est inversement proportionnel à la durée, suivant une relation s'appelant la loi fondamentale :

$$I = \frac{q}{t} + i_0.$$

Avec I = Intensité liminaire, q = quantité de charges électriques constituant l'impulsion et i_0 est l'intensité minimale pour stimuler avec une impulsion de durée infinie (8).

La rhéobase (R_h) est l'intensité minimale d'une impulsion rectangulaire de durée infinie (en pratique 100ms) nécessaire pour atteindre le seuil de contraction musculaire, ou seuil supraliminaire. Donc si $t \rightarrow \infty$ l'équation devient ; $I = I_0 = R_h$, soit : $I = \frac{q}{t} + R_h$. La valeur de la rhéobase s'exprime en milliampères (8).

La chronaxie, est la durée nécessaire pour stimuler une fibre musculaire ou nerveuse avec un courant électrique d'intensité égale au double de la rhéobase. Par conséquent nous obtenons : $I = 2R_h$, l'équation devient : $2R_h = \frac{q}{t} + R_h \Leftrightarrow R_h = \frac{q}{t} \Leftrightarrow t = \frac{q}{R_h} = \text{Chr}$ (Chronaxie). La chronaxie d'un muscle dénervé se mesurent en millisecondes et en μs pour les muscles innervés, une chronaxie normale se situe entre 100 à 700 μs .

Rhéobase et chronaxie sont proportionnellement liées, si nous diminuons la durée utile nécessaire à la contraction musculaire d'intensité rhéobasique, il faudra augmenter l'intensité pour conserver la contraction musculaire.

1.3.3 Electrostimulation à visée excito-motrice

La stimulation électrique excito-motrice, ou *Neuro Muscular Electrical Stimulation* (NMES) consiste à réaliser une contraction musculaire par la stimulation des nerfs ou des muscles par l'intermédiaire de la plaque motrice, qui est la propriété des nerfs et des muscles leur permettant de répondre à un stimulus (8). Le courant électrique va produire une inversion du potentiel d'action membranaire, ce qui rend la face interne de la cellule positive et la face externe négative pendant un bref instant. Ce potentiel d'action répond à la loi du tout ou rien, si la stimulation n'atteint pas le seuil nécessaire à la contraction musculaire, il ne se passera rien. Le résultat de ce dépassement de seuil produit une contraction musculaire (8). Comme exemple, ce courant facilite la contraction musculaire et prévient l'atrophie du muscle, il améliore la circulation sanguine et la nutrition et est aussi utilisé à des fins de renforcement musculaire (2,10,11). L'intensité est proportionnelle à la profondeur et à l'efficacité du courant. Les fréquences doivent s'adapter aux objectifs du thérapeute. Une utilisation supérieure à 60Hz, permet de travailler en résistance. Une stimulation entre 30 et 60Hz permet un travail en endurance (12). Cette stimulation peut être associée à un électromyogramme (EMG) de surface. Le déclenchement de la stimulation est produit lorsque la valeur seuil électromyographique paramétrée est atteinte.

1.3.4 Electrostimulation à visée antalgique

Le mot douleur est très général, et il existe beaucoup de variantes de ce terme. En effet, une personne peut ressentir une douleur par excès de nociception, neuropathique, psychologique, idiopathique (fibromyalgie), chacune d'entre elles est à prendre dans son intégralité.

Classiquement, le courant antalgique est divisé en deux groupes, les basses fréquences, et les très basses fréquences. Les courants basses fréquences (inférieur à 100Hz) reposent sur

le principe du *gate control*, avec des durées d'impulsions brèves et d'intensité faible pour les douleurs focales. Melzack et Wall ont proposé, en 1965 cette théorie. Elle propose que la stimulation des fibres nerveuses de gros calibres ($A\beta$), permet de masquer les informations des fibres de plus petits calibres ($A\delta$ et C) (13). Les informations des fibres nociceptives seront « noyées », dans la lame V de la corne postérieure de la moelle. L'autre modalité est la libération d'endorphines par électrostimulation à très basses fréquences ($<10\text{Hz}$), de durée d'impulsion plus longue que pour le principe du *gate control*. Ce mode thérapeutique est utilisé avec une intensité plus élevée et dans le traitement des douleurs chroniques et diffuses. Cette stimulation de très basse fréquence, provoque une augmentation des endorphines dans le liquide céphalo-rachidien (14).

1.3.5 La stimulation électrique fonctionnelle

La SEF est une technique ambulatoire essentiellement utilisée en rééducation neurologique. Son application sur le membre inférieur, a souvent été détaillé lors de son utilisation pour stimuler le nerf fibulaire commun afin d'éviter le steppage du côté hémiparétique durant la marche. Elle peut également être utilisée au membre supérieur, afin de prévenir ou corriger la subluxation gléno-humérale. Les muscles coaptateurs de la scapulo-humérale vont compresser et tracter la tête humérale contre la glène. Dans le but de limiter les risques de luxations de la tête humérale lors de l'abduction. Cette technique peut être associée en tant que technique de facilitation pour améliorer le schéma moteur ou lors d'actions fonctionnelles. La SEF peut être déclenchée par un contacteur ou un EMG de surface rendant ainsi le patient plus actif dans sa rééducation (8).

Pour la stimulation excito-motrice en générale (SEF et *NMES*), nous notons que beaucoup d'auteurs utilisent la même localisation des électrodes. Or, aucun consensus à ce sujet existe pour l'instant. La plupart stimulent le supra-épineux, muscle omniprésent lors d'une abduction jusqu'à 90° . Sa fonction est coaptatrice de l'articulation gléno-humérale, et l'ensemble de la coiffe des rotateurs agit pour limiter la luxation. Le deltoïde lui, divisé en trois faisceaux, permet une compression dans l'axe de l'humérus. Ces deux muscles forment un couple fonctionnel de la scapulo-humérale, de même que d'autres muscles pendant les mouvements balistiques (15).

1.4 L'utilisation de l'électrothérapie chez les patients hémiplésiques

Chez les patients hémiplésiques, nous pouvons utiliser ces différentes fonctionnalités de l'électrothérapie. Les courants excito-moteurs pour stimuler les muscles coapteurs de la gléno-humérale, la SEF afin d'améliorer la fonction motrice et le *TENS* pour apaiser les douleurs via la théorie du *gate control*. La SEF est utilisée pour le membre inférieur, au niveau du nerf fibulaire commun afin de faciliter le passage du pied lors de la phase oscillante de la marche.

1.5 Problématisation

Les EHD offrent des éléments cliniques riches. Ces éléments peuvent témoigner de la souffrance des structures. Plusieurs études démontrent une efficacité de l'utilisation de l'électrothérapie dans ce contexte. Zhou *et al.* en 2018 (16), démontrent une supériorité du courant excito-moteur en comparant un groupe *NMES* et un groupe *TENS* contre la douleur. Une étude de Sahin N *et al.* (17) montre une diminution de la spasticité grâce à la *NMES* aux étirements tandis que d'autres contredisent ces effets comme Jong LD *et al.*, (18), qui dans leur étude ne montrant pas l'efficacité de la *NMES* et des étirements sur la douleur et les amplitudes articulaires.

Nous tenterons de répondre à la question : Quel traitement en électrothérapie est le plus efficace pour soulager les douleurs d'une EHD chez un patient victime d'un AVC ?

Nous utilisons des critères quantitatifs et mesurables pour observer l'évolution d'une épaule douloureuse. Le critère d'évaluation principal est la douleur objectivée par l'Echelle Visuelle Analogique (EVA), l'échelle numérique (EN) et certains items du « *Brief Pain Inventory* » (BPI). Les critères d'évaluations secondaires sont : le test de Fugl-Meyer et la subluxation objectivée par radiographie.

Le but de cette étude est de réaliser un guide pratique pragmatique, pour les thérapeutes, en s'appuyant sur les publications de ces cinq dernières années concernant les traitements utilisant un matériel d'électrothérapie à visée antalgique, fonctionnelle ou excito-motrice chez

les patients hémiparétiques possédant une épaule douloureuse. L'intérêt est de montrer l'utilisation la plus adaptée de l'électrothérapie pour être efficace dans le traitement de l'épaule douloureuse. Les patients ayant des hémiparésies venant d'autres affections pathologiques ont été exclus. Parmi ces exclusions figurent les personnes ayant subi un Traumatisme Crânien (TC), étant affecté par une Sclérose En Plaque (SEP), ayant une Paralyse Cérébrale (PC), et les blessés médullaires (BM).

Cette revue inclut des essais cliniques randomisés récents ainsi que des revues de la littérature et méta-analyses. Tout autres types d'articles est exclus.

Notre revue de la littérature respecte les recommandations PRISMA (19), et les essais cliniques randomisés sont critiqués via les recommandations de l'Agence Nationale de l'Accréditation et de l'Evaluation de la Santé (ANAES) (20).

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1 Stratégie de recherche

2.1.1 Sources de données et recherche

Aucun pays d'origine n'a été exclu, seuls les articles rédigés en anglais ou en français ont été inclus. Pour cela, les bases de recherches PubMed, Cochrane Library, SciencesDirect et PEDro ont été interrogées. Le choix s'est porté sur la littérature actuelle des cinq dernières années. Le choix se porte sur des revues récentes respectant nos critères d'inclusions traitant d'articles plus anciens. Et sur des Essais Cliniques Randomisés (ECR) respectant nos critères d'inclusions et d'exclusions.

2.1.2 Critères de sélection

Pour être incluses, les études devaient répondre aux critères suivants :

1) Présence de patients ayant eu un AVC ischémique ou hémorragique, présentant une hémiparésie.

- 2) Les patients doivent avoir une épaule hémiparalysée douloureuse.
- 3) Les études doivent comporter l'utilisation de l'électrothérapie à visée excito-motrice, antalgique ou à visée fonctionnelle (SEF).
- 4) Les études choisies sont des revues de la littérature, méta-analyse ou des essais cliniques randomisés non traités par ces revues car ces études ont été réalisées après la confection des revues et méta-analyses.

Parmi les critères d'exclusions des textes, nous avons :

- 1) Utilisation de l'électrothérapie transcrâniale.
- 2) Etudes traitants des patients de moins de 18 ans.
- 3) Utilisation de l'électrothérapie implantée et/ou invasive.
- 4) Acupuncture et électro acupuncture.

2.1.3 Construction des équations de recherche

Les mots clés utilisés ont été sélectionnés suite à une recherche bibliographique préliminaire et suite à la lecture de plusieurs articles. L'utilisation du thesaurus MeSH du site PubMed a été utilisé pour avoir des mots clés adaptés.

#1 Hémiplégie et AVC

Equation de recherche : utilisation des opérateurs booléens « OR ».
(hemiplegic OR hemiplegia OR stroke OR AVC)

#2 Electrothérapie :

Equation de recherche : utilisation des opérateurs booléens « OR ».
(electrical stimulation therapy OR electrotherapy OR electrical stimulation OR TENS OR NMES OR FES OR functional electrical stimulation)

#3 Epaule douloureuse :

Equation de recherche : utilisation des opérateurs booléens « OR ».
(shoulder pain OR shoulder dislocation OR shoulder injuries)

#4 Exclusion des termes :

Equation de recherche : utilisation des opérateurs booléens « OR ».

(Children OR child OR enfant OR transcranial stimulation OR PENS OR electroacupuncture)

2.1.4 Recherche dans les bases de données

Pour les bases de données PubMed, Cochrane Library et Science Direct nous avons utilisé les équations de recherches ont été construites en utilisant les opérateurs booléens « AND » et « NOT ».

((#1) AND (#2) AND (#3) NOT (#4))

- PubMed : 89 résultats
- Cochrane Library : 90 essais + 1 revue Cochrane
- Science Direct : 114 résultats

Pour la base données PEDRO, qui est une base de données spécifique de la physiothérapie, nous avons réalisé une « recherche avancée » en utilisant les divers items proposés à travers les volets disponibles. Nous avons sélectionnés : « *electrotherapies, heat, cold* » dans l'onglet *Therapy*, « *pain* » dans l'onglet *Problem*, « *upper arm, shoulder or shoulder girdle* » dans l'onglet *Body Part*, « *neurology* » dans l'onglet *Subdiscipline* et « *no appropriate value in this field* » dans *Topic*, et nous avons sélectionné « *Match all search terms (AND)* » dans la proposition *When Searching*.

La recherche avancée nous donne 57 résultats.

2.1.5 Extraction de données

Suite aux résultats proposés, les titres et résumés ont été lus. Les articles conservés respectent les critères d'éligibilités définis. Nous excluons tout article ne répondant pas à ces critères, puis une lecture des textes intégrales sera réalisée afin d'inclure définitivement les articles.

2.1.6 Evaluations des données

Pour évaluer la qualité des informations trouvées, nous utilisons l’outil d’évaluation AMSTAR-2 pour les revues de la littérature et les méta-analyses, car nous jugeons que cet outil est le plus adapté actuellement. Les essais cliniques randomisés dans cette étude, sont évalués par les grades de recommandations de l’ANAES (21). Cette évaluation est réalisée pour les revues et méta-analyse afin d’en déterminer leur pertinence, de même que pour les essais cliniques randomisés.

2.1.7 Synthèse et analyse des données

Les revues et méta-analyses rencontrées ici, ont été analysées afin de mieux appréhender leur contenu et leur fiche de lecture sont disponibles en Annexe I.

Nous analysons les résultats de manière qualitative en évaluant le risque de biais des études cliniques randomisées. Pour avoir une vue globale des risques de biais, nous avons réalisé un tableau récapitulatif du risque des biais. Celui-ci a été réalisé grâce au logiciel *robvis*, de la *Cochrane Collaboration* (22). Les revues citées dans cette étude seront jugées grâce à l’outil d’évaluation AMSTAR-2. Ce tableau nous a permis de juger le risque global de biais de l’étude de faible, modéré, à élever.

Ce travail s’inscrit dans la continuité des différentes recherches effectuées sur le sujet. Il va permettre de faire un état des lieux actuels des preuves de l’utilisation de l’électrothérapie sur les EHD.

2.2 Elaboration du guide pratique

Suite à l’élaboration de cette revue littéraire, nous proposons un guide, présenté sous le format A4, divisé en trois parties afin de réaliser un flyer. Ce guide permettra aux thérapeutes prenant en charge des EHD d’avoir une vision rapide des paramétrages de l’électrothérapie selon les preuves actuelles. Ce guide est réalisé sous cette forme afin d’être pratique. Nous voulons éviter le format poster, pour éviter qu’il passe inaperçu parmi les éventuelles autres fiches présentées sur un mur.

Nous avons imaginé ce format pour décrire les paramètres électriques, dédiés aux trois différentes utilisations de l'électrothérapie. Nous utilisons le recto de la feuille A4, divisée en trois colonnes, avec les paramètres, la localisation des électrodes, la posologie, ainsi que des compléments pouvant être rajoutés dans la prise en charge.

Le verso, lui aussi divisé en trois colonnes, présentera la page de garde, où figurera le titre, le logo de l'IFMK, et la mention « pour les AVC aigus et chronique ». La seconde colonne sera dédiée à la bibliographie. La troisième et dernière colonne, présentera brièvement l'origine et l'objectif de ce livret.

Nous faisons en sorte que ce livret soit rapide d'utilisation en y plaçant les informations essentielles à l'utilisation du matériel d'électrothérapie.

Pour l'esthétique, nous voulons qu'il soit classique, et efficace. Nous l'avons réalisé grâce aux outils Word.

3. RÉSULTATS

3.1 Sélection des études

Avec l'utilisation de nos équations de recherche, nous avons trouvé 351 articles dans la littérature. Après suppressions des doublons, nous nous trouvons à 263 articles, soit un total de 88 doublons. Après lecture des titres et résumés, 54 articles ont été retenus pour lecture intégrale. Or, les revues de la littérature récentes traitent les mêmes articles plus anciens, nous avons donc retenus les revues de la littérature et études cliniques randomisées sur une période de cinq ans.

Les causes d'exclusion des articles étaient un non-respect des critères d'inclusion (électrothérapie invasive, ultrasons, *PENS*, thérapies non électriques ; BM, TC...). Parmi les études exclues, nous avons les études en cours de protocole, inscrites sur clinicaltrials.gov. Ces études ont été cherchées parmi les différentes banques de données en utilisant le nom des auteurs et mots-clés. Toutes les études en cours n'étaient pas disponibles ou abandonnées. Nous avons dans les articles retenus, des méta-analyses ainsi que des revues de la littérature sur certains aspects de l'électrothérapie qui seront décrits plus en détails par la suite.

Finalement il est ressorti 9 études (16,23–30) concernant l'utilisation de l'électrothérapie sur les EHD, dont 3 revues de la littérature (23,26,30) (avec méta-analyse) et

6 essais cliniques randomisés (16,24,25,27–29). Parmi les trois revues de la littérature, celle de Qiu *et al.* qui est la plus récente (2019) compare l'effet du *TENS* Versus (VS) placebo VS traitement conventionnel, une autre de Lee JH *et al.* (2017) compare l'utilisation de la *NMES* et de la SEF + un traitement conventionnel VS traitement conventionnel seul. En outre, celle de Vafadar *et al.* (2015) compare la SEF à un traitement conventionnel.

Un diagramme de flux disponible en figure 1, permet de retracer le cheminement de la recherche documentaire

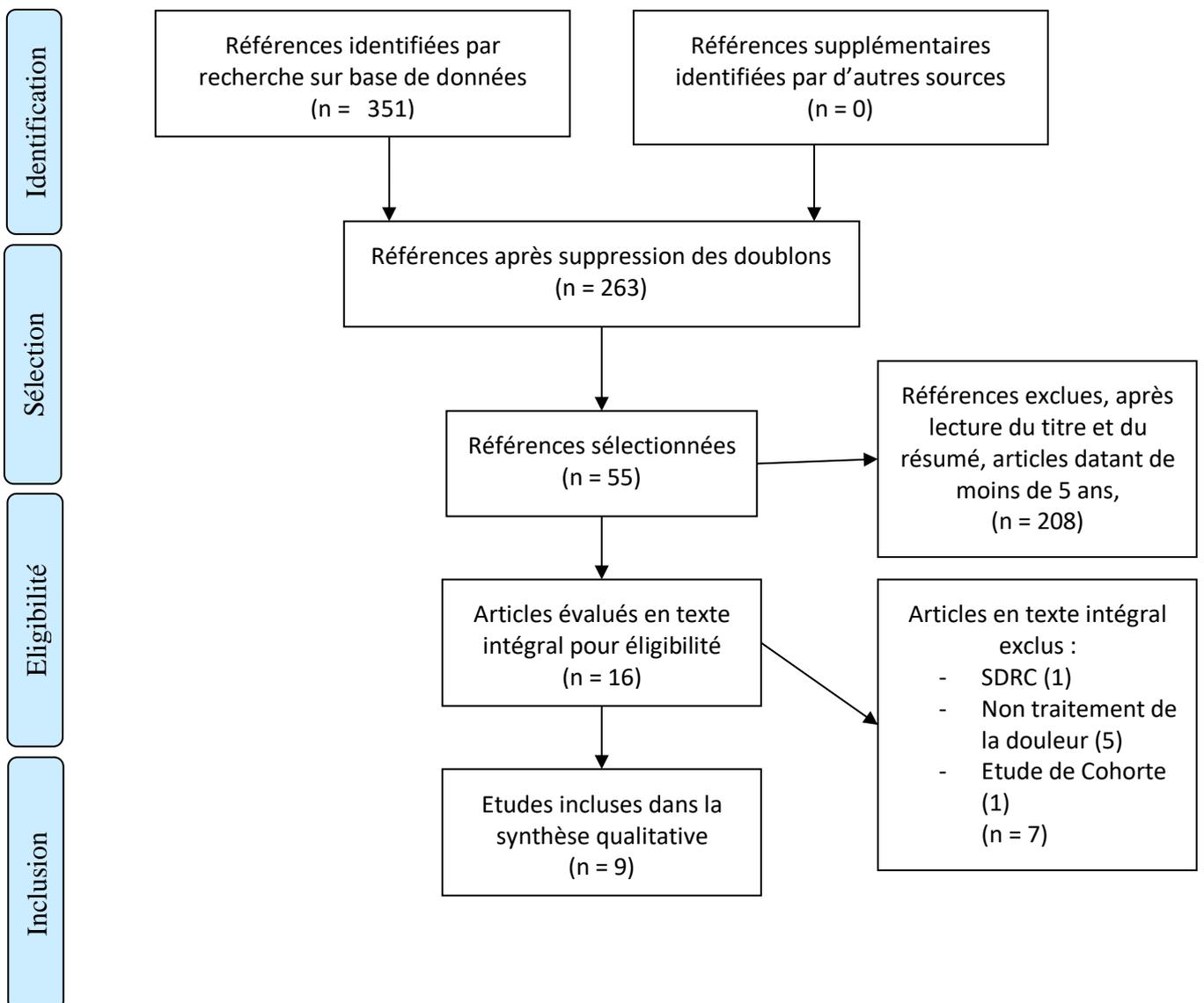


Figure 1 : Diagramme de flux PRISMA.

3.2 Résultats des évaluations

Nous avons évalué les essais cliniques randomisés grâce aux recommandations de l'ANAES, ainsi que l'outil d'évaluation des risques de biais de la *Cochrane Collaboration*. Ces évaluations sont disponibles en tableau I et II. Un tableau récapitulatif des données situé en Tableau III est disponible afin d'avoir un point de vue global du contenu des essais cliniques randomisés. En ce qui concerne les revues de la littérature et leurs articles, nous avons réalisé un tableau similaire, disponible en Annexe II.

3.2.1 Limite et biais des études :

A travers la lecture de nos études et pour être en accord avec les recommandations PRISMA nous avons réalisé une recherche des biais potentiels pouvant être présents au travers des études.

L'analyse des risques de biais de nos études incluses, a été réalisée selon le logiciel *robvis*, présenté par la *Cochrane Collaboration* (22). Celui-ci permet à l'utilisateur d'intégrer un tableur Excell afin d'en tirer un tableau récapitulatif du risque de biais de chaque étude. Un texte permettant de répondre à plusieurs questions selon des items précis est fournis avec, et permet de juger chaque biais. Pour les ECR cela est simple, mais pour les revues de la littérature incluses dans notre étude, nous avons changé certains items ne s'alliant pas avec ceux des ECR et réalisé un second tableau permettant d'intégrer leur propre risque de biais. Pour se faire, nous avons changé les items de D2 à D6 pour les études de Qiu *et al*, Lee JH *et al*, et Vafadar *et al*. Les items deviennent :

- D2 : Biais concernant la question de recherche
- D3 : Biais concernant le protocole de recherche
- D4 : Biais concernant la stratégie de recherche développée
- D5 : Biais concernant les critères d'inclusions et d'exclusions
- D6 : Biais concernant la sélection et l'évaluation des articles incluent

Ces critères simples, sont inspirés des recommandations PRISMA. Ces biais nous permettent de savoir si la méthodologie d'une revue de la littérature est respectée ou non. La présence d'une légende pour les deux tableaux est disponible.

Tableau I : Tableau d'analyse du risque de biais pour les études cliniques randomisées.

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Total
Karahmet 2019								
Zhou 2018								
Jeon 2017								
Hochsprung 2017								
Chuang 2017								
Türkkan 2016								

D1: Biais de dissimulation
D2: Processus de randomisation
D3: Aveuglement des participants et du personnel
D4: Biais dans la mesure du résultat
D5: Données finales manquantes
D6: Sélections des résultats apportés
D7: Autre sources de biais

Jugement :

- Risques faibles
- Risques modérés
- Risques élevés

Ces biais sont conseillés par la *Cochrane Collaboration*, sauf pour les revues de la littérature où nous nous sommes permis de changer les critères car il n'existe pas encore d'outil prévu pour. Nous avons analysé un biais de dissimulation des patients à travers une étude, où il peut y avoir une répartition cachée de certain. Un biais de randomisation afin d'analyser l'affectation aléatoire des sujets. Si l'étude respecte bien la notion d'aveugle ou de double-aveugle, c'est un biais de performance. Nous avons observé la présence d'erreur pouvant être cachée dans les résultats, qui est un biais de détection. Nous avons également observé si des sujets ont été exclus durant l'étude favorisant le taux d'erreur d'analyse statistique, c'est un biais d'attribution. Et enfin la mention des biais trouvés par les auteurs. Ces différents biais ont été reliés à un code couleur, regroupés dans un tableau récapitulatif, représentant le risque faible, moyen, et élevé des biais.

Pour chaque biais, nous nous sommes posés une question fermée, qui était : cette étude présente-t-elle un risque de biais ? Nous pouvions répondre : Oui, probablement oui, probablement non, non ou absence d'information. Suite à cela, la réponse est nuancée par notre jugement : risque faible, incertitude (risque moyen) ou risque élevé. Chaque étude dans le tableau a reçu ce raisonnement.

Cette analyse nous permet de détecter d'éventuels risques de biais fait par les auteurs. Ces risques permettent de nuancer les résultats trouvés dans les études. En effet, les auteurs déclarent les risques de biais en fin de leur travail. Cependant, ils peuvent négliger certains aspects, et les différents biais proposés par la *Cochrane Collaboration*, permettent d'analyser les données publiées.

Tableau II : Tableau d'analyse du risque de biais des revues incluses.

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	Total
Qiu 2019								
Lee JH 2017								
Vafadar 2015								

D1: Biais de dissimulation
D2: Biais question de recherche
D3: Biais protocole de recherche
D4: Biais stratégie de recherche
D5: Biais critères d'inclusions et d'exclusions
D6: Biais sélection et évaluation des articles inclus
D7: Autre sources de biais

Jugement :
 Risques faibles

3.3 Extractions des données

Les données principales des études sont détaillées dans les fiches de lecture dédiées à chaque article en Annexe I. Ces études sont rédigées en anglais, les revues et méta-analyses incluses dans notre étude, n'ont pas de restriction de pays d'origine.

Les autres articles non traités par ces revues ont été analysés et critiqués via l'outil d'analyse CONSORT, les recommandations de gradation de l'ANAES ainsi qu'à l'outil d'évaluation de risques de biais de la *Cochrane Collaboration*. Ces grades, scores et biais sont disponibles dans les fiches de lecture en Annexe I.

Les articles sont détaillés par ordre de parution du plus récent au plus ancien. Nous commençons par présenter les études concernant la SEF, puis le *NMES* et enfin le *TENS*. Afin de mieux appréhender les résultats, les tableaux I, II, III, ainsi que les annexes I et II permettent d'avoir un point de vu global des différents articles traités ici.

Les différents outils d'évaluation présents dans le contenu décrit ci-dessous, sont présents en Annexe III, où il figurera : l'échelle de Brunnstrom, l'échelle Fugl-Meyer, l'indice de Barthel, le BPI etc...

Tableau III : Tableau récapitulatif des ECR inclus.

Articles / critères	Population	Protocole	Evaluation	Résultats	Notes / Biais
Karaahmet 2018 (24)	<p>N=21</p> <p>Groupe Exp. (n=12) : Age moyen (moyenne ± ET) : 56 ± 17.5 Sexe : F : 50% (n=6) H : 50% (n=6) AVC : Hémorragique 83% (n=10) Ischémique 17% (n=2) Latéralité : Droite : 41% (n=5) Gauche : 59% (n=7)</p> <p>Groupe Control. (n=9) : Âge moyen (moyenne ± ET) : 58 ± 15.4 Sexe : F : 22% (n=2) M : 78% (n=7) AVC : Hémorragique : 11% (n=1) Ischémique : 89% (n=8) Latéralité : Droite : 67% (n=6) Gauche 33% (n=3)</p>	<p>RS : Etirement, renforcement, mobilisations 5x/sem : 30min/session sur 20 sessions. +</p> <p>SEF-Ergo : Motomed 5min d'échauffement, 15 d'actif, 5min de récupération passive.</p> <p>RehaStim électrode de surface) sur deltoïde antérieur et postérieur, biceps et triceps.</p> <p>Stimulation rectangulaire biphasique avec impulsion de 300µs à une fréquence de 20Hz, l'intensité à été réglé jusqu'à contraction musculaire.</p> <p>Localisation électrodes : Deltoïde antérieur et biceps. Deltoïde postérieur et triceps. Pas plus de précisions.</p>	<p>Subluxation : Radiographie distance acromion-tête humérale en mm.</p> <p>Douleur : EN de 0 à 10.</p> <p>Récupération motrice : Brunnstrom</p> <p>Fonction Motrice : Fugl-Meyer et Frenchay Arm Test</p> <p>Etat fonctionnel : Fonctionnal Independance Measure</p>	<p>Intra-groupe : Augmentation du FMA, FAT et FIM dans le groupe <i>experimental</i>.</p> <p>Augmentation du NRS, distance acromio-TH, Brunnstrom, FMA, FAT, FIM dans le groupe <i>contrôle</i>.</p> <p>Inter-groupe : Douleur : Non interprétable Moins d'augmentation pour la distance acromio-clav, FMA, FAT pour le groupe Exp.</p>	<p>Risques modérés général ; Biais de dissimulation modéré, biais de détection, biais de données finales manquantes, autres sources de biais</p>
Zhou 2018 (16)	<p>N= 81</p> <p>NMES Groupe (n=31) : Âge moyen (moyenne ± ET) : 59.35 ± 10.78 Sexe : F : 33.33% M : 66.66% Temps depuis AVC (j) :</p>	<p>NMES : 15Hz, 200µs, intensité entre 20 et 50 mA, 5s. de rampe, 10s. de plateau, 5s. de descente sur supra-épineux + deltoïde moyen et post. + RS</p> <p>TENS : 100Hz, 100µs, intensité selon patient + RS</p>	<p>Douleur : EVA sur 10 + EN + PFER (gonio)</p> <p>Fonction Motrice : Fugl-Meyer</p> <p>Spasticité : Aschworth modifié</p>	<p>Après traitement : Douleur : diminution significative de la douleur dans les trois groupes, supériorité du groupe NMES.</p>	<p>Risque global léger : Biais de l'auteur élevé (faible puissance, perte de population)</p>

73.61 ± 53.40
 AVC :
 Héorragique : 38.71%
 Ischémique : 61.29 %
 Latéralité : 48.39% Droit

TENS Groupe (n=32) :
 Âge moyen : 58.50 ± 9.07
 Sexe :
 F : 18.75%
 M : 81.25%
 Temps depuis AVC (j) :
 100.88 ± 103.32
 AVC :
 Héorragique : 59.38%
 Ischémique : 40.62%
 Latéralité : 40.63% Droit

Control Groupe (n= 18):
 Âge moyen : 63.78 ± 11.17
 Sexe :
 F : 18.75%
 M : 81.25%
 Temps depuis AVC (j) :
 105.85 ± 142.80
 AVC :
 Héorragique : 33.33%
 Ischémique : 66.66%
 Latéralité : 38.89% Droit
 Départ 90 patients, 19 perdus
 de vues, 81 patients terminent
 l'étude, 62 ont une période de
 suivi

Control : RS

5 sessions/semaine de 1h de
 stimulation par jours pendant 4
 semaines.
 + Suivi à 8 semaines

Localisation électrodes :
 Recherche des points moteurs
 des muscles deltoïde post. Et
 moyen.

Activité quotidienne :
 Barthel

Qualité de vie :
 SSQOLS

Augmentation
 significative des
 amplitudes actives et
 passives dans le groupe
 NMES et TENS, avec
 supériorité du TENS.

FMA : Augmentation
 significative du score
 dans les trois groupes.

Aschworth : Pas
 d'amélioration dans les
 trois groupes.

Barthel : Amélioration
 significatives dans les
 trois groupes

SSQOLS : Amélioration
 significative dans les
 trois groupes.

<p>Jeon 2017 (27)</p>	<p>N=20 EMG-FES Groupe (n=10) : Âge moyen : 50.7 ± 10.4 Sexe :</p>	<p>EMG-FES : Ondes symétriques bi-phasiques à 35Hz, 200µs avec 10s. d'actif</p>	<p>Douleur : EVA en cm Subluxation : Radiographie en mm</p>	<p>Douleur : Diminution significative dans le groupe EMG-SEF</p>	<p>Risque global léger : Biais de sélection modéré Biais des auteurs élevé</p>
----------------------------------	---	--	--	---	---

	<p>F : n=2 M : n=8 Temps après AVC (m) : 3.9 ± 1.5 AVC : Hémorragique : 8 Ischémique : 2 Latéralité : 9D 1G</p> <p>Control Groupe (n=10) : Âge moyen : 56.6 ± 12.1 Sexe : F : n=4 M : n=6 Temps depuis AVC (m) : 4.6 ± 1.9 AVC : Hémorragique : n= 6 Ischémique : n=4 Latéralité : 2D 8G</p>	<p>et 10s. de repos, intensité entre 10 et 30mA. 30min/j, 5x/sem + tâche orientée + RS</p> <p>Groupe Control : SEF (même modalité) + RS</p> <p>RS : Etirement, renforcement</p> <p>Localisation électrodes : Supra-épineux : 2cm au-dessus du centre de l'épine de la scapula Deltoïde Post. : 2cm sous l'angle latéral de l'acromion.</p>	<p>Fonction motrice : Fugl- Meyer</p> <p>EMG en mV*S</p>	<p>Subluxation : Diminution significative dans le groupe EMG- SEF.</p> <p>FMA : Augmentation significative dans les deux groupes.</p> <p>Activation musculaire : Augmentation significative dans le groupe EMG-SEF.</p>
Hochsprung 2017 (28)	<p>N=21</p> <p>NMES Groupe (n=7) : Âge moyen : 63.71 ± 6.10 Sexe : F : 28.6% (n=2) M : 71.4% (n=5) Temps depuis AVC : NR AVC : Hémorragique : 7 Ischémique : 0 Latéralité : 4D 3G</p> <p>KT Groupe (n=7) : Âge moyen : 63 ± 11.63 Sexe : F : 14.3% (n=1) M : 85.7% (n=6)</p>	<p>NMES Groupe : Stimulation à 50Hz, 250µs, rampe de 0.6s. contraction 5s. repos 7s. intensité selon tolérance du patient. + RS</p> <p>KT Groupe : Tension disto-proximale 10- 20% sur le deltoïde ant. Et post. Et 80% sur deltoïde moyen gardé 6j avec une journée de repos, répétition. +RS Control groupe : RS</p>	<p>Douleur : EVA 100mm</p> <p>Incapacité générale : Barthel et Berg Balance Test(équilibre)</p> <p>Fonction motrice : Action Research Arm Test</p>	<p>Après 4 semaines :</p> <p>Douleur : Pas de différence significative entre les groupes.</p> <p>Incapacité générale : Amélioration significative dans les trois groupes.</p> <p>Fonction motrice : Amélioration significative dans les trois groupes.</p> <p>Risques global modéré : Biais de performance Biais des auteurs (faible puissance, perte de patients)</p>

Temps depuis AVC : NR

AVC :

Hémorragique : 1

Ischémique : 6

Latéralité : 2D 5G

Control Groupe (n=7) :

Âge moyen : 63.71 ± 6.10

Sexe :

F : 28.6% (n=2)

M : 71.4% (n=5)

Temps depuis AVC : NR

AVC :

Hémorragique : 1

Ischémique : 6

Latéralité : 2D 5G

RS : 1 semaine

attelle/repos/mobilisation

Puis mobilisation active aidée

et active pendant 25-30min

Après 1 mois, suivi des
exercices à domicile 30min/j.

Localisation électrodes :

Deltoïde antérieur et postérieur.

**Chuang 2017
(25)**

N=38

**EMG-NMES + TB Groupe
(n=19)**

Âge moyen : 58.89 ± 11.93

Sexe :

F : n=6

M : n=13

Temps depuis AVC (m) :

31.89 ± 55.59

AVC :

Hémorragique : 10

Ischémique : 9

Latéralité : 9D 10G

Côté dominant : 18D 1G

TENS + TB Groupe (n=19) :

Âge moyen : 62.61 ± 9.59

Sexe :

F : 7

M : 12

Temps depuis AVC (m) :

33.47 ± 51.94

EMG-NMES : Stimulation de
30Hz, intensité réglée pour
contraction, contraction/repos
10/10s sur supra-épineux et
deltoïde post.

+

TB

TENS :

Courant 30Hz, sur fosse supra-
épineuse et deltoïde post.

+

TB

TB : 20 minutes (élévation,
abduction, abduction
horizontale à amplitude non
douloureuse)

Electrothérapie : 20minutes
3 jours/sem pendant 4 semaines
pour un total de 12 séances.

Douleur : EVA 10
points + Face Rating
Scale + BPI short +
Amplitude A/P non
douloureuse

Fonction Motrice :
Fugl-Meyer

Subluxation : Travers de
doigts

**Après 4 semaines de
traitements** :
Amélioration
significative des deux
groupes concernant la
douleur au repos,
pendant les mobilisations
A/P, et sur le BPI-SF,
avec supériorité de la
EMG-NMES sur l'item 3
du BPI-SF.

**Après la période de
suivi de 4 semaines** :
Maintien significatif des
acquis, avec supériorité
du groupe EMG-NMES.

Risque global faible :
Biais de performance
modéré
Biais des auteurs élevés
(faible puissance, perte
dans les groupes)

	<p>AVC : Hémorragique : 10 Ischémique : 9 Latéralité : 10D et 9G Côté dominant : 18D 1G</p>	<p>Localisation électrodes : Supra-épineux : 1.5cm au-dessus du milieu de l'épine de la scapula. Deltoïde Post. : 2 travers de doigts sous l'extrémité lat. de l'acromion.</p>			
Türkkan 2016 (29)	<p>N=24 NMES Groupe (n=12) : Âge moyen : 61.5 ± 10.4 Sexe : F : 4 M : 8 Temps depuis AVC (m) : 4 ± 3.3 AVC : NR Latéralité : 8D 4G</p> <p>Control Groupe (n=12) : Âge moyen : 66.7 ± 18.1 Sexe : F : 10 M : 2 Temps depuis AVC : 3.7 ± 2.6 AVC : NR Latéralité : 5D 7G</p>	<p>NMES Groupe : Stimulation de 25Hz, 250µs d'intensité de 20 à 30 mA. Sur supra-épineux, trapèze supérieur, deltoïde post. 60 min/jour, 5jour/sem pendant 4 semaines. + RS</p> <p>Control Groupe : RS</p> <p>RS : Mobilisation passive, étirement, renforcement</p> <p>Localisation électrodes : Supra-épineux : 5cm au-dessus du milieu de l'épine de la scapula. Deltoïde Post. : 5cm sous la face postérieure de l'épine de la Scapula</p>	<p>Douleur : EVA 100mm</p> <p>Subluxation : Echographie</p> <p>Incapacité générale : Shoulder Disability Scale</p> <p>Épaisseur musculaire par échographie.</p>	<p>Douleur : Diminution significative dans les deux groupes.</p> <p>Incapacité générale : Amélioration significatif dans le groupe NMES</p> <p>Subluxation : Amélioration significative dans le groupe NMES</p> <p>Épaisseur musculaire : Amélioration pour les muscles stimulés dans le groupe NMES avec supériorité sur le muscle supra-épineux.</p>	<p>Risque global modéré : Biais de performance élevé Biais des auteurs élevés (faible puissance)</p>

RS : rééducation standard ; SEF : Stimulation Electrique Fonctionnelle ; NMES : Neuro-Muscular Electrical Stimulation ; TENS : Transcutanéous Electrical Nerve Stimulation ; PFER , Pain Free range passive External Rotation ; TB : Travail bilatéral ; FMA : Fugl-Meyer Assessment ; FAT : Frenchay Arm Test

3.4 Les essais cliniques randomisés concernant la SEF :

L'étude de Karahmet *et al.* datant de 2019 où l'objectif était de montrer si l'effet de la SEF associée à un travail actif sur ergomètre, permettait une réduction de la douleur (évaluer par une échelle numérique de 0 à 10) et de la subluxation (mesurée en cm par radiographie) de l'EHD comme critère principal et mesurer secondairement la fonction motrice de l'épaule (récupération mesurée par l'échelle de Brunnstrom, fonction par l'échelle Fugl-Meyer et le *Franchay Arm Test*, état fonctionnel de l'épaule par le *Functional Independence Measure*) (24). Cette étude inclue 30 patients et 21 la finiront complètement. Un groupe expérimental composé de neuf patients, a participé à une rééducation standard cinq fois par semaine. Les patients avaient 30 minutes de kinésithérapie avec un thérapeute. Ils ont suivi un programme de renforcement, étirement et récupération d'amplitude en association avec un dispositif de SEF utilisant des électrodes de surfaces positionnées sur le deltoïde antérieur et postérieur, le biceps et le triceps. Avec une stimulation électrique rectangulaire biphasique de fréquence 20Hz, avec une durée d'impulsion de 300 μ s où l'intensité était réglée de façon à fournir une contraction musculaire suffisante. Ce groupe a mis la SEF a profit en l'associant avec un ergomètre à bras, où chaque session comportait 5 minutes d'échauffement passif, 15 minutes d'entraînement actif et 5 minutes de récupérations passive à un rythme de 20 tours par minute. Le groupe contrôle a réalisé le programme de rééducation standard avec un thérapeute. Les mesures et paramètres cliniques étaient réalisés avant et après le traitement de quatre semaines sans période de suivi. Les résultats étaient ensuite confrontés entre les deux groupes puis une comparaison de manière statistique a été réalisée. Les auteurs ont utilisé les tests de *Student-t* et de *Mann-Whitney* pour les valeurs quantitatives. Cependant il existe des risques de biais élevés suites à ces résultats, où nous jugeons qu'il existe un manque de résultat, une trop faible population et la conclusion principale se base sur le résultat manquant. Cette étude conclue que l'association d'une SEF et de l'ergomètre constitue un élément de choix pour la rééducation des EHD en ce qui concerne la douleur, la fonction motrice et la performance.

Passons à l'étude de Jeon *et al.* réalisée en 2017 qui est une étude prospective contrôlée randomisée ayant sélectionnée 24 patients dont 20 ont pu participer à l'étude (27). Cette étude a inclus des patients étant dans une phase d'AVC subaigu (moins de six mois). Ces patients ne

devaient pas avoir d'antécédent par rapport à l'épaule avant l'AVC. Ils devaient comprendre et pouvoir donner leur consentement pour l'étude, avoir une subluxation de plus de 9.5mm à la radiographie et ne pas avoir un AVC de plus de six mois. Cette étude avait pour objectif de comparer un groupe contrôle et un groupe expérimental. Le groupe contrôle recevant une SEF cinq fois par semaines pendant quatre semaines, ainsi qu'une kinésithérapie conventionnelle. Celle-ci incluant du renforcement, des étirements et de l'exercice actif. Le groupe expérimental utilisait une SEF déclenchée par EMG afin de réaliser des tâches orientées (toucher un ballon avec son coude en hauteur et presser un bouton avec le coude). Les électrodes sont de surfaces et étaient installées vis-à-vis du deltoïde postérieur et du supra-épineux. Le seuil électrique est considéré quand il y a une contraction musculaire maximale. L'onde électrique est une onde symétrique biphasique à une fréquence de 35Hz, ayant une durée d'impulsion de 200µs. La phase de contraction était de 10s. et celle de repos de 10s. avec une rampe d'augmentation de 5s. et de descente de 5s. L'intensité de la stimulation était comprise entre 10 et 30 mA et celle-ci est adaptée en fonction de la contraction musculaire efficace du patient. L'EMG de surface était un appareil (Telemetry 2400 G2 Telemetry EMG system, Noraxon, USA, 2007) permettant de mesurer l'activation du muscle supra-épineux et deltoïde postérieur. La mesure de cette unité se fait en contraction isométrique sous-maximale pour les mouvements d'abduction et de rotation externe pendant 5 secondes, cette mesure a été réalisée trois fois, les auteurs prenaient la valeur obtenue à la 3^{ème} seconde.

Les critères de jugement étaient l'EVA sur 10cm, la subluxation, l'activation musculaire, et le score Fugl-Meyer (nous nous baserons sur le score final de celui-ci). Chacun de ces critères ont eu une amélioration significative dans le groupe expérimental (EVA, subluxation, activation musculaire) par rapport au groupe contrôle. Cette étude tend à montrer qu'une SEF à déclenchement par EMG est plus efficace qu'une SEF classique.

La dernière étude se concentrant sur la SEF est celle de Vafadar *et al.* réalisée en 2015 ayant pour objectif de réaliser une revue de la littérature ainsi qu'une méta-analyse afin de démontrer l'efficacité de la SEF sur l'EHD en prenant la subluxation comme critère de jugement principal et la douleur et la fonction motrice comme critères secondaires (30). La revue a inclus dix ECR (31–41). La subluxation était évaluée radiographiquement en prenant la distance de la tête humérale et du bord inférieur de l'acromion. Elle sera mesurée en cm ou en mm dans sept études (31–35,37,38). L'hypothèse était que la SEF permet de diminuer la

subluxation de la gléno-humérale et la douleur, et améliorer la fonction motrice. Deux auteurs indépendants ont réalisé la stratégie de recherche ainsi que l'extraction des données basées sur des critères d'éligibilités se concentrant sur les effets de la SEF sur l'EHD sans restriction de langage et de publication. Les patients inclus dans l'étude étaient de tout âge (majeurs), de tout genre avec un diagnostic avéré d'AVC ischémique ou hémorragique. Les auteurs ont séparé les AVC chroniques des AVC aigus. Six mois correspondant à l'AVC chronique. Les patients ayant des conséquences neurologiques suites à d'autres affections étaient exclus (BM, TC...). Les études sélectionnées devaient utiliser la SEF, la NMES seulement par électrodes de surfaces ayant une stimulation électrique de 10 à 50Hz qui était une fréquence standard pour l'utilisation de la SEF (10). Les résultats se sont basés sur trois critères de jugements principaux : la douleur, la subluxation ainsi que la fonction motrice de l'épaule. Les investigateurs ont recherché sur les bases de données Medline, CINAHL, EMBASE, Cochrane Library, PEDro, PsycINFO jusque Mai 2014 en utilisant les mots-clés : *electrical stimulation, functional electrical stimulation, neuromuscular electrical stimulation, FES, NMES, shoulder joint, subluxation, pain, motor function, stroke and hemiplegia*. Deux articles écrits dans une autre langue que l'anglais (Coréen et Turc) ont été traduits. Pour chaque résultat d'étude, les auteurs ont réalisé une méta-analyse. Les tests d'hétérogénéité (χ^2) et de cohérence (I^2) ainsi que le test de l'effet global ont été réalisés. Les risques de biais ont été évalués par les auteurs avec l'échelle PEDro et les niveaux de Sackett ont été réalisés (42). Le détail des scores PEDro de l'étude ainsi que l'indice de Sackett sont présents dans le tableau récapitulatif des revues de la littérature en Annexe II. Il est important de préciser que certaines études ont divisé leur protocole en deux, Wang *et al.* et Kim *et al.*, ont séparés leur population par rapport à un AVC aigu ou chronique et Kobayashi a divisé son étude en deux groupes expérimentaux où les patients avaient une stimulation soit du supra-épineux (Kobayashi-S) soit du deltoïde postérieur (Kobayashi-D) par rapport à un groupe contrôle. Dans toutes les études sélectionnées, une SEF est appliquée en addition avec un traitement conventionnel de rééducation. Dans chaque étude les sujets n'avaient pas d'activité, ou d'autre traitement extérieur en dehors du traitement à part l'étude de Mangold *et al.*, où les sujets ont réalisé des tâches de préhension pendant la SEF.

La douleur a été mesurée dans neuf études (Faghri, Linn, Wang E/L, Kobayashi S/D, Mangold, Church, Koyuncu), toutes ces études ont appliqué leur SEF sur le deltoïde postérieur et le supra-épineux sauf l'étude de Mangold et Al, où le deltoïde antérieur et le triceps brachial ont été stimulés. La douleur a été évaluée grâce à l'amplitude libre sans douleur (Faghri, Linn, Wang

E) et par une échelle numérique (*Church, Koyuncu, Linn, Mangold*) sur un échantillon total de 203 patients (213 au départ cependant 10 patients n'ont pas terminé le protocole). La méta-analyse réalisée par Vafadar *et al*, n'a pas montré de résultat significatif en période précoce sur l'amplitude non douloureuse en rotation latérale ($p=0.16$) (*Faghri, Linn, Wang E*). Mangold *et al*, n'ont pas publié leur résultats post-traitement et n'ont pas été inclus dans la méta-analyse. L'analyse quantitative n'a pas montré de différence significative entre les groupes expérimentaux et de contrôle ($p=0.16$). Seules les études de Kobayashi ont mesuré la douleur en période chronique (étude de qualité faible). Les deux études de Kobayashi *et al*, regroupaient dix-sept patients, seulement sept patients ont signalés la présence de la douleur, et six de ces patients ont été placé dans le groupe expérimental et seulement un dans le groupe contrôle. Sur les six patients utilisant la SEF, 50% ont déclaré une diminution de la douleur, celui dans le groupe contrôle n'a pas eu de différence.

Six études, comprenant 214 participants parmi cette revue utilisent la SEF précocement pour réduire la subluxation de l'épaule (avant six mois après l'AVC), dans ces études le deltoïde postérieur et le supra-épineux sont stimulés pendant cinq jours par semaine sur une période de quatre semaines (minimum quatre semaines de traitement jusqu'à huit semaines). Cette SEF est appliquée à travers des électrodes de surface avec une fréquence de 10 à 36Hz. Seul un sujet n'a pas subi l'évaluation finale, ce qui est négligeable pour la taille de l'échantillon. Les résultats de la méta-analyse ont mis en évidence une diminution significative de la subluxation de la gléno-humérale ($p \leq 0.00001$), de 4.9mm (IC 95% : 3.3 à 6.6mm). Ils suggéraient que l'application de la SEF associée à une rééducation conventionnelle permettait une diminution de cette subluxation comparée à une rééducation classique.

Les quatre autres études de la revue (*Kobayashi-S/D, Wang-L, Kim*) ont appliqué la SEF après six mois post-AVC pour évaluer l'effet de la SEF après une période chronique. Seule l'étude de Kobayashi n'a pas été incluse dans la méta-analyse qui analyse la stimulation du supra-épineux et du deltoïde de manière indépendante. Les résultats n'étaient pas significatifs après une période chronique ($p=0.19$), la stimulation en période chronique pourrait réduire la subluxation de 2.0mm comparé à une thérapie classique. Kobayashi a montré une qualité faible de son ECR (niveau 3 sur l'échelle de Sackett), cependant Kim *et al*. ont montré une bonne qualité avec un niveau 1a et Wang 2a.

Quatre études (Linn, Wang, Faghri, Baker) ont réalisé un suivi, chez Linn *et al*, une évaluation a été réalisée à la 4^{ème} et 12^{ème} semaine après la fin de l'étude, montrant que les effets n'étaient pas maintenus au-delà de la 4^{ème} semaine (Linn).

Enfin, neuf études (Wang E/L, Church, Faghri, Linn, Nakipoglu, Kobayashi S/D, Mangold), ont évalué l'effet de la SEF sur la fonction motrice du membre supérieur atteint, toujours en séparant les AVC aigus des chroniques. Six études ont mesuré l'effet sur les AVC aigus (Mangold, Church, Nakipoglu, Linn, Faghri et Wang) seul l'étude de Mangold *et al*, n'est pas considérée dans la méta-analyse car elle présente un biais de publication de ses résultats. Un total de 295 patients a été inclus dans cette méta-analyse. Les résultats n'ont pas montré de différence significative entre les groupes expérimentaux et contrôle ($p=0.26$), sur le contrôle moteur. Cependant ces études n'utilisaient pas toujours les mêmes méthodes d'évaluation, Linn *et al*, utilisaient « *the upper arm section of the Motor Assessment Scale* », Church *et al*, utilisaient « *the Action Research Arm Test* » et le « *Frenchy Arm Test* », et le « *Motricity Index* », Mangold *et al*, utilisaient le « *Chedoke-McMaster Stroke Assessment* », Nakipoglu *et al*, utilisaient l'échelle de Brunnstrom ainsi que l'échelle d'Aschworth modifiée. Seules deux études ont montré un effet significatif de la SEF, Wang-E *et al*, utilisaient l'échelle Fugl-Meyer, et Faghri *et al*, utilisent « *Bobath Assessment Chart* ». Concernant l'effet sur les AVC chroniques, les deux études de Kobayashi *et al*, et celle de Wang-L *et al*, ont montré une faible qualité méthodologique ce qui ne permettait pas à Vafadar *et al*, de réaliser une méta-analyse. Les résultats de cette revue ont montré que la SEF n'était pas supérieure dans un traitement de la douleur comparée à une thérapie conventionnelle seule. Les résultats par l'amplitude non douloureuse en rotation latérale et par EN ou EVA, n'ont pas montré de différence significative.

3.5 Les essais cliniques randomisés concernant la NMES :

Nous commencerons par détailler la revue de la littérature de Lee JH *et al*. Cette revue a été réalisée en 2017 (26). Elle avait pour objectif d'examiner l'efficacité de la NMES dans la prise en charge de la subluxation de l'épaule après un AVC y compris après un traitement de courte durée (une heure ou moins) ou de longue durée (plus d'une heure) quotidiennement. L'hypothèse était que la NMES augmentait la fonction motrice du membre supérieur et réduisait ainsi la douleur de l'EHD après un AVC. Les patients sont divisés en fonction de la période post-AVC. Les méta-analyses sont réalisées si les études sont suffisamment similaires par un

test d'hétérogénéité (χ^2 et I^2). Cette revue a inclus tous les ECR utilisant la *NMES* ou la SEF diffusé par électrodes de surfaces seulement associée à un traitement de rééducation conventionnelle. Elle a sélectionné les patients ayant subi un AVC de tout type, de tout âge (majeurs), genre, et facteurs sociaux. Les critères d'exclusions étaient : subluxation d'autre origine neurologique (BM, TC, PC), l'utilisation d'électrothérapie invasive par stimulateur implanté, électrothérapie purement antalgique (ne provoque pas de contractions musculaires), études n'objectivant pas la subluxation par un *gold standard* (travers de doigts, mètre ruban ou par un étrier, car ceux-ci sont peu reproductibles). Deux investigateurs indépendants ont réalisé la recherche de données sur Pubmed, Medline, Cochrane Library, CINAHL, Web of Sciences, KoreaMed et Research Information Sharing Service, jusqu'au 19 janvier 2017 en utilisant les mots clés : « *electrical stimulation, neuromusculaire electrical stimulation, NMES, functional electrical stimulation, FES, shoulder joint, subluxation, pain, motor function, stroke et hemiplegia* ». Si les investigateurs n'étaient pas d'accord sur l'inclusion d'une étude, et qu'il n'y avait pas de consensus un troisième investigateur avait le rôle d'arbitre afin d'inclure ou d'exclure l'article. Après avoir envoyé un mail à propos de résultats non disponibles, les auteurs n'ayant pas répondu ont été exclus. Cette étude s'intéressait plus particulièrement à la subluxation de l'épaule mais aussi de la douleur ressentie par le patient. Au total cette revue a inclus 9 études concernant les AVC aigus incluant 325 participants, et 4 études concernant les AVC chroniques incluant 107 participants. Au total cette revue a inclus onze ECR (33–35,37,38,40,43–47) avec 432 participants dont 216 ayant un traitement kinésithérapique conventionnel ainsi que la *NMES* et 216 patients qui ont reçu seulement un traitement kinésithérapique conventionnel. Cette revue de la littérature traite également des articles déjà traités dans l'étude de Vafadar *et al.*, (33–35,37,38). L'évaluation de risque de biais a été réalisée via l'échelle PEDro, 7 études avaient un score de 6/10 (33–36,43–45), trois études avaient un score de 5/10 (37,46,47) et une, notée à 4/10 (38).

Deux études ont permis une méta-analyse par rapport à la douleur chez les AVC de moins de six mois (34,40). Cette méta-analyse a mis en évidence une absence de différence significative ($p=0.53$) concernant le ressenti de la douleur comparée au groupe contrôle. Parmi les évaluations de la douleur nous avons retrouvé : l'EVA sur 10cm, l'échelle verbale de la douleur de 0 à 4 points et l'amplitude en rotation latérale non douloureuse mesurée en degrés. La mesure de l'amplitude non douloureuse n'était pas rentrée dans la méta-analyse de l'étude, car les auteurs des ECR n'ont pas réalisé la moyenne et écart-types, et n'ont pas répondu aux

demandes des rédacteurs de la revue. Par rapport à l'évaluation de la douleur chez les AVC chroniques, l'étude de Shim *et al.* (47) utilisait l'EVA et ne trouvait pas de différence significative concernant ce sujet ($p=0.38$) entre le groupe expérimental et le groupe contrôle.

Concernant les effets de la *NMES* sur la subluxation chez les AVC aigus, neuf études ont traité du sujet. Une étude, celle de Linn ne fournissait pas les moyennes et écart-types. Lee JH *et al*, ont donc pris en compte huit études comprenant 285 patients. La méta-analyse a démontré une diminution significative ($p<0.00001$) de la subluxation dans le groupe expérimental. D'après la méta-analyse, l'effet global de toutes les études a permis une diminution de 1.11cm de la subluxation (IC 95% : -1.11 [-1.53, -0.68]). Une analyse de sensibilité a été réalisée par rapport aux études de plus mauvaises qualités méthodologiques, et celles-ci n'avaient pas d'impact significatif sur les résultats. Pour les AVC chroniques, quatre études incluant 106 patients ont évalué la subluxation. La méta-analyse n'a pas montré de différence significative entre les deux groupes ($P=0.07$).

Pour les AVC aigus, la méta-analyse a démontré une différence significative entre les deux groupes pour les patients utilisant le traitement sur une courte ou longue période quotidienne. Or, pour les AVC chroniques, la méta-analyse a montré une différence significative de la subluxation pendant une utilisation de la *NMES* de courte durée dans trois études (Kim, Cha, Shim)(26). Néanmoins, le test de sensibilité a montré que la qualité méthodologique de 2 études, celles de Cha *et al*, et Shim *et al*, ont eu un score PEDro de 5/10, ne permettant pas de conclure sur l'efficacité de ce traitement. L'étude de Shim *et al*, ayant un score PEDro de 6, a montré une différence significative ($p=0.002$). L'étude de Wang *et al*, a évalué la diminution de la subluxation avec un traitement quotidien de longue durée, celle-ci n'a pas montré de différence significative entre le groupe expérimental et le groupe contrôle ($p=0.32$).

Concernant la fonction motrice de l'épaule chez les AVC aigus, la méta-analyse a été réalisée sur trois études (36,43,45) et a montré une absence de différence significative entre les deux groupes. Pour les AVC chroniques, la méta-analyse a été réalisée sur deux études (36,47), elle aussi, n'a pas montré de différence significative entre le groupe *NMES* et le groupe contrôle. Cette revue, était la première à différencier l'application de courte et de longue durée. En adéquation avec les études plus anciennes, celle-ci a trouvé une réduction significative de la subluxation de l'EHD, sur les AVC aigu/subaigu, et moindre chez les chroniques. De même pour la prise en charge douloureuse de l'épaule. Cette revue a conclu sur des recommandations cliniques où il fallait utiliser la *NMES* de 10 à 36Hz avec une durée d'impulsion entre 200 et

250 μ s. Ils l'utilisent trois à sept fois par semaine pendant quatre à huit semaines, de préférence en phase aiguë/subaiguë. Cependant elle ne recommandait pas la stimulation électrique pour les AVC chroniques, et n'apporte pas de bénéfices chez les patients douloureux, et ceux ayant perdu des capacités motrices.

L'étude de Chuang *et al*, est un essai clinique randomisé en simple aveugle réalisé en 2017 (25). Elle avait pour objectif de comparer l'effet immédiat de la *NMES* déclenché par l'EMG comparé au *TENS* tous deux associés à un exercice bilatéral des membres supérieurs. Chaque groupe était en association avec un entraînement bilatéral des membres supérieurs afin d'observer l'efficacité sur la douleur de l'épaule et la fonction motrice des patients AVC subaigus. L'objectif secondaire de l'étude était d'apprécier la conservation des acquis un mois après l'intervention initiale. La douleur a été évaluée grâce à une EVA verticale sur 10 points, combinée au *Face Rating Scales*, les amplitudes passives non douloureuses et à la version courte du *Brief Pain Inventory*, version qui a été traduite et développée en chine pour être valable et reproductible (25). La fonction motrice est évaluée par l'échelle Fugl-Meyer pour le membre supérieur. L'hypothèse était que le groupe *NMES* + exercice bilatéral montre plus de résultats significatifs en termes de douleur et de fonction motrice que le groupe *TENS* + exercice bilatéral. L'hypothèse secondaire était que le groupe *NMES* conserve ses acquis plus longtemps en réalisant une évaluation un mois plus tard. 38 patients ont été sélectionnés dans deux centres médicaux chinois, avec une randomisation des groupes faites par ordinateur, permettant d'aveugler les patients sur le traitement qu'ils allaient recevoir. Les patients devaient respecter des critères d'inclusions : AVC supérieur à une durée de trois mois, le patient déclare une douleur supérieure ou égale à 1 sur l'EVA pendant au moins 7 jours, pas de désordres neurologiques différents (Parkinson, SEP, épilepsie...), avoir une capacité cognitive adéquate avec un score supérieur à 24 au *Mini-Mental State Examination*. Les critères d'exclusions étaient : Contre-indication absolues à l'électrothérapie, pathologies préexistantes de l'épaule (lésions de la coiffe, capsulite...), participation à une étude médicamenteuse, changement de traitement antalgique pendant le traitement, traitement de la spasticité par toxine botulique, aphasie, et déficit cognitif sévère. L'intervention s'est déroulée en 12 sessions étalées sur 4 semaines, avec 3 sessions par semaine. La stimulation électrique était de 30Hz avec une intensité réglée pour avoir tétanisation des fibres musculaires, avec un ratio contraction/relaxation musculaire de 10/10s., jusqu'à 30/10s. Le *TENS* était réglé en basse

fréquence à 30Hz. Les électrodes de surfaces étaient placées sur les muscles infra-épineux, supra-épineux et deltoïde postérieur, avec une participation active durant le passage du courant. Après avoir reçu la session d'électrothérapie, les patients réalisaient un entraînement bilatéral des membres supérieurs pendant 20 minutes (réalisés dans les amplitudes articulaires non douloureuses). Les patients ont été évalués avant, après et un mois après le protocole de soins. Les résultats de l'étude ont montré une diminution significative de la douleur dans les deux groupes ($p=0.02$) et ont montré une différence significative après la période de suivi dans le groupe *NMES* ($p<0.05$). Concernant la fonction motrice, le score Fugl-Meyer a augmenté dans les deux groupes après la période de suivi ($p<0.05$), sans prédominance significative entre les deux groupes. L'étude a montré une augmentation en moyenne de 4.06 points et 4.37 points pour les articulations proximales et distales respectivement dans le groupe *NMES*, comparé à 1.63 et 1.31 pour les articulations proximales et distales du groupe *TENS*. Une analyse de sous-groupe a démontré que le groupe *NMES* avait une supériorité de la diminution de la douleur chez les patients ayant une subluxation associée. Cette étude a montré que l'utilisation de la *NMES* associée à un exercice bilatéral des membres supérieurs était plus efficace que l'utilisation du *TENS* associé à un exercice bilatéral en termes d'amélioration pour la douleur et la fonction motrice des sujets.

L'étude de Türkkan *et al*, est un essai clinique randomisé de faible puissance ayant été publié en octobre 2016 (29). L'objectif de cette étude était d'évaluer l'effet à court terme de la *NMES* sur la subluxation de l'épaule des patients ayant subi un AVC. L'hypothèse de recherche était que la *NMES* permet de réduire la subluxation de la gléno-humérale, ainsi que la douleur et permet d'augmenter l'épaisseur musculaire des muscles ciblés, en l'occurrence le muscle deltoïde postérieur, supra-épineux et trapèze supérieur. Cette étude ne prenait pas la douleur comme critère de jugement principal mais critère de jugement secondaire. 24 patients ont été sélectionnés et randomisés par ordinateur dans deux groupes ; *NMES* + kinésithérapie conventionnelle, et le groupe contrôle qui recevait seulement une kinésithérapie conventionnelle, celle-ci inclut des étirements, de la mobilisation passive et du renforcement musculaire classique. L'étude ne proposait pas explicitement ses critères d'inclusion, et proposaient peu de critères d'exclusion : déficiences cardiaques, hémiplegie bilatérale et pathologies anciennes de l'épaule en question. Dans cet essai prospectif randomisé, les auteurs ont utilisé des électrodes de surfaces de 5.5x6.5cm sur les muscles cités précédemment. Le

protocole était composé de 20 séances de 60 minutes, une fois par jour durant 5 jours par semaine, pendant 4 semaines. La *NMES* était réglée à 25Hz avec une durée d'impulsion de 250 μ s avec une intensité allant de 20 à 30 mA pour obtenir une contraction efficace et non douloureuse du patient. C'est la seule étude mesurant l'épaisseur musculaire des muscles pris en charge dans cette étude. Les paramètres ont été pris avant, et après le traitement sans période de suivi. Les résultats ont montré que la distance acromion-tubercule majeur de l'humérus, l'épaisseur du supra-épineux, avaient une amélioration significative comparé au groupe contrôle ($p < 0.05$). La douleur a diminué significativement dans les deux groupes ($p < 0.05$). Pour les autres critères de jugements utilisés dans cette étude, il n'y avait pas de différence significative. L'étude a conclu que la *NMES* permettait bien de réduire la subluxation gléno-humérale ainsi qu'augmenter l'épaisseur des muscles traités.

3.6 Les essais cliniques randomisés concernant le *TENS*

Nous commençons par l'étude la plus récente de cette revue, celle de Qiu *et al*, publiée en avril 2019, ayant pour objectif de déterminer l'effet du *TENS* chez les EHD (23). L'étude a permis d'évaluer l'effet en terme d'intensité de la douleur, de l'amplitude en rotation latérale sans douleur et dans les activités quotidiennes. L'hypothèse était que le *TENS* diminuait la douleur et augmentait la fonctionnalité du membre supérieur et ainsi la qualité des activités quotidiennes. Pour se faire cette revue de la littérature a réalisé une recherche dans PubMed, Medline, Embase, Web of Science, Cochrane Database, PEDro, CNKI, VIP et Wanfang, sans restriction de langage, jusqu'au 31 janvier 2018 en utilisant les mots-clés suivant : « *electric stimulation, electrical stimulation, nerve stimulation, current stimulation, peripheral nerve stimulation, percutaneous nerve stimulation (PNS), transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), and neuromuscular electrical stimulation (NMES)* ». Ces articles ont été ensuite jugés par deux auteurs indépendants en utilisant l'échelle PEDro, un troisième évaluateur avait le rôle d'arbitre s'il y a désaccord. Le même système d'évaluation est réalisé pour l'évaluation du risque de biais, où les auteurs ont utilisé l'échelle PEDro, un score supérieur à 4/10 était considéré comme une qualité méthodologique modérée à élevée. Les auteurs ont inclus des ECR comparant le *TENS* par rapport à un placebo ou par rapport à un traitement conventionnel. Les auteurs ont inclus également l'usage du *PENS* qui était une utilisation percutanée de l'électrothérapie, les résultats de cette technique ne seront pas pris en compte. Les études

devaient traiter d'au moins un critère permettant d'évaluer la douleur, et de la qualité de vie au début ou en fin de traitement. Elle a exclu les études observationnelles, rétrospectives, les études n'ayant pas de patients avec un diagnostic clair de l'EHD, et les études sans contenu accessible et sans contact avec les auteurs. Les auteurs ont réalisé ensuite des méta-analyses des résultats trouvés. Celles-ci ont donné un résultat général à la fin du traitement en utilisant la différence moyenne avec un intervalle à 95%. Elles ont calculé l'hétérogénéité des études en utilisant le test I^2 et le Cochrane Q test. Six études ont été incluses dans cette revue, et seulement deux de ces études nous intéressent car celles-ci utilisaient bien le *TENS* comparé à un groupe contrôle. Les autres études traitées dans cette revue utilisant une électrothérapie invasive et/ou de l'acupuncture ont donc été exclues de ce travail.

L'étude de Leandri *et al.* utilisait un placebo dans le groupe contrôle, et a reçu un score de 6/10 sur l'échelle PEDro et utilisait du *TENS* à basse fréquence (100Hz), avec une intensité de 4 à 9 mA suivi d'une durée d'impulsion de 200 μ s, pendant 12 séances distribuées sur 4 semaines (48). L'étude d'Ekim *et al.*, comparait également l'effet du *TENS* à basse fréquence (100Hz) comparé à un groupe contrôle ayant un stimulateur placebo. Les auteurs n'ont pas décrit la durée d'impulsion et ont réglé l'intensité de 5 à 9 mA (49). Seule l'étude d'Ekim a reçu une méta-analyse montrant une différence en faveur du TENS pour réduire l'intensité de la douleur. Les résultats de ces études étaient plus nuancés pour l'amplitude libre sans douleur mais sont en faveur de l'utilisation du *TENS* sans résultat clairement significatif. Enfin seule l'étude d'Ekim proposait une évaluation de la qualité de vie via l'échelle de Barthel et le résultat de la méta-analyse était en faveur du *TENS*.

L'étude de Zhou *et al.*, essai clinique randomisé en double aveugle réalisé en 2018 (16). Il proposait de comparer l'efficacité de la *NMES* et du *TENS* sur une EHD concernant l'intensité de la douleur comme critère principal. Et comme critères secondaires ils ont mesuré : la spasticité via l'échelle d'Aschworth modifiée, la fonction motrice par le score de Fugl-Meyer, l'activité quotidienne par l'indice de Barthel, et la qualité de vie par le *Stroke Specific Quality of Life Scale*. Cet essai réalisé en 2018, a inclus un total de 90 patients randomisés par ordinateur en trois groupes : groupe *NMES* + rééducation conventionnelle (n=36), groupe *TENS* + rééducation conventionnelle (n=36), et un groupe contrôle (rééducation conventionnelle, n=18). Pendant l'essai neuf patients ont quitté l'étude, six ont été perdus de vue, un refus de traitement et deux ce sont dégradés durant le protocole. Le groupe *NMES* a perdu cinq patients

et le groupe *TENS* en perd quatre. Les auteurs ont choisi d'inclure les patients ayant une épaule douloureuse suite à un AVC, des conditions vitales stables, un score supérieur à 24 au *Mini-Mental Examination*, être capable de comprendre les consignes et l'étude, et la signature d'un formulaire de consentement. Ils ont exclu : les douleurs d'épaule avant AVC, une condition médicale non stable, les tétraplégies, les pacemakers cardiaques, l'administration d'AINS et les patients ayant un déficit cognitif ou une confusion. Les modalités électriques pour le *NMES* étaient : Fréquence de 15Hz avec une durée d'impulsion de 200 μ s entre 20 et 50mA, intensité réglée selon le patient, où les électrodes de surfaces (2x2cm) sont placées près des points moteurs qui ont été recherchés en amont, sur les muscles supra-épineux, deltoïdes moyen et postérieur avec une durée de 30s. fractionné en 5s. de montée, 10s. de plateau, 5s. de descente ainsi que 10s. de repos. Le groupe *TENS* a utilisé une basse fréquence (100Hz) avec une durée d'impulsion de 100 μ s avec une intensité réglée assez haute en évitant la contraction musculaire. Les patients ont reçu 20 sessions de 1h de stimulation tous les jours pendant 4 semaines. Les données cliniques sont ensuite réalisées avant le protocole, à deux et quatre semaines, puis huit semaines après la fin du traitement. Les résultats ont montré une différence significative concernant l'EN pour les groupes *TENS* et *NMES* ($p < 0.001$) avec une supériorité du groupe *NMES* ($p = 0.043$), en remarquant que cette valeur numérique tendait à diminuer plus vers la huitième semaine de suivi que lors de la deuxième semaine de traitement ($p < 0.05$). Notons également des différences significatives dans chaque critère d'évaluations secondaires de même que le groupe contrôle. Chacun des trois groupes a montré des évolutions significatives concernant les amplitudes articulaires non douloureuses actives et passives, le score Fugl-Meyer, l'échelle d'Aschworth modifiée, l'indice de Bhartel ainsi que le *SSQOLS*. L'étude a conclu sur le fait que la *NMES* et le *TENS* sont deux traitements efficaces contre la douleur, avec supériorité de la *NMES* qui conserve ses acquis sur un long terme. La diminution des critères secondaires corrélée au groupe contrôle, n'a pas montré d'effet plus significatif que dans les groupes *NMES* et *TENS*. Ces courants ne pouvaient pas être inducteurs de ces effets.

L'étude d'Hoschsprung *et al*, comparait l'efficacité du *Kinésio Taping (KT)* ou de la *NMES* sur la prévention de la douleur de l'épaule hémiplegique en association avec un traitement kinésithérapique conventionnel (28). Les critères d'inclusions étaient : âge entre 35-80 ans, un score de 4 sur 5 au *National Insitute of Health Stroke Scale* (équivalent à une absence de mouvement) à 24h post-AVC et enfin la présence d'un infirmier pouvant lui prodiguer les soins.

Les critères d'exclusions étaient : antécédents de fractures ou chirurgie sur l'épaule touchée, une hypersensibilité cutanée ou des allergies dans la région épaule/nuque, un état cognitif insuffisant, l'utilisation d'un pacemaker, avoir reçu un traitement manuel de l'épaule deux mois avant l'AVC et ne pas être capable de réaliser une double tâche. Ce travail de 2017 a sélectionné 39 patients pouvant être intégrés dans l'étude, huit ont été exclus ne respectant pas les critères d'inclusions. 31 patients ont donc été randomisés à travers trois groupes : Contrôle avec 10 patients, *KT* avec 11 patients, *NMES* avec 10 patients. Chaque groupe a subi des pertes de patients par perte de vue ou par récurrence d'AVC, il restait sept patients par groupe pour un total de 21 patients ayant terminés l'étude. Pour évaluer la douleur, Hoschsprung *et al*, ont utilisé l'EVA sur 100mm. Pour les autres critères comme l'incapacité générale, ils ont utilisé l'indice de Barthel et l'échelle de Berg. Cette échelle de Berg est un outil à quatorze items permettant d'objectiver la perte d'équilibre. La fonction motrice est évaluée par « *l'Action Research Arm Test* » mesurant les différentes capacités motrices du membre supérieur.

4. DISCUSSION

4.1 Synthèse des résultats

4.1.1 Interprétation de la douleur :

Concernant la douleur, qui est notre critère de jugement principal, les revues de la littérature et méta-analyses incluses ont démontré des effets lors d'une prise en charge en phase aiguë/subaiguë. En effet les résultats sont significatifs sur cette période car plus la prise en charge est précoce, plus la plasticité cérébrale est efficace. Qiu *et al*, (utilisant le *TENS*), a montré qu'Ekim *et al*, essai clinique randomisé en simple aveugle de 19 participants, diminuait l'EVA de -3.05 (IC95% -4.41,-1.68), et augmentait l'amplitude non douloureuse en rotation latérale passive de 8.20 (IC95% 0.87,15.53). Pour l'étude de Leandri *et al*, qui est une étude clinique randomisée en double aveugle, avec 60 participants celle-ci augmente de 7.88 (IC95% 4.86, 10.89). Ces deux études sont notées 6/10 sur l'échelle PEDro, ont montré une diminution significative de la douleur sur l'EVA et sur l'EN, seule l'amplitude passive en rotation latérale dans l'étude d'Ekim *et al*, possède un large intervalle de confiance (23).

L'étude de Lee JH *et al*, a comparé les effets avant et après traitements chez les AVC aigus, et chroniques. Pour les patients ayant subis un AVC récent, la méta-analyse a démontré que l'utilisation de la *NMES* est significative chez Koyuncu *et al*, étude randomisée en double aveugle de 50 participants. Leur méta-analyse s'est basée essentiellement sur l'EVA, car les auteurs des études utilisant les amplitudes passives non douloureuses n'ont pas posté les moyennes et écart types de leurs études, ne permettant pas de réaliser une méta-analyse. Néanmoins, on trouve une diminution de -2.79 (IC95% -3.59 ; -2.00) sur l'EVA ainsi qu'un résultat contradictoire chez Linn *et al*, étude clinique randomisée de 40 participants, montrant une augmentation de 0.64 (IC95% 0.00 ; 1.27). Ces deux études, montrant des résultats sur des AVC aigus, sont très hétérogènes ($I^2=98\%$), et ont été notées 6/10 sur l'échelle PEDro, le résultat global de ces deux études ne pouvaient pas affirmer une amélioration de la douleur : -1.07 (IC95% -4.43 ; 2.29). Une autre étude a reçu une méta-analyse, concernant cette fois-ci les AVC chronique, Shim *et al*, est une étude clinique randomisée en double aveugle, notée 5/10 sur PEDro, a montré une diminution de -0.28 (IC95% -0.90 ; 0.35) sur l'EVA (26).

Vafadar *et al*, ont réalisé des méta-analyses sur un total de 220 patients concernant l'EN et l'amplitude passive en rotation latérale, sur des patients aigus (n=203) et chroniques (n=17). Concernant l'EN, nous pouvons observer une diminution dans les études de Koyuncu *et al*, et Church *et al*, montrant respectivement une diminution de -0.58 (IC95% -1.14, -0.01) et -0.35 (IC95% -0.82,0.12) et l'étude de Linn *et al*, a montré une augmentation de l'EVA de 0.16 (IC95% -0.46 ; 0.78), l'analyse globale a montré une diminution de -0.28 (-0.67 ; 0.11), ce qui ne permet pas de conseiller la *NMES* pour les EHD, car le résultat n'est pas assez significatif pour le patient. Concernant les AVC chroniques, les auteurs n'ont pas pu réaliser de méta-analyse, mais sur 17 patients chroniques, 7 ayant une EHD et 6 étant dans le groupe expérimental, 4 patients ont montré une diminution de 50% de la douleur. Ce résultat ne permet également pas d'extrapoler son efficacité (30).

Pour les ECR inclus dans cette revue nous avons réalisé un tableau de synthèse de ces articles en Tableau III, Zhou *et al*, Jeon *et al*, Chuang *et al*, et Türkkan *et al*, ont montré une diminution significative de la douleur. Cependant ces études sont hétérogènes du fait qu'elles n'utilisent pas toutes la même échelle pour objectiver la douleur. Certaines études utilisent l'EVA classique (16,25,27,29), mais elles peuvent également utiliser d'autres méthodes associées, comme : l'EN (16,24), l'amplitude passive non douloureuse en rotation latérale par goniomètre (16,25), l'échelle des visages (25) ou encore le *BPI-SF* (25). Globalement, ces

études sont hétérogènes du fait que les groupes contrôles ne sont pas les mêmes (groupe contrôle recevant également un traitement électrique (25,27)). De plus, ces études comportent des biais et sont généralement de faible puissance. Le résultat de l'étude de Karaahmet *et al*, n'est pas prise en compte car celle-ci ne présente pas ses résultats concernant la douleur dans son groupe expérimental. L'étude de Zhou a montré une diminution significative dans ses trois groupes pour l'EVA et les amplitudes passives et actives avec une supériorité de la *NMES* et *TENS* respectivement. Jeon qui a comparé l'effet de la SEF par EMG déclenchement par rapport à un groupe contrôle recevant une SEF uniquement, a mis en évidence une diminution significative de la douleur dans son groupe expérimental. L'étude d'Hoschsprung n'a pas trouvé d'amélioration significative entre ses groupes. Chuang ayant comparé un groupe *NMES* à un groupe *TENS* associé avec un travail bilatéral a démontré une diminution significative dans ses deux groupes pour toutes ses mesures avec une supériorité de la *NMES* avec un maintien significatif durant la période de suivi de 4 semaines. Türkkan lui, a trouvé une diminution significative dans ses deux groupes, où le groupe contrôle a reçu une rééducation standard seule.

Ces résultats démontrent que l'utilisation du *TENS* à basse fréquence (100Hz) et de la *NMES* à moyenne fréquence (30-35Hz) s'avèrent utile dans un contexte d'EHD. Les résultats concernant la SEF ne permettent pas d'objectiver un potentiel effet positif sur nos patients. De plus l'utilisation de la *NMES* associée avec du travail actif, ou des tâches orientées permettrait d'améliorer le contexte douloureux (24,25,27). Les paramètres d'électrothérapie ne sont pas la priorité de l'efficacité du traitement. Les auteurs justifient la localisation des électrodes par la réalisation d'études plus anciennes, où ils utilisent globalement les mêmes : la stimulation du supra-épineux, et du deltoïde postérieur. D'autres auteurs peuvent stimuler des chefs musculaires différents comme l'étude de Karaahmet *et al*, où ils stimulent le deltoïde antérieur et postérieur ainsi que le biceps et le triceps (ergomètre), mais ces résultats ne peuvent pas être extrapolés avec la présence de biais élevés.

4.1.2 Interprétation de la subluxation

Passons maintenant aux critères de jugements secondaire en commençant par la subluxation. Lee JH *et al*, ont comparé les effets de la *NMES* sur les AVC aigus et chroniques, mais également sur la durée de traitement (moins d'une heure ou plus d'une heure). Les auteurs

comparent huit études, regroupant un total de 258 patients, avec un test d'hétérogénéité I^2 de 60%. Chacune d'entre elles, ont montré une diminution significative ou non de cette subluxation objectivée par radiographie en mm. L'effet global mesuré a mis en évidence une diminution significative de -1.11 (IC95% -1.53, -0.68) en faveur de la *NMES* pour les AVC aigus. Pour les effets sur les AVC chroniques, qui a regroupé 106 patients, les résultats de ces 4 études sont plus nuancés. On retrouve un résultat global de -1.25 (IC95% -2.61 ; 0.11) avec un test $I^2=89\%$, nous ne pouvons pas dire que ce résultat est significatif. Cependant la marge en faveur d'une augmentation de la subluxation est très faible.

Concernant le temps de traitement court (moins d'une heure), chez les AVC aigus, regroupant 178 patients, on retrouve le résultat global de cinq études montrant une diminution significative de -0.91 (IC95% -1.43 ; -0.40). Pour les AVC chroniques nous trouvons -0.68 (IC95% -1.11 ; -0.25) sur trois études incluant 90 patients.

Pour le traitement de longue durée, chez les AVC aigus, trois études incluant 105 patients ont montré un effet global de -1.49 (IC95% -2.31 ; -0.67) avec un test $I^2=61\%$. Chez les AVC chroniques on retrouve une étude, de huit patients montrant une diminution de -0.51 (IC95% -1.51 ; 0.49).

Vafadar *et al*, a mis en évidence à travers six études, incluant 213 patients, que la subluxation peut diminuer de -0.70 (IC95% -0.98 ; -0.42), avec un test $I^2=46\%$, chez les patients ayant un AVC en période aigue. Il a également montré une diminution non significative du résultat chez les patients ayant un AVC chronique chez 41 patients avec -0.42 (IC95% -1.04 ; 0.21).

Karahmet *et al*, Türkkan *et al* et Jeon *et al*, ont proposé des résultats concernant la subluxation objectivée par radiographie. Karahmet a trouvé une diminution non significative de la subluxation comparée à son groupe contrôle. Jeon a trouvé une diminution significative de la subluxation dans son groupe EMG-SEF et Türkkan a trouvé également une diminution significative dans son groupe *NMES*. Cependant les protocoles utilisés étaient hétérogènes et nous ont décrit des utilisations de l'électrothérapie assez précises et ne pouvant pas être reproduit à l'identique pour tous.

En prenant compte l'hétérogénéité de ces différentes études, et des résultats des méta-analyses, nous pouvons suggérer que l'utilisation de la *NMES* et SEF serait pertinent pour diminuer la subluxation gléno-humérale chez les patients AVC aigus. Les résultats sont

contradictoires concernant les AVC en période chronique, où les résultats ne montrent pas de réelles différences significatives en plus du risque du biais associé.

4.1.3 Interprétation de la fonction motrice

Concernant la fonction motrice, la plus grande difficulté ici, est la différence des outils d'évaluation à travers les études. Cependant les revues ayant réalisées des méta-analyses ont démontré une différence non significative pour l'utilisation de la *NMES* chez les AVC en phase aiguë et chronique (1.06 [IC95% -0.17 ;2.29] et 0.43 [IC95% -0.15 ;1.02] respectivement) pour l'étude de Lee JH *et al.* De plus ces résultats ont concerné 52 des 104 patients AVC aigus et 28 des 56 chroniques. Une si légère augmentation comparée au groupe contrôle n'a pas permis d'affirmer que l'utilisation de la *NMES* est utile pour les EHD. Chez Vafadar *et al.*, nous observons que l'effet général chez les AVC aigus était de 0.36 (IC95% -0.27 ; 0.99]. Le taux d'hétérogénéité des études était également haut avec un $I^2=80\%$.

Les ECR de cette revue nous montrent également des résultats peu encourageants. L'étude de Karaahmet ne montre pas de supériorité de son groupe expérimental, Zhou, Jeon, Hoschsprung et Chuang bien que leurs protocoles diffèrent, trouvent une augmentation significative ou non de leur score Fugl-Meyer et *Frenchay Arm Test* dans chacun de leur groupe expérimental et de contrôle.

4.2 Elaboration du guide pratique.

Pour l'élaboration de ce guide pratique, nous avons pour objectif qu'il soit facile d'utilisation. Il faut pour cela que le format permette une utilisation simple. Nous voulons réaliser un guide pragmatique, direct, pour les thérapeutes, selon le matériel disponible, et en fonction du patient à prendre en charge (s'il possède une EHD). Dans ce guide il y aura chaque utilisation de l'électricité, avec les modalités d'utilisation en précisant la fréquence, l'intensité et la longueur d'impulsion. Ce guide est disponible en Annexe IV, et peut être imprimé.

Le choix du format, et de la conception du livret, est purement subjectif. Etant subjectif celui-ci pourrait être repris afin d'être optimisé dans sa forme.

4.3 Ouverture

Dans cette initiation à la revue de la littérature, nous pouvons observer de grandes disparités à travers les études. En effet, les revues de la littérature ciblent un domaine d'électrothérapie en particulier, et les ECR inclus ici, diffèrent par leur protocole et leur population. Il n'existe pas de consensus précis concernant les paramètres de l'électrothérapie. Cette hétérogénéité rend la comparaison difficile et l'interprétation des résultats également. Cependant, nous trouvons qu'il manque à ce jour encore des preuves et des études de qualité méthodologiques fortes pour pouvoir conseiller et recommander une utilisation générale de l'électrothérapie dans ce contexte. Néanmoins, l'utilisation facile de la *NMES* et *TENS* permet, d'après les résultats des méta-analyses de produire des résultats significatifs pour cette tranche de patient. D'autant plus que la période post-AVC reste cruciale pour ces patients, où la plasticité cérébrale est inversement proportionnelle au temps qui passe après l'arrivée de l'AVC. Nous ne pouvons qu'encourager les futures études sur ce sujet en prenant de plus grande population, et en standardisant les méthodes d'évaluations. Il serait également pertinent d'étudier si une population d'AVC est plus à risque d'avoir une EHD, par exemple chez les patients hémorragiques, ischémiques, s'il existe des différences entre les vrais gauchers et les vrais droitiers, si la latéralité lésionnelle joue également un rôle par rapport à la survenue de la douleur. Les auteurs utilisent généralement les mêmes localisations pour la stimulation, peu d'auteurs utilisent des variations.

Les différentes études qui ont été étudiées à travers les revues de Qiu, Lee JH, et Vafadar, ont montré également des qualités méthodologiques modérées, faibles et peu de fortes qualités méthodologiques.

4.4 Points forts et faibles de ce travail

Dans cette revue de la littérature réalisée pour l'initiation à la recherche scientifique, nous citerons les points forts et faibles de ce travail selon nous. Cette revue serait donc la première à confronter trois modalités d'électrothérapie dans un même travail. En effet, ici nous confrontons la *NMES*, la *SEF* et le *TENS* sur notre critère principal qui est la douleur. Ce qui permet de pouvoir comparer ces différentes utilisations de l'électrothérapie qui sont notamment utilisées dans la pratique courante. De plus, notre étude confronte les trois dernières revues et

méta-analyses réalisées sur ce sujet ainsi que les essais cliniques randomisés les plus récents sur une période de cinq ans. Ce travail respecte les normes PRISMA et a cherché, évalué, critiqué, synthétisé les articles selon les recommandations actuelles.

Cependant, ce travail comporte des points faibles/biais non négligeables. En effet, la recherche bibliographique, la méthodologie, ainsi que la synthèse des résultats et sa discussion ont été réalisés par un évaluateur indépendant. Pour diminuer ce risque de biais, il aurait fallu réaliser cette étude avec deux investigateurs (éventuellement un troisième ayant le rôle d'arbitre si discussion sur un résultat) indépendants. L'évaluation des risques de biais ainsi que la création des fiches de lecture. La Cochrane Collaboration recommande la participation d'au moins 100 patients pour une étude afin d'être significative, ce qui n'est le cas pour aucuns des essais inclus dans cette revue, seules les revues incluses ici respectent ce critère. De plus, la douleur est un critère très subjectif pour le patient, et toutes les études n'utilisent pas la même méthodologie pour l'objectiver.

Concernant les autres critères de jugements, les études n'utilisent pas toutes les mêmes échelles et critères d'évaluation ce qui rend la synthétisation difficile.

Le guide pratique réalisé ici, est une proposition pour les thérapeutes ayant ce type de patient, afin d'avoir un rappel facile, pouvant être présent sur le lieu de travail, afin de mieux adapter la prise en charge des patients.

Pour les limites de notre recherche bibliographique, nous pourrions rechercher davantage dans la littérature grise ou internet avec par exemple Google Scholar. Notre étude est exhaustive selon nos critères choisis en début d'étude et reflète l'état des lieux actuels de l'utilisation de l'électrothérapie chez les EHD. Cependant nous avons réalisé nos recherches sur les banques de données les plus importantes selon nous.

Enfin, les fiches de lecture utilisées en Annexe I ne sont pas validées. Celles-ci ont été créées par rapport aux connaissances et aux normes existantes.

Nous avons également utilisé plusieurs outils différents. Ces outils, CONSORT, PRISMA, AMASTAR-2, ont été choisis car nous pensons qu'ils sont le plus adapté pour notre contexte. Pour l'utilisation des critères d'évaluation de l'ANAES, nous l'avons choisi car son utilisation est très simple. Le choix d'une autre échelle, demande un avis beaucoup plus subjectif.

5. CONCLUSION

D'après l'INSERM, on dénombre 140 000 cas nouveaux d'AVC en France par an, et on compte la survenu d'un AVC toute les quatre minutes, avec des séquelles neurologiques importantes dans 40% des cas (50). Cette pathologie, d'origine artérielle, touche le plus souvent les patients âgés, et devient un enjeu de santé publique. Les séquelles varient selon les territoires cérébraux touchés et sont variées. Le masseur-kinésithérapeute, dans sa prise en charge devra s'adapter au contexte en face de lui, et cette revue traite d'une conséquence de l'AVC parmi tant d'autres. L'épaule étant la racine du membre supérieur, elle est la clé de voute permettant une bonne utilisation fonctionnelle. Par cette initiation à la recherche, nous essayons d'ajouter un élément de physiothérapie simple d'utilisation, disponible pour tous les thérapeutes en centre ou en libéral. Les résultats présents dans notre étude encouragent les futures études à approfondir le sujet. Les études traitées étant de faible puissance, et de qualité méthodologique modérée, les revues incluses ont traité des études similaires, ne permettant pas de recommandation. Cependant l'utilisation de l'électrothérapie est utilisée en tant qu'adjuvant thérapeutique. Grâce à cette recherche nous avons pu observer que la stimulation excito-motrice pouvait être à l'origine d'une diminution de la douleur. L'utilisation d'une SEF ou d'une NMES n'est pas supérieure l'une à l'autre, même pour la subluxation.

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts.

BIBLIOGRAPHIE

1. HAS. Pertinence des parcours de rééducation réadaptation après la phase initiale de l'AVC. Haute Autorité de Santé. mai 2019;80.
2. IJzerman MJ, Renzenbrink GJ, Geurts ACH. Neuromuscular stimulation after stroke: from technology to clinical deployment. *Expert Rev Neurother.* avr 2009;9(4):541-52.
3. Kalichman L, Ratmansky M. Underlying pathology and associated factors of hemiplegic shoulder pain. *Am J Phys Med Rehabil.* sept 2011;90(9):768-80.
4. Huang Y-C, Liang P-J, Pong Y-P, Leong C-P, Tseng C-H. Physical findings and sonography of hemiplegic shoulder in patients after acute stroke during rehabilitation. *J Rehabil Med.* janv 2010;42(1):21-6.
5. Pignon L. Épaule hémiplégique douloureuse : facteurs mécaniques. *Kinésithérapie la revue.* févr 2017;Vol. 17, n° 182:4-8.
6. Glize B, Jacquin-Courtois S, Rode G. L'épaule du patient hémiplégique. *La lettre du Rhumatologue.* 386:14-7.
7. Décret n°96-879 du 8 octobre 1996 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute. 96-879 oct 8, 1996.
8. Crépon F. *Electrothérapie et Physiothérapie.* Elsevier Masson. 2012. 280 p.
9. Gibson W, Wand BM, Meads C, Catley MJ, O'Connell NE. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain - an overview of Cochrane Reviews. *Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet].* 2019 [cité 14 avr 2020];(4). Disponible sur:
<https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD011890.pub3/full?highLightAbstract=tens%7Cpain%7Cten%7Cchronic>
10. Sheffler LR, Chae J. Neuromuscular electrical stimulation in neurorehabilitation. *Muscle Nerve.* mai 2007;35(5):562-90.
11. Doucet BM, Lam A, Griffin L. Neuromuscular electrical stimulation for skeletal muscle function. *Yale J Biol Med.* juin 2012;85(2):201-15.
12. Dousset E. De l'électromyostimulation à la diélectrolyse : principes fondamentaux et limites. *Kinesither Rev.* 28 août 2013;13(140-141):13-20.
13. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science.* 19 nov 1965;150(3699):971-9.
14. Battu V. Neurostimulation antalgique et excitomotrice. *Actualités pharmaceutiques.* 12 mars 2016;55(554):51-4.

15. Kapandji AI. Anatomie fonctionnelle, Membre supérieur. 6ème édition. 75006 Paris: Maloine; 2015. 356 p. (Anatomie fonctionnelle).
16. Zhou M, Li F, Lu W, Wu J, Pei S. Efficiency of Neuromuscular Electrical Stimulation and Transcutaneous Nerve Stimulation on Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2018;99(9):1730-9.
17. Sahin N, Ugurlu H, Albayrak I. The efficacy of electrical stimulation in reducing the post-stroke spasticity: a randomized controlled study. *Disabil Rehabil.* 2012;34(2):151-6.
18. de Jong LD, Dijkstra PU, Gerritsen J, Geurts ACH, Postema K. Combined arm stretch positioning and neuromuscular electrical stimulation during rehabilitation does not improve range of motion, shoulder pain or function in patients after stroke: a randomised trial. *J Physiother.* déc 2013;59(4):245-54.
19. AMSTAR - Assessing the Methodological Quality of Systematic Reviews [Internet]. [cité 14 avr 2020]. Disponible sur: <https://amstar.ca/Amstar-2.php>
20. ANAES. Etat des lieux niveaux de preuves et gradations [Internet]. 2000 [cité 30 nov 2019]. Disponible sur: <https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/analiterat.pdf>
21. Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique - État des lieux [Internet]. Haute Autorité de Santé. [cité 20 avr 2020]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/jcms/c_1600564/fr/niveau-de-preuve-et-gradation-des-recommandations-de-bonne-pratique-etat-des-lieux
22. McGuinness LA. robvis: An R package and web application for visualising risk-of-bias assessments [Internet]. 2019. Disponible sur: <https://github.com/mcguinlu/robvis>
23. Qiu H, Li J, Zhou T, Wang H, Li J. Electrical Stimulation in the Treatment of Hemiplegic Shoulder Pain: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Phys Med Rehabil.* avr 2019;98(4):280-6.
24. Karaahmet OZ, Gurcay E, Unal ZK, Cankurtaran D, Cakci A. Effects of functional electrical stimulation-cycling on shoulder pain and subluxation in patients with acute-subacute stroke: a pilot study. *Int J Rehabil Res.* mars 2019;42(1):36-40.
25. Chuang L-L, Chen Y-L, Chen C-C, Li Y-C, Wong AM-K, Hsu A-L, et al. Effect of EMG-triggered neuromuscular electrical stimulation with bilateral arm training on hemiplegic shoulder pain and arm function after stroke: a randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil.* 28 nov 2017;14(1):122.
26. Lee J-H, Baker LL, Johnson RE, Tilson JK. Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for management of shoulder subluxation post-stroke: a systematic review with meta-analysis. *Clin Rehabil.* nov 2017;31(11):1431-44.

27. Jeon S, Kim Y, Jung K, Chung Y. The effects of electromyography-triggered electrical stimulation on shoulder subluxation, muscle activation, pain, and function in persons with stroke: A pilot study. *NeuroRehabilitation*. 2017;40(1):69-75.
28. Hochsprung A, Domínguez-Matito A, López-Hervás A, Herrera-Monge P, Moron-Martin S, Ariza-Martínez C, et al. Short- and medium-term effect of kinesio taping or electrical stimulation in hemiplegic shoulder pain prevention: A randomized controlled pilot trial. *NeuroRehabilitation*. 2017;41(4):801-10.
29. Türkkan C, Öztürk GT, Uğurlu FG, Ersöz M. Ultrasonographic assessment of neuromuscular electrical stimulation efficacy on glenohumeral subluxation in patients with hemiplegia: a randomized-controlled study. *oct 2016*;6.
30. Vafadar AK, Côté JN, Archambault PS. Effectiveness of functional electrical stimulation in improving clinical outcomes in the upper arm following stroke: a systematic review and meta-analysis. *Biomed Res Int*. 2015;2015:729768.
31. Kobayashi H, Onishi H, Ihashi K, Yagi R, Handa Y. Reduction in subluxation and improved muscle function of the hemiplegic shoulder joint after therapeutic electrical stimulation. *J Electromyogr Kinesiol*. oct 1999;9(5):327-36.
32. Koyuncu E, Nakipoğlu-Yüzer GF, Doğan A, Ozgirgin N. The effectiveness of functional electrical stimulation for the treatment of shoulder subluxation and shoulder pain in hemiplegic patients: A randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2010;32(7):560-6.
33. Kim KK, Kang MJ, Shin OS, Im MS, Lee KH, Park SW, et al. The Effect of Functional Electrical Stimulation on Hemiplegic Shoulder Subluxation. *J Korean Acad Rehabil Med*. 1 juin 2000;24(3):402.
34. Linn SL, Granat MH, Lees KR. Prevention of shoulder subluxation after stroke with electrical stimulation. *Stroke*. mai 1999;30(5):963-8.
35. Wang RY, Chan RC, Tsai MW. Functional electrical stimulation on chronic and acute hemiplegic shoulder subluxation. *Am J Phys Med Rehabil*. août 2000;79(4):385-90; quiz 391-4.
36. Wang R-Y, Yang Y-R, Tsai M-W, Wang WTJ, Chan R-C. Effects of functional electric stimulation on upper limb motor function and shoulder range of motion in hemiplegic patients. *Am J Phys Med Rehabil*. avr 2002;81(4):283-90.
37. Baker LL, Parker K. Neuromuscular electrical stimulation of the muscles surrounding the shoulder. *Phys Ther*. déc 1986;66(12):1930-7.
38. Faghri PD, Rodgers MM, Glaser RM, Bors JG, Ho C, Akuthota P. The effects of functional electrical stimulation on shoulder subluxation, arm function recovery, and shoulder pain in hemiplegic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*. janv 1994;75(1):73-9.

39. Church C, Price C, Pandyan AD, Huntley S, Curless R, Rodgers H. Randomized controlled trial to evaluate the effect of surface neuromuscular electrical stimulation to the shoulder after acute stroke. *Stroke*. déc 2006;37(12):2995-3001.
40. Koyuncu E, Nakipoğlu-Yüzer GF, Doğan A, Ozgirgin N. The effectiveness of functional electrical stimulation for the treatment of shoulder subluxation and shoulder pain in hemiplegic patients: A randomized controlled trial. *Disabil Rehabil*. 2010;32(7):560-6.
41. Mangold S, Schuster C, Keller T, Zimmermann-Schlatter A, Ettlin T. Motor training of upper extremity with functional electrical stimulation in early stroke rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair*. févr 2009;23(2):184-90.
42. Luckmann R. Evidence-Based Medicine: How to Practice and Teach EBM, 2nd Edition: By David L. Sackett, Sharon E. Straus, W. Scott Richardson, William Rosenberg, and R. Brian Haynes, Churchill Livingstone, 2000. *J Intensive Care Med*. 1 mai 2001;16(3):155-6.
43. Kim D, Park C, Nah S. Effects of functional electrical stimulation on shoulder subluxation of poststroke hemiplegic patients. *Korean J Stroke*. 2001;3:158-63.
44. Kang M. The effect of EMG-triggered electrical stimulation on shoulder subluxation in acute stroke patients. Master Thesis. Wokwang University, Korea. 2004;
45. Liu J, You W, Sun D. [Effects of functional electric stimulation on shoulder subluxation and upper limb motor function recovery of patients with hemiplegia resulting from stroke]. *Di Yi Jun Yi Da Xue Xue Bao*. août 2005;25(8):1054-5.
46. Cha I. Effects of functional electrical stimulation for shoulder subluxation in patients with chronic hemiplegia. Dankook University. 2007;
47. Shim. Effect of subluxation functional electrical stimulation on pain, subluxation space, upper extremity function, quality of life of stroke patient. Master Thesis. Hallyn University, Korea. 2011;
48. Leandri M, Parodi CI, Corrieri N, Rigardo S. Comparison of TENS treatments in hemiplegic shoulder pain. *Scand J Rehabil Med*. 1990;22(2):69-71.
49. Ekim A, Armağan O, Oner C. [Efficiency of TENS treatment in hemiplegic shoulder pain: a placebo controlled study]. *Agri*. janv 2008;20(1):41-6.
50. Accident vasculaire cérébral (AVC) [Internet]. Inserm - La science pour la santé. [cité 14 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc>
51. Yong LL M, Junqiang X, Yixi L. Efficacy of low frequency electric stimulation plus acupuncture for hemiplegia and shoulder pain. *Med J Qilu*. 2016;31:592-3.

52. FUMing C. Efficacy Observation on Functional Electrical Stimulation for Shoulder Pain after Stroke. *Chinese Manipulation & Rehabilitation Medicine*. Chinese Manipulation & Rehabilitation Medicine. 2015;6:11-4.
53. Wilson RD, Gunzler DD, Bennett ME, Chae J. Peripheral nerve stimulation compared with usual care for pain relief of hemiplegic shoulder pain: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. janv 2014;93(1):17-28.
54. Chae J. Electrical stimulation for shoulder pain after stroke. Stroke trials directory, internet stroke center: www.strokecenter.org/trials/ [Internet]. 31 oct 2007 [cité 7 déc 2019]; Disponible sur: <https://www.cochranelibrary.com/central/doi/10.1002/central/CN-00602797/full>
55. Fugl-Meyer Assessment - Clinical Neuroscience, University of Gothenburg, Sweden [Internet]. Göteborgs universitet. [cité 15 avr 2020]. Disponible sur: http://neurophys.gu.se/english/departments/clinical_neuroscience_and_rehabilitation/rehabilitation-medicine/fugl-meyer/
56. Brief Pain Inventory (BPI) [Internet]. MD Anderson Cancer Center. [cité 14 avr 2020]. Disponible sur: <https://www.mdanderson.org/research/departments-labs-institutes/departments-divisions/symptom-research/symptom-assessment-tools/brief-pain-inventory.html>
57. Collin C, Wade D. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. juill 1990;53(7):576-9.
58. Action Research Arm Test (ARAT) [Internet]. Physiopedia. [cité 15 avr 2020]. Disponible sur: [https://www.physio-pedia.com/Action_Research_Arm_Test_\(ARAT\)](https://www.physio-pedia.com/Action_Research_Arm_Test_(ARAT))

ANNEXES

Annexe I : Fiche de lecture des articles inclus dans cette revue

Titre de l'article	Electrical stimulation in the treatment of hemiplegic shoulder pain: a meta-analysis of randomized controlled trials
Normes Vancouver	Qiu H, Li J, Zhou T, Wang H, Li J. Electrical Stimulation in the Treatment of Hemiplegic Shoulder Pain: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Am J Phys Med Rehabil. avr 2019;98(4):280-6.
Lien	DOI : 10.1097/PHM.0000000000001067
Niveau de preuve	Grade A / AMSTAR-2 : 15/16
Accédé le	30/10/2019

Introduction	Objectifs	Déterminer l'effet de la stimulation électrique dans le traitement de l'épaule hémiplegique douloureuse (EHD).
	Question de recherche	Quels sont les effets de la stimulation électrique par voie transcutanée ou percutanée pour les patients avec une EHD en termes d'intensité de la douleur, d'amplitude en rotation latérale sans douleur et pour les activités de la vie quotidienne ?
	Hypothèse de recherche	La stimulation électrique diminuerait la douleur et augmenterait l'aspect fonctionnelle du membre supérieur.
Matériels et Méthodes	Population / Sélection	Patients avec EHD dû à un AVC Stimulation électrique (TENS, NMES, PNS)
	Critères d'inclusion/d'exclusion	Inclusion : ECR comparant ES VS Fausse stimulation ou traitement classique de l'EHD Traitement de l'épaule douloureuse sur le côté hémiplegique après AVC ES en combinaison avec d'autres thérapies VS monothérapie Etudes doivent traiter au moins un critère d'intensité de la douleur, amplitude sans douleur en RL, et QDV au début et à la fin du traitement Exclusion : Etudes observationnelles et rétrospectives Etudes avec participants sans diagnostic clair d'EHD Etudes sans contenus accessibles et sans contact avec les auteurs.
	Type d'étude	Méta-analyse d'essais contrôlés randomisés, 6 études incluses Recherche effectuée: PubMed, Medline, Embase, Web of Science, Cochrane Database of Systematic Reviews, PEDro, CNKI, VIP et Wanfang Pas de restrictions de langage

		<p>Recherche jusqu'au 31 Janvier 2018. Key words: <i>electric stimulation, electrical stimulation, nerve stimulation, current stimulation, peripheral nerve stimulation, percutaneous nerve stimulation (PNS), transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), and neuromuscular electrical stimulation (NMES)</i></p>
	<p>Discussion</p>	<p>Les articles éligibles ont été jugés par 2 auteurs indépendants en utilisant l'échelle PEDro de 11 items.</p> <p>2 investigateurs indépendants ont sélectionné et extraits les données pendant qu'un 3^{ème} investigateur avait un rôle d'arbitre en cas de désaccord.</p> <p>Seule les études d'Ekim et de Leandri nous intéresse ici. Les autres utilisent soit de l'acupuncture soit de l'électrothérapie invasive.</p> <p>Ekim : TENS 100Hz, 200µs, 5 à 9 mA, 20min/j pendant 3 semaines Leandri : TENS 100Hz, 200µs, 4 à 9 mA, 12 séances pendant 4 semaines, durée : NR</p>
<p>Résultats</p>	<p>Analyse, cohérence</p>	<p>Intensité de la douleur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ekim : IC95% [-3.05(-4.41, -1.68)] - Mao Yong : IC95% [-2.86 (-3.46, -2.26)] - Total : IC95% [-2.89 (-3.44,-2.34)] <p>Montre une différence significative car l'absence de différence significative de l'intervalle se situe à 0. De plus les deux groupes sont homogènes (I²=0%)</p> <p>Amplitude en RL sans douleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ekim : IC95% [8.20 (0.87, 15.33)] - Leandri : IC95% [7.88 (4.86,10.89)] - Fu M : IC95% [25.83 (19.29, 32.37)] - Total : IC95% [13.83 (2.71, 24.95)] <p>Montre une différence significative car l'absence de différence se situe à 0. Présence de groupe à fort taux d'hétérogénéité (I²=91.8%).</p> <p>Qualité de Vie (Barthel) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ekim : IC95% [12 (3.18,20.82)] - Fu M : IC95% [11.90 (6.14, 17.66)] - Mao Y : IC95% [7.02 (5.52, 8.52)] - Total : IC95% [8.96 (5.26, 12.66)] <p>Montre une différence significative car absence d'effet estimé à 0. Présence modérée d'hétérogénéité (I² = 44.9%).</p>

Discussion	Critères de jugement / biais	<p>Une étude de cohorte estime que 31% des patients victimes d'AVC rencontrent des épisodes douloureux 4 ans après une réhabilitation post-AVC.</p> <p>Chaque étude proposée sa méthode d'application : TENS ou PENS, paramètre du courant, ethnologie du patient, durée du traitement, utilisation d'un placebo, échelle de mesure.</p> <p>Limites : Petit nombre de participants dans les études choisies Paramétrage des courants électriques hétérogènes (fréquence, durée, intensité, prescription), ainsi que sur la durée post-AVC</p>
	Réponse à la question de recherche	<p>Les effets généraux de la stimulation électrique dans ces études suggèrent une diminution de l'intensité de la douleur, une augmentation de l'amplitude non douloureuse en RL ainsi qu'une amélioration de l'indice de Barthel comparé à un traitement sans électrothérapie ou contre un placebo.</p>
	Conclusion	<p>Etude démontre que le TENS et le PENS réduisent la douleur chez les patients ayant une EHD</p> <p>Ces résultats suggèrent que la stimulation électrique est favorable comme modalité de traitement pour les praticiens traitants des EHD.</p>
Forme de l'article	IMRAD	Respecté
	Niveau de preuve	Grade A – Niveau 1 : Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés

Titre de l'article	Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for management of shoulder subluxation post-stroke: a systematic review with meta-analysis
Normes Vancouver	Lee J-H, Baker LL, Johnson RE, Tilson JK. Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for management of shoulder subluxation post-stroke: a systematic review with meta-analysis. Clin Rehabil. nov 2017;31(11):1431-44.
Lien	DOI : 10.1177/0269215517700696
Niveau de preuve	Grade A : AMSTAR-2 : 16/16
Accédé le	30/10/2019

Introduction	Objectifs	Examiner l'efficacité de la stimulation électrique neuromusculaire (NMES) dans la prise en charge de la subluxation de l'épaule après un AVC y compris après un traitement de courte (1h ou mois) ou de longue durée (plus d'une heure) quotidienne.
	Question de recherche	La NMES combinée à un traitement conventionnel pour la prise en charge de la subluxation de l'épaule chez les patients post-AVC est-elle efficace ?
	Hypothèse de recherche	La NMES augmenterait la fonction motrice de l'épaule et réduirait la douleur post-AVC.
Matériels et Méthodes	Population / Sélection	PubMed, Medline, Cochrane Library, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature, Web of Science, KoreaMed et Research Information Sharing Service Recherche effectuée jusqu'au 19 Janvier 2017. Inclusion de 11 études, incluant 432 participants (216 NMES + CPT et 216 CPT seulement). AVC aigu : 9 études, 325 participants. AVC chronique : 4 études, 107 participants
	Critères d'inclusion/d'exclusion	Inclusion : Tout ECR utilisant la NMES + traitement conventionnel sur une subluxation d'épaule après un AVC de tout type, chez les patients de tout âge, genre, facteurs sociaux, ou éléments cliniques Etudes utilisant NMES, FES, ES avec électrodes de surfaces. Etudes évaluant la subluxation par méthode radiographique ou par « Thermoplastic Jig measurement » Exclusion : Subluxation d'épaule d'autre origine neurologique (blessé médullaire, traumatisme crânien, paralysie cérébrale) Electrothérapie invasive (implantée : PENS, ou intramusculaire) Electrothérapie purement antalgique car celle-ci évite les contractions musculaires. Etudes mesurant la subluxation par travers de doigts, mètre ruban ou par étrier de surface.
	Type d'étude	Revue systématique de la littérature Réalisation de méta-analyse si les études sont suffisamment similaires par un test d'hétérogénéité (X^2 et I^2). Division des participants : AVC aigu, subaigu ou chronique. (Chronique à partir de 6 mois).

		<p>Division des études par durée quotidienne de traitement ; court (<1h/jour) et long (>1h/jour). Analyse statistique effectuée par le logiciel RevMan version 5.3.</p>
	<p>Discussion</p>	<p>2 auteurs critiques séparés et indépendant ont filtré les titres et résumés. Si désaccord sur l'inclusion d'un texte intégral, discussion entre les deux auteurs et si non consensus un arbitre vient départager. Ces examinateurs n'ont pas été aveuglé par les auteurs Extraction des données par 2 examinateurs indépendants : type d'étude, nombre de participants, protocole d'intervention, comparaison entre groupes et résultats. Si incapacité d'accéder aux résultats suites à 2 emails envoyés aux auteurs, l'étude est exclue.</p>
<p>Résultats</p>	<p>Analyse, cohérence</p>	<p>Effets NMES AVC aigus : Méta-analyse de 8 études incluant 285 participants, montre une diminution significative du subluxation comparé au groupe contrôlé. 3 De ces études montrent un score PEDro de 4 à 5 n'impactant pas le résultat.</p> <p>Méta-analyse de 3 études ne montrent pas de différences significatives pour la fonction motrice. 2 études ont été exclus car elles ne présentaient pas la moyenne et l'écart-type, les auteurs n'ont pas répondu aux requêtes. Douleur : Méta-analyse de 2 études ne montrent pas de différences significatives en termes de douleur comparé au groupe control. Les études ont utilisé l'échelle verbale de la douleur (0-4) et l'échelle analogique visuelle de 10cm. Les mesures en amplitude non douloureuse en RL n'ont pas été incluses car les études n'ont pas mentionné la moyenne et écart-type des patients, les auteurs n'ont pas répondu aux requêtes.</p> <p>Effets NMES AVC chroniques : 4 études incluant 106 participants démontrent aucune différence de réduction de subluxation entre groupe expérimental et contrôle. Une analyse de sensibilité exclue 2 études. Méta-analyse de 2 études ne montrent pas de différence significative pour la fonction motrice. Douleur : 1 étude utilise l'EVA et ne montre pas de différence significative comparés au groupe control. Une autre étude utilise l'amplitude non douloureuse en RL mais ne présente pas la moyenne ni l'écart-type des patients.</p> <p>Une durée de traitement de courte ou de longue durée chez les AVC aigus montrent une diminution significative de subluxation. Méta-analyse montre une différence significative chez le traitement de courte durée pour les AVC chroniques mais pas pour ceux de longues durées.</p>
<p>Discussion</p>	<p>Critères de jugement / biais</p>	<p>Critères : Subluxation (Radio), fonction motrice, douleur (EVA, EN, ou par amplitude non douloureuse de l'épaule)</p> <p>Biais : 2 examinateurs indépendants ont utilisé le Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomized trials. Utilisation de l'échelle PEDro pour leur mettre un score.</p>

		Limitation première de l'étude est que la plupart des articles traités présentent des biais. Seuls 3 études montrent un aveuglement des évaluateurs. De plus les études sont basées sur des populations faibles.
	Réponse à la question de recherche	La NMES permet de réduire la subluxation de l'épaule hémiparalysée quand celle-ci est appliquée tôt dans le traitement, mais ne présente pas d'efficacité après un AVC chronique de plus de 6 mois. Les AVC chroniques de plus de 6 mois, ont moins d'opportunités pour récupérer une fonction motrice correctes ainsi que diminuer le risque de subluxation et de douleurs. La solution éventuelle étant de placer une stimulation électrique implantée pour éviter les étirements des structures passives.
	Conclusion	Recommande une application de 30-60 minutes/jour sur le deltoïde postérieur et supra-épineux pour éviter l'inconfort, irritation de la peau, et douleur dû aux traitements électriques sur des périodes longues.
Forme de l'article	IMRAD	Format respecté, pas de conclusion juste une simple discussion.
	Niveau de preuve	Grade A – Niveau 1 : Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés

Titre de l'article	Effectiveness of functional electrical stimulation in improving clinical outcomes in the upper arm following stroke: a systematic review and meta-analysis
Normes Vancouver	Vafadar AK, Côté JN, Archambault PS. Effectiveness of functional electrical stimulation in improving clinical outcomes in the upper arm following stroke: a systematic review and meta-analysis. <i>Biomed Res Int.</i> 2015;2015:729768.
Lien	DOI : 10.1155/2015/729768
Niveau de preuve	Grade A – AMSTAR-2 : 16/16
Accédé le	30/10/2019

Introduction	Objectifs	Réalisation d'une revue de la littérature et méta-analyse pour démontrer l'efficacité de la SEF sur l'EHD en termes de subluxation (critère principal), de fonction motrice et de douleur (critère secondaire)
	Question de recherche	« Chez les patients AVC, est-ce que la SEF est-elle efficace pour réduire la subluxation, la douleur et améliorer la fonction motrice comparé à un traitement conventionnel seul ? »
	Hypothèse de recherche	La SEF permettrait de diminuer la subluxation gléno-humérale, la douleur de l'épaule et la fonction motrice du membre supérieur chez les AVC aigus ou chroniques.
Matériels et Méthodes	Population / Sélection	<p>Patients de tout âge, tout genre, avec diagnostique d'AVC ischémique ou hémorragique, les patients ayant des hémiplésies d'autres affections neurologiques ont été exclus (TC, PC, BM). Choix d'une limite de 6mois pour qualifier un AVC aigu ou chronique.</p> <p>Stratégie de recherche : Medline, CINHAL, Embase, Cochrane, PEDro et PsycINFO jusqu'à Mai 2014. Pas de restrictions de langage. Mots clés : <i>electrical stimulation, functional electrical stimulation, neuromuscular electrical stimulation, FES, NMES, shoulder joint, subluxation, pain, motor function, stroke and hemiplegia</i> Finalement : 10 articles sélectionnés (9 ECR et 1 ECQR), 2 articles (Coréen et Turc ont été traduits) Pour chaque résultats une revue qualitative a été réalisé et des méta-analyse ont été réalisées grâce aux moyennes et écart-types. Pour évaluer le risque de biais, chaque étude a été évaluée en fonction des abandons et manque de donnés</p>
	Critères d'inclusion/d'exclusion	Etude utilisant FES, NMES, ou simple stimulation électrique seulement par électrodes

		de surface. (Stimulation électrique de 10 à 50Hz)
	Type d'étude	Revue de la littérature et Méta-analyse Sélections des articles contrôlés randomisés, quasi randomisé et non randomisés.
	Discussion	Sélection des études : Recherche par 2 évaluateurs. Utilisation des tests d'hétérogénéités (X^2 et I^2). Les méta-analyse ont été effectués avec le logiciel <i>RevMan</i> version 5.2.
Résultats	Analyse, cohérence	Les résultats sont bien traités, les auteurs font le bilan sur les points négatifs et positifs des études en y ajoutant le risque de biais. Les auteurs montrent que les études possèdent une faible population, ainsi que des faibles qualités méthodologiques. Ces argumentations ont pu être réalisées grâce à l'échelle d'évaluation PEDro concernant le risque de biais ainsi que la qualité méthodologique via l'échelle de Sackett..
Discussion	Critères de jugement / biais	Risque de biais évalué individuellement pour chaque étude : Utilisation de l'échelle PEDro et des niveaux d'évidence de Sackett
	Réponse à la question de recherche	Les auteurs répondent à la question de recherche, ils exposent les résultats de leur méta-analyses en fonction de la durée post-AVC. Nous voyons que chez les AVC aigus l'utilisation de la SEF dans un contexte de rééducation démontre plus d'effet que dans un contexte d'AVC chronique.
	Conclusion	Chez les patients ayant un AVC aigu, la SEF montre des résultats significatifs concernant le niveau de subluxation. Cette revue suggère que la SEF n'a pas d'effet sur la douleur comparé à un groupe contrôle ainsi que dans le contrôle moteur du membre supérieur sur une phase aigüe. D'autres études doivent être réalisées sur des possibles effets sur le long terme.
Forme de l'article	IMRAD	Format respecté
	Niveau de preuve	Grade A – Niveau 1: Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés AMSTAR-2 : 16/16

Titre de l'article	Effects of functional electrical stimulation-cycling on shoulder pain and subluxation in patients with acute-subacute stroke: a pilot study
Normes Vancouver	Karahmet OZ, Gurcay E, Unal ZK, Cankurtaran D, Cakci A. Effects of functional electrical stimulation-cycling on shoulder pain and subluxation in patients with acute-subacute stroke: a pilot study. Int J Rehabil Res. mars 2019;42(1):36-40.
Lien	DOI : 10.1097/MRR.0000000000000319
Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2
Accédé le	30/10/2019

Introduction	Objectifs	Evaluer l'effet de la SEF-ergométrie sur la réduction de la douleur et de la subluxation de l'EHD et secondairement évaluer la fonction motrice de l'épaule.
	Question de recherche	Pas de question clairement posée, celle-ci pourrait être : La SEF inclus dans l'ergométrie pourrait-elle diminuer la douleur et la subluxation de l'épaule chez le patient hémiplegique ?
	Hypothèse de recherche	La SEF associé à un travail actif sur ergomètre diminuerait la douleur et la subluxation chez les patients ayant une EHD.
Matériels et Méthodes	Population / Sélection	Patients ayant eu un AVC intégré dans une clinique de Médecine physique et Réhabilitation. Les patients sont volontaires à l'étude et informés de la nature de l'étude.
	Critères d'inclusion/d'exclusion	Critères d'inclusions : Patients entre 18 et 80ans ayant eu un AVC et hospitalisé et réhabilité pendant 4 semaines. Critères d'exclusions : Patients à coopérations limitée, aphasique, AVC récurrent, hémiplegie bilatérale, instabilité vasculaire, troubles des neurones moteurs inférieurs, limitation/instabilité/luxation de l'épaule, spasticité sévère (Ashworth > 3), escarre ou trouble cutané à l'endroit stimulé, épilepsie non contrôlée.
	Type d'étude	Etude prospective contrôlée randomisée. Patients divisés en deux groupes randomisation par enveloppe : 1 ^{er} groupe incluant rééducation standard + SEF-ergométrie et 2 ^{ème} groupe : Rééducation standard Rééducation standard : 5x/semaine : 30 minutes par session sur un total de 20 sessions par un kinésithérapeute professionnel. Programme avec étirement, renforcement et récupération d'amplitude. SEF-ergomètre : MOTomed + RehaStim (électrode de surface) sur deltoïde antérieur et postérieur, biceps et triceps.

		<p>Stimulation rectangulaire biphasique avec impulsion de 300µs à une fréquence de 20Hz, l'intensité a été réglé jusqu'à contraction musculaire.</p> <p>5 minutes d'échauffement avec vélo passif, 15 minutes d'entraînement actif et 5 minutes récupération en passif (20 tours minutes).</p>
	Discussion	<p>Indications du nombre de patients dans la partie résultats.</p> <p>30 Patients ont été recrutés, 21 ont été capable de compléter les 20 séances.</p> <p>Groupe contrôle : n=9 et groupe expérimental : n=12</p>
Résultats	Analyse, cohérence	<p>Analyse par IMB SPSS pour Windows version 20</p> <p>Yates', X² et Fish ont été réalisés pour la différence qualitative des groupes/ Student t-test et Mann-Whitney ont été réalisés pour les valeurs quantitatives. Un P value inférieur à 0.05 est considéré comme résultat significatif.</p> <p>BIAIS :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Biais de résultat manquant : Table 2, pas de mesure de la douleur sur l'échelle numérique après traitement. Risque élevé
Discussion	Critères de jugement / biais	<p>Subluxation : Radiographie, distance entre acromion et centre de la TH, un écart de 9.5mm est un indicateur de subluxation.</p> <p>Douleur : EN de 0 à 10.</p> <p>Récupération motrice : Brunnstrom</p> <p>Fonction motrice : Fugl-Meyer et Franchay Arm Test</p> <p>Etat fonctionnel : <i>Functional Independence Measure</i></p>
	Réponse à la question de recherche	<p>Le vélo motorisé ergomètre est un traitement de choix pour les patients AVC car celui-ci facilite la coordination, le renforcement, du côté hémiplegique. Ajouté à la SEF, celle-ci augmente le renforcement, et prévient l'atrophie musculaire. La SEF permet une utilisation fonctionnelle du membre supérieur, et permet une augmentation de performance.</p>
	Conclusion	<p>Cette étude démontre une supériorité du traitement SEF + ergomètre par rapport à une rééducation standard pour les EHD chez les patients ayant un AVC aigu ou sub-aigu. Allié SEF + ergomètre et rééducation standard permettrait de diminuer la douleur et peut prévenir la subluxation sur le long terme.</p>
Forme de l'article	IMRAD	Format respecté
	Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2

Titre de l'article	The effects of electromyography-triggered electrical stimulation on shoulder subluxation, muscle activation, pain, and function in persons with stroke: A pilot study
Normes Vancouver	Jeon S, Kim Y, Jung K, Chung Y. The effects of electromyography-triggered electrical stimulation on shoulder subluxation, muscle activation, pain, and function in persons with stroke: A pilot study. NeuroRehabilitation. 2017;40(1):69-75.
Lien	DOI : 10.3233/NRE-161391
Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2
Accédé le	30/10/2019

Introduction	Objectifs	Examiner l'effet d'une tâche orienté par électromyographie par trigger-stimulation pour la subluxation d'épaule, activation musculaire, douleur d'un membre supérieur chez les patients hémi parétique après AVC.
	Question de recherche	Pas énoncée clairement, mais pourrait être : La SEF déclenchée par EMG est-elle efficace pour réduire la subluxation ainsi que la douleur d'épaule ?
	Hypothèse de recherche	La SEF par EMG-déclenchement appliqué sur le complexe de l'épaule chez les patients ayant un AVC subaigu réduirait la douleur et la subluxation et améliorerait la fonction et l'activation musculaire de l'extrémité supérieur du membre.
Matériels et Méthodes	Population / Sélection	Comprend 20 adultes ayant un AVC et une subluxation d'épaule ont été recruté après avoir signé et compris les consignes de l'étude. Groupe Contrôle : SEF 5x/sem/4sem + RS (idem) Groupe expérimental : EMG-FES 5x/sem/4sem + RS (idem) Utilisation du EMG-FES 1000 (Cyber Medic)
	Critères d'inclusion/d'exclusion	Critères d'inclusions : <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'ATCD d'épaule avant l'AVC - Possède une subluxation de 9.5mm ou plus. - Diagnostiqué d'AVC et possède un Grade 2 MMT minimum. - Moins de 6 mois après l'AVC - Possède un score de 21 ou plus au Mini-Mental Status Examination - Pas de pacemaker cardiaque ou de transplantation en métal. - Comprend les objectifs de l'étude - Ne participe pas à une autre étude Absence de critères d'exclusions.
	Type d'étude	Essais prospectif contrôlé randomisé, en simple aveugle (patient), randomisation fais avec des chiffres (1 et 2) dans une enveloppe. Les tâches orientées de la SEF sont :

		<ul style="list-style-type: none"> - Touché un ballon d'air avec le coude - Presser un bouton avec le coude <p>Electrodes de surfaces positionnées sur le deltoïde postérieur et le supra-épineux. (Par Baker et Parker, Faghri, Kobayashi, Linn, Wang, Chan et Tsai)</p>
	Discussion	Pas d'exclusion de prise d'antalgiques ou autre traitement médicamenteux
Résultats	Analyse, cohérence	<p>Douleur : EVA 10cm Diminution significative pour l'abduction et la rotation latéral dans le groupe expérimental. (p=0.048 et p=0.022 respectivement)</p> <p>Subluxation : Radiographie en mm Diminution significative, p=0.027</p> <p>Fonction motrice : FMA Pas de diminution significative comparé au groupe contrôle.</p> <p>EMG : Augmentation significative de l'épaisseur musculaire du supra-épineux et du deltoïde postérieur. (p=0.047 et p=0.022 respectivement)</p>
Discussion	Critères de jugement / biais	Etude de faible puissance, en simple aveugle
	Réponse à la question de recherche	La SEF associée à un déclenchement par EMG permet une réduction de la subluxation et de la douleur.
	Conclusion	Cette étude montre un effet positif de l'utilisation de l'EMG SEF à tâche orientée sur la subluxation, la douleur, et l'épaisseur musculaire des muscles stimulés.
Forme de l'article	IMRAD	Format globalement respecté mais il manque la conclusion. Les auteurs concluent dans la partie discussion.
	Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2

Titre de l'article	Effect of EMG-triggered neuromuscular electrical stimulation with bilateral arm training on hemiplegic shoulder pain and arm function after stroke: a randomized controlled trial
Normes Vancouver	Chuang L-L, Chen Y-L, Chen C-C, Li Y-C, Wong AM-K, Hsu A-L, et al. Effect of EMG-triggered neuromuscular electrical stimulation with bilateral arm training on hemiplegic shoulder pain and arm function after stroke: a randomized controlled trial. <i>J Neuroeng Rehabil.</i> 28 nov 2017;14(1):122.
Lien	DOI : 10.1186/s12984-017-0332-0
Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2
Accédé le	30/10/2019

Introduction	Objectifs	Comparer l'effet immédiat de l'électrostimulation neuro-musculaire ciblé par EMG au TENS, tous deux en combinaison avec un entraînement bilatéral des MS sur la douleur de l'épaule et la fonction motrice des patients ayant eu un AVC en période subaigu. L'objectif secondaire est d'évaluer la conservation des acquis 1 mois après intervention.
	Question de recherche	Pas de question clairement posée, celle-ci pourrait être : Un traitement combinant entraînement bilatéral des MS et NMES est-il supérieur à un traitement bilatéral des MS combiné à un traitement TENS, en termes d'effets immédiats et 1 mois plus tard ?
	Hypothèse de recherche	L'hypothèse première est que la NMES combinée à l'exercice bilatéral des MS diminue la douleur et augmente la fonction motrice, plus que le TENS combiné à un entraînement bilatéral des MS. L'hypothèse secondaire est le traitement NMES durera plus longtemps que le traitement TENS.
Matériels et Méthodes	Population / Sélection	Patients avec AVC subaigu, recrutés dans 2 centres médicaux (<i>Mackay Memorial Hospital</i> et <i>Chang Gung Memorial Hospital</i>). Consentement des patients obtenus, randomisation réalisée par ordinateur. Une stratification a été réalisée en fonction de localisation des lésions cérébrales. 38 patients ont été sélectionnés (25 hommes et 13 femmes) avec un AVC datant de plus de 3 mois. Randomisés en deux groupes de 19 patients. Groupe 1 : NMES + Travail bilatéral Groupe 2 : TENS + Travail bilatéral
	Critères d'inclusion/d'exclusion	Critères d'inclusions : Tout premier AVC du patient supérieur à une durée de 3 mois. Le patient déclare une douleur supérieure ou égale à 1 pendant au moins 7 jours. Pas de désordres neurologiques différents : Parkinson, SEP, épilepsie etc... Une capacité cognitive adéquate avec un score >24 au Mini-Mental State Examination.

		<p>Critères d'exclusions : Contre-indications à l'électrothérapie, pathologies préexistantes à l'épaule (coiffe des rotateurs, capsulite...), participation à une étude médicamenteuse, changement de traitement antalgique pendant le traitement, traitement de la spasticité musculaire par toxine botulique, l'aphasie, et déficit cognitif sévère.</p>
	Type d'étude	Etude contrôlée randomisée en simple-aveugle.
	Intervention	<p>12 sessions réalisées pour le traitement (3j/semaine pendant 4 semaines). Groupe TENS reçoivent TENS pendant 20 minutes avant entraînement. Après l'utilisation de l'électricité, les patients réalisent leur entraînement bilatéral pendant 20 minutes (dans les amplitudes non douloureuses). L'électrostimulation a été réalisée sur les muscles infra-épineux, supra-épineux et deltoïde postérieur. Le patient doit réaliser une participation active pendant la contraction. Une stimulation électrique de 30Hz avec une intensité réglée pour avoir une tétanisation du muscle a été définie. Le ration contraction-relaxation commence à 10/10s. jusqu'à 30/10s. Utilisation d'un TENS à 30Hz</p>
	Discussion	<p>Pas de groupe contrôle donc pas de référentiel. Les patients ont été aveuglés par rapport au type de traitement. TENS à 30Hz est-il vraiment efficace ?</p>
Résultats	Analyse, cohérence	<p>Les résultats ont été récupérés avant et après le traitement, et 1 mois après le traitement. Analyse statistique avec t-test et X². Après intervention diminution de la douleur dans les deux groupes (p=0.02), sur mobilisation passive, active. Différence significative entre les groupes après la période de suivi (P<0.05). Supériorité du groupe NMES sur le long terme (P<0.05), le groupe TENS montre une augmentation de la douleur post-traitement après la période de suivi. Résultats suggère que NMES + Exercice bilatéral diminue la douleur sur le long terme. EVA et BPI-SF le montre (P<0.05), notamment sur l'item 3 et 9.</p> <p>Score Fugl-Meyer augmenté dans les deux groupes après période de suivi (P<0.05). Pas de prédominance significative entre les deux groupes mais légère supériorité du groupe NMES. Augmentation en moyenne de 4.06 points et 4.37 points pour les articulations proximales et distales respectivement, chez le groupe NMES. Et de 1.63 et 1.31 pour les articulations proximales et distales respectivement chez le groupe TENS.</p> <p>Différence significative entre les groupes sur l'amplitude non douloureuse passive. Prédominance dans le groupe NMES (p<0.001).</p> <p>Supériorité de la réduction de douleur chez les patients ayant une subluxation associée dans une analyse de sous-groupe dans le groupe NMES.</p>

Discussion	Critères de jugement / biais	<p>Douleur : EVA (sur 10 points, verticale) combiné à Faces Rating Scales (6 expressions faciales) et la version courte du Brief Pain Inventory. Douleur notifiée pour chaque mouvement. Pour le BPI-SF une version chinoise à été traduite et développée pour être réalisable, valable et reproductible.</p> <p>Fonction motrice : Echelle Fugl-Meyer</p> <p>Pourquoi ne pas avoir objectiver la subluxation de l'épaule, simple mesure par travers de doigts pour ceux ayant une subluxation ?</p>
	Réponse à la question de recherche	Le traitement de l'EHD avec un NMES + entraînement bilatéral des MS est supérieur à un traitement TENS + entraînement bilatéral des MS sur l'intensité de la douleur, le score Fugl-Meyer, ainsi que les amplitudes passives et actives non douloureuses.
	Conclusion	<p>Diminution en moyenne de 2.94 points en mobilisation active sur l'EVA et de 3.53 points pendant les amplitudes passives chez le groupe NMES. Chez les EHD subluxé ou non.</p> <p>Possible que la participation active du MS dans le groupe NMES les ont motivés à utiliser leur MS parétique, produisant un effet à long terme. Limitations de l'étude : Effet placebo, période de suivi courte.</p>
Forme de l'article	IMRAD	Format respecté.
	Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2

Titre de l'article	Ultrasonographic assessment of neuromuscular electrical stimulation efficacy on glenohumeral subluxation in patients with hemiplegia: a randomized-controlled study
Normes Vancouver	Türkkan C, Öztürk GT, Uğurlu FG, Ersöz M. Ultrasonographic assessment of neuromuscular electrical stimulation efficacy on glenohumeral subluxation in patients with hemiplegia: a randomized-controlled study. oct 2016;6.
Lien	DOI : 10.5606/tftrd.2017.953
Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2
Accédé le	30/10/2019

Introduction	Objectifs	Objectif d'évaluer l'effet à court terme de la NMES sur la subluxation gléno-humérale des patients.
	Question de recherche	Pas de questions à proprement dite, pourrait être : L'utilisation de la NMES diminue-t-elle la subluxation de l'épaule hémiplegique ? Celle-ci est-elle objectivable par mesure en échographie plutôt qu'en utilisant la radiographie ?
	Hypothèse de recherche	L'échographie serait une méthode d'évaluation de la gléno-humérale chez les patients hémiplegiques ayant un AVC.
	Autres	Cette étude n'utilise pas la douleur comme critères de jugements mais l'utilise quand même dans ses résultats.
Matériels et Méthodes	Population / Sélection	24 patients hémiplegiques en rééducation à l'Ankara Physical Medicine and Rehabilitation Training et au Research Hospital Rehabilitation Center entre décembre 2013 et septembre 2014. Patients randomisés par ordinateur en deux groupes : Groupe NMES + CPT Groupe Contrôle + CPT CPT : Mobilisation passive, étirement, et renforcement) Les paramètres cliniques du patients réalisés (avant et après traitement) ; âge, IMC, côté hémiplegique, durée de l'AVC, Brunnstrom Motor Recovery Stage, Shoulder Disability Questionnaire, douleur par EVA verticale de 100 mm, subluxation par cliché échographique en position assise coude à 90° et avant-bras en pronation.
	Critères d'inclusion/d'exclusion	Critères d'inclusions : Pas exprimés explicitement, mais implicitement Critères d'exclusions : Déficiences cardiaques, hémiplegie bilatérale, pathologies anciennes d'épaule
	Type d'étude	Essais prospectif contrôlé randomisé Utilisations d'électrodes de surface (5.5x6.5cm) sur les muscles : Supra-épineux, trapèze

		<p>supérieur, deltoïde postérieur sur le côté hémiplégique.</p> <p>Sessions de 60min par jour, pendant 5j/semaine pendant 4 semaines. (20 sessions au total)</p> <p>NMES d'intensité de 20 à 30 mA de fréquence 25Hz avec une durée d'impulsion de 250µs.</p> <p>L'intensité sera progressivement augmentée jusqu'à contraction soit efficace et tolérable pour le patient.</p>
	Discussion	Pas d'analyse des points moteurs
Résultats	Analyse, cohérence	<p>Seule étude à mesurer l'épaisseur des muscles stimulés.</p> <p>Echantillon différents par rapport au sexe, mais globalement homogène concernant les stades de Brunnstrom.</p> <p>Mesure du SDQ, A-GT distance, épaisseur du supra-épineux ont une différence significative par rapport au groupe contrôle ($p < 0.05$).</p> <p>DE PLUS, la douleur a diminué dans les deux groupes ($p < 0.05$). Pour les autres critères de jugements il n'y a pas de différences significatives ($p > 0.05$)</p>
Discussion	Critères de jugement / biais	Biais de puissance car population trop faible, Biais de critère d'inclusions (absence)
	Réponse à la question de recherche	La NMES permet d'augmenter l'épaisseur musculaire des muscles ciblés, et permet donc une diminution de la subluxation. La douleur est diminuée dans les deux groupes.
	Conclusion	L'étude a montré une amélioration significative de l'épaisseur musculaire, ainsi que la subluxation gléno-humérale. Cependant des études de plus grandes populations et de plus longs termes sont conseillées.
Forme de l'article	IMRAD	Format respecté, manque du modèle les critères d'inclusion explicites et la conclusion est incluse dans la partie discussion
	Niveau de preuve	Grade B, - Niveau 2

Titre de l'article	Efficiency of Neuromuscular Electrical Stimulation and Transcutaneous Nerve Stimulation on Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial
Normes Vancouver	Zhou M, Li F, Lu W, Wu J, Pei S. Efficiency of Neuromuscular Electrical Stimulation and Transcutaneous Nerve Stimulation on Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2018;99(9):1730-9.
Lien	DOI : 10.1016/j.apmr.2018.04.020
Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2
Accédé le	30/10/2019

Introduction	Objectifs	Objectif de comparer l'effet de la NMES comparé au TENS chez les EHD.
	Question de recherche	Non exprimée clairement ; pourrait être : La NMES est-elle plus efficace pour réduire l'intensité de la douleur que l'utilisation du TENS chez les EHD ?
	Hypothèse de recherche	L'hypothèse serait que la NMES serait plus efficace dans la prise en charge de la douleur, cette étude va donc évaluer quelle est la meilleure option.
	Autres	Etude inscrite à http://www.chictr.org.cn , numéro ChiCTR-TRC-13004272.
Matériels et Méthodes	Population / Sélection	184 Patients avec EHD ont été recruté (Hôpital de Shanghai) de Février 2014 à Juillet 2016. Tous ont été diagnostiqué de leur premier AVC. 90 d'entre eux sont randomisés dans 3 groupes : <ul style="list-style-type: none"> - NMES : n=36 - TENS : n=36 - Contrôle : n=18 Randomisation réalisée par ordinateur (Ratio = 2 :2 :1) et par cliniciens extérieurs à l'étude. Durant l'étude, il y a eu 9 patients perdus, 6 perdus de vu, 1 refus de traitement, 2 ont présentés de mauvaises conditions pendant le traitement. 5 du groupe NMES et 4 du groupe TENS. Finalement, 81 patients ont terminé l'étude.
	Critères d'inclusion/d'exclusion	Critères d'inclusions : <ul style="list-style-type: none"> - Hémiplégie unilatérale et douleur à l'épaule suite à un AVC. - Condition stable pour suivre un entrainement physique. - Mini-Mental State Examination score > 24 points - Être capable de comprendre les consignes. - Signature d'un formulaire de consentement Critères d'exclusions : <ul style="list-style-type: none"> - Douleur à l'épaule avant l'AVC. - Condition médicale instable (respiratoire, cardio-vasculaire, hématique et rénal ou autres dysfonctions neuro-musculaire). - Tétraplégie - Pacemaker cardiaque - Administration d'anti-inflammatoire pour la douleur. - Confusion, inconscience, déficit visuel, déficit cognitif
	Type d'étude	Etude clinique randomisée. Double aveugle

	<p>Discussion : choix des groupes, articles, (aveuglement)</p>	<p>Assignment aléatoire sur : P=90 participants</p> <ul style="list-style-type: none"> - Groupe NMES : n=36 (15Hz, pulsation à 200µs, intensité entre 20 et 50mA, 5s. d'augmentation, 10s. de plateau, 5s. de descente, 10s. de repos) : SUPRA-EPINEUX + Deltoïde moyen et post (électrode entre les deux points moteurs des muscles) - Groupe TENS : 36 (100Hz, pulsation à 100µs, intensité réglée pour éviter inconfort et contraction musculaire) - Groupe control : 18 <p>Electrode de surface de 2x2cm² sur deltoïde moyen et postérieur avec supra-épineux, placement près des points moteurs, mesuré avec chronaxie et rhéobase. Cycle du courant pour les groupes : 5s. montée, 10s. de plateau, 5. De descente, 10s. de repos. Intensité réglée selon la contraction visible et l'inconfort du patient.</p> <p>Total de 20 sessions de 1h de stimulation chaque jour pendant 4 semaines. Les patients reçoivent également des soins de kinésithérapie et d'ergothérapie conventionnelles réalisées par des professionnels.</p>																																																																																
<p>Résultats</p>	<p>Analyse, cohérence</p>	<p>Données récoltées avant le traitement, à 2, 4 semaines après traitement, et période de suivi après 8 semaines de traitement. 19 patients n'ont pas été évalués après les 8 semaines de suivis.</p> <p>Les données incluses sont : L'âge, le genre, le type d'AVC, la latéralité lésionnelle, et le nombre de jours post-AVC.</p> <p>Pertes de participants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9 Abandons : 1 Refus, 2 Usage médicamenteux, 6 traitements interrompus - 19 patients perdus de vues après le suivi de 8 semaines. <p>Améliorations significatives des résultats :</p> <ul style="list-style-type: none"> - EN : p<0.001 TENS/NMES, perte de 2.03, 1.44 et 0.61 points pour les groupes NMES, TENS et contrôle, après les 20 sessions. Supériorité du NMES (p=0.043), NMES/TENS supérieur au groupe contrôle (p<0.001, p=0.044). L'EN a plus été diminuée sur le long terme qu'à la deuxième semaine (p<0.05). <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>A</p> <table border="1"> <caption>Approximate data for Graph A (NRS)</caption> <thead> <tr><th>Week</th><th>NMES</th><th>TENS</th><th>Control</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>week 0</td><td>4.5</td><td>4.0</td><td>3.5</td></tr> <tr><td>week 2</td><td>3.5</td><td>3.0</td><td>2.5</td></tr> <tr><td>week 4</td><td>2.5</td><td>2.0</td><td>1.5</td></tr> <tr><td>week 8</td><td>2.0</td><td>1.5</td><td>1.0</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 50%;"> <p>B</p> <table border="1"> <caption>Approximate data for Graph B (FMA)</caption> <thead> <tr><th>Week</th><th>NMES</th><th>TENS</th><th>Control</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>week 0</td><td>10</td><td>15</td><td>18</td></tr> <tr><td>week 2</td><td>15</td><td>20</td><td>22</td></tr> <tr><td>week 4</td><td>18</td><td>22</td><td>24</td></tr> <tr><td>week 8</td><td>20</td><td>24</td><td>26</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 50%;"> <p>C</p> <table border="1"> <caption>Approximate data for Graph C (BI)</caption> <thead> <tr><th>Week</th><th>NMES</th><th>TENS</th><th>Control</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>week 0</td><td>45</td><td>40</td><td>35</td></tr> <tr><td>week 2</td><td>50</td><td>45</td><td>40</td></tr> <tr><td>week 4</td><td>55</td><td>50</td><td>45</td></tr> <tr><td>week 8</td><td>60</td><td>55</td><td>50</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 50%;"> <p>D</p> <table border="1"> <caption>Approximate data for Graph D (SSQOLS)</caption> <thead> <tr><th>Week</th><th>NMES</th><th>TENS</th><th>Control</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>week 0</td><td>130</td><td>135</td><td>140</td></tr> <tr><td>week 2</td><td>140</td><td>145</td><td>150</td></tr> <tr><td>week 4</td><td>150</td><td>155</td><td>160</td></tr> <tr><td>week 8</td><td>160</td><td>165</td><td>170</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	Week	NMES	TENS	Control	week 0	4.5	4.0	3.5	week 2	3.5	3.0	2.5	week 4	2.5	2.0	1.5	week 8	2.0	1.5	1.0	Week	NMES	TENS	Control	week 0	10	15	18	week 2	15	20	22	week 4	18	22	24	week 8	20	24	26	Week	NMES	TENS	Control	week 0	45	40	35	week 2	50	45	40	week 4	55	50	45	week 8	60	55	50	Week	NMES	TENS	Control	week 0	130	135	140	week 2	140	145	150	week 4	150	155	160	week 8	160	165	170
Week	NMES	TENS	Control																																																																															
week 0	4.5	4.0	3.5																																																																															
week 2	3.5	3.0	2.5																																																																															
week 4	2.5	2.0	1.5																																																																															
week 8	2.0	1.5	1.0																																																																															
Week	NMES	TENS	Control																																																																															
week 0	10	15	18																																																																															
week 2	15	20	22																																																																															
week 4	18	22	24																																																																															
week 8	20	24	26																																																																															
Week	NMES	TENS	Control																																																																															
week 0	45	40	35																																																																															
week 2	50	45	40																																																																															
week 4	55	50	45																																																																															
week 8	60	55	50																																																																															
Week	NMES	TENS	Control																																																																															
week 0	130	135	140																																																																															
week 2	140	145	150																																																																															
week 4	150	155	160																																																																															
week 8	160	165	170																																																																															
<p>Discussion</p>	<p>Critères de jugement / biais</p>	<p><i>Critères de jugements principaux :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - EVA sur 10 points, et EN - Douleur pendant flexion, abduction et rotation latérale passive de la gléno-humérale en position assise avec un goniomètre universel. - Goniométrie classique réalisée assise. 																																																																																

		<p><i>Critères de jugements secondaires :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fonction motrice par score Fugl-Meyer. - Spasticité par échelle d'Ashworth modifiée - Activité quotidienne par Indice de Barthel. - Qualité de vie par « Stroke Specific Quality of Life Scale (SSQOLS). <p>Biais de sélection, le groupe contrôle n'a pas le même poids que les groupes expérimentaux. Biais de puissance Biais de population (perte de certains patients)</p>
	Réponse à la question de recherche	<p>La NMES et le TENS permet de réduire la douleur de manière significative, il y a également des résultats par rapport aux critères de jugements secondaires, cependant ceux-ci ne sont pas significative ($p > 0.05$). L'étude démontre une supériorité du NMES à deux semaines ($p = 0.008$), à 4 semaines ($p < 0.001$) et maintenu à 8 semaines ($p = 0.024$) concernant la prise en charge de la douleur.</p> <p>La stimulation musculaire stimule la récupération motrice et le schéma corporel. Hors l'effet sur ce long terme n'est pas encore clair.</p>
	Conclusion	<p>Le TENS et la NMES permet bien d'améliorer l'EHD, la NMES montre quant à elle, une supériorité, avec un maintenu des résultats après la période de suivi. Cependant le TENS et la NMES ne montre pas de résultats significatifs concernant la mobilité, la fonction, la spasticité, et la capacité pour les activités de la vie quotidienne.</p>
Forme de l'article	IMRAD	Format respecté, l'étude ne déclare pas ne pas avoir de conflit d'intérêts.
	Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2

Titre de l'article	Short- and medium-term effect of kinesio taping or electrical stimulation in hemiplegic shoulder pain prevention: A randomized controlled pilot trial
Normes Vancouver	Hochsprung A, Domínguez-Matito A, López-Hervás A, Herrera-Monge P, Moron-Martin S, Ariza-Martínez C, et al. Short- and medium-term effect of kinesio taping or electrical stimulation in hemiplegic shoulder pain prevention: A randomized controlled pilot trial. NeuroRehabilitation. 2017;41(4):801-10.
Lien	DOI : 10.3233/NRE-172190
Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2
Accédé le	30/10/2019

Introduction	Objectifs	<p>Comparer l'efficacité à court et moyen terme du Kinesio Tape ou la stimulation électrique neuromusculaire (NMES) combiné à une approche conventionnelle pour la prévention de la douleur de l'épaule après un AVC dans les 6 premiers mois post-AVC.</p> <p>L'objectif secondaire et d'évaluer l'effet de l'intervention sur la fonction et l'incapacité général du membre supérieur.</p>
	Question de recherche	<p>Pas exposée explicitement, pourrait être : Est-ce que le KT ou la NMES associé à un traitement conventionnel chez un patient AVC aigu-subaigu est une approche possible pour prévenir les EHD, et est-ce que cela améliorer la fonction et l'état général ?</p>
	Hypothèse de recherche	<p>L'hypothèse serait que le KT ou la NMES associé à un traitement conventionnel est une approche thérapeutique réalisable pour prévenir d'une EHD dans les 6 mois après la survenue d'un AVC.</p>
Matériels et Méthodes	Population / Sélection	<p>Patients sélectionnés dans un Hôpital publique dans le sud de l'Espagne sur la période Novembre 2015 – Avril 2016, rédige une feuille de consentement éclairé.</p> <p>39 patients ont respecté les critères d'éligibilité de l'étude, et 8 ont été exclues en ne respectant pas les critères d'inclusions et d'exclusions. Pour un total de 31 participants à l'étude randomisés en trois groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle : n=10, Perte : n= 3 - KT : n= 11, Perte n=4 - NMES : n=10, Perte n=3 <p>Pour le groupe KT, les sujets reçoivent un montage sur les muscles deltoïdes (tous les faisceaux) avec une tension de 10-20% sur les faisceaux antérieurs et postérieurs et une tension maximale de 80% pour le deltoïde moyen, avec une tension allant du distale au proximale pour faciliter le tonus et le renforcement musculaire. Le KT est gardé 6 jours et après un jour de repos, le montage est répété. Ce protocole est suivi pendant les 4 semaines de traitement, puis retourne à un traitement conventionnel.</p>

		<p>Le groupe NMES reçoit des sessions de 30 minutes avec des électrodes de surfaces placées sur le deltoïde antérieur et postérieur avec une fréquence de 30 à 50Hz, une durée d'impulsion de 250µs avec une rampe de 0.6s, une contraction de 5s. avec un repos de 7s. L'intensité est réglée selon la tolérance du patient.</p>
	Critères d'inclusion/d'exclusion	<p><i>Critères d'inclusions :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Âge entre 35 et 80 ans. - Un score de 4 sur 5 sur National Institute of Health (NIH) Stroke Scale après 24h de l'AVC, sur le membre supérieur touché. - Avoir un soignant pour fournir une assistance. <p><i>Critères d'exclusions :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Antécédents de fractures, chirurgie du membre affecté. - Sensibilité cutanée ou allergie pour le placement des bandes et électrodes. - Antécédents de douleurs de l'épaule avant AVC. - Déficience cognitive (Plus de 4 erreurs sur le test de Pfeiffer) - Utilisation d'un pacemaker - Patient a réalisé un traitement manuel de son épaule 2 mois avant l'étude. - Être capable de réaliser une double-tâche. <p>Tous les sujets ont subi le traitement tous les jours à l'hôpital pendant 4 semaines consécutives. 1^{ère} semaine : Attelle de repos, conseil de positionnement et mobilisation passive de l'épaule. Les semaines qui suivent, mobilisation active et active-aidée sont incluses. Chaque séance dure 25-30 minutes et le nombre de répétitions et l'amplitudes sont réalisés en fonction des capacités du patient. Après le premier mois le patient continue ses exercices à la maison 30min le matin et l'après-midi avec un suivi régulier par téléphone.</p>
	Type d'étude	<p>Etude clinique randomisée en simple aveugle. Les évaluateurs qui ont collectés les données sont ignorants du traitement et de l'objectif de l'étude pour les différents groupes.</p> <p>Les auteurs décrivent le procédé de randomisation par ordinateur.</p> <p>Le thérapeute et l'évaluateur ont une grande expérience clinique. (Pas de précisions sur le temps)</p>
	Discussion	<p>Les données cliniques des patients ont été enregistrés 24h après l'apparition de l'AVC, et à la semaine 1, 2, 3, 4, 12 et 24 après l'enregistrement des données.</p>

Résultats	Analyse, cohérence	<p>Douleur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - EVA 100mm <p>Incapacité générale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indice de Barthel - Berg balance test <p>Fonction motrice :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Action Research Arm Test <p>L'analyse des données est expliquée, ainsi que les méthodes statistiques.</p> <p>Suite aux 4 semaines de traitements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas de différence significative sur la douleur. - Indice de Barthel, ARAT, Berg Scale, ont démontré des résultats significatifs positifs dans le groupe contrôle, KT et NMES ($p < 0.001$)
Discussion	Critères de jugement / biais	Etude de très faible puissance Perte de patients pendant l'étude
	Réponse à la question de recherche	
	Conclusion	Cette étude montre que la combinaison du KT ou de la NMES avec un traitement conventionnel n'est pas supérieur à un traitement classique seul pour prévenir la douleur de l'épaule ou améliorer la fonction motrice et l'incapacité générale pendant les 6 premiers mois post-AVC.
Forme de l'article	IMRAD	IMRAD globalement respecté, conclusion incluse dans la partie discussion.
	Niveau de preuve	Grade B – Niveau 2

Annexe II : Tableau récapitulatif des revues de la littérature et leurs articles :

Revue	Articles	Populations	Intervention	Protocole : Localisation électrodes, modalités (fréquences, longueur d'impulsion, intensité).	Critères d'évaluation	PEDro Scale Biais
<p><i>Qiu H, (2019), (23)</i></p> <p><i>Respecte PRISMA + PROSPERO jusqu'au 31 janvier 2018</i></p> <p><i>Mots clés : electric stimulation, electrical stimulation, nerve stimulation, current stimulation, peripheral nerve stimulation, PENS, TENS, NMES / Stroke shoulder pain, hemiplegic shoulder pain, painful hemiplegic shoulder</i></p> <p><i>Etudes avec score PEDro au-dessus de 4, considéré comme haute qualité.</i></p> <p>Critères inclusions revue :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ECR ES VS Sham - Traitement EHD côté hémiplégique - ES VS Autre thérapie - Nécessite le critère d'évaluation de la douleur - Le traitement électrique à commencer à 2 semaines <p>Exclusion de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traitement hémiplégique sans épaule douloureuse - Etudes observationnelles et rétrospectives - Pas de diagnostic clair de EHD - Etude sans contacts avec auteurs ou donnés accessibles <p>Considère électrode de surface aussi bien que les percutanée et intramusculaire</p>	<p><i>MAO Yong LL (2016) (51)</i></p>	<p>N= 88 sans perte de population durant l'étude</p> <p>Âge moyen : 53.2 ans</p> <p>Temps moyen après AVC : 36.57 jours</p> <p>Pas d'aveuglement</p>	<p>Groupe Exp : TENS basse fréquence + acupuncture + RS</p> <p>Groupe control : Acupuncture + RS</p>	<p>RS + Acupuncture + Exp : TENS 30Hz, intensité selon la tolérance du patient ; électrodes de surfaces pendant 8 semaines, 20min/j.</p>	<p>Activité quotidienne : Indice de Bhartel</p> <p>Douleur : EVA 10cm</p>	<p>5</p> <p>Absence d'aveugle</p>
	<p><i>FUMing (2015) (52)</i></p>	<p>N= 60</p> <p>Âge moyen ; 65.18</p> <p>Temps moyen après AVC : 16.53j</p> <p>Pas d'aveuglement</p>	<p>Groupe Exp : SEF + Electroacupuncture + RS</p> <p>Groupe contrôle : Electroacupuncture + RS</p>	<p>15min/j pendant 20 jours avec 2 jours de repos</p> <p>RS + electroacupuncture + Exp ; SEF par électrodes de surfaces, de 1 à 100Hz, intensité suffisante pour avoir contraction musculaire, moins de 50Ma. Cycle automatique, 10s ON et 5s. OFF.</p>	<p>Douleur : PFER a l'EOT</p> <p>Activité quotidienne : indice de Barthel</p>	<p>5</p> <p>Absence d'aveugle</p>
	<p><i>Wilson RD (2014) (53)</i></p>	<p>N= 25</p> <p>Âge moyen : 54.72 (3 Abandons)</p> <p>Temps moyen après AVC : 2.1 ans</p> <p>Aveuglement des évaluateurs</p> <p>Suivi jusqu'à 12 semaines</p>	<p>Groupe Exp. : PNS</p> <p>Groupe contrôle : RS (mobilisation, entraînement, renforcement)</p>	<p>6h/j pendant 3 semaines</p> <p>RS + Exp : Stimulation intramusculaire, 12Hz, 20mA, 40-200 µs, cycle automatique 20s. ON et 10s. OFF.</p>	<p>Douleur : Item 12 du BPI</p>	<p>6</p>
	<p><i>Ekim A, (2008) (49)</i></p>	<p>N= 19 (0 abandon)</p> <p>Âge moyen : 56.58</p> <p>Temps moyen après AVC : 1.06an</p> <p>Aveuglement des participants</p>	<p>Groupe Exp. : TENS + RS</p> <p>Groupe contrôle : Placebo TENS (signe visible sur le simulateur) + RS</p>	<p>20minutes/jours Pendant 3 semaines</p> <p>RS + Exp : Electrodes de surfaces, 100Hz, amplitude de 5 à 9mA, durée d'impulsion de 200µs</p>	<p>Douleur : PFER à l'EOT et EVA 10cm</p> <p>Activité quotidienne : Indice de Barthel</p>	<p>6</p>

<p>2 Investigateurs indépendants en charge de la sélection et de l'extraction de données</p> <p>Analyse des biais par 2 réviseurs indépendant</p> <p>Critères de jugements :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensité douleur - PFER (Pain Free External Rotation) - ADL (Activity of Daily Living) - EOT (End Of Treatment) 	<p><i>Chae J (2005)</i> (54)</p>	<p>N= 61 Âge moyen : 59.04 (2 abandons)</p> <p>Temps moyen après AVC : 128.70j</p> <p>Aveuglement des évaluateurs</p> <p>Suivi de 12 mois après la fin du traitement</p>	<p>Groupe Exp. : PNS</p> <p>Groupe contrôle : Support brachial avec demi-écharpe + RS (renforcement, entraînement, mobilisation)</p>	<p>6h/j pendant 6 semaines</p> <p>RS + Exp : Electrodes intramusculaire, 12Hz, 20mA, 10 à 200µs, cycle automatique 20s. ON et 10s. OFF. Intensité réglée pour avoir réduction articulaire optimale.</p>	<p>Douleur : Item 12 du BPI</p>	<p>7</p>
	<p><i>Leandri M (1990)</i> (48)</p>	<p>N= 60 (0 abandon)</p> <p>Âge moyen : 65.95</p> <p>Temps moyen après AVC : 92.10j</p> <p>Double aveugle : participants et évaluateurs</p>	<p>Groupe Exp. : A et B reçoivent high TENS et low-TENS respectivement + RS</p> <p>Groupe contrôle : Fausse stimulation avec signe visible sur l'appareil + RS</p>	<p>12 sessions pendant 4 semaines</p> <p>Durée des sessions NR</p> <p>RS + Exp : Electrodes de surfaces, 100Hz, 4 à 9mA (3x ce seuil pour groupe A), 200µs.</p>	<p>Douleur : PFER à l'EOT</p>	<p>6</p>
<p>Résultats de la Méta-analyse / Revue :</p> <p>TENS par PFER (amplitude en degrés au goniomètre) à EOT par ES VS Groupe control</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ekim 2008 : IC 95% -3.05 (-4.41, -1.68) - Mao Yong 2016 : IC95% -2.86 (3.46, -2.26) - Total avec I² = 0.0% et p=0.806 avec IC95% -2.89 (-3.44, -2.34) - En faveur que TENS et PNS sont efficaces sur l'intensité de la douleur <p>TENS sur PFER (amplitude en degrés au goniomètre) à EOT par ES VS Groupe control :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leandri 1990 : IC 95% 7.88 (4.86, 10.89) - Ekim 2008 : IC95% : 8.20 (0.87, 15.53) - Fu M (2015) : IC95% 25.83 (19.29, 32.37) - Total avec I²= 91.8% et p =0.000 IC95% : 13.83 (2.71, 24.95) - Malgré le fort taux d'hétérogénéité entre ces études, celles-ci montrent des effets bénéfiques comparé aux groupes contrôles. 						

	<p>TENS sur ADL (Indice de Barthel) à EOT par ES VS Groupe control :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ekim 2008 IC95% : 12.00 (3.18, 20.82) - Fu M 2015 IC95% : 11.90 (6.14, 17.66) - Mao Y 2016 IC95% : 7.02 (5.52, 8.52) - Total avec I²= 44.9% et p=0.163 IC95% : 8.96 (5.26, 12.66) - La moyenne pondérée des effets sur l'indice de Barthel a été calculée et regroupée, WMD : 8.96%, IC95% 8.96 (5.26, 12.66), avec une hétérogénéité modérée 44.9% 					
<p><i>Vafadar et Al. (2015), (30)</i></p> <p>Critères inclusions revue :</p> <ul style="list-style-type: none"> - ECR ou ECqR - Résultats FES sur épaule et MS - Patient de n'importe quel âge ou genre avec diagnostic d'AVC ischémique ou hémorragique - Patients avec d'autres déficits neurologiques sont exclus (TC) - Electrodes de surfaces - Stimulation FES entre 10 à 50Hz - 3 critères de jugements : douleur d'épaule, subluxation d'épaule, fonction motrice d'épaule - MEDLINE, CINAHL, EMBASE, Cochrane, PEDro, PsycINFO, jusque Mai 2014 	<p>Nakipoglu et Al (2010) (40)</p>	<p>N= 60 Âge moyen : Grp control : 62.83 +- 12.25 Grp Exp : 59.3 +- 14.86</p>	<p>RS + SEF</p>	<p>1h/session - 1 session/jour - 5jours/semaine - 4 semaines</p> <p>Stimulation trapèze supérieur, supra-épineux et deltoïde post. Par électrodes de surface. Modalités : 36Hz, 250µs 10-30s. ON, 1s. pente, 12-2s. OFF, 1s. rampe</p>	<p>Fonction motrice : Brunnstorm Ashworth</p>	<p>6.1a</p>
	<p>Kobayashi H (1999) (31)</p>	<p>N=17 Âge moyen : S-Groupe : n=6 59.3 +- 13.1 D-groupe : n=6 69.3 +- 7.4 Control : n= 5 53.2 +- 9.2</p>	<p>RS : Inclue facilitation neuromusculaire, mobilisation articulaire, étirement musculaire de l'épaule + SEF</p> <p>Localisation électrodes : Supra-épineux : 5cm de l'acromion, dans la fosse épineuse. Deltoïde moyen ; 5cm sous l'acromion</p>	<p>15 min/session - 2 session/j - 5 jours/sem - 6 semaines</p> <p>Stimulation supra-épineux et deltoïde post par électrodes de surface. Modalités : 20Hz, 0.3ms, 15s. ON, 3s. de monté, 2s. de descente, 15s. OFF</p>	<p>Subluxation : Radiographie en mm, distance acromion-TG</p> <p>Douleur : EVA 10cm sur abduction active</p> <p>Fonction motrice : Contraction maximale en abduction / EMG mesure le supraépineux et le deltoïde</p>	<p>3.3</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Pas de restrictions de langages - Mots clés : electrical stimulation, functional electrical stimulation, neuromusculaire electrical stimulation, FES, NMES, shoulder joint, subluxation, pain, motor function, stroke and hemiplegia - 2 évaluateurs 	<p><i>Koyuncu (2010)</i> (32)</p>	<p>N= 50 Grp control : 25 (16F et 9H) *Age moyen : 62 +- 9.72 (42-79) Durée hémiplégie : 90 (45-240) - Tromboemboli chez 15 (60%) - Hemorragique chez 10 (40%) - 10 Hémi droit (40%) - 15 Hémi gauche (60%)</p> <p>Grp Exp : 25 (20 F et 5H) Âge moyen : 60.7 +- 9.49 (44-76) Durée de l'hémiplégie 180j (30 – 1440) - Trombo emboli chez 17 (68%) - Hemorragique chez 8 (32%) - 8 Hémi droit (32%) - 17 Hémi gauche (68%)</p>	<p>Groupe contrôle : RS</p> <p>Groupe expérimental : RS + SEF</p>	<p>60 min/j – 5j/sem - 4 semaines</p> <p>Stimulation supra-épineux et deltoïde post. Par électrode de surfaces. 36Hz, 250µs, intensité réglée pour avoir contraction efficace. Cycle automatique de 10-30s. ON, 1s. de pente, 12-2s. OFF, 1s. de pente.</p>	<p>Subluxation : Radiographie en mm, distance acromion-TH.</p> <p>Douleur : EVA 10cm</p>	<p>5.2a</p>
	<p><i>Mangold S (2009)</i> (41)</p>	<p>N= 23 Groupe control : N=11</p> <p>SEF Groupe : N=12</p>	<p>Groupe contrôle : RS</p> <p>Groupe expérimental : FES + RS</p> <p>RS = 3 ou 5 séances de</p>	<p>30 minute/session - 1 session/jour - 3 jours/semaine - 4 semaines</p> <p>Stimulation sur Deltoïde antérieur + triceps, extenseur et fléchisseur des doigts avec électrodes de surfaces + Approche et préhension en dehors des sessions FES 25 Hz, 0 et 250 µs, intensité suffisante pour contraction musculaire.</p>	<p>Douleur : Chedoke McMaster Stroke Assessment</p> <p>Fonction motrice évaluée par Chedoke McMaster Stroke Assessment</p>	<p>6.1a</p>

			<p>Mobilisation spécifique MS, préhension, sensitif</p> <p>Localisation électrodes : Recherche des points moteurs deltoïde antérieur et triceps</p>	<p>+ Encouragement oral, travail par tâche orientée afin de réaliser une action de préhension.</p>		
	<p>K. K. Kim (2000) (33)</p>	<p>N = 44</p> <p>Âge Moyen : Groupe Exp : N= 22 55.3 +- 7.3</p> <p>Groupe contrôle : N=22 58.2 +- 8.1</p>	<p>Groupe contrôle : RS + écharpe</p> <p>Groupe expérimental : RS + Echarpe + SEF</p>	<p>30 min/jour 5j/sem 6 semaines</p> <p>Stimulation sur deltoïde post .et supra-épineux par électrodes de surfaces.</p> <p>Modalités : NR.</p>	<p>Subluxation : Radiographie en mm</p>	<p>6.1a</p>
	<p>S. L. Linn (1999) (34)</p>	<p>N= 40</p> <p>Groupe Exp : N=20, âge moyen 71 ans</p> <p>Groupe Control : N=20, âge moyen 73 ans</p>	<p>Groupe contrôle : RS</p> <p>Groupe expérimental : RS + SEF</p> <p>Localisation électrodes : Etude pilote en amont pour trouver la localisation sur supra-épineux et deltoïde post.</p>	<p>30-60 min/session - 4 sessions/j - 4 semaines</p> <p>Stimulation supra-épineux et deltoïde post. Par électrodes de surfaces.</p> <p>Modalités : 30Hz, 300µs 15s. ON, 3s. de rampe, 3s. de pente, 15s. OFF</p>	<p>Subluxation : radiographie en mm.</p> <p>Fonction motrice : Motor assessment scale</p> <p>Douleur : Amplitude sans douleur en rotation latérale et Verbal Rating Scale</p> <p>Tour de bras en cm</p>	<p>5.2a</p>
	<p>R.-Y.Wang (2000) (35) + R. Y.Wang, (2002) (36)</p>	<p>N = 32</p> <p>Âge moyen : Groupe Exp : 56.1 +- 7.4</p> <p>Groupe contrôle : 56.4 +- 8.4</p>	<p>Groupe contrôle : RS</p> <p>Groupe expérimental : RS + SEF</p>	<p>0.5 – 6h/session - 1 à 3 sessions/j - 5j/sem - 6 semaines</p> <p>Stimulation sur supra-épineux et deltoïde post. Par électrodes de surfaces.</p> <p>Modalités : NR.</p>	<p>Subluxation : Radiographie en mm</p> <p>Fonction motrice : Fugl-Meyer assessment</p>	<p>4.2a</p>

	<p>L. L. Baker and K. Parker (1986) (37)</p>	<p>N= 63</p> <p>Âge moyen : Groupe Exp : 56 Groupe contrôle : 55</p>	<p>Groupe contrôle : RS</p> <p>Groupe expérimental : RS + NMES</p> <p>RS = Demi écharpe et fauteuil roulant avec support brachial</p> <p>Localisation électrodes : Fosse supra-épineuse et corps musculaire du deltoïde post.</p>	<p>0.5 – 7h/session - 1 à 3 sessions/j - 5j/sem - 6 semaines</p> <p>Stimulation supra-épineux et deltoïde post. Par électrodes de surfaces. Modalités : 12 à 25Hz,</p>	<p>Subluxation : Radiographie en mm.</p> <p>Douleur : EVA 10cm</p>	4.2a
	<p>P.D. Faghri (1994) (38)</p>	<p>N= 26</p> <p>Âge moyen : Groupe Exp : 65 +- 13 Groupe contrôle : 69 +- 12</p>	<p>Groupe contrôle : RS</p> <p>Groupe expérimental : RS + SEF</p>	<p>1.5-6h/session - 1session/j - 7j/sem - 6 semaines</p> <p>Stimulation supra-épineux et deltoïde post. Par électrodes de surfaces. Modalités : NR.</p>	<p>Subluxation : Radiographie en mm.</p> <p>Douleur : Amplitude passive en rotation latérale non douloureuse.</p> <p>Fonction motrice : Bobath assessment chart, 'EMG du deltoïde</p>	4.2a

	C. Church (2006) (39)	<p>N= 176</p> <p>Âge moyen : Groupe Exp : 75.5 (64 – 81)</p> <p>Groupe contrôle : 73.5 (65.8 – 79)</p>	<p>Groupe contrôle : RS</p> <p>Groupe expérimental : RS + NMES</p> <p>Localisation électrodes : NR</p>	<p>1h/session - 3 sessions/j - 7j/sem - 4 semaines</p> <p>Stimulation supra-épineux et deltoïde post. Par électrodes de surfaces. Modalités : 30Hz,</p>	<p>Douleur : EVA 10cm</p> <p>Fonction motrice : Action Research Arm Test / Frenchy Arm Test / Motricity Index</p>	8.1a
<p>Résultats Méta-analyse : Différence moyenne entre groupes contrôles et groupes expérimentaux avec Intervalle de Confiance à 95%</p> <p>Subluxation (AVC aigu) : Baker et Paker (1986) : -0.70 (IC95% -1.21 ; -0.19) Faghri et Al. (1994) : -1.42 (IC95% -2.29 ; -0.54) Kim et Al. (2000) : -0.94 (IC95% -1.90 ; -0.02) Koyuncu et Al. (2010) : -0.54 (IC95% -1.18 ; 0.10) Wang et Al. (2002) : -1.85 (IC95% -3.07 ; -0.62) Total : -0.70 (IC95% -0.98 ; -0.42) ; P<0.00001 Hétérogénéité : $\chi^2 = 9.29$, $I^2=46\%$ Ces résultats montrent une amélioration significative de la SEF en phase aigüe, chez les EHD avec une subluxation.</p> <p>Subluxation (AVC chronique) : Kim et Al. (2000) : -0.40 (IC95% -1.19 ; 0.40) Wang et Al. (2000, 2002) : -0.44 (IC95% -1.44 ; 0.55) Total : -0.42 (IC95% -1.04 ; 0.21), P=0.19 Hétérogénéité : $\chi^2 = 0.01$, $I^2=0\%$ Ces résultats montrent une amélioration non significative en faveur de la SEF. Or, il existe des risques pour diminuer cette amplitude, et seules deux études ont été incluses dans la méta-analyse.</p>						

<p>Douleur (AVC aigu, mesurée en amplitude libre sans douleur en rotation latérale) : Faghri et Al. (1994) : 0.68 (IC95% -0.11 ; 1.47) Linn et Al. (1999) : 0.00 (IC95% -0.62 ; 0.62) Wang et Al. (2000, 2002) : 0.55 (IC95% -0.45 ; 1.55) Total : 0.31 (IC95% -0.13 ; 0.75), P=0.16 Hétérogénéité : $\chi^2 = 2.01$, $I^2 = 1\%$ Ces résultats suggèrent une amélioration de l'amplitude en RL, légère, non significative, avec un intervalle à 95% en faveur d'une très légère amélioration.</p> <p>Douleur (AVC aigu, mesurée avec une EN) : Church et Al. (2006) : -0.35 (IC95% -0.82 ; 0.12) Koyuncu et Al. (2010) : -0.58 (IC95% -1.14 ; -0.01) Linn et Al. (1999) : 0.16 (IC95% -0.46 ; 0.78) Total : -0.28 (IC95 -0.67 ; 0.11), P=0.16 Hétérogénéité : $\chi^2 = 3.02$, $I^2 = 34\%$ Ces résultats suggèrent une amélioration non significative et légère de l'EN. De plus, la méta-analyse porte sur seulement trois études, avec une hétérogénéité légère.</p> <p>Fonction motrice (AVC aigu, mesurée avec des échelles d'évaluation différentes) : Church et Al. (2006), ARAT, FAT, MI: -0.01 (IC95%-0.32, 0.29) Faghri et Al. (1994), Bobath, EMG : 0.60 (IC95% -0.17 ; 1.39) Linn et Al. (1999), MAS (0-6) : 0.02 (IC95% -0.60, 0.64) Nakipoglu et Al. (2010), Brunnstrom, Aschworth : -0.33 (IC95% -0.89, 0.23) Wang et Al. (2000, 2002), Fugl-Meyer : 3.51 (IC95% 1.80 ; 5.23) Total: 0.36 (IC95% -0.27; 0.99), P=0.26 Hétérogénéité : $\chi^2=0.36$, $I^2=80\%$ Ces résultats suggèrent une amélioration non significative, légère, avec un taux d'hétérogénéité élevé.</p>						
Lee JH et Al. (2017)	L. L. Baker and K. Parker (1986) (37)	N= 63	Groupe contrôle : RS	0.5 – 7h/session - 1 à 3 sessions/j - 5j/sem - 6 semaines	Subluxation : Radiographie en mm.	4.2a
PROSPERO 11 octobre 2015 ECR sur effet NMES + CPT sur subluxation EHD Critère d'inclusions : - EHD suite à AVC - N'importe quel AVC		Âge moyen : Groupe Exp : 56 Groupe contrôle : 55	Groupe expérimental : RS + NMES RS = Demi écharpe et fauteuil roulant avec support brachial Localisation électrodes : Fosse supra-épineuse et	Stimulation deltoïde post. Et supra-épineux par électrodes de surfaces. Modalités : 12 à 25Hz,	Douleur : EVA 10cm	5/10

<ul style="list-style-type: none"> - N'importe quel âge, sexe, facteurs sociaux ou paramètres cliniques - NMES, FES, électrodes de surfaces - Etude avec électrothérapie combiné à d'autre traitement pour la subluxation 			corps musculaire du deltoïde post.			
<p>Exclusion de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subluxation avec troubles neurologiques autres comme TC, PC, trauma moelle spinale - Electrodes invasives (PENS, intramusculaire) car n'est pas utilisé par les praticiens et concerne des muscles plus profonds - Etudes utilisant les travers de doigts, un étrier de surface ?, ou avec un mètre ruban (pauvre reproductibilité) 	P.D. Faghri (1994) (38)	<p>N= 26</p> <p>Âge moyen : Groupe Exp : 65 +- 13 Groupe contrôle : 69 +- 12</p>	<p>Groupe contrôle : RS</p> <p>Groupe expérimental : RS + SEF</p>	<p>1.5-6h/session - 1session/j - 7j/sem - 6 semaines</p> <p>Modalités : NR.</p>	<p>Subluxation : Radiographie en cm.</p> <p>Douleur : Amplitude passive en rotation latérale non douloureuse</p> <p>Fonction motrice : Bobath assessment chart, EMG du deltoïde</p> <p>A Pré exp, 6 semaines post traitement et après 6 semaines</p>	4.2a 4/10
<p>Critères de jugements / Méthode d'évaluation des études :</p> <ul style="list-style-type: none"> - thermoplastic jig measurement - Radriographie 	S. L. Linn (1999) (34)	<p>N= 40</p> <p>Âge moyen : Groupe Exp : 71 Groupe Control : 73</p>	<p>Groupe contrôle : RS</p> <p>Groupe expérimental : RS + SEF</p> <p>Localisation électrodes : Fosse supra-épineuse et face postérieure d l'épaule.</p>	<p>30-60 min/session - 4 sessions/j - 4 semaines</p> <p>Stimulation du supra-épineux et du deltoïde post.</p> <p>Modalités : 30Hz, 300µs</p> <p>15s. ON, 3s. de rampe, 3s. de pente, 15s. OFF</p>	<p>Subluxation : Radiographie en cm.</p> <p>Fonction motrice : Motor assessment scale</p> <p>Douleur : Amplitude sans douleur en rotation latérale et Verbal Rating Scale</p> <p>Tour de bras en cm</p>	5.2a 6/10
<p>Critères secondaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fonction motrices (Fugl Meyer, Bobath, ..., ...) - EVA, EN, Amplitude RL non douloureuse 	R.-Y.Wang (2000) (35) +	<p>N = 32</p> <p>Âge moyen : Groupe Exp : 56.1 +- 7.4</p> <p>Groupe contrôle :</p>	<p>Groupe contrôle : RS</p> <p>Groupe expérimental : RS + SEF</p>	<p>0.5 – 6h/session - 1 à 3 sessions/j - 5j/sem - 6 semaines</p> <p>At pre, FES tx1 (6 week), Routine tx (6 week), FES tx2(6 week)</p>	<p>Subluxation : Radiographie en cm.</p> <p>Fonction motrice : Fugl-Meyer assessment</p>	4.2a 6/10

<p>PubMed, Cochrane libray, CINAHL, Web of Science, KoreaMed, RISSjusqu'au 19/01/2017</p> <p>Mots-clés : electrical stimulation, NMES, neuromuscular electrical stimulation, functional electrical stimulation, FES, shoulder joint, subluxation, main, motor function, stroke, hemiplegia</p> <p>Sélection par 2 auteurs indépendants, exclusion par critères d'éligibilité avec arbitre si non consensus Idem pour biais 9-10 PEDro considéré comme excellente qualité méthodo 6-8 Bien 4-5 faible <4 Pauvre Contact...</p>	<p>R. Y.Wang, (2002) (36)</p>	<p>56.4 +- 8.4</p> <p>Experimental group (n=8): Age: 56.1±7.4 years Onset: 15.9±3.2 days</p> <p>Control group (n=8): Age: 56.4±7.4 years Onset: 14.9±2.7 days <i>Chronic: >365 days</i></p> <p>Experimental group (n=8): Age: 58.1±6.0 years Onset: 427.1±45.5 days</p> <p>Control group (n=8): Age: 58.4±6.7 years, Onset: 433.6±47.4 days</p>			<p>Douleur : Amplitude non douloureuse active.</p>	
	<p>K. K. Kim (2000) (33)</p>	<p>N = 44</p> <p>Âge Moyen : Groupe Exp : 55.3 +- 7.3 Groupe contrôle : 58.2 +- 8.1</p>	<p>SEF + RS + OT</p> <p>Groupe contrôle : RS (renforcement, echarpe + Exo) + OT</p> <p>Groupe expérimental : RS + SEF</p>	<p>30 min/jour - 5j/sem - 6 semaines</p>	<p>Subluxation : Radiographie en mm.</p> <p>Avant et après 6 semaines de Tx</p>	<p>6.1a 6/10</p>
	<p>Kim DY (2001) (43)</p>	<p>N= 40 Âge moyen ; 58.6 ans</p> <p>Grp contrôle : 59.1 ans</p>	<p>Groupe exp : SEF + RS Groupe contrôle : RS + OT</p>	<p>NR.</p>	<p>Subluxation : Radiographie en mm.</p> <p>Fonction motrice : Motricity Index</p> <p>Avant, et après 4semaines de Tx</p>	<p>6/10</p>

	Kang MK (2004) (44)	N=23 Groupe experimental (n=12) Âge moyen : 64.1 +- 9.1 ans Début : 49.2 +- 20.9 jours Groupe contrôle (n=11) : Âge moyen : 60.2 +- 8.8 ans Depuis 45 +- 23.9 jours	Groupe Exp : NMES + RS + OT Grp contrôle : RS (renfo + écharpe + Exo) + OT	NR.	Subluxation : Radiographie en mm. Avant et après 4 semaines de TTT	6/10
	Liu J (2005) (45)	N= 48 Grp Exp. (n= 24) : Âge moyen : 58.5 +- 4.6 ans Début 49.2 jours Grp contrôle (n=24) Âge moyen : 60.2 +- 2.9 ans Début 45 jours	Grp Exp. : SEF + PT Grp contrôle : Shoulder pad + PT (1-1.5h, 6/sem, 6-8 semaines)	NR.	Subluxation : Radiographie en mm Fonction motrice PROM en degrés Avant et après 6 semaines de TTT	6/10
	Cha IK. (2007) (46)	N= 26 Grp Exp. (n=13) : Âge moyen : 59.23 +- 14.88 ans Début : plus de 6 mois Grp contrôle (n=13) : Âge moyen : 60.92 +- 12.95 ans Début : Plus de 6 mois	Grp Exp. : SEF + RS (Bobath, renforcement) Grp contrôle : RS (Bobath, renforcement)	NR.	Subluxation : Radiographie en mm Fonction motrice par PROM en degré Avant, et après 6 semaines de TTT	5/10
	Koyuncu E (2010) (32)	N= 50 Grp control : 25 (16F et 9H) *Age moyen : 62 +- 9.72 (42-79)	RS + SEF Grp contrôle : RS	20 min/j 5x/j 4 semaines Fréquence : 36Hz Courant biphasique	Subluxation : Radiographie en mm. Douleur : EVA 10cm au repos, PROM et AROM	5.2a 6/10

		<p>Durée hémiplégié : 90 (45-240)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tromboemboli chez 15 (60%) - Hemorragique chez 10 (40%) - 10 Héli droit (40%) - 15 Héli gauche (60%) <p>Grp Exp : 25 (20 F et 5H)</p> <p>Âge moyen : 60.7 +- 9.49 (44-76)</p> <p>Durée de l'hémiplégié 180j (30 – 1440)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trombo emboli chez 17 (68%) - Hemorragique chez 8 (32%) - 8 Héli droit (32%) - 17 Héli gauche (68%) 		<p>Impulsion de 250µs</p> <p>Durée stimulus : 10 – 30s. Fall duration : 1s.</p> <p>Rest duration 12 – 2s.</p> <p>Raise duration : 1s.</p>	<p>Avant, et après 6 semaines de TTT</p>	
	<p>Shim (2011) (47)</p>	<p>N= 40</p> <p>Grp Exp . (n=20)</p> <p>Âge moyen : 57.08 +- 8.18 ans</p> <p>Début : 11.6 +- 4.79 mois</p> <p>Grp contrôle (n=20) :</p> <p>Âge moyen 60.38 +- 9.58 ans</p> <p>Début : 10.10 +- 5.69 mois</p>	<p>Grp Exp. : SEF + Exo</p> <p>Grp contrôle : Exo + ICT H/P, US</p>	<p>NR.</p>	<p>Subluxation: Thermoplastic Jig Measurement</p> <p>Fonction motrice : Manual Fonction Test</p> <p>Douleur : EVA 10cm</p> <p>Avant, après 8 semaines de traitement</p>	<p>5/10</p>
<p>Résultats méta-analyse sur effet de la NMES : Différence moyenne entre groupes contrôles et groupes expérimentaux avec Intervalle de Confiance à 95%</p>						

Douleur (AVC aigu, EVA et EN) :

Koyuncu et Al. (2010) : -2.79 (IC95% -3.59 ; -2.00)

Linn et Al. (1999) : 0.64 (IC95% -4.43 ; 2.29)

Total : **-1.07 (IC95% -4.43, 2.29), P=0.53**

Hétérogénéité : $\chi^2 = 1443.54$, I²=98%

Ces résultats sont très différents, et les études fortement hétérogènes.

Douleur (AVC chronique EVA) :

Shim et Al. (2011) : -0.28 (IC95% -0.90 ; 0.35)

Total : -0.2 (IC95% -0.90 ; 0.35), P=0.38

Ce résultat montre une amélioration non significative de la douleur, ne pouvant pas être extrapolé.

Subluxation (AVC aigu) :

Baker et Paker (1986) : -0.90 (IC95% -1.42 ; -0.38)

Faghri et Al (1994) : -1.80 (IC95% -2.73 ; -0.87)

Kang (2004) : -1.51 (IC95% -2.46 ; -0.56)

Kim (2001) : -1.60 (IC95% -2.32 ; -0.88)

Kim et Al. (2000) : -0.84 (IC95% -1.79 ; 0.11)

Koyoncu et Al. (2010) : -0.29 (IC95% -0.29 (IC95% -0.85 ; 0.27)

Liu et Al. (2005) : -0.67 (IC95% -1.25 ; -0.09)

Wang et Al. (2005) : -2.22 (IC95% -3.54 ; -0.90)

Total : **-1.11 (IC95% -1.53 ; -0.68), P<0.00001**

Hétérogénéité : $\chi^2=17.51$, I²=60%

Ces résultats montrent une différence globale significative d'en moyenne -1.11. Cependant le taux d'hétérogénéité est élevé.

Subluxation (AVC chronique) :

Cha et Al. (2007) -0.68 (IC95 -1.45 ; 0.14)

Kim et Al. (2000): -0.37 (IC95% -1.18 ; 0.44)

Shim et Al (2011) : -3.55 (-4.57 ; -2.52)

Wang et Al. (2000) : -0.51 (IC95% -1.51 ; 0.49)

Total : **-1.25 (IC95% -2.61 ; 0.11), P=0.07**

Hétérogénéité : $\chi^2 = 27.45$, I²=89%

Ces résultats suggèrent une différence non significative, avec un faible risque de ne pas être efficace.

Subluxation, traitement de courte durée (AVC aigu) :

Kang et Al. (2004) : -1.48 (IC95% -2.47, -0.49)

Kim et Al. (2001) : -1.60 (IC95% -2.32 ; -0.88)
Kim et Al. (2000) : -0.84 (IC95% -1.79 ; 0.11)
Koyuncu et Al. (2010) : -0.29 (IC95% -0.85 ; 0.27)
Liu et Al. (2005) : -0.65 (IC95% -1.24 ; -0.07)
Total : **-0.91 (IC95% -1.43, -0.40), P=0.0005**
Hétérogénéité : $\chi^2= 9.99$ et $I^2=60\%$

Subluxation, traitement de longue durée (AVC aigu) :

Baker et Paker (1986) : -0.90 (IC95% -1.42 ; -0.38)
Faghri et Al. (1994) : -1.81 (IC95% -2.74 ; -0.87)
Wang et Al. (2002) : -2.22 (IC95% -3.54 ; -0.90)
Total : **-1.49 (IC95% -2.31 ; -0.67), P=0.0004**
Hétérogénéité : $\chi^2=05.17$ et $I^2=61\%$

Subluxation, traitement de courte durée (AVC chronique) :

Cha et Al. (2007) : -0.66 (IC95% -1.45 ; 0.14)
Kim et Al. (2000) : -0.37 (IC95% -1.18 ; 0.44)
Shim et Al. (2011) : -0.90 (IC95% -1.55 ; -0.25)
Total : **-0.68 (IC95% -1.11 ; -0.25), P=0.002**
Hétérogénéité : $\chi^2 = 1$ et $I^2=0\%$

Subluxation, traitement de longue durée (AVC chronique) :

Wang et Al. (2000) : -0.51 (IC95% -1.51 ; 0.49)
Total : -0.51 (IC95% -1.51 ; 0.49), P=0.32)

Fonction motrice (AVC aigu) :

Kim et Al. (2001), MI : -0.03 (IC95% -0.65 ; 0.59)
Liu et Al. (2005), Fugl-Meyer : 0.82 (IC95% 0.23, 1.41)
Wang et Al. (2002), Fugl-Meyer: 3.08 (IC95% 1.51 ; 4.65)
Total : **1.06 (IC95% -0.71 ; 2.29), P=0.09**
Hétérogénéité : $\chi^2 = 14.07$ et $I^2=86\%$

Fonction motrice (AVC chronique) :

Shim et Al. (2011), MFT : 0.24 (IC95% -0.38 ; 0.87)
Wang et Al. (2002), Fugl Meyer : 0.90 (IC95% -0.14 ; 1.94)
Total : **0.43 (IC95% -0.15 ; 1.02) ; P=0.15**
Hétérogénéité : $\chi^2 = 1.13$ et $I^2=11\%$

Annexe III : Outils d'évaluations rencontrés dans les études :

Test Fugl-Meyer (55) :

FMA-UE PROTOCOL

Rehabilitation Medicine, University of Gothenburg

**FUGL-MEYER ASSESSMENT
UPPER EXTREMITY (FMA-UE)
Assessment of sensorimotor function**

ID:
Date:
Examiner:

Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S: The post-stroke hemiplegic patient. A method for evaluation of physical performance. Scand J Rehabil Med 1975, 7:13-31.

A. UPPER EXTREMITY , sitting position				
I. Reflex activity		none	can be elicited	
Flexors: biceps and finger flexors (at least one)		0	2	
Extensors: triceps		0	2	
Subtotal I (max 4)				
II. Volitional movement within synergies , without gravitational help		none	partial	full
Flexor synergy: Hand from contralateral knee to ipsilateral ear. From extensor synergy (shoulder adduction/ internal rotation, elbow extension, forearm pronation) to flexor synergy (shoulder abduction/ external rotation, elbow flexion, forearm supination). Extensor synergy: Hand from ipsilateral ear to the contralateral knee	Shoulder retraction	0	1	2
	Shoulder elevation	0	1	2
	Shoulder abduction (90°)	0	1	2
	Shoulder external rotation	0	1	2
	Elbow flexion	0	1	2
	Forearm supination	0	1	2
	Shoulder adduction/internal rotation	0	1	2
	Elbow extension	0	1	2
	Forearm pronation	0	1	2
	Subtotal II (max 18)			
III. Volitional movement mixing synergies , without compensation		none	partial	full
Hand to lumbar spine hand on lap	cannot perform or hand in front of ant-sup iliac spine hand behind ant-sup iliac spine (without compensation) hand to lumbar spine (without compensation)	0	1	2
Shoulder flexion 0° - 90° elbow at 0° pronation-supination 0°	immediate abduction or elbow flexion abduction or elbow flexion during movement flexion 90°, no shoulder abduction or elbow flexion	0	1	2
Pronation-supination elbow at 90° shoulder at 0°	no pronation/supination, starting position impossible limited pronation/supination, maintains starting position full pronation/supination, maintains starting position	0	1	2
Subtotal III (max 6)				
IV. Volitional movement with little or no synergy		none	partial	full
Shoulder abduction 0 - 90° elbow at 0° forearm pronated	immediate supination or elbow flexion supination or elbow flexion during movement abduction 90°, maintains extension and pronation	0	1	2
Shoulder flexion 90° - 180° elbow at 0° pronation-supination 0°	immediate abduction or elbow flexion abduction or elbow flexion during movement flexion 180°, no shoulder abduction or elbow flexion	0	1	2
Pronation/supination elbow at 0° shoulder at 30°- 90° flexion	no pronation/supination, starting position impossible limited pronation/supination, maintains start position full pronation/supination, maintains starting position	0	1	2
Subtotal IV (max 6)				
V. Normal reflex activity assessed only if full score of 6 points is achieved in part IV; compare with the unaffected side		0 (IV), hyper	lively	normal
biceps, triceps, finger flexors	2 of 3 reflexes markedly hyperactive or 0 points in part IV 1 reflex markedly hyperactive or at least 2 reflexes lively maximum of 1 reflex lively, none hyperactive	0	1	2
Subtotal V (max 2)				
Total A (max 36)				

B. WRIST support may be provided at the elbow to take or hold the starting position, no support at wrist, check the passive range of motion prior testing		none	partial	full
Stability at 15° dorsiflexion elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°	less than 15° active dorsiflexion dorsiflexion 15°, no resistance tolerated maintains dorsiflexion against resistance	0	1	2
Repeated dorsiflexion / volar flexion elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°, slight finger flexion	cannot perform volitionally limited active range of motion full active range of motion, smoothly	0	1	2
Stability at 15° dorsiflexion elbow at 0°, forearm pronated slight shoulder flexion/abduction	less than 15° active dorsiflexion dorsiflexion 15°, no resistance tolerated maintains dorsiflexion against resistance	0	1	2
Repeated dorsiflexion / volar flexion elbow at 0°, forearm pronated slight shoulder flexion/abduction	cannot perform volitionally limited active range of motion full active range of motion, smoothly	0	1	2
Circumduction elbow at 90°, forearm pronated shoulder at 0°	cannot perform volitionally jerky movement or incomplete complete and smooth circumduction	0	1	2
Total B (max 10)				

C. HAND support may be provided at the elbow to keep 90° flexion, no support at the wrist, compare with unaffected hand, the objects are interposed, active grasp		none	partial	full
Mass flexion from full active or passive extension		0	1	2
Mass extension from full active or passive flexion		0	1	2
GRASP				
a. Hook grasp flexion in PIP and DIP (digits II-V), extension in MCP II-V	cannot be performed can hold position but weak maintains position against resistance	0	1	2
b. Thumb adduction 1-st CMC, MCP, IP at 0°, scrap of paper between thumb and 2-nd MCP joint	cannot be performed can hold paper but not against tug can hold paper against a tug	0	1	2
c. Pincer grasp, opposition pulp of the thumb against the pulpa of 2-nd finger, pencil, tug upward	cannot be performed can hold pencil but not against tug can hold pencil against a tug	0	1	2
d. Cylinder grasp cylinder shaped object (small can) tug upward, opposition of thumb and fingers	cannot be performed can hold cylinder but not against tug can hold cylinder against a tug	0	1	2
e. Spherical grasp fingers in abduction/flexion, thumb opposed, tennis ball, tug away	cannot be performed can hold ball but not against tug can hold ball against a tug	0	1	2
Total C (max 14)				

D. COORDINATION/SPEED , sitting, after one trial with both arms, eyes closed, tip of the index finger from knee to nose, 5 times as fast as possible		marked	slight	none
Tremor	at least 1 completed movement	0	1	2
Dysmetria at least 1 completed movement	pronounced or unsystematic slight and systematic no dysmetria	0	1	2
		≥ 6s	2 - 5s	< 2s
Time start and end with the hand on the knee	at least 6 seconds slower than unaffected side 2-5 seconds slower than unaffected side less than 2 seconds difference	0	1	2
Total D (max 6)				

TOTAL A-D (max 66)				
H. SENSATION , upper extremity eyes closed, compared with the unaffected side		anesthesia	hypoesthesia or dysesthesia	normal
Light touch	upper arm, forearm	0	1	2
	palmary surface of the hand	0	1	2
		less than 3/4 correct or absence	3/4 correct or considerable difference	correct 100%, little or no difference
Position small alterations in the position	shoulder	0	1	2
	elbow	0	1	2
	wrist	0	1	2
	thumb (IP-joint)	0	1	2
Total H (max12)				

J. PASSIVE JOINT MOTION , upper extremity, sitting position, compare with the unaffected side				J. JOINT PAIN during passive motion, upper extremity		
	only few degrees (less than 10° in shoulder)	decreased	normal	pronounced pain during movement or very marked pain at the end of the movement	some pain	no pain
Shoulder						
Flexion (0° - 180°)	0	1	2	0	1	2
Abduction (0°-90°)	0	1	2	0	1	2
External rotation	0	1	2	0	1	2
Internal rotation	0	1	2	0	1	2
Elbow						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Forearm						
Pronation	0	1	2	0	1	2
Supination	0	1	2	0	1	2
Wrist						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Fingers						
Flexion	0	1	2	0	1	2
Extension	0	1	2	0	1	2
Total (max 24)				Total (max 24)		

A. UPPER EXTREMITY	/36
B. WRIST	/10
C. HAND	/14
D. COORDINATION / SPEED	/ 6
TOTAL A-D (motor function)	/66

H. SENSATION	/12
J. PASSIVE JOINT MOTION	/24
J. JOINT PAIN	/24

NUMÉRO D'IDENTITÉ
DE L'ÉTUDE

NE PAS ÉCRIRE AU-DESSUS
DE CETTE LIGNE

NUMÉRO DE
L'HÔPITAL

Date : ____ / ____ / ____

Heure : _____

Nom : _____
Nom de famille Prénom

7. Quels traitements suivez-vous ou quels médicaments prenez-vous contre la douleur ?

8. Pendant les dernières 24 heures, quel soulagement les traitements ou les médicaments que vous prenez vous ont-ils apporté ? Pouvez-vous indiquer le pourcentage d'amélioration obtenue ?

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%
Aucune Amélioration
amélioration complète

9. Entourez le chiffre qui décrit le mieux comment, pendant les dernières 24 heures, la douleur a gêné votre :

A. Activité générale

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ne gêne Gêne
pas complètement

B. Humeur

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ne gêne Gêne
pas complètement

C. Capacité à marcher

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ne gêne Gêne
pas complètement

D. Travail habituel (y compris à l'extérieur de la maison et les travaux domestiques)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ne gêne Gêne
pas complètement

E. Relation avec les autres

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ne gêne Gêne
pas complètement

F. Sommeil

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ne gêne Gêne
pas complètement

G. Goût de vivre

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Ne gêne Gêne
pas complètement

Copyright 1991 Charles S. Cleeland, PhD
Pain Research Group
All rights reserved

Motricity Index (57) :

NAME	
DATE OF ASSESSMENT	DATE OF ADMISSION
DATE OF EVENT	DATE OF BIRTH
DIAGNOSIS	

MOTRICITY INDEX				
ARM	RIGHT		LEFT	
	MRC	MOT	MRC	MOT
1 Pinch grip				
2 Elbow flexion (from 90°)				
3 Shoulder abduction				
LEG				
4 Ankle dorsiflexion				
5 Knee extension				
6 Hip flexion				
ARM SCORE [1 + 2 + 3] + 1				
LEG SCORE [4 + 5 + 6] + 1				
SIDE SCORE [Arm and leg] / 2				

SCORING			
MRC GRADES	MOTRICITY SCORES		
	MRC	Test 1	Test 2-6
0 No movement	0	0	0
1 Palpable flicker	1	11	9
2 Movement without gravity	2	19	14
3 Movement against gravity	3	22	19
4 Movement against resistance	4	26	25
5 Normal	5	33	33

TRUNK CONTROL ASSESSMENT		
TESTS (On bed)	SCORING	
1 Rolling to weak side		0 - Unable to 12 - Able to do with non-muscular help 25 - Normal
2 Rolling to strong side		
3 Balance in sitting position		
4 Sitting up from lying down		

TRUNK SCORE [1 + 2 + 3 + 4] =

Action Research Arm Test (58) :

**ACTION
RESEARCH
ARM TEST**

Patient Name: _____

Rater Name: _____

Date: _____

Instructions

There are four subtests: Grasp, Grip, Pinch, Gross Movement. Items in each are ordered so that:

- if the subject passes the first, no more need to be administered and he scores top marks for that subtest;
- if the subject fails the first *and* fails the second, he scores zero, and again no more tests need to be performed in that subtest;
- otherwise he needs to complete all tasks within the subtest

Activity	Score
----------	-------

Grasp

- | | |
|--|-------|
| 1. Block, wood, 10 cm cube (If score = 3, total = 18 and to Grip)
Pick up a 10 cm block | _____ |
| 2. Block, wood, 2.5 cm cube (If score = 0, total = 0 and go to Grip)
Pick up 2.5 cm block | _____ |
| 3. Block, wood, 5 cm cube | _____ |
| 4. Block, wood, 7.5 cm cube | _____ |
| 5. Ball (Cricket), 7.5 cm diameter | _____ |
| 6. Stone 10 x 2.5 x 1 cm | _____ |
| Coefficient of reproducibility = 0.98 | |
| Coefficient of scalability = 0.94 | |

Grip

- | | |
|---|-------|
| 1. Pour water from glass to glass (If score = 3, total = 12, and go to Pinch) | _____ |
| 2. Tube 2.25 cm (If score = 0, total = 0 and go to Pinch) | _____ |
| 3. Tube 1 x 16 cm | _____ |
| 4. Washer (3.5 cm diameter) over bolt | _____ |
| Coefficient of reproducibility = 0.99 | |
| Coefficient of scalability = 0.98 | |

Pinch

- | | |
|--|-------|
| 1. Ball bearing, 6 mm, 3 rd finger and thumb (If score = 3, total = 18 and go to Grossmt) | _____ |
| 2. Marble, 1.5 cm, index finger and thumb (If score = 0, total = 0 and go to Grossmt) | _____ |
| 3. Ball bearing 2 nd finger and thumb | _____ |
| 4. Ball bearing 1 st finger and thumb | _____ |
| 5. Marble 3 rd finger and thumb | _____ |
| 6. Marble 2 nd finger and thumb | _____ |
| Coefficient of reproducibility = 0.99 | |
| Coefficient of scalability = 0.98 | |

Provided by the Internet Stroke Center — www.strokecenter.org

Grossmt (Gross Movement)

- | | |
|--|-------|
| 1. Place hand behind head (If score = 3, total = 9 and finish) | _____ |
| 2. (If score = 0, total = 0 and finish) | _____ |
| 3. Place hand on top of head | _____ |
| 4. Hand to mouth | _____ |
| Coefficient of reproducibility = 0.98 | |
| Coefficient of scalability = 0.97 | |

Subscales on the ARAT	Number of items per subscale	Score ranges per subscale
Grasp subscale	6 items	Score 0-18
Grip subscale	4 items	Score 0-12
Pinch subscale	6 items	Score 0-18
Gross Movement subscale	3 items	Score 0-9

Annexe IV : Guide pratique, recto et verso.



Guide d'utilisation de l'électrothérapie pour le traitement kinésithérapique des Epaules Hémiplégiques Douloureuses

TENS / NMES / SEF

Pour les AVC aigus et chroniques

Pour aller plus loin :

Crépon F. Electrothérapie et Physiothérapie. Elsevier Masson. 2012. 280 p.

Elaboration d'un guide pratique d'utilisation de l'électrothérapie pour le traitement kinésithérapique des épaules hémiplégiques douloureuses.

Glize B, Jacquin-Courtois S, Rode G. L'épaule du patient hémiplégique. La lettre du Rhumatologue. 386:14-7.

Karaahmet OZ, Gurcay E, Unal ZK, Cankurtaran D, Cakci A. Effects of functional electrical stimulation-cycling on shoulder pain and subluxation in patients with acute-subacute stroke: a pilot study. Int J Rehabil Res. mars 2019;42(1):36-40.

Lee J-H, Baker LL, Johnson RE, Tilson JK. Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for management of shoulder subluxation post-stroke: a systematic review with meta-analysis. Clin Rehabil. nov 2017;31(11):1431-44.

Pignon L. Épaule hémiplégique douloureuse : facteurs mécaniques. Kinésithérapie la revue. févr 2017;Vol. 17, n° 182:4-8.

Qiu H, Li J, Zhou T, Wang H, Li J. Electrical Stimulation in the Treatment of Hemiplegic Shoulder Pain: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Am J Phys Med Rehabil. avr 2019;98(4):280-6.

Vafadar AK, Côté JN, Archambault PS. Effectiveness of functional electrical stimulation in improving clinical outcomes in the upper arm following stroke: a systematic review and meta-analysis. Biomed Res Int. 2015;2015:729768.

Zhou M, Li F, Lu W, Wu J, Pei S. Efficiency of Neuromuscular Electrical Stimulation and Transcutaneous Nerve Stimulation on Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 2018;99(9):1730-9.

Cet outil fait suite au mémoire d'initiation à la revue systématique de la littérature scientifique, sur le thème : *Elaboration d'un guide pratique d'utilisation de l'électrothérapie pour le traitement kinésithérapique des épaules hémiplégiques douloureuses*

L'intérêt est de proposer des modalités d'applications de l'électrothérapie en précisant les paramètres de réglages, localisation des électrodes et posologie

L'objectif est d'augmenter l'efficacité de la prise en charge avec un outil commun de la profession qui est l'électrothérapie

Les propositions tiennent compte de la littérature explorée sur ces cinq dernières années

Ce livret se base sur 3 revues de la littérature, ainsi que 6 essais cliniques randomisés sélectionnés parmi 351 résultats venant de : PubMed, Cochrane Library, PEDro et ScienceDirect

TENS

Fréquence : Modulée 50-100Hz

Largeur d'impulsion : 50-200µs

Intensité : Perception d'une sensation de fourmillement bien prononcée mais non douloureuse

La stimulation ne doit pas provoquer de contraction musculaire

Localisation des électrodes :

Encadrement du territoire douloureux

Posologie :

20min jusqu'à 1h/séance

1 séance/jour, 5 jours/semaine

12 à 20 séances réparties sur 3 à 4 semaines

NMES

Fréquence : 20 à 35Hz

Largeur d'impulsion : 200-300µs

Intensité : Réglée selon la tolérance du patient. Doit produire contraction visible et efficace, sans douleur

Localisation des électrodes :

Deltoïde postérieur : Corps musculaire par palpation

Supra-épineux : 1,5 à 5cm au-dessus du milieu de l'épine de la scapula ou fosse supra-épineuse

Ou recherche des points moteurs

Posologie :

1h jusqu'à 6h/séance

1 à 3 séances /jour, 4 à 5 jours/semaine

12 à 20 séances réparties sur 4 semaines

SEF

Fréquence : 20 à 36Hz

Largeur d'impulsion : 250-300µs

Intensité : Réglée selon la tolérance du patient. Doit produire contraction visible et efficace, sans douleur

Localisation des électrodes :

Deltoïde postérieur : 5cm sous la face postérieure de l'acromion ou 2cm sous l'angle latéral de l'acromion

Supra-épineux : 1,5 à 5cm au-dessus du milieu de l'épine de la scapula
Ou recherche des points moteurs

Posologie :

30min jusqu'à 1h/séance

1 à 3 séances/jour, 5 à 7 jours/semaine

12 à 30 séances réparties sur 4 semaines

Compléments : rajout d'exercices fonctionnels, tâches orientées

Elaboration d'un guide pratique d'utilisation de l'électrothérapie pour le traitement kinésithérapique des épaules hémiplegiques douloureuses.

Introduction : L'Accident Vasculaire Cérébral (AVC), est une pathologie majeure en France. Celle-ci aura dans 40% des cas des séquelles lourdes pour le patient. Parmi ces séquelles, l'Épaule Hémiplegique Douloureuse (EHD). Dans 80% des cas, les patients ressentent des douleurs par rapport à leur épaule. Cette articulation complexe, est sujette à la subluxation et dans l'évolution aux capsulites. Le rôle du masseur-kinésithérapeute (MK) est crucial pour traiter la douleur par des techniques, où l'électrothérapie à visée antalgique, excito-motrice ou fonctionnelle peuvent être efficace pour ces EHD. L'objectif de cette étude est d'observer les effets de chaque modalité, afin d'objectiver le meilleur effet antalgique, en tenant compte de l'amélioration de la subluxation et de la fonction motrice en critère secondaire.

Matériels et Méthodes : Les bases de données PubMed, Cochrane Library, PEDro, Sciences Direct, ont été interrogées. Les essais cliniques randomisés (ECR) et revue de la littérature concernant l'intervention du MK utilisant de l'électrothérapie sur les EHD ont été sélectionnés. Ces études s'intéressent à une population adulte présentant un tableau d'hémiplégie suite à un accident vasculaire. Le traitement par électrothérapie peut être associé à d'autres techniques conventionnelles.

Résultats : 6 ECR et 3 revus de la littérature ont été sélectionné parmi les 351 résultats obtenus. Certains résultats montrent que l'utilisation de courant excito-moteur est efficace pour traiter les douleurs d'épaule, diminuer la subluxation et améliorer la fonction motrice du sujet. L'utilisation de *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) montre son efficacité sur la douleur du sujet. Les études montrent que plus la prise en charge est précoce, meilleur est le résultat. Aucun protocole d'électrothérapie n'a montré sa supériorité sur un autre.

Discussion : L'analyse du risque de biais et les niveaux de preuve de l'ANAES, ont été réalisés. L'hétérogénéité des paramètres met en lumière un non consensus scientifique sur le réglage des courants.

Conclusion : L'effet antalgique est reconnu après utilisation de programme d'électrothérapie excito-motrice, Stimulation Electrique Fonctionnelle (SEF) et antalgique. Ces modalités montrent également une amélioration significative de la subluxation et de la fonction motrice, surtout pour les courants excito-moteurs et SEF. Certaines études associant des tâches orientées et électrothérapie montrent aussi une diminution de la douleur.

Mots-clefs : Douleur, électrothérapie, épaule, hémiplégie, masseur-kinésithérapeute.

Elaboration of a practical guide for use of electrotherapy for the physiotherapy treatment of painful hemiplegic shoulders.

Introduction: The stroke is a major pathology in France. In 40% of the cases, there will be heavy consequences for the patient. Among those consequences, the Hemiplegic Shoulder Pain (HSP) can appear to be one of them. In 80% of the cases, patients are feeling shoulder pain. This complex articulation is subject to subluxation and capsule issues. The physiotherapy is crucial to treat the pain by using techniques. Among all the physiotherapist's techniques, he will use electrotherapy in a analgesic, motor-exciting or fonctionnal. The goal of this study is to observe the effect of each modality in electrotherapy to obtain the best analgesic effect while taking in account the upgrading of subluxation and the motor functions as a secondary criteria.

Methods: The data base from PubMed, Cochrane Library, PEDro, Sciences Direct have been questioned. The Randomised clinical trials and review of the literature concerning the physiotherapist intervention using electrotherapy on HSP have been choosen. Those studies are focusing on a adult population subject to an hemiplegia board following a stroke, all other hemiplegia form have been excluded. The electrotherapy treatment can be associated with other conventional techniques.

Results: 6 RCT and 3 reviews of litterature have been select among 351 results. Some show that the use of exciting motor current is usefull to treat shoulder pain, diminish subluxation and upgrade the motor function of the subject. The use of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) demonstrate his efficacy to release pain. Studies show that earlier the subject have been taking in charge, better will be the results. No protocol have shown his superiority compare to the others.

Discussion: The analysis of the flawed risk and the level of proof of the ANAES have been done. The heteroginity of the settings show that there is no scientific consensus on the adjustment of the current.

Conclusion: The antalgic effect is recognised after the use of exciting-motor electrotherapy, Functional Electrical Stimulation (FES) and analgesic. Those modalities show a significative upgrade of the subluxation and the motor function especially for the exciting-motor current and FES. Some studies associate oriented tasks and electrotherapy also demonstrate a decrease of the pain.

Key-words: Analgesic, electrotherapy, hemiplegia, physiotherapist, shoulder.