



**HAL**  
open science

# Techniques de rééducation pour la prévention et réduction de la subluxation et de la douleur de l'épaule hémiparalysée post-AVC : une revue de la littérature

Margaux Temperelli

## ► To cite this version:

Margaux Temperelli. Techniques de rééducation pour la prévention et réduction de la subluxation et de la douleur de l'épaule hémiparalysée post-AVC : une revue de la littérature. Médecine humaine et pathologie. 2019. hal-03298367

**HAL Id: hal-03298367**

**<https://hal.univ-lorraine.fr/hal-03298367>**

Submitted on 23 Jul 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire 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 : [ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-thesesexercice-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

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](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**THÈSE**

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR EN MÉDECINE**

présentée et soutenue publiquement  
dans le cadre du troisième cycle de Médecine Spécialisée par

**Margaux TEMPERELLI**

le 14 octobre 2019

**Techniques de rééducation pour la prévention et réduction de la  
subluxation et de la douleur de l'épaule hémiplegique post-AVC: une revue  
de la littérature.**

Rehabilitation methods for reduction and prevention of hemiplegic shoulder pain and  
glenohumeral subluxation after a stroke: review

**Examineurs de la thèse :**

M. le Professeur Jean PAYSANT *Président*

M. le Professeur Bruno CHENUÉL *Juge*

M. le Professeur François SIRVEAUX *Juge*

M. le Docteur Guillaume MOREAU *Directeur*



**Président de l'Université de Lorraine :**  
**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

**Doyen de la Faculté de Médecine :**  
**Professeur Marc BRAUN**

**Vice-doyenne**  
Pr Laure JOLY

**Assesseurs :**

*Premier cycle :* Dr Julien SCALA-BERTOLA

*Deuxième cycle :* Pr Marie-Reine LOSSER

*Troisième cycle :* Pr Laure JOLY

*SIDES :* Dr Julien BROSEUS

*Formation à la recherche :* Pr Nelly AGRINIER

*Relations Grande Région :* Pr Thomas FUCHS-BUDER

*CUESIM :* Pr Stéphane ZUILY

**Chargés de mission**

*Bureau de docimologie :* Pr Guillaume VOGIN

*Orthophonie :* Pr Cécile PARIETTI-WINKLER

*PACES :* Pr Mathias POUSSEL

*International :* Pr Jacques HUBERT

*Vie Facultaire :* Dr Philippe GUERCI

*Président de Conseil Pédagogique :* Pr Louise TYVAERT

*Président du Conseil Scientifique :* Pr Jean-Michel HASCOET

=====

**DOYENS HONORAIRES**

Professeur Jean-Bernard DUREUX - Professeur Jacques ROLAND - Professeur Patrick NETTER –  
Professeur Henry COUDANE

=====

**PROFESSEURS HONORAIRES**

Etienne ALIOT - Jean-Marie ANDRE - Alain AUBREGE - Gérard BARROCHE - Alain BERTRAND - Pierre BEY -  
Marc-André BIGARD - Patrick BOISSEL – Pierre BORDIGONI - Jacques BORRELLY - Michel BOULANGE -  
Jean-Louis BOUTROY – Serge BRIANÇON - Jean-Claude BURDIN - Claude BURLET - Daniel BURNEL - Claude  
CHARDOT Jean-François CHASSAGNE - François CHERRIER – Henry COUDANE –  
Jean-Pierre CRANCE - Jean-Pierre DESCHAMPS - Jean-Bernard DUREUX - Gilbert FAURE - Gérard FIEVE - Bernard  
FOLIGUET - Jean FLOQUET - Robert FRISCH - - Alain GAUCHER - Pierre GAUCHER –  
Jean-Luc GEORGE - Alain GERARD - Hubert GERARD - Jean-Marie GILGENKRANTZ –  
Simone GILGENKRANTZ -Gilles GROSDIDIER - Philippe HARTEMANN - Gérard HUBERT - Claude HURIET -  
Michèle KESSLER - François KOHLER - Henri LAMBERT - Pierre LANDES - Marie-Claire LAXENAIRE –  
Michel LAXENAIRE - Alain LE FAOU - Jacques LECLERE - Pierre LEDERLIN - Bernard LEGRAS –  
Jean-Pierre MALLIÉ - Philippe MANGIN - François MARCHAL - Jean-Claude MARCHAL – Yves MARTINET - Pierre  
MATHIEU - Michel MERLE - Daniel MOLÉ - Pierre MONIN - Pierre NABET – Patrick NETTER –  
Jean-Pierre NICOLAS - Francis PENIN - Claude PERRIN - Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Marie POLU - Jacques  
POUREL - Francis RAPHAEL - Antoine RASPILLER - Denis REGENT - Jacques ROLAND –  
Daniel SCHMITT - Michel SCHMITT - Michel SCHWEITZER - Daniel SIBERTIN-BLANC - Claude SIMON - Danièle  
SOMMELET - Jean-François STOLTZ - Michel STRICKER - Gilbert THIBAUT - Paul VERT –  
Hervé VESPIGNANI - Colette VIDAILHET - Michel VIDAILHET - Jean-Pierre VILLEMOT - Michel WEBER – Denis  
ZMIROU

=====

## **PROFESSEURS ÉMÉRITES**

Etienne ALIOT - Pierre BEY - Henry COUDANE - Serge BRIANÇON - Jean-Marie GILGENKRANTZ –  
Simone GILGENKRANTZ - Michèle KESSLER - Alain LE FAOU - Patrick NETTER - Jean-Pierre NICOLAS –  
Luc PICARD - François PLENAT - Jean-Pierre VILLEMOT - Faiez ZANNAD

=====

## **PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

*(Disciplines du Conseil National des Universités)*

### **42<sup>e</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

#### **1<sup>re</sup> sous-section : (Anatomie)**

Professeur Marc BRAUN – Professeure Manuela PEREZ

#### **2<sup>e</sup> sous-section : (Histologie, embryologie et cytogénétique)**

Professeur Christo CHRISTOV

#### **3<sup>e</sup> sous-section : (Anatomie et cytologie pathologiques)**

Professeur Guillaume GAUCHOTTE

### **43<sup>e</sup> Section : BIOPHYSIQUE ET IMAGERIE MÉDICALE**

#### **1<sup>re</sup> sous-section : (Biophysique et médecine nucléaire)**

Professeur Gilles KARCHER – Professeur Pierre-Yves MARIE – Professeur Pierre OLIVIER –  
Professeur Antoine VERGER

#### **2<sup>e</sup> sous-section : (Radiologie et imagerie médicale)**

Professeur René ANXIONNAT - Professeur Alain BLUM - Professeur Serge BRACARD - Professeure Valérie CROISÉ -  
Professeur Jacques FELBLINGER - Professeur Benjamin GORY - Professeur Damien MANDRY - Professeur Pedro  
GONDIM TEIXEIRA

### **44<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

#### **1<sup>re</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Professeur Jean-Louis GUEANT - Professeur Bernard NAMOUR - Professeur Jean-Luc OLIVIER

#### **2<sup>e</sup> sous-section : (Physiologie)**

Professeur Christian BEYAERT - Professeur Bruno CHENUUEL - Professeur Mathias POUSSEL

#### **3<sup>e</sup> sous-section (Biologie cellulaire)**

Professeure Véronique DECOT-MAILLERET

#### **4<sup>e</sup> sous-section : (Nutrition)**

Professeur Didier QUILLIOT - Professeure Rosa-Maria RODRIGUEZ-GUEANT - Professeur Olivier ZIEGLER

### **45<sup>e</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

#### **1<sup>re</sup> sous-section : (Bactériologie – virologie ; hygiène hospitalière)**

Professeur Alain LOZNIEWSKI – Professeure Evelyne SCHVOERER

#### **2<sup>e</sup> sous-section : (Parasitologie et Mycologie)**

Professeure Marie MACHOUART

#### **3<sup>e</sup> sous-section : (Maladies infectieuses ; maladies tropicales)**

Professeur Bruno HOEN - Professeur Thierry MAY - Professeure Céline PULCINI –  
Professeur Christian RABAUD

### **46<sup>e</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

#### **1<sup>re</sup> sous-section : (Épidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Professeure Nelly AGRINIER - Professeur Francis GUILLEMIN

#### **4<sup>e</sup> sous-section : (Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication)**

Professeure Eliane ALBUISSON - Professeur Nicolas JAY

### **47<sup>e</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

#### **1<sup>re</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Professeur Pierre FEUGIER

#### **2<sup>e</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Professeur Thierry CONROY - Professeur Frédéric MARCHAL - Professeur Didier PEIFFERT –  
Professeur Guillaume VOGIN

#### **3<sup>e</sup> sous-section : (Immunologie)**

Professeur Marcelo DE CARVALHO-BITTENCOURT - Professeure Marie-Thérèse RUBIO

#### **4<sup>e</sup> sous-section : (Génétique)**

Professeur Philippe JONVEAUX - Professeur Bruno LEHEUP

#### **48<sup>e</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D'URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

##### **1<sup>re</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)**

Professeur Gérard AUDIBERT - Professeur Hervé BOUAZIZ - Professeur Thomas FUCHS-BUDER  
Professeure Marie-Reine LOSSER - Professeur Claude MEISTELMAN

##### **2<sup>e</sup> sous-section : (Médecine intensive-réanimation)**

Professeur Pierre-Édouard BOLLAERT - Professeur Sébastien GIBOT - Professeur Bruno LÉVY

##### **3<sup>e</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Professeur Pierre GILLET - Professeur Jean-Yves JOUZEAU

##### **4<sup>e</sup> sous-section : (Thérapeutique-médecine de la douleur ; addictologie)**

Professeur Nicolas GIRERD - Professeur François PAILLE - Professeur Patrick ROSSIGNOL

#### **49<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

##### **1<sup>re</sup> sous-section : (Neurologie)**

Professeur Marc DEBOUVERIE - Professeur Louis MAILLARD - Professeur Sébastien RICHARD –  
Professeur Luc TAILLANDIER Professeure Louise TYVAERT

##### **2<sup>e</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Professeur Thierry CIVIT - Professeure Sophie COLNAT-COULBOIS - Professeur Olivier KLEIN

##### **3<sup>e</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre KAHN – Professeur Vincent LAPREVOTE - Professeur Raymund SCHWAN

##### **4<sup>e</sup> sous-section : (Pédopsychiatrie ; addictologie)**

Professeur Bernard KABUTH

##### **5<sup>e</sup> sous-section : (Médecine physique et de réadaptation)**

Professeur Jean PAYSANT

#### **50<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

##### **1<sup>re</sup> sous-section : (Rhumatologie)**

Professeure Isabelle CHARY-VALCKENAERE - Professeur Damien LOEUILLE

##### **2<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie orthopédique et traumatologique)**

Professeur Laurent GALOIS - Professeur Didier MAINARD - Professeur François SIRVEAUX

##### **3<sup>e</sup> sous-section : (Dermato-vénéréologie)**

Professeure Anne-Claire BURSZTEJN - Professeur Jean-Luc SCHMUTZ

##### **4<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Professeur François DAP - Professeur Gilles DAUTEL - Professeur Etienne SIMON

#### **51<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

##### **1<sup>re</sup> sous-section : (Pneumologie ; addictologie)**

Professeur Jean-François CHABOT - Professeur Ari CHAOUAT

##### **2<sup>e</sup> sous-section : (Cardiologie)**

Professeur Edoardo CAMENZIND - Professeur Christian de CHILLOU DE CHURET –

Professeur Yves JUILLIERE

Professeur Nicolas SADOUL

##### **3<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardiovasculaire)**

Professeur Juan-Pablo MAUREIRA - Professeur Stéphane RENAUD

##### **4<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; médecine vasculaire)**

Professeur Sergueï MALIKOV - Professeur Denis WAHL – Professeur Stéphane ZUILY

#### **52<sup>e</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

##### **1<sup>re</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Professeur Jean-Pierre BRONOWICKI - Professeur Laurent PEYRIN-BIROULET

##### **2<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)**

Professeur Ahmet AYAV - Professeur Laurent BRESLER - Professeur Laurent BRUNAUD –

Professeure Adeline GERMAIN

##### **3<sup>e</sup> sous-section : (Néphrologie)**

Professeur Luc FRIMAT - Professeure Dominique HESTIN

##### **4<sup>e</sup> sous-section : (Urologie)**

Professeur Pascal ESCHWEGE - Professeur Jacques HUBERT

#### **53<sup>e</sup> Section : MÉDECINE INTERNE, GÉRIATRIE ET MÉDECINE GÉNÉRALE**

##### **1<sup>re</sup> sous-section : (Médecine interne ; gériatrie et biologie du vieillissement ; addictologie)**

Professeur Athanase BENETOS - Professeur Jean-Dominique DE KORWIN - Professeure Gisèle KANNY

Professeure Christine PERRET-GUILLAUME – Professeur Roland JAUSSAUD – Professeure Laure JOLY

##### **3<sup>e</sup> sous-section : (Médecine générale)**

Professeur Jean-Marc BOIVIN – Professeur Paolo DI PATRIZIO

**54<sup>e</sup> Section : DÉVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNÉCOLOGIE-OBSTÉTRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Pédiatrie)**

Professeur Pascal CHASTAGNER - Professeur François FEILLET - Professeur Jean-Michel HASCOET  
Professeur Emmanuel RAFFO - Professeur Cyril SCHWEITZER

**2<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie infantile)**

Professeur Pierre JOURNEAU - Professeur Jean-Louis LEMELLE

**3<sup>e</sup> sous-section : (Gynécologie-obstétrique ; gynécologie médicale)**

Professeur Philippe JUDLIN - Professeur Olivier MOREL

**4<sup>e</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; gynécologie médicale)**

Professeur Bruno GUERCI - Professeur Marc KLEIN - Professeur Georges WERYHA

**55<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Oto-rhino-laryngologie)**

Professeur Roger JANKOWSKI - Professeure Cécile PARIETTI-WINKLER

**2<sup>e</sup> sous-section : (Ophtalmologie)**

Professeure Karine ANGIOI - Professeur Jean-Paul BERROD

**3<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie)**

Professeure Muriel BRIX

=====

**PROFESSEURS DES UNIVERSITÉS**

**61<sup>e</sup> Section : GÉNIE INFORMATIQUE, AUTOMATIQUE ET TRAITEMENT DU SIGNAL**

Professeur Walter BLONDEL

**64<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE**

Professeure Sandrine BOSCHI-MULLER - Professeur Pascal REBOUL

**65<sup>e</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE**

Professeure Céline HUSELSTEIN

=====

**PROFESSEUR ASSOCIÉ DE MÉDECINE GÉNÉRALE**

Professeure associée Sophie SIEGRIST

Professeur associé Olivier BOUCHY

=====

**MAÎTRES DE CONFÉRENCES DES UNIVERSITÉS - PRATICIENS HOSPITALIERS**

**42<sup>e</sup> Section : MORPHOLOGIE ET MORPHOGENÈSE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Anatomie)**

Docteur Bruno GRIGNON

**2<sup>e</sup> sous-section : (Histologie, embryologie, et cytogénétique)**

Docteure Isabelle KOSCINSKI

**44<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE, BIOLOGIE CELLULAIRE ET MOLÉCULAIRE, PHYSIOLOGIE ET NUTRITION**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Biochimie et biologie moléculaire)**

Docteure Shyue-Fang BATTAGLIA - Docteure Sophie FREMONT - Docteure Catherine MALAPLATE –

Docteur Marc MERTEN - Docteur Abderrahim OUSSALAH

**2<sup>e</sup> sous-section : (Physiologie)**

Docteure Silvia DEMOULIN-ALEXIKOVA - Docteur Jacques JONAS

**45<sup>e</sup> Section : MICROBIOLOGIE, MALADIES TRANSMISSIBLES ET HYGIÈNE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Bactériologie – Virologie ; hygiène hospitalière)**

Docteure Corentine ALAUZET - Docteure Hélène JEULIN - Docteure Véronique VENARD

**2<sup>e</sup> sous-section : (Parasitologie et mycologie)**

Docteure Anne DEBOURGOGNE

**46<sup>e</sup> Section : SANTÉ PUBLIQUE, ENVIRONNEMENT ET SOCIÉTÉ**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Epidémiologie, économie de la santé et prévention)**

Docteur Cédric BAUMANN - Docteure Frédérique CLAUDOT - Docteur Alexis HAUTEMANIÈRE

Docteur Arnaud FLORENTIN (stagiaire)

**2<sup>e</sup> sous-section (Médecine et Santé au Travail)**

Docteure Isabelle THAON

**3<sup>e</sup> sous-section (Médecine légale et droit de la santé)**

Docteur Laurent MARTRILLE

**47<sup>e</sup> Section : CANCÉROLOGIE, GÉNÉTIQUE, HÉMATOLOGIE, IMMUNOLOGIE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Hématologie ; transfusion)**

Docteur Julien BROSEUS – Docteure Maud D’AVENI

**2<sup>e</sup> sous-section : (Cancérologie ; radiothérapie)**

Docteure Lina BOLOTINE

**3<sup>e</sup> sous-section : (Immunologie)**

Docteure Alice AARNINK (stagiaire)

**4<sup>e</sup> sous-section : (Génétique)**

Docteure Céline BONNET

**48<sup>e</sup> Section : ANESTHÉSIOLOGIE, RÉANIMATION, MÉDECINE D’URGENCE, PHARMACOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE**

**1<sup>e</sup> sous-section : (Anesthésiologie-réanimation et médecine péri-opératoire)**

Docteur Philippe GUERCI

**2<sup>e</sup> sous-section : (Médecine intensive-réanimation)**

Docteur Antoine KIMMOUN

**3<sup>e</sup> sous-section : (Pharmacologie fondamentale ; pharmacologie clinique ; addictologie)**

Docteur Nicolas GAMBIER - Docteure Françoise LAPICQUE - Docteur Julien SCALA-BERTOLA

**49<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE NERVEUSE ET MUSCULAIRE, PATHOLOGIE MENTALE, HANDICAP ET RÉÉDUCATION**

**2<sup>e</sup> sous-section : (Neurochirurgie)**

Docteur Fabien RECH (stagiaire)

**3<sup>e</sup> sous-section : (Psychiatrie d'adultes ; addictologie)**

Docteur Thomas SCHWITZER (stagiaire)

**50<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE OSTÉO-ARTICULAIRE, DERMATOLOGIE ET CHIRURGIE PLASTIQUE**

**4<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie)**

Docteure Laetitia GOFFINET-PLEUTRET

**51<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE CARDIO-RESPIRATOIRE ET VASCULAIRE**

**3<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire)**

Docteur Fabrice VANHUYSE

**4<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie vasculaire ; Médecine vasculaire)**

Docteure Nicla SETTEMBRE

**52<sup>e</sup> Section : MALADIES DES APPAREILS DIGESTIF ET URINAIRE**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Gastroentérologie ; hépatologie ; addictologie)**

Docteur Anthony LOPEZ

**2<sup>e</sup> sous-section : (Chirurgie viscérale et digestive)**

Docteur Cyril PERRENOT

**54<sup>e</sup> Section : DEVELOPPEMENT ET PATHOLOGIE DE L'ENFANT, GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE, ENDOCRINOLOGIE ET REPRODUCTION**

**4<sup>e</sup> sous-section : (Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques ; Gynécologie médicale)**

Docteure Eva FEIGERLOVA

**5<sup>e</sup> sous-section : (Biologie et médecine du développement et de la reproduction ; gynécologie médicale)**

Docteur Mikaël AGOPIANTZ (stagiaire)

**55<sup>e</sup> Section : PATHOLOGIE DE LA TÊTE ET DU COU**

**1<sup>re</sup> sous-section : (Oto-Rhino-Laryngologie)**

Docteur Patrice GALLET

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES

### 5<sup>e</sup> Section : SCIENCES ÉCONOMIQUES

Monsieur Vincent LHUILLIER

### 7<sup>e</sup> Section : SCIENCES DU LANGAGE : LINGUISTIQUE ET PHONETIQUE GENERALES

Madame Christine DA SILVA-GENEST

### 19<sup>e</sup> Section : SOCIOLOGIE, DÉMOGRAPHIE

Madame Joëlle KIVITS

### 64<sup>e</sup> Section : BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

Madame Marie-Claire LANHERS - Monsieur Nick RAMALANJAONA

### 65<sup>e</sup> Section : BIOLOGIE CELLULAIRE

Madame Nathalie AUCHET - Madame Natalia DE ISLA-MARTINEZ - Monsieur Christophe NEMOS

### 66<sup>e</sup> Section : PHYSIOLOGIE

Monsieur Nguyen TRAN

### 69<sup>e</sup> Section : NEUROSCIENCES

Madame Sylvie MULTON

=====

## MAÎTRES DE CONFÉRENCES ASSOCIÉS DE MÉDECINE GÉNÉRALE

Docteur Cédric BERBE - Docteure Kénora CHAU

=====

## DOCTEURS HONORIS CAUSA

Professeur Charles A. BERRY (1982)  
*Centre de Médecine Préventive, Houston (U.S.A)*  
Professeur Pierre-Marie GALETTI (1982)  
*Brown University, Providence (U.S.A)*  
Professeure Mildred T. STAHLMAN (1982)  
*Vanderbilt University, Nashville (U.S.A)*  
Professeur Théodore H. SCHIEBLER (1989)  
*Institut d'Anatomie de Würzburg (R.F.A)*  
Professeur Mashaki KASHIWARA (1996)  
*Research Institute for Mathematical Sciences de Kyoto (JAPON)*

Professeure Maria DELIVORIA-  
PAPADOPOULOS (1996) *Université de  
Pennsylvanie (U.S.A)*  
Professeur Ralph GRÄSBECK (1996)  
*Université d'Helsinki (FINLANDE)*  
Professeur Duong Quang TRUNG (1997)  
*Université d'Hô Chi Minh-Ville (VIÊTNAM)*  
Professeur Daniel G. BICHET (2001)  
*Université de Montréal (Canada)*  
Professeur Marc LEVENSTON (2005)  
*Institute of Technology, Atlanta (USA)*

Professeur Brian BURCHELL (2007)  
*Université de Dundee (Royaume-Uni)*  
Professeur Yunfeng ZHOU (2009)  
*Université de Wuhan (CHINE)*  
Professeur David ALPERS (2011)  
*Université de Washington (U.S.A)*  
Professeur Martin EXNER (2012)  
*Université de Bonn (ALLEMAGNE)*

**A notre Maître et Président du jury**

**A Monsieur le Professeur Jean PAYSANT**

Professeur de Médecine Physique et de Réadaptation

Vous me faites l'honneur de présider ce jury. Merci de m'avoir guidée tout au long de ce travail et pendant ces quatre années de formation dans cette belle spécialité qu'est la rééducation.

**A notre Maître et Juge**

**A Monsieur le Professeur Bruno CHENUÉL**

Professeur de Physiologie

Vous m'avez accueillie pendant six mois au sein de votre équipe, merci d'avoir accepté de juger ce travail et de m'avoir donné l'opportunité de me former dans votre service à ce domaine passionnant qu'est la médecine et physiologie du sport.

**A notre Maître et Juge**

**A Monsieur le Professeur François SIRVEAUX**

Professeur de Chirurgie orthopédique et traumatologique

Vous me faites l'honneur de juger ce travail, veuillez trouver l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond respect.

**A notre Maître et Juge**

**A Monsieur le Docteur Guillaume MOREAU**

Spécialiste en Médecine Physique et de Réadaptation

Merci pour ta réactivité, ta patience, tes corrections et conseils qui ont été précieux dans l'écriture de ce travail de thèse.

**A ma famille :**

*A mes parents :*

Merci pour votre soutien inconditionnel tout au long de mes études, pour votre patience, et d'avoir toujours su trouver les mots quand j'en avais besoin. Si j'en suis arrivée là c'est grâce à vous.

*A mon grand frère :*

Loin des yeux ne veut pas dire loin du cœur, merci de m'accueillir et de me faire voyager aux quatre coins du monde. Vivement les prochains voyages ! And Amrita, I'm so happy you're part of the family now.

*A mes grands-parents :*

J'ai la chance de vous avoir encore tous avec moi, merci d'avoir toujours été là pour moi. J'espère vous avoir rendu fiers.

*A mes tantes et oncle :* Bernadette, Christiane et Bernard.

*A mes cousins :* Romain et Florent.

**A Guillaume :**

Pour notre histoire et nos projets. Merci pour tout ce que tu m'as apporté, pour ta patience et ton amour dans les meilleurs comme les moins bons moments. Je suis heureuse de poursuivre le chemin avec toi. Merci d'être ce que tu es.

*A l'ensemble de l'équipe du centre de Réadaptation de Lay Saint-Christophe : Alice, Nathalie, Hélène, Loïc, M. Beis, Nadine, et Guillaume.* Merci pour votre enseignement dans ce domaine inédit pour moi qu'était la rééducation neurologique. Merci pour votre bonne humeur au quotidien, surtout ne changez pas.

*A l'ensemble du centre Louis Pierquin : Isabelle, Noël, Amélie, Anne, Cécile, Baptiste, Ange et tout le personnel du plateau technique.* Merci pour le partage de vos connaissances au cours de mes semestres passés à l'IRR.

*A l'ensemble du centre de Flavigny : Cristina, Séverine, Emilie.* Merci pour toutes les choses que j'ai pu apprendre en votre compagnie et avec tous ces enfants !

*A l'équipe des EFR du CUMSAPA : Pr CHENUÉL, Mathias, Oriane, Emilien, Jean, Antoine, Silvère, Pierre, Ghias.* Merci pour tout ce que vous m'avez apporté au cours de ce dernier semestre et cette belle ambiance qui règne au sein de votre service. C'était un réel plaisir de partager ces 6 mois en votre compagnie.

**A l'équipe du centre de rééducation de Florentin.**

**A l'équipe du service de MPR de Bar-Le-Duc.**

**A l'équipe de Neurologie de Forbach.**

**A mes ami(e)s :**

*Charline, mon chat noir, ma coloc', ma voisine.* Merci d'avoir été là dans les pires comme les meilleurs moments durant toutes ces années de médecine. Je suis heureuse de t'avoir à mes côtés. Le meilleur reste à venir !

*Marine, Fondue, des KBacon groovy aux escapades dans le sud,* tu resteras toujours ma BFF. Ta folie me manque.

*Morgane, ma Senettoum, la meuf,* même si tu as préféré t'exiler dans ta jolie ville rose, je te suivrai toujours sur tous les rooftops des bidonvilles !

*Coralie, Coco,* tu me feras toujours autant rire, reste qui tu es.

*Agathe et Thomas,* mes vosgiens préférés, les seuls qui me feraient bouger aussi loin pour une soirée ! J'espère qu'on continuera encore longtemps nos petits repas top chef et nos sessions ski (Arcabulles, Kingjouet) de folie ! Vous nous manquez !

*A la team Charlotte Brib's, Jeannou, Mathilde, Sophie, Guillaume :* de nos bonnes bouffes à nos soirées de folies, restez toujours les mêmes vous êtes parfaits.

*A Mathilde, Guillaume (Guelita, Guelito), Alix, Thibaut, Thibaud, Julie :* je suis heureuse de vous avoir rencontré et de vous compter parmi mes amis, les sorties à Nancy avec vous sont toujours au top. Je vous dis à d'ici quelques années au « Bassin » !

*A Jau',* mon Marseillais préféré, le petit joueur, merci pour ces soirées de l'enfer durant ces années d'internat, je te dis à bientôt pour une oursinade ! *Et aux coloc Charlotte, Pouj, Antho.*

*A Elsa, Piotr, Nico, Yanou, Jeantr,* pour tous nos bons moments et nos soirées, pourvu que ça dure encore très longtemps !

*A mes anciens coloc' de BLD et amis,* Piotr (ici aussi), Benoit et Kévin et ma petite Chaouatine.

*A mes anciennes coloc' de Forbach*, Marie la Bordelaise, je suis heureuse de te connaître, j'espère te revoir très vite dans le sud Ouest. Hélène, Julie-Anne et Gürcan pour cette coloc parfaite.

**A mes co-internes :**

*A Marina*, pour ces cours de DES, congrès et soirées. Pour ton soutien et ta bonne humeur. Merci d'avoir été à mes côtés durant ces 4 années d'internat.

*A Rémi*, pour les semaines de l'enfer à Nîmes et les cours/soirées de DES aux quatre coins de France.

*Mathilde et Aurore* mes co-internes de LSC, merci pour joie de vivre et votre folie. Ces 6 mois n'auraient pas été pareil sans vous.

*A Vincent, Pierrick et Benjamin, Fabien* pour les semestres à Pierquin en votre compagnie. Merci d'avoir égayé mes journées. Vincent merci pour ta relecture et ton soutien depuis 3 ans. Patoch pour ta bonne humeur et ta folie (cheveux bleus TMTC), Benjamin pour avoir été le meilleur des coloc de bureau (team East coast/South coast)

*Gaëlle*, pour ce semestre à Flavigny et les cours de DES.

**Aux anciens internes :**

*Guillaume Mo* maintenant que tu es destitué du titre de Maître. Merci pour les thug soirées, congrès, sessions potins/bitching, goûters de l'espace en ta compagnie. Merci pour ton enseignement en EMG, pour cette thèse et d'avoir accepté de revêtir cette si belle toge qui masquera toutefois tes si belles baskets Mario.

*Guillaume Bo* pour nos anciennes soirées DES, Oeno, pour ton œil expert sur la conclusion de cette thèse. J'espère qu'on se reverra bientôt sur Nantes ou Nancy (promis je ne pleure plus).

**Aux plus jeunes : Magali, Bouchra, Manon, Marion, Fabien, Arthur, Adeline, Laure.** Bon courage pour votre fin d'internat !

**A mes co-internes de médecine du sport :** *Carole* ma petite joie de vivre quotidienne, *Pauline* ma nouvelle meilleure amie (et celle de mon compte en banque), *David* pour les ravitaillements « petites brioches », mon coéquipier de choc « allez ,allez, c'est chaud, chaud, chaud !! ». Vous allez me manquer !

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

AVC: accident vasculaire cérébral  
AIT: accident ischémique transitoire  
PMSI: programme de médicalisation des systèmes d'information  
OMS: organisation mondiale de la Santé  
INSERM: institut national de la santé et de la recherche médicale  
SEF: stimulation électrique fonctionnelle  
EVA: échelle visuelle analogique  
MRC: medical research council  
PEDro: physiotherapy evidence database  
SCED: single case experimental design  
OCEBM: oxford centre for evidence-based medicine

## SERMENT

« **A**u moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité. Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux. Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité. J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences. Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs. Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité. Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque ».

# TABLE DES MATIERES

<b>LISTE DES ABREVIATIONS</b> .....	17
<b>PARTIE I : PRESENTATION DU SUJET</b> .....	20
1. Introduction .....	21
2. L'accident vasculaire cérébral.....	21
2.1. Définition .....	21
2.2. Incidence et prévalence .....	22
2.3. Conséquences .....	23
3. L'épaule hémiplégique : anatomie fonctionnelle de l'épaule, changement évolutif avec l'âge et secondaire à un AVC.....	24
3.1. Anatomie fonctionnelle de l'épaule .....	24
3.2. Changements évolutifs avec l'âge :.....	26
3.3. Changements secondaires à un accident vasculaire cérébral :.....	26
4. La subluxation gléno-humérale.....	28
5. La douleur de l'épaule hémiplégique :.....	29
5.1. Les douleurs d'origine neurologique : .....	29
5.2. Les douleurs de nature ostéoarticulaire :.....	30
6. Prise en charge spécifique de l'épaule douloureuse post-AVC .....	31
<b>PARTIE II : ARTICLE</b> .....	38
INTRODUCTION.....	39
MATERIEL ET METHODES .....	41
RESULTATS .....	42
DISCUSSION .....	50
CONCLUSION .....	55
BIBLIOGRAPHIE .....	56
ANNEXES .....	61
<b>PARTIE III : CONCLUSION ET PERSPECTIVES</b> .....	71
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	76

**PARTIE I :**  
**PRESENTATION DU SUJET**

# 1. INTRODUCTION

Médecins et thérapeutes sont fréquemment confrontés aux problèmes que pose l'épaule hémiplégique, subluxée et/ou douloureuse, après un accident vasculaire cérébral (AVC). Le traitement de l'AVC est actuellement bien codifié avec une prise en charge standardisée tandis que celui de l'épaule douloureuse hémiplégique et de la subluxation gléno-humérale demeure encore incertain. De plus, ces manifestations douloureuses gênent considérablement la récupération et la rééducation compromettant ainsi l'avenir fonctionnel du patient et sa qualité de vie.

## 2. L'ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL

### 2.1. Définition

Selon la définition de l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), l'accident vasculaire cérébral est caractérisé par un déficit neurologique global ou focal, brutal, d'origine présumée vasculaire.

Il en existe 3 types :

- AVC ischémique (85%) : le défaut d'afflux de sang au niveau du parenchyme (infarctus cérébral), causé par l'occlusion d'une artère cérébrale, provoque son dysfonctionnement et/ou sa destruction. Les principales causes sont l'athérosclérose et l'embolie d'origine cardiaque. Si l'obstruction n'est que temporaire et ne laisse aucune séquelle, il s'agit alors d'un accident ischémique transitoire (AIT).
- AVC hémorragique (15%) : la rupture d'une artère provoque une hémorragie intraparenchymateuse et/ou méningée. L'hypertension artérielle et les malformations vasculaires (rupture d'anévrisme) représentent les principales étiologies.
- Thrombophlébite cérébrale (rare).

## 2.2. Incidence et prévalence

### 2.2.1. Incidence

Dans le monde, on estime que 16 millions de personnes ont été victimes d'un premier AVC au cours de l'année 2010. En l'absence de toute amélioration de la prise en charge clinique ou de santé publique significative, ce chiffre atteindrait 23 millions en 2030 avec 7,8 millions de décès associés (1).

En France, l'incidence serait d'environ 130 000 nouveaux cas par an, soit environ 360 personnes par jour victimes d'un AVC (2).

L'analyse des données PMSI permet d'obtenir une estimation du taux d'incidence de l'AVC en France. Il existe une diminution des taux d'hospitalisation pour AVC chez les hommes (de 135.3 à 123.4/100 000/an,  $p < 0.001$ ) et chez les femmes (de 85.1 à 80.7,  $p < 0.001$ ) entre 2000 et 2006 (3).

La base de données de 3 registres de population française (Dijon, Brest et Lille) a permis de montrer qu'il existait un taux d'incidence annuelle globale de 262,3/100 000 habitants (IC à 95% [254,9-269,8]) sur la période de 2008 à 2012 (4).

Concernant l'âge, l'incidence des AVC ischémiques a augmenté chez les patients de moins de 65 ans (+14,3%) et diminué chez les plus de 65 ans (-2,1%) entre 2008 et 2014 (50).

Concernant le sexe, l'incidence annuelle globale (sur les 3 registres précédents) a baissé chez les femmes au cours du temps (respectivement 244,9/100 000 habitants IC 95% [223,8-265,9] en 2008 contre 204,6/100 000 habitants IC 95% [186,1-223,0] en 2012). Elle est restée stable chez les hommes (5).

### 2.2.2. Prévalence

Elle est estimée à plus de 30 millions de personnes dans le monde (6). En France, elle est estimée à 771 000 personnes (1).

Selon une étude récente, la prévalence dans le monde est en augmentation constante depuis les années 90 et on estime une augmentation de 20,5% en 2030 des personnes ayant un antécédent d'AVC (7).

### 2.3. Conséquences

Pour l'OMS, l'AVC est considéré comme la première cause de handicap acquis, la deuxième cause de démence et la deuxième cause de décès ainsi qu'une cause majeure d'épilepsie, de chute et de dépression (8). La mortalité après un AVC est de 20% à 1 mois et de 40% à 5 ans (9). A distance d'un AVC, un tiers des survivants sont dépendants, un tiers gardent des séquelles tout en étant indépendants et un tiers retrouvent leur état antérieur (10).

Une enquête Française menée en 2011 a montré que les prévalences de séquelles d'AVC variaient entre 0.5% et 1% de la population française et que le risque de séquelles augmentait avec l'âge (11). Les séquelles les plus fréquemment retrouvées étaient les troubles de l'équilibre, présents dans la moitié des cas et les troubles de la mémoire, présents dans 42.1% des cas. Un peu plus d'un tiers des patients avec séquelles ont rapporté une atteinte motrice d'un ou plusieurs membres. Les autres séquelles rapportées sont les troubles de l'humeur post-AVC (dépression, anxiété), la spasticité, les troubles vésico-sphinctériens, l'épilepsie vasculaire, le syndrome parkinsonien vasculaire et mouvements anormaux (chorée, tremblements), les troubles sensitifs, les troubles du langage, de la déglutition et les troubles visuels (11). Enfin, les douleurs d'épaules post-AVC sont également régulièrement rapportées (11). Nous en décrivons ultérieurement, les aspects physiopathologiques, diagnostiques et thérapeutiques.

Les limitations fonctionnelles motrices secondaires aux déficiences décrites précédemment sont fréquentes et le retentissement sur les activités élémentaires de la vie quotidienne l'est tout autant. Les difficultés les plus fréquentes sont relatives aux activités de toilette (39.4%), d'habillage/déshabillage (34.3%) et aux possibilités de couper sa nourriture ou de se servir à boire (31.0%) (11).

Le handicap secondaire à un AVC est apparu comme un problème de santé publique et représente une conséquence économique majeure dans la société (12).

Le coût financier de l'AVC est également élevé avec en 2013, près de 3.5 milliards d'euros remboursés par l'Assurance maladie, tous régimes confondus, au titre de la prise en charge médicale d'un AVC, soit presque autant que pour les cardiopathies ischémiques (13).

### 3. L'ÉPAULE HÉMIPLÉGIQUE : anatomie fonctionnelle de l'épaule, changement évolutif avec l'âge et secondaire à un AVC

#### 3.1. Anatomie fonctionnelle de l'épaule

L'épaule est formée par un système complexe de 4 articulations synergiques : l'articulation glénohumérale, acromio-claviculaire, sterno-claviculaire, scapulo-thoracique. L'articulation gléno-humérale est de type énarthrose. Il s'agit de l'articulation la plus mobile du corps humain.

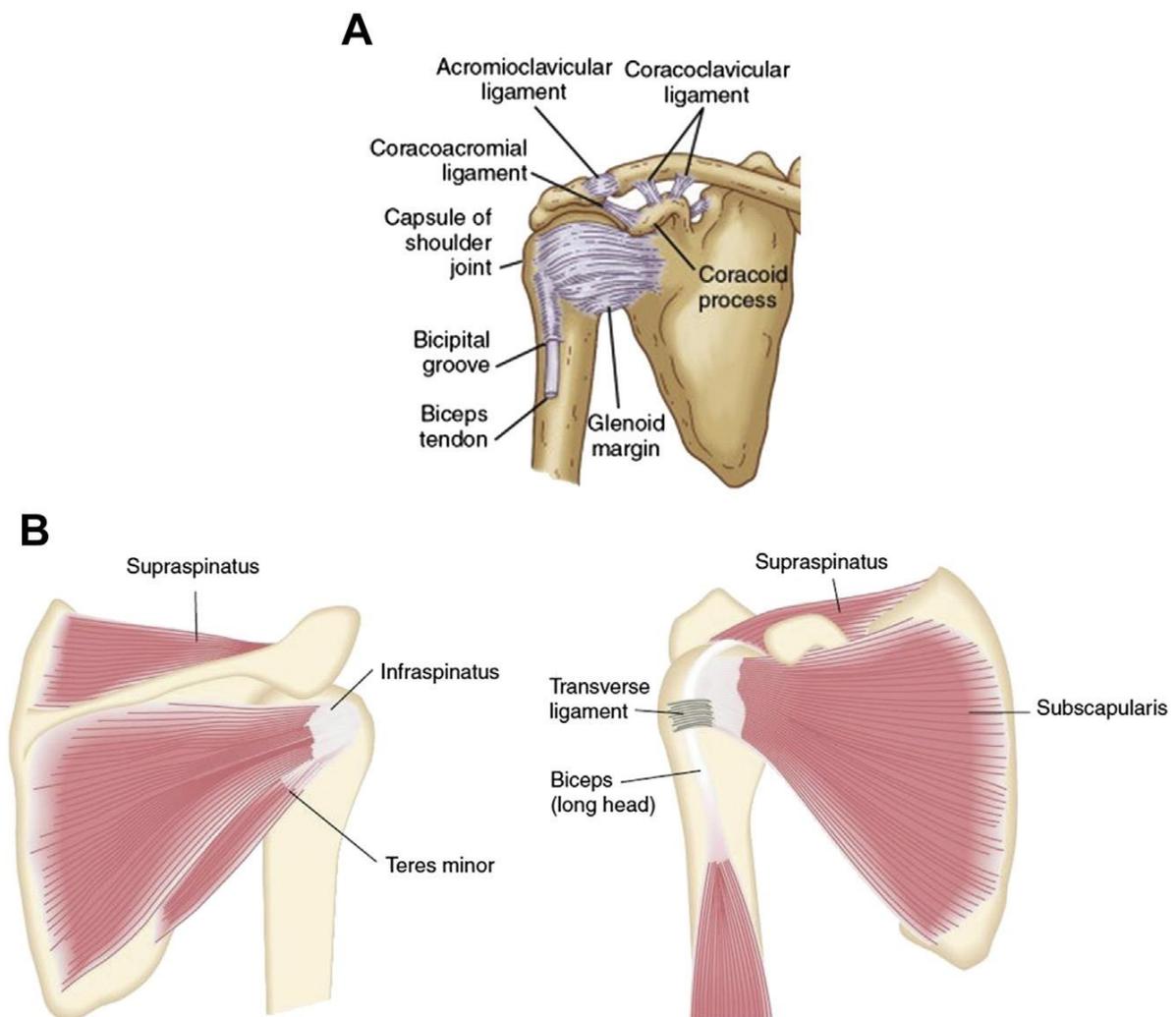


Figure 1 : anatomie de l'épaule

La capsule articulaire est une structure fibreuse relativement lâche avec une partie externe richement innervée reliant médialement le sommet de la cavité glénoïde et latéralement le col anatomique de l'humérus. La partie antéro-inférieure de la capsule correspond à un point de faiblesse du fait de la communication entre la bourse du muscle subscapulaire et la cavité synoviale de l'articulation et c'est également une zone non renforcée par les muscles ou tendons. La capsule est renforcée et supportée par deux ligaments intrinsèques : les ligaments gléno-huméraux : ils sont constitués de 3 bandes fibreuses qui renforcent la partie antérieure et inférieure de la capsule alors que le ligament coraco-huméral renforce sa partie supérieure. Extrinsic à la capsule, le ligament coraco-acromial prévient le déplacement supérieur de l'humérus (14).

Concernant le support musculaire, le muscle deltoïde, en particulier les fibres postérieures et le muscle supra-épineux ont un rôle primordial dans le maintien de l'alignement gléno-huméral comme le démontrent des données électromyographiques (15). Le muscle deltoïde est innervé par le nerf axillaire et le supra-épineux par le nerf supra-scapulaire. Ces deux muscles sont abducteurs d'épaule. Les fibres postérieures du deltoïde ont une action de prévention de la subluxation inférieure de l'humérus, de même que le supra-épineux et les 3 autres muscles de la coiffe des rotateurs (infra-épineux, petit rond et subscapulaire) agissent également dans le maintien de l'alignement de l'articulation gléno-humérale (16).

La coordination de ces masses musculaires au mouvement volontaire est primordiale pour maintenir la tête humérale centrée dans la cavité glénoïde. Si la coiffe des rotateurs est endommagée par une paralysie ou de manière dégénérative, la tête humérale peut « glisser » en dehors de la surface glénoïdienne (17). Cela va entraîner un conflit sous-acromial avec une souffrance du tendon supra-épineux entre la tête humérale et l'acromion (18).

D'autres mécanismes permettent une prévention du conflit sous-acromial et un maintien de la stabilité de l'épaule en flexion et abduction. Tout d'abord l'élévation de la scapula (translation verticale vers le haut) qui élève la voûte acromio-coracoïdienne et permet à la glène de maintenir une position d'opposition à la tête humérale. Ce mouvement est principalement assuré par les muscles trapèze et dentelé antérieur (19). Puis les mouvements de la tête humérale qui modifient la position des tubérosités par rapport à la voûte. La flexion de l'épaule doit être accompagnée d'une rotation médiale par le muscle sub-scapulaire et l'abduction par la rotation latérale par le muscle infra-épineux pour éviter le conflit (20). Ainsi, si l'un de ces mécanismes ne fonctionne pas pendant le mouvement d'élévation du bras,

le muscle supra-épineux ou la longue portion du biceps risqueront d'être endommagés (21). Des mouvements répétés entraînent une usure mécanique de ces tendons pouvant entraîner un cercle vicieux de douleurs, inflammation et le risque de lésions supplémentaires au niveau de la coiffe par compression ou ischémie (21).

### 3.2. Changements évolutifs avec l'âge :

Selon l'INSERM (Institut national de la santé et de la recherche médicale), l'âge moyen de survenue d'un AVC est de 74 ans (70 ans pour l'homme et 76 ans pour la femme)(22). La douleur d'épaule est considérée comme une pathologie fréquente dans la population générale, avec une incidence annuelle estimée à 12,5%. La prévalence la plus importante de pathologies de l'épaule est rapportée durant la 5ème à la 7ème décennies (23). Il est donc pertinent de tenir compte des changements dégénératifs physiologiques survenant avec l'âge. Les amplitudes articulaires sans douleur diminuent avec l'âge (24) en raison de changements posturaux et de la dégénérescence des surfaces articulaires et des tissus mous entourant l'épaule (25). Le développement d'une cyphose dorsale peut limiter l'élévation antérieure. Les changements dégénératifs de l'articulation acromio-claviculaire, du labrum et du cartilage articulaire de la cavité glénoïde commencent à apparaître après la deuxième décennie de vie (26). La coiffe des rotateurs s'amincit et s'effiloche et des dépôts calciques peuvent apparaître dans les tendons. L'hypertrophie synoviale de la bourse sous-acromiale et le changement ostéophytique de l'articulation acromio-claviculaire réduisent l'espace sous-acromial et augmentent le risque de lésions au niveau de la coiffe des rotateurs déjà affaiblie (26). Les déchirures partielles de la coiffe des rotateurs sont fréquentes après l'âge de 50 à 60 ans et les déchirures les plus graves surviennent entre 60 et 70 ans (26).

### 3.3. Changements secondaires à un accident vasculaire cérébral :

Dans la suite d'une lésion neurologique centrale, une paralysie flasque initiale survient chez plus de 90% des patients (27). Cette paralysie laisse place à une spasticité dans un délai pouvant varier de 24h jusqu'à 12 à 18 mois (28).

En cas de paralysie flasque de l'épaule, la faiblesse des muscles de la ceinture scapulaire et la traction de la tête humérale par le poids du corps ont tendance à entraîner une subluxation inférieure, bien que le mécanisme exact demeure toujours controversé (15). D'autre part, la faiblesse des muscles participant aux mouvements d'élévation de la scapula et de l'humérus

entraîne une augmentation du risque de survenue de conflits (29). La probabilité d'endommager les muscles de la coiffe des rotateurs durant l'élévation antérieure passive est ainsi augmentée (29). Le poids du membre hémiplégique peut également étirer et endommager des nerfs tels que le nerf axillaire, supra-scapulaire et le plexus brachial. Ceci participant également à la faiblesse de la ceinture scapulaire (30).

Lorsque la spasticité commence à se développer, la subluxation inférieure pourrait être réduite par l'augmentation du tonus sur le muscle supra-épineux (31) mais les amplitudes articulaires de la scapula vont être simultanément limitées par l'augmentation du tonus sur les muscles rhomboïdes, grand dorsal et élévateur de la scapula (32). De plus, la spasticité des rotateurs médiaux peut entraîner une rotation interne de l'humérus, ceci contribuant à un conflit au niveau de l'articulation gléno-humérale en abduction passive et active (33). La tête humérale peut à ce stade être déplacée antérieurement. Si la subluxation inférieure était importante durant le stade flasque, elle risque de rester subluxée en raison de l'étirement permanent de l'articulation ou secondairement à des lésions de la coiffe des rotateurs(29). L'augmentation du tonus peut entraîner une douleur en procurant une traction sur les attachements périostés des muscles qui sont des récepteurs sensoriels puissants (34).

Une spasticité importante interfère également avec la mobilité scapulo-humérale et augmente le risque de survenue de contractures (35). Dès l'apparition de contractures, les techniques d'étirements sur ces dernières vont développer des douleurs, entraînant à leur tour des contractures et une appréhension du patient. Ceci entraîne alors un cercle vicieux : réduction des amplitudes articulaires, augmentation des restrictions de participation entraînant une atrophie musculaire et le développement d'ostéoporose (32). Ainsi, l'évolution anatomique durant les phases de flacidité et spasticité contribuent à l'épaule douloureuse post-AVC bien que leurs mécanismes soient différents.

## 4. LA SUBLUXATION GLÉNO-HUMÉRALE

La subluxation gléno-humérale constitue le trouble musculo-squelettique le plus fréquent chez les patients post-AVC. Elle est définie par un « changement non traumatique, partiel ou total des rapports entre la scapula et l'humérus dans toutes les directions et dans tous les plans en comparaison avec l'épaule saine » (36). La prévalence de la subluxation gléno-humérale est comprise entre 17 à 81 % des patients après un AVC (36). Le développement de la subluxation apparaît communément dans les 3 premières semaines de l'hémiplégie (37). L'incidence augmente chez les patients hémiplégiques flasques avec un déficit moteur important (15). De plus, l'incidence est plus élevée chez les patients présentant une hémiplégie gauche due à l'association plus fréquente d'une hémiparésie et donc d'un risque plus important de traumatisme, d'une diminution de l'attention portée aux soins et d'un mauvais positionnement du membre hémiplégique (38).

L'apparition de la subluxation s'explique par l'évolution du tonus et de la motricité du membre hémiplégique au cours du temps comme précédemment détaillé.

La perte de l'activité musculaire et du tonus durant la période flasque post-AVC en particulier sur les muscles supra-épineux et deltoïde revient à laisser uniquement la capsule articulaire inférieure (relativement faible) et les ligaments pour supporter l'articulation gléno-humérale (39). Le poids du membre hémiplégique et l'effet de la gravité vont ainsi étirer la capsule articulaire ce qui peut engendrer une douleur et des blessures sur les autres structures participant à la stabilité de l'articulation (39). Le membre hémiplégique subluxé modifie également la biomécanique de l'épaule prédisposant ainsi le patient à d'autres pathologies douloureuses (40).

La subluxation glénohumérale (principalement inférieure) se recherche cliniquement à l'inspection et à la palpation (espace entre l'acromion et la tête humérale) et peut être complétée par un bilan radiographique permettant à la fois de confirmer le diagnostic mais aussi de préciser le stade de la subluxation (classification de De Bats) (41).

## 5. LA DOULEUR DE L'ÉPAULE HÉMIPLÉGIQUE

La douleur de l'épaule secondaire à un AVC également appelée l'épaule hémiplégique douloureuse est une complication fréquente chez les patients post-AVC (42). La prévalence de cette dernière varie de 34 à 84% des patients (42).

L'épaule douloureuse post-AVC entraîne un impact négatif sur la récupération du membre hémiplégique, les activités de la vie quotidienne et est associée à une incidence plus importante de dépression (42). Elle est également corrélée à une période plus longue de rééducation et à de moins bons résultats fonctionnels (38).

De nombreuses pathologies peuvent causer une douleur d'épaule. Plusieurs entités cliniques sont spécifiques aux patients après un AVC ou à d'autres pathologies affectant le système nerveux central, d'autres sont d'origine ostéoarticulaire.

### 5.1. Les douleurs d'origine neurologique :

-La subluxation de la tête humérale.

-L'hypertonie spastique post-AVC de l'épaule. Elle se localise préférentiellement sur les fléchisseurs, rotateurs médiaux et adducteurs (principalement le grand pectoral et le subscapulaire mais aussi le grand dorsal, grand rond et biceps brachial), entraînant un schéma en rotation interne et adduction de l'épaule (33). Le déséquilibre peut également se situer entre le chef interne du grand pectoral et le faisceau supérieur du trapèze augmentant le risque de subluxation inférieure (33).

-L'étirement des nerfs périphériques concerne les nerfs axillaire et supra-scapulaire. Cette étiologie est toutefois largement discutée par différents auteurs (18).

-Les douleurs de type neuropathique par sensibilisation périphérique et/ou centrale. Une lésion initiale des tissus périphériques entraînerait un flux continu d'influx nerveux nociceptifs sensibilisant les voies de la douleur. Les structures impliquées sont réorganisées par plasticité cérébrale et le seuil nociceptif diminue. Ainsi tous les stimuli peuvent devenir douloureux (43).

Il existe également très certainement un lien avec les douleurs centrales post-AVC qui sont définies par des douleurs et sensations anormales dans l'hémicorps controlatéral à la lésion cérébrale (44).

Enfin le syndrome douloureux régional complexe (anciennement appelé syndrome épaule-main). Au premier stade, la douleur est persistante, décrite comme une brûlure ou une douleur aggravée par le mouvement. L'extrémité est oedémateuse, chaude et hyperesthésique. La deuxième phase est marquée par les premières modifications dystrophiques à savoir l'atrophie du muscle et de la peau, un vasospasme et une hyperhydrose. Enfin la troisième et dernière phase correspond à une dystrophie des tissus mous. Il s'agit de l'épaule gelée, un stade séquellaire (45).

## 5.2. Les douleurs de nature ostéoarticulaire :

- Le conflit sous acromial comme évoqué précédemment correspond à une souffrance du tendon du supra-épineux entre la tête humérale anormalement ascensionnée et l'acromion.
- Les lésions tendineuses décrites dans la littérature concernent principalement les muscles supra-épineux (le plus fréquemment atteint), infra-épineux, le chef long du biceps brachial et le deltoïde.
- La capsulite rétractile limite la mobilité de l'épaule surtout dans les mouvements d'élévation. A sa phase dite « chaude » elle génère d'importantes douleurs.

## **6. PRISE EN CHARGE SPÉCIFIQUE DE L'ÉPAULE DOULOUREUSE POST-AVC**

Compte tenu de l'origine multifactorielle de l'épaule hémiparétique douloureuse, sa prise en charge est complexe et relève de différentes interventions.

**La rééducation après un AVC** a pour objectif de stimuler les processus de plasticité cérébrale, de prévenir les complications secondaires et de restituer la meilleure autonomie possible au patient (46). Elle fait intervenir en fonction des problématiques spécifiques différents intervenants : médecins de Médecine Physique et de Réadaptation et paramédicaux (kinésithérapeute, ergothérapeute, orthophoniste, neuropsychologue, professeur d'activité physique adaptée).

Les grands principes de la rééducation post-AVC peuvent être définis par la récupération de la fonction perdue et la prévention des complications. La récupération de la fonction perdue passe par la stimulation de la plasticité cérébrale et l'exécution de la même fonction par d'autres neurones (46).

La rééducation de la motricité se définit par l'application de méthodes thérapeutiques pratiquées manuellement ou à l'aide d'instruments dont l'objet est le rétablissement, la conservation, l'optimisation ou la suppléance des troubles de la fonction motrice secondaires à un AVC. Elle passe par des méthodes combinées de renforcement musculaire, d'apprentissage moteur, de biofeedback ou de contrôle postural (46).

La rééducation de la posture et de l'équilibre passe par le travail de l'équilibre statique et dynamique sur plateau instable et plateforme de force (47).

La rééducation à la marche porte sur des exercices de marche avec contrôle du côté atteint, accompagnement des mouvements (passage du pas), correction des défauts, indices visuels. Des aides techniques de marche et un appareillage peuvent parfois être nécessaires. Leur choix est le plus souvent laissé aux thérapeutes du patient (46).

La rééducation de la préhension du membre supérieur parétique doit s'adapter au degré du déficit. Chez les patients les moins déficitaires, il est nécessaire d'orienter le patient vers une tâche précise, utilisant les principes de l'apprentissage moteur et du rétrocontrôle intermittent

pour faciliter la réalisation d'activités « réelles ». Il faut éviter au maximum l'exclusion du membre supérieur, parfois au moyen de la thérapie induite par la contrainte (48).

La rééducation de la sensibilité utilise des stimuli tactiles, la mobilisation passive, les positionnements et étirements (46).

La rééducation de l'aphasie se base sur deux approches complémentaires : l'une cognitive, vise la restauration du langage lui-même, l'autre plus pragmatique celle de la communication (46).

La rééducation de l'héminégligence se réalise à travers des stimulations sensorielles, l'exploration visuelle, le travail en miroir et l'inhibition du côté sain (49).

La rééducation après un AVC doit débuter précocement (24h à 48h) dans les structures aigües, mais ses modalités exactes en terme d'intensité et de fréquence doivent encore être précisées (50).

**Le « handling »** consiste à porter une attention importante à l'épaule hémiparalysée lorsque le patient est allité, lors des transferts, à la marche ou lors de toute autre activité qui nécessite un déplacement du patient. Le « handling » de l'épaule est d'autant plus important lorsque le patient nécessite de l'aide lors de ses transferts et que son membre supérieur hémiparalysé est hypotonique (16,32) donc, particulièrement dans les premières semaines suivant l'AVC. De plus, en tout temps, il est recommandé de ne pas effectuer de traction sur le membre hémiparalysé pour éviter tout dommage de l'articulation gléno-humérale et des tissus mous qui l'entourent. Il n'y a pas d'évidences scientifiques qui supportent ces recommandations, il s'agit plutôt d'une logique élémentaire et d'un consensus dans la littérature.

**Le positionnement** du membre supérieur atteint est aussi souvent décrit en complémentarité au « handling ». Lorsque le patient est assis ou couché sur le dos, l'épaule devrait être positionnée en protraction, en flexion, le poignet devrait être en position neutre et les doigts étendus (51).

**Les orthèses** sont souvent utilisées à la phase initiale après un AVC pour soutenir le bras hémiparalysé et le protéger des traumatismes (42,52). Il existe différents types d'orthèses :

*Les orthèses avec un support proximal :*

-L'écharpe « Roylan humeral cuff sling » (53) vise à supporter la tête humérale en la tractant vers le haut. L'écharpe est faite d'un harnais en huit ajustable qui se positionne sur la partie supérieure du bras hémiplégique.

-L'écharpe « Bobath roll » (53) consiste en un petit rouleau (contre-appui) positionné en sous axillaire qui est fixé avec des lanières autour de l'épaule. Ce procédé ne limite pas les mouvements du bras hémiplégique et le coude n'est pas fixé en position fléchie.

-L'écharpe « Cavalier support » (53) consiste en un support axillaire bilatéral (similairement à la Bobath roll) avec des lanières le long des têtes humérales, fixé dans le dos entre les scapulas. Les lanières sont ajustées afin de supporter l'épaule en rotation externe et rétropulsion.

*Les orthèses supportant tout le bras (coude en flexion) :*

-L'écharpe « hémisling » (53) ou l'écharpe double anneaux (la plus fréquemment utilisée) (54) positionne le coude, le poignet et main dans une gouttière maintenant l'épaule en adduction, rotation interne et le coude en flexion.

-L'écharpe triangulaire (55) immobilisant le bras coude au corps.

*Les orthèses avec un maintien proximal et distal (coude en extension mais permettant la flexion) :*

-L'écharpe « GivMohr sling » (56) possède une attache proximale de sangle en huit rigide autour de l'épaule et distale à la main, permettant de positionner l'épaule en abduction rotation externe et le coude en extension.

-L'écharpe « OmoNeurexa sling » (57) possède une partie proximale autour de l'épaule avec une ceinture se fixant controlatéralement en sous axillaire et se prolongeant au bras et à l'avant-bras, encourageant les mouvements du coude en extension.

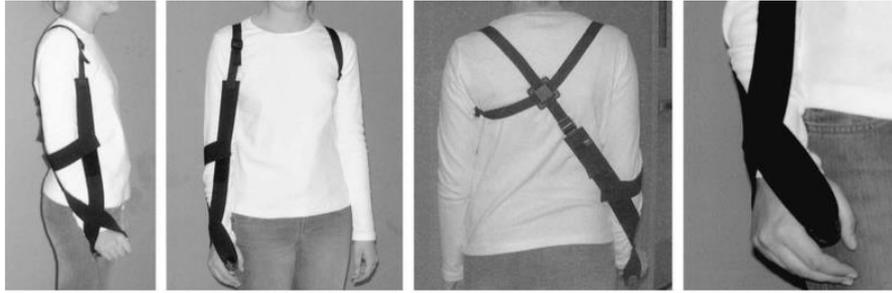


Figure 2. DIERUF et al 2005 (56) « The Givmohr sling ».

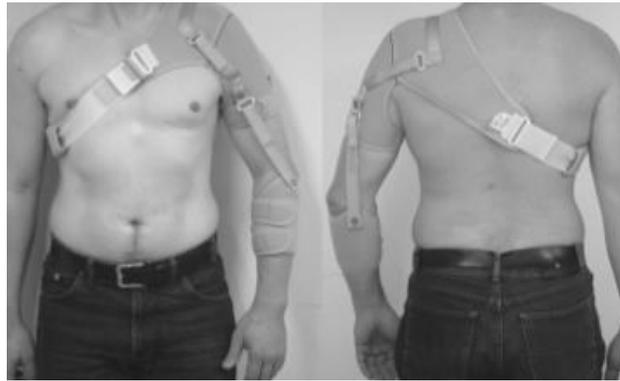


Figure 3. HESSE et al 2013 (57) « The Omo Neurexa sling ».

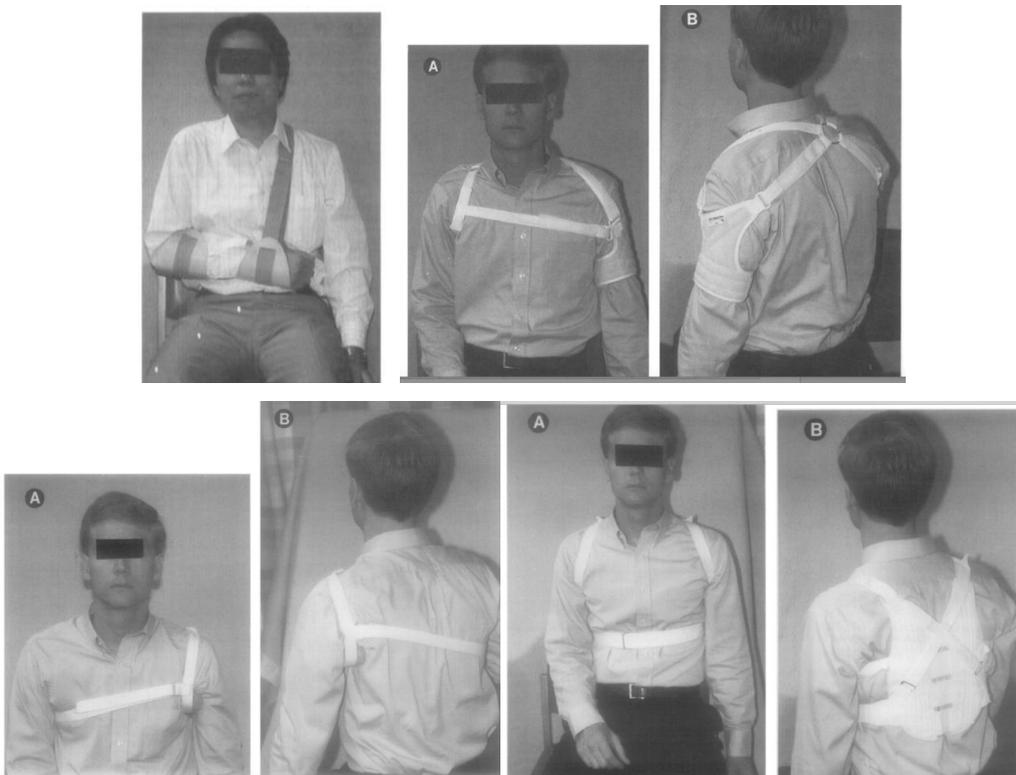


Figure 4. ZOROWITZ et al 1995 (53), « The single strap hemi-sling », « The Roylan humeral cuff sling », « The Bobath roll », « The Cavalier support ».

**Les supports** : l'utilisation d'orthèses accoudeurs adaptées au fauteuil roulant et de tablettes sont souvent utilisés lorsque le patient est assis (55).

**La stimulation électrique fonctionnelle (SEF)** : cette méthode consiste en l'utilisation d'un courant électrique à une intensité et fréquence bien définies afin de stimuler des muscles parétiques dans le but de mimer des tâches fonctionnelles (58). En effet, la SEF a pour but de provoquer un mouvement qui reproduit les mouvements volontaires normaux et de ce fait restaure la fonction motrice (59). Dans l'articulation gléno-humérale, la SEF est principalement utilisée pour stimuler les muscles qui maintiennent la tête humérale dans la cavité glénoïde (en particulier les muscles supra-épineux et le chef postérieur du deltoïde qui luttent contre la subluxation inférieure) (15) et peut ainsi prévenir ou réduire la subluxation, diminuer la douleur et améliorer la fonction motrice. La SEF a des caractéristiques spécifiques qui la distinguent des autres types de stimulation. La fréquence utilisée doit être comprise entre 10 et 50 Hz (60) afin de stimuler directement les nerfs ou leurs points moteurs. L'utilisation à haute fréquence permet de produire une contraction musculaire pouvant ainsi être utilisée à des fins fonctionnelles (58). L'intensité et la fréquence d'utilisation sont généralement augmentées progressivement et son application varie en moyenne de 30 minutes une fois par jour à 1 heure 3 fois par jour et ce pendant les 2 semaines à 3 mois post-AVC (61). Les électrodes sont placées préférentiellement sur les points moteurs des muscles que l'on souhaite stimuler (62).

Il existe d'autres types de stimulation électrique : la stimulation transcutanée utilisant un déclenchement par électromyographie. Elle est utilisée principalement pour assister les patients qui réapprennent des mouvements spécifiques. Les muscles sont stimulés dès que l'enregistrement EMG atteint un seuil suffisant (défini par le thérapeute). Cela assiste le patient dans la finalisation de son mouvement. Cette technique a été décrite comme étant plus efficace sur le renforcement musculaire de part le feedback proprioceptif et la prise en compte de la composante volontaire du mouvement (63). Toutefois il peut exister des effets indésirables comme l'irritation de la peau ou la dégradation des électrodes (64).

Il existe également la stimulation percutanée utilisant des électrodes insérées sous la peau permettant une stimulation précise des muscles profonds (sans avoir à stimuler involontairement la zone autour). Cette technique semble être une meilleure option que la stimulation transcutanée lorsque l'on recherche une stimulation spécifique d'un muscle au prix toutefois d'une technique invasive. (65).

**Le « taping »** est une autre modalité recommandée pour la prévention et le traitement de la douleur (66–69). Il est de plus en plus utilisé comme complément au traitement des troubles musculo-squelettiques (70). L’argument est que le taping aurait une influence positive sur la tension des muscles et sur l’inflammation des tissus mous ce qui accélérerait le système de récupération (71). Il agirait sur certains muscles spécifiques (deltoïde, supra-épineux, grand pectoral) pour réaligner la tête humérale dans la cavité glénoïdale et procurerait une protection de l’articulation durant les mouvements passifs et actifs, la marche, les activités de la vie quotidienne (72). Le taping pourrait également fournir un certain degré de stimulation sensorielle. Il est intéressant dans sa fonction de feedback proprioceptif pour rappeler au patient hémiplegique de maintenir son épaule dans une bonne position (73). Enfin, il permettrait de prévenir l’étirement des muscles hypotoniques de la coiffe des rotateurs et d’autres tissus mous (68).

Il existe différents types de taping (rigide et souple ou élastique) et différentes méthodes. Les plus fréquemment utilisés dans la littérature sont illustrés ci-dessous :



Figure 5. HAYNER et al (68) le « California tri pull taping » 3 bandes de taping appliquées à 1,5 inches (3,8 cm) sous la tubérosité deltoïdienne jusqu’à la moitié de l’épine scapulaire, 2 inches (5cm) au-dessus de la cavité glénoïdale et 1,5 inches au-dessus de la clavicule. Les bandes de taping sont appliquées 3 fois par semaine durant 3 semaines consécutives.

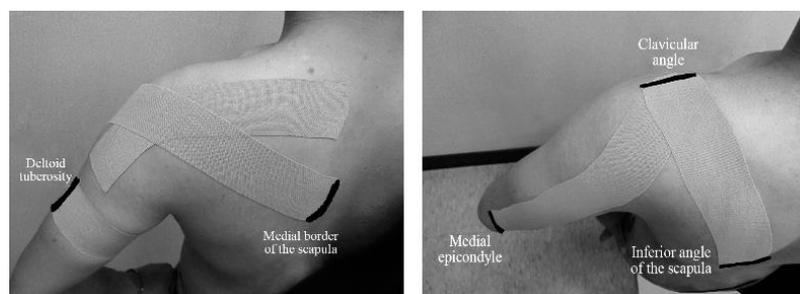


Figure 6. HUANG et al (67) 2016, taping appliqué pendant 3 semaines durant 3 jours consécutifs suivi d’un jour de repos. Les bandes de taping sont appliquées sur la ligne d’action des muscles deltoïdes et supra-épineux pour créer un feedback proprioceptif.

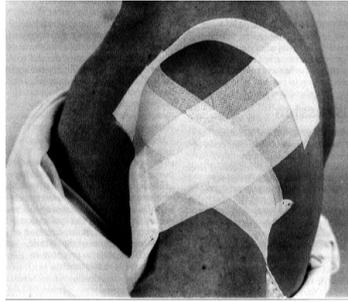


Figure 7. ANCLIFFE et al 1992 (74) Une bande de taping est appliquée sur la moitié latérale de la clavicule puis à travers le muscle deltoïde jusqu'en sous axillaire (protégé par une compresse) pour se terminer sur le quart latéral de la scapula. Une tension modérée était appliquée en direction des fibres postérieures du deltoïde. Une deuxième bande de taping est appliquée selon le même trajet mais 2 cm en dessous. Une dernière bande vient sécuriser les extrémités des bandes. Le taping est changé tous les 3 à 4 jours.

#### **Autres traitements :**

- Le traitement de la spasticité par l'utilisation d'injections de toxine botulinique peut être réalisé. Elles semblent réduire la sévérité de la douleur et améliorer les amplitudes par rapport au placebo (75). Des bloc moteurs périphériques peuvent également être utilisés. Teasell et al 2010 rapportent qu'un bloc supra-scapulaire et des muscles pectoraux diminuerait la douleur.
- La physiothérapie locale (classique bain écossais), les massages et drainages peuvent être utilisés en cas de syndrome douloureux régional complexe de type I (76).
- Sur le plan médicamenteux, des antalgiques simples sont parfois suffisants mais il est possible d'avoir recours aux antiépileptiques à action antalgique neuropathique (Gabapentine, Prégabaline), à la corticothérapie de courte durée (Cortancyl), et à des infiltrations locales intra-articulaires d'hydrocortisone (poignet et épaule) (77).

## **PARTIE II : ARTICLE**

# **Techniques de rééducation pour la prévention et réduction de la subluxation et de la douleur de l'épaule hémiplégique subluxée : une revue de la littérature.**

## INTRODUCTION

Suite à un accident vasculaire cérébral (AVC), la prévalence de la subluxation gléno-humérale est estimée entre 17 et 81 % des patients (1). Elle est définie comme un « changement non traumatique, partiel ou total des rapports entre la scapula et l'humérus dans toutes les directions et dans tous les plans en comparaison avec l'épaule saine » (1). Le développement de la subluxation apparaît communément dans les 3 premières semaines de l'hémiplégie (2) et son incidence augmente chez les patients hémiplégiques flasques ayant un déficit moteur important (3). Les lésions des muscles et des structures capsulo-ligamentaires ainsi que les troubles de la commande compromettent la stabilité de l'articulation gléno-humérale (1,4).

Cette subluxation peut à son tour occasionner des omalgies par étirement des tissus péri-articulaires provoquant une ischémie douloureuse du tendon supra-épineux et du faisceau antérieur du biceps (5).

Si la subluxation n'est pas contrôlée, elle peut devenir irréversible en raison de la distension de la capsule articulaire (6,7) dans un délai d'environ 8 semaines post-AVC (8).

La prévalence de l'épaule douloureuse hémiplégique après un AVC varie de 17% à une semaine à 40% à 6 mois (9,10) et 50% des patients avec une subluxation gléno-humérale présenteraient des douleurs (11).

La douleur de l'épaule hémiplégique est prédictive d'une moins bonne récupération fonctionnelle du membre supérieur, d'une durée d'hospitalisation plus longue et d'un moins fréquent retour à domicile car elle limite la capacité des patients à participer aux diverses activités de la vie quotidienne ainsi qu'à leur rééducation (12). Elle apparaît classiquement dans les 2 à 3 mois post-AVC et peut parfois être très précoce, dans les 2 semaines post-AVC (13).

La douleur chronique post-subluxation (supérieure à 3 mois) survient en raison des changements de fibres ou de lésions dans les tissus conjonctifs, ligaments et capsule articulaire du fait de l'alignement inapproprié entre l'humérus et la scapula (14).

Pour toutes ces raisons, sa prévention en particulier par les techniques de rééducation et d'appareillage est un enjeu majeur pour le devenir algo-fonctionnel du membre supérieur.

Plusieurs techniques ont été utilisées et étudiées dans le traitement de l'épaule hémiparalysée subluxée et/ou douloureuse: les positionnements (15), les écharpes (10,16), la stimulation électrique fonctionnelle (SEF) (6,17–19) et plus récemment le taping (20,21).

Plusieurs orthèses ont été développées afin de réduire mécaniquement la subluxation de l'épaule hémiparalysée. Toutefois, il n'y a pas de consensus sur l'utilisation d'une orthèse par rapport à une autre (22,23).

La SEF est principalement appliquée sur le muscle supra-épineux et sur le chef postérieur du deltoïde qui sont des muscles indispensables au maintien de l'alignement gléno-huméral (24) pour le traitement de la subluxation (6,18,19,25).

Le taping est surtout utilisé en orthopédie, traumatologie et en milieu sportif. Toutefois, son utilisation se développe comme complément au traitement des troubles musculo-squelettiques (26) et plusieurs études s'intéressent à son utilisation dans le cadre de la subluxation gléno-humérale comme alternative aux autres thérapeutiques (27–29). Il agirait sur certains muscles spécifiques (deltoïde, supra-épineux, grand pectoral) pour réaligner la tête humérale dans la cavité glénoïde (30).

Aucun consensus n'est établi quant à l'utilisation et l'efficacité de ces techniques que ce soit les techniques anciennement décrites ou les techniques plus récentes. En raison de la fréquence de la subluxation gléno-humérale chez l'hémiparalysé, de ses conséquences cliniques et fonctionnelles et de l'absence de synthèse écrite, la présente revue de la littérature a pour objectifs:

- 1) Evaluer l'efficacité des orthèses, de la SEF et du taping pour la prévention ou la diminution de la subluxation d'épaule.
- 2) Evaluer leur efficacité sur la prévention ou diminution de la douleur de l'épaule hémiparalysée.

Enfin, il sera proposé une conduite à tenir devant une épaule hémiparalysée subluxée et/ou douloureuse.

## MATERIEL ET METHODES

Une revue narrative de la littérature a été faite sans restriction de date sur la base de données PUBMED via « MESH terms » ainsi qu'une recherche manuelle d'articles. Le plus ancien article retrouvé date de 1975 et les plus récents de 2017. Les langues incluses étaient le français et l'anglais. La recherche d'article s'est arrêtée au mois de septembre 2019.

Les MESH terms utilisés étaient les suivants :

-Pour les orthèses d'épaule: "Shoulder Dislocation", "Pain", " Stroke", "Orthotic Devices", "Hemiplegia", "Shoulder".

-Pour la SEF: "Electric Stimulation Therapy", "Stroke", "Hemiplegia", "Shoulder", "Shoulder Dislocation", "Pain".

-Pour le Taping: "Athletic Tape", " Stroke", "Hemiplegia", "Shoulder", "Shoulder Dislocation", "Pain".

Les articles étaient sélectionnés d'après leur titre, puis leur pertinence évaluée à l'aide de leur abstract. Les doublons éliminés, les études incluses comprenaient des études observationnelles, des essais, randomisés ou non, contrôlés ou non, ouvertes ou en aveugle, prospectives et rétrospectives. Les études incluses devaient évaluer les effets du port d'une orthèse, du taping et/ou de la SEF (par stimulation de surface) dans la prévention ou réduction de la subluxation et de la douleur d'épaule chez des patients hémiplésiques à la suite d'un AVC.

Tout type d'orthèse ainsi que tout type de taping (kinésio taping, taping avec bandes élastiques ou rigides) ont été inclus dans cette revue. De même, par souci de cohérence, le terme taping est parfois utilisé à la place de strapping car les deux termes ont été interchangés à nombreuses reprises dans la littérature.

Les études étaient exclues si elles évaluaient uniquement les effets sur l'équilibre, sur le schéma de marche, la spasticité ou si elles utilisaient des techniques invasives.

Les figures 1, 2 et 3 en annexe représentent sous forme de diagramme l'organisation de la sélection des articles.

La lecture des articles randomisés contrôlés a été réalisée en suivant les critères méthodologiques de l'échelle PEDro (Physiotherapy Evidence Database) (31). Le score total de cette échelle allait de 0 à 10. Les essais avec un score inférieur à 4 étaient qualifiés de qualité pauvre, de 4 à 5 de qualité moyenne, de 6 à 8 de qualité bonne et enfin de 9 à 10 de qualité excellente.

## RESULTATS

Les diagrammes de flux (Figure 1, 2 et 3) montrent le processus de sélection des articles. 842 études ont été retrouvées et 30 études (comprenant 20 études contrôlées randomisées) ont été retenues pour cette revue de la littérature. Le type d'étude et la qualité des études contrôlées randomisées évaluées selon le score PEDro sont représentées en annexe dans la figure 6.

3 techniques de rééducation : les orthèses (8 études), la SEF (9 études), et le taping (13 études) ont été analysées.

### Orthèses :

Au total 8 études ont été incluses (figure 1).

#### Prévention ou réduction de la subluxation de l'épaule hémiplegique

Les mesures de la subluxation ont été réalisées par radiographie standard dans toutes les études sauf une qui utilisait l'échographie (32). Elles étaient effectuées avant et après la période définie du port de l'orthèse. La durée du port de l'orthèse était de 4 à 6 semaines dans toutes les études.

Les patients inclus présentaient tous une force musculaire faible au membre supérieur (entre 0 et 3 sur l'échelle MRC (Medical Research Council) sauf dans une étude (32) où les patients présentaient un testing supérieur ou égal à 3.

Tous les patients bénéficiaient dans le même temps d'un programme de rééducation structuré, mais peu décrit, associant toutefois dans la majorité des études une prise en charge en kinésithérapie et en ergothérapie.

Un tableau descriptif des différents types d'orthèses utilisées dans ces études, de leur mode d'action et de leur efficacité est représenté dans la figure 4 en annexe.

Au total 5 études (22,33–36) décrivaient une réduction significative de la subluxation.

L'étude de DIERUF et al 2005 (33) comparait l'effet immédiat de la « GivMohr sling » avec la « Rolyan humeral cuff » sur une population de 25 patients. Les résultats mettaient en évidence une réduction significative de la subluxation verticale de 7.46 mm ( $p<0.001$ ) avec la « GivMohr sling » et repositionnant l'articulation presque dans la même position que l'épaule saine controlatérale.

Dans leur étude, HESSE et al (34) ont étudié le repositionnement de l'épaule hémiplegique subluxée sur des mesures radiologiques pratiquées chez 40 patients. Le caractère immédiat des effets du port de l'orthèse (Omo Neurexa) a suggéré une réduction de la subluxation verticale avec une diminution significative de 0,8cm (95% IC 0.48–0.93) en moyenne de la distance entre l'acromion et la tête humérale sur les radiographies.

WILLIAMS et al 1988 (35) ont comparé la « Bobath shoulder roll » avec la « Henderson shoulder ring » sur 26 patients post-AVC. Les deux orthèses permettaient une réduction significative ( $p<0,05$ ) de la subluxation de 6 à 14.2mm.

ZOROWITZ et al (22) ont comparé l'effet immédiat de 4 types d'orthèses : la « Single-strap hemisling », « la Bobath roll », la « Rolyan humeral cuff sling » et « la Cavalier support » chez 20 patients post-AVC. La « Single-strap hemisling » réduisait significativement l'asymétrie verticale de 5,6 mm ( $p<0.001$ ) alors que la « Bobath roll » et « Cavalier support » réduisaient la subluxation horizontale jusqu'à 4 mm ( $p<0.005$ ). La « Rolyan cuff » pouvait réduire significativement la subluxation totale ( $p<0.008$ ). Cependant, l'application de la « Bobath roll et de la Cavalier support » pouvaient causer un déplacement latéral de la tête humérale.

BROOKE et al (36) ont étudié l'effet de trois types de supports : la « Harris hemisling », la « Bobath Sling », et un accoudoir en gouttière sur 10 patients hémiplegiques. Seule la « Harris hemisling » réduisait la subluxation verticale de 0,7mm ( $p<0,05$ ) en comparaison à l'épaule saine controlatérale. La « Bobath Sling » réduisait significativement la subluxation horizontale de 6,6 mm ( $p<0,05$ ). L'accoudoir n'avait pas prouvé d'amélioration significative.

Une seule étude (ADA et al) (37) a étudié la prévention de la subluxation sur 46 patients post-AVC et ne montrait pas de différence significative de l'utilisation de la « Triangular sling » ou de « l'Hemisling » sur la prévention de la subluxation d'épaule.

Deux études (32,38) ne montraient pas d'efficacité du port d'orthèses sur la subluxation d'épaule.

DAJPRATHAM et al (38) ont comparé l'effet de deux types d'orthèses sur 21 patients. Les mesures radiologiques de la subluxation étaient faites avant et après port de l'orthèse. Il n'y avait pas de différence significative de la mesure de la subluxation avec l'une ou l'autre orthèse ( $p > 0,05$ ).

Une autre étude (BLADEL et al 2017) (32) évaluait l'effet immédiat et à distance (après 6 semaines) du port de l'orthèse « Actimove sling ». Elle ne montrait aucune différence significative ( $p=0,368$ ) sur la subluxation au début de l'étude et pas d'effet pérenne du port prolongé de l'orthèse.

#### Prévention ou diminution de la douleur

L'évaluation de la douleur était réalisée à l'aide de l'échelle visuelle analogique (EVA) (39) pour toutes les études .

Aucune étude n'étudie leurs effets sur la prévention de la douleur.

Seules deux études (34,40) suggéraient un effet des orthèses sur la diminution de la douleur mais les résultats étaient non significatifs ou ne montraient pas d'amélioration de la douleur.

ADA et al (40) montraient pour le groupe associant le port d'une orthèse (la « Triangular sling ») en position debout et une tablette en position assise, une tendance à développer moins de douleur au repos (0,7 sur 10 sur l'EVA, 95% IC 0,8-2,2) ainsi qu'en rotation externe d'épaule (1,7 sur 10, 95% IC 0,3-3,7).

HESSE et al (34) décrivaient une amélioration de la douleur pour moins de la moitié des patients. En effet, 18 patients étaient améliorés, 19 patients ne présentaient pas de changement et 3 se trouvaient même plus douloureux qu'au début de l'étude.

#### **Stimulation électrique fonctionnelle :**

Au total 9 études répondant à nos critères ont été incluses (figure 2).

#### Prévention ou réduction de la subluxation de l'épaule hémiparalysée

Les mesures étaient réalisées en radiographie standard pour toutes les études. Les patients étudiés avaient tous un membre hémiparalysé flasque (score MRC non précisé) et bénéficiaient d'un protocole de rééducation en parallèle.

Le protocole de stimulation était le suivant : fréquence supérieure à 30 hertz avec un usage variable selon les articles allant de 2 à 7 fois par jour, augmentée progressivement pendant 4 à

6 semaines puis arrêt. Les muscles stimulés étaient les muscles deltoïde et supra-épineux dans toutes les études sauf une (41) qui stimulait également la longue portion du biceps. Les mesures étaient réalisées au début de l'étude puis à 4, 6 semaines, 6 mois et jusqu'à 24 mois après l'étude.

La figure 6 en annexe résume les différents protocoles utilisés pour chaque article.

3 études (6,25,42) montraient des résultats positifs pour la prévention de la subluxation d'épaule dont 2 études (6,25) avec des résultats significatifs.

FAGHRI et al (6) ont réalisé une étude en appliquant la SEF chez des patients à un stade précoce de l'AVC (17 jours post-AVC). La subluxation verticale de l'articulation gléno-humérale était réduite significativement ( $p < 0.001$ ) de 6 à 2.46 mm dans le groupe ayant bénéficié de la SEF alors qu'elle avait augmenté de 4 à 9.85 mm dans le groupe qui n'avait pas bénéficié de SEF.

LINN et al (25) ont réalisé une étude sur 40 patients hémiplegiques sévères ( $MRC < 2$ ) et utilisaient un protocole similaire à celui de FAGHRI et al chez 26 patients post-AVC. Les résultats suggéraient au début de l'étude, une subluxation verticale plus importante ( $p = 0.019$ ) dans le groupe n'ayant pas bénéficié de la SEF.

5 études (6,18,19,41,43,44) retrouvaient une réduction significative de la subluxation d'épaule.

BALA et al (41) ont réalisé une étude sur 24 patients post-AVC (inférieur à 3 mois). Les résultats montraient une réduction significative ( $p < 0,05$ ) de la subluxation verticale pouvant être diminuée jusqu'à 6,55 mm.

CHANTRAINE et al (18) ont étudié l'effet de la SEF sur 120 sujets post-AVC. La réduction de la subluxation (mesurée sur la Bats radiological scale) était observée à 78.9% pour le groupe avec SEF contre 58.6% pour le groupe contrôle (protocole de rééducation seul) ( $p < 0,05$ ).

KOBAYASHI et al (19) ont mené une étude sur 3 groupes (SEF appliquée sur le muscle supra-épineux, deltoïde et groupe contrôle) de 17 sujets post-AVC. Les radiographies standards ont montré une réduction significative de la subluxation verticale de 2,8 mm ( $p < 0,005$ ) dans tous les groupes ayant bénéficié de la SEF.

KOYUNCU et al (43) ont montré une réduction significative de 3 mm ( $p < 0,001$ ) de la subluxation mesurée sur l'échelle radiologique «Van Langenberghe X-ray-based classification» (degré de douleur corrélé avec les stades de subluxation) (43).

Deux études (25,44) étudiaient l'effet à distance de la stimulation électrique fonctionnelle.

LINN et al (25) ont décrit un effet non pérenne après arrêt de la SEF avec à la fin du suivi une différence non significative ( $p = 0,748$ ) entre les 2 groupes et un effet non maintenu 8 semaines après la fin du traitement.

WANG et al 2000 (44) ont comparé l'effet de la SEF sur des patients ayant une subluxation d'épaule chronique (supérieure à 1 an) à ceux présentant une subluxation aiguë (inférieure à 21 jours). Le groupe de patients avec une subluxation aiguë présentait une diminution significative de la subluxation en comparaison au groupe contrôle. En revanche aucune différence n'a été montrée dans celui présentant une subluxation chronique. De plus, l'effet était perdu après 6 semaines d'arrêt d'application de la SEF et sa nouvelle application retrouvait les mêmes mesures de réduction de la subluxation que celle obtenue initialement (à la fin de la première application).

Une étude (CHURCH et al 2006) (45) ne montrait pas de réduction de la subluxation et parlait même d'un effet délétère (diminution de la fonction motrice) de la SEF. L'étude a été réalisée chez 176 patients dans les 10 jours post-AVC et utilisait la SEF à une intensité supérieure à 30 hertz jusqu'à ce que l'utilisateur puisse voir une contraction musculaire importante.

#### Prévention ou diminution de la douleur

L'évaluation de la douleur était réalisée à l'aide de l'échelle visuelle analogique (EVA) pour deux études (18, 19) et par une mesure goniométrique de la rotation externe passive et abduction active sans douleur dans deux autres études (6,41).

Aucune étude n'évaluait l'effet de la SEF sur la prévention de la douleur.

4 études (6,18,19,41) montraient une diminution de la douleur dont 3 (18,19,41) avec des résultats significatifs.

BALA et al (41) montraient une diminution significative ( $p < 0,001$ ) de la douleur en rotation externe passive durant l'étude. La rotation externe sans douleur pouvait aller de 33,5 à 42,75 degrés à la fin de l'étude pour le premier groupe expérimental et de 30,16 à 46,41 degrés pour le deuxième groupe expérimental.

CHANTRAINE et al(18) suggéraient une diminution significative de la douleur : 80.7% pour le groupe avec SEF contre 55.1% pour le groupe contrôle ( $p < 0,01$ ).

KOBAYASHI et al (19) décrivaient après 6 semaines de traitement 50% de réduction de la douleur (soit 6 points en moyenne sur l'échelle visuelle analogique) chez 4 des 6 sujets ayant bénéficié de la SEF.

### **Taping :**

Au total 13 études ont été incluses. (Figure 3)

#### Prévention ou réduction de la subluxation de l'épaule hémiplégique

Les mesures étaient réalisées à l'aide de diverses techniques : en échographie (46), au pied à coulisse (27) ou cliniquement (28,29,47).

Les patients étudiés étaient tous hémiplégiques sévères ou flasques (score MRC<3). Dans quelques études (27,47) les stades de Brunnstrom étaient également utilisés pour définir le degré de spasticité du membre hémiplégique. La majorité des patients présentait un stade allant de 1 à 2 (période flasque ou début de récupération motrice). Le protocole était le suivant pour toutes les études : changement de la bande de taping 2 à 3 fois par semaine pendant 4 à 6 semaines avec plus ou moins 1 jour de repos entre les changements de bandes selon les études.

Les différentes techniques de taping utilisées dans les articles inclus sont résumées dans la figure 5 en annexe.

Trois études (27–29) suggéraient un effet du taping sur la réduction de la subluxation et seulement deux (28,29) retrouvaient des résultats significatifs. Aucune étude n'étudie la prévention de la subluxation.

Dans leur étude HEO et al 2015 (29) ont évalué l'effet du taping sur la réduction de la subluxation sur 36 patients hémiplégiques. À 8 semaines post intervention, le degré de subluxation verticale dans le groupe taping était significativement différent de celle du groupe contrôle ( $p < 0,05$ ). En effet, la déviation standard moyenne à 4 et 8 semaines dans le groupe expérimental était de  $25,0 \pm 4,3$  et  $21,0 \pm 4,8$  en comparaison au groupe contrôle qui était à  $28,0 \pm 4,8$  et  $25,7 \pm 5,0$ .

HAYNER et al (28) (figure 8) ont étudié l'effet du « California Tri pull taping » sur 10 patients post-AVC présentant une subluxation verticale de plus de 5mm (ou un écart supérieur à une largeur de doigt à la palpation). Cette méthode suggérait une diminution significative de la subluxation verticale ( $p=0.02$ ) pendant l'intervention mais cela ne perdurait pas après l'intervention (respectivement 1,99cm, 1,37cm et 0,98cm).

#### Prévention ou diminution de la douleur

L'évaluation de la douleur était réalisée à l'aide de l'échelle visuelle analogique (EVA) dans la plupart des études. Seulement deux études (48,49) utilisaient une échelle de douleur différente, la « Ritchie Articular Index ». Cette échelle sur 4 points se base sur la sensibilité articulaire et la douleur à la palpation (0 = pas de sensibilité, 1 = sensible, douloureux, 2 = sensible, douloureux et grimace, 3 = sensible, douloureux, grimace et se retire).

5 études (21,47–50) ont étudié l'effet du taping sur la prévention de la douleur de l'épaule hémiparétique dont 3 (47–49) avec des résultats significatifs.

Dans l'étude de HUANG et al 2016 (47), il existait une différence significative de la prévalence de la douleur de l'épaule hémiparétique entre le groupe contrôle et le groupe expérimental après traitement ( $p=0,03$ ). Les patients du groupe contrôle présentaient une prévalence de la douleur plus importante (de 70 à 87%) à la fin de l'étude en comparaison au groupe expérimental qui reste stable.

ANCLIFFE et al 1992 (49) ont étudié l'effet du taping sur 8 patients post-AVC. La douleur était mesurée en nombre de jours sans douleur sur une échelle, la « Ritchie Articular Index ». Les sujets dans le groupe taping présentaient une période significativement ( $p=0.01$ ) plus importante de jours sans douleur (21 jours en moyenne) en comparaison au groupe contrôle (5,5 jours en moyenne).

GRIFFIN et BERNHARDT 2006, (48) ont comparé l'effet du taping à une technique placebo et à un groupe contrôle sans aucune application de bandes, sur 33 patients hémiparétiques « à risque de subluxation » (score MRC < 3). Leurs résultats suggéraient une différence significative ( $p=0.023$ ) pour le groupe taping avec 26,2 jours sans douleur, comparé au groupe placebo avec 19,1 jours et au groupe contrôle avec 15,9 jours.

5 études (27,29,46,51,52) montraient une diminution de la douleur dont 4 (27,29,46,52) avec des résultats significatifs.

CHATTERJEE et al (27) ont également étudié l'effet du « California Tri pull » taping chez 30 patients post-AVC appliqué selon le même protocole que dans l'étude d'HAYNER et al mais 3 fois par semaine pendant 6 semaines consécutives. Les résultats suggéraient une réduction significative ( $p < 0,05$ ) de la douleur dans le groupe bénéficiant du taping. En effet les patients présentaient environ 2,8 points de moins sur l'EVA dans le groupe expérimental comparé au groupe contrôle.

Une étude de cas (PETERS et al) (51) a étudié l'effet immédiat sur la douleur avant, pendant et après avoir enlevé les bandes de taping chez un patient hémiparétique 3 mois après son AVC. La méthode de taping utilisée était similaire à Chatterjee et al (la « California tri pull taping »). La douleur du patient mesurée sur l'EVA avait diminué immédiatement et progressivement avec le port du taping. Inversement la douleur augmentait à nouveau progressivement après avoir enlevé le taping. Néanmoins elle s'était maintenue à un niveau modéré et inférieur à la douleur évaluée avant et au début de l'étude.

Dans leur étude de 2017 HUANG et al (46), 21 patients post-AVC ont bénéficié d'un protocole similaire à celui utilisé dans leur étude de 2016 précédemment décrite. Le groupe ayant bénéficié de la technique de taping décrivait une amélioration sur le plan de la douleur. Il existait une diminution significative ( $p = 0,008$ ) de la douleur de 4,91 à 2,55 sur l'échelle numérique à la fin de l'étude.

PILLASTRINI et al (52) ont mené une étude sur 32 patients post-AVC. Les mesures étaient réalisées au début de l'étude, à la fin puis 1 mois après. La douleur diminuait significativement ( $p < 0,001$ ) dans le groupe expérimental de 6,5 sur l'EVA à 1,4 à la fin de l'étude et restait à une valeur de 2,0 à 1 mois post intervention.

HEO et al 2015 (29) ont étudié l'effet du taping rigide sur la douleur de l'épaule hémiparétique et les résultats suggéraient une diminution significative ( $p = 0,05$ ) de la douleur. En effet, la déviation standard moyenne à 4 et 8 semaines dans le groupe expérimental était respectivement de  $3,9 \pm 0,9$  et  $3,2 \pm 0,8$  en comparaison au groupe contrôle qui était à  $4,7 \pm 1,4$  et  $4,8 \pm 1,4$ .

Une étude KALICHMAN et al 2016 (53) ont étudié l'effet à court terme (dans les 24h) du taping sur la douleur sur 11 patients hémiparétiques. La douleur était évaluée sur l'EVA avant l'application et 24h après. Les résultats après 24 heures d'application ne suggéraient aucune différence significative ( $p = 0,2999$ )

### **Études associant plusieurs techniques :**

Aucune étude n'étudiait spécifiquement l'effet de l'association des différentes techniques à savoir le taping, la SEF ou les orthèses entre elles.

Une étude (50) étudiait l'utilisation de deux techniques : le taping et la SEF mais de manière séparée afin de prouver s'il existait un effet supérieur d'une technique par rapport à l'autre dans la prévention de la douleur. Dans cette étude, 31 patients post-AVC étaient répartis aléatoirement en 3 groupes : taping, SEF ou groupe contrôle (protocole de rééducation standard uniquement). Après 4 semaines, les deux groupes bénéficiaient comme le groupe contrôle d'une rééducation standard uniquement et le suivi était poursuivi jusqu'à 6 mois. Dans tous les groupes la douleur n'apparaissait pas le premier mois ( $p < 0,01$ ), mais augmentait par la suite. Les analyses intergroupes ne suggéraient pas de différence significative d'une technique par rapport à une autre dans la diminution de la douleur.

## **DISCUSSION**

### **Effets des orthèses :**

L'utilisation des orthèses dans la réduction de la subluxation de l'épaule hémiparétique est depuis longtemps controversée. Certains remettent en question leur utilisation (37,40,54), une étude (32) va même jusqu'à les contre-indiquer. Cette étude prenait en compte une population avec un testing musculaire supérieur ou égal à 3/5 sur l'échelle MRC. Il s'agissait donc d'immobiliser un bras hémiparétique avec une force musculaire relativement satisfaisante. Cela expliquerait probablement cette évolution non favorable. L'expérience clinique et la littérature conduisent à sélectionner une population avec une hémiparésie sévère, flasque avant de poser l'indication d'orthèses.

Différentes orthèses ou supports ont été décrits dans cette revue. Aucune de ces orthèses ne pourrait à elle seule réduire intégralement une subluxation d'épaule. En revanche il semble y avoir une efficacité supérieure de certaines orthèses sur la subluxation verticale et le repositionnement de la tête humérale. Les orthèses avec un maintien proximal et distal de l'articulation gléno-humérale avec le coude en extension (Givmohr sling (33), Omo Neurexa (34)) et la Harris hemisling (36) apparaîtraient comme les plus efficaces.

Les orthèses avec un maintien proximal et distal permettraient de recentrer davantage la tête humérale, celles avec le coude en extension ont l'avantage de positionner le membre hémiplégique dans une position plus fonctionnelle et de diminuer ainsi le risque de survenue de contractures qui seraient favorisées par une immobilisation totale du membre. En revanche, les orthèses avec un maintien proximal comme la « Bobath roll » et la « Cavalier support » pourraient causer un déplacement latéral de la tête humérale et ne seraient donc pas recommandées.

L'efficacité des orthèses serait principalement due au support et à l'immobilisation du bras hémiparétique lors du port de l'orthèse. Cependant, la mise en place de telles orthèses chez un patient hémiplégique avec un déficit moteur, une hémignégligence, des troubles cognitifs ou de la coordination fréquemment associés s'avère relativement compliquée. Aucune étude ayant montré un bénéfice sur la douleur et la réduction de la subluxation n'évalue ensuite son effet à distance après arrêt du port. Il serait donc nécessaire d'évaluer l'intérêt d'un port prolongé (supérieur à 6 semaines) et à distance après arrêt du port de ces orthèses chez un patient post-AVC.

Les études portant sur les orthèses s'intéressent essentiellement à leur effet sur la réduction de la subluxation et pas à son effet sur la douleur. Or dans la littérature, la relation entre subluxation et douleur est controversée (16) et la subluxation ne représente qu'un des multiples facteurs potentiels de douleur. Une orthèse pourrait ainsi réduire efficacement la subluxation mais pas la douleur.

### **Effets de la SEF :**

La SEF était utilisée dans toutes les études selon un protocole similaire sur le muscle supra-épineux et le muscle deltoïde. Une étude (41) a étudié son action sur la portion longue du biceps. Il semblerait que la stimulation de la portion longue du biceps en plus du muscle supra-épineux et du deltoïde pourrait être plus efficace dans la réduction de la subluxation. En effet, le chef postérieur du deltoïde et le muscle supra-épineux sont uniquement stabilisateurs verticaux de l'épaule tandis que la portion longue du biceps est un stabilisateur antérieur, inférieur et supérieur de l'articulation gléno-humérale.

Toutes les études sauf une CHURCH et al 2006 (45) réalisent une stimulation d'intensité moyenne à 30 hertz. Cette étude a montré un effet délétère de la SEF sur la récupération motrice et ce d'autant plus que les patients présentaient une hémiplégie sévère. La SEF était utilisée précocement chez des patients dans les 10 jours post-AVC et à intensité maximale

jusqu'à ce que l'utilisateur puisse voir une contraction musculaire importante. Ainsi, l'utilisation trop précoce et à une trop grande intensité de la SEF pourrait s'avérer délétère. En effet, il a été prouvé qu'une thérapie trop contraignante appliquée trop précocement dans les programmes de rééducation post-AVC peut s'avérer néfaste (55,56). La SEF serait donc intéressante en centre de rééducation dans la phase aiguë post-AVC (dans le mois post-AVC) (44) pendant la période où le membre est flasque, hypotonique, avant la phase de récupération musculaire, notamment par rapport au traitement de la subluxation et de la douleur à la phase aiguë.

Les protocoles de SEF sont très chronophages et nécessitent une assiduité du patient rendant son utilisation peu réalisable au long cours en dehors d'un centre de rééducation. De plus, son efficacité semble ne pas perdurer au-delà de l'arrêt de son utilisation avec un retour à l'état antérieur de la subluxation après 6 semaines (44).

### **Effets du taping :**

Peu d'études étudient l'effet du taping sur la subluxation, seulement quelques-unes prouvent son efficacité sur la réduction de la subluxation (27–29) et d'autres études présentant des résultats contradictoires (27,28). Cependant, il serait intéressant de l'utiliser pour son action sur la douleur où la littérature semble retrouver une efficacité plus importante (29,46–49,51,52). Le taping agirait sur certains muscles spécifiques (deltoïde, supra-épineux, grand pectoral) pour réaligner la tête humérale dans la cavité glénoïde (par la tension exercée par la bande) et procurerait une protection de l'articulation (par la bande) durant les mouvements passifs et actifs, la marche, les activités de la vie quotidienne.

Le taping pourrait également fournir un certain degré de stimulation sensorielle. La fonction de feedback proprioceptif rappelle au patient hémiplégique de maintenir son épaule dans une bonne position. Il semblerait que le simple fait de poser une bande comme un rappel proprioceptif, corrigerait à lui seul modérément la subluxation(48).

Les méthodes de taping qui semblent être les plus efficaces sur la diminution de la douleur seraient celles utilisant des bandes rigides et la technique du « California Tri Pull Taping »(27,28,51).

Ainsi, bien que son effet sur la subluxation soit encore débattu, les récents résultats concernant son action sur la douleur rendent son utilisation intéressante pour les patients post-AVC présentant une épaule hémiplégique douloureuse et subluxée. L'effet sur la douleur semble s'atténuer après l'ablation des bandes mais elle reste toutefois à un niveau modéré et

inférieur à celui antérieur (51). De plus, par sa facilité de mise en place, le taping pourrait être utilisé au long cours (à la différence de la SEF ou des orthèses) à la sortie des centres de rééducation par des kinésithérapeutes libéraux avec un simple changement de bande à effectuer 2 fois par semaine.

### **Proposition d'une conduite à tenir :**

Pour répondre à la question : « que faire devant une épaule hémiplégique subluxée et/ou douloureuse ? », nous avons réalisé un arbre décisionnel (figure 7).

Devant un patient présentant une hémiplégie flasque avec une épaule douloureuse non subluxée dans le premier mois post-AVC, les deux techniques à utiliser préférentiellement seraient le taping et la SEF. Si l'épaule est douloureuse et subluxée il serait préférable d'utiliser des orthèses à la place du taping (en complément de la SEF) pour assurer un meilleur maintien et repositionnement du membre hémiplégique subluxé. Toutefois, si les orthèses sont mal tolérées ou difficile à mettre en place, le taping peut s'inscrire ici comme une alternative à ces dernières. Si en revanche le patient n'est pas douloureux mais présente une subluxation de l'épaule, il serait souhaitable d'utiliser les orthèses et la SEF en prévention de l'apparition de la douleur de l'épaule subluxée. Enfin, si l'épaule n'est ni douloureuse ni subluxée, il ne paraît pas nécessaire d'utiliser des techniques fastidieuses comme les orthèses ou la SEF mais de privilégier l'utilisation du taping en prévention de l'apparition de la douleur.

Ces différentes techniques (SEF, taping, orthèses) sont utilisées en adjonction à un protocole de rééducation standard qui, dans la quasi-totalité des études, n'est pas ou peu décrit (en particulier le type et l'intensité des autres techniques de rééducation). Il s'agit pourtant de paramètres influant également sur la diminution de la douleur et de la subluxation. Il serait donc souhaitable de déterminer précisément le protocole de rééducation mené par les équipes en parallèle de la description de la technique utilisée.

Dans cette revue de la littérature, nous avons voulu également étudier l'association des différentes techniques (SEF, orthèses, taping) entre elles mais aucune étude dans la littérature n'étudiait spécifiquement l'association de ces différentes techniques. Il est toutefois possible que la SEF soit utilisée dans les protocoles de rééducation suivis par les patients en association d'une autre technique étudiée mais ce dernier n'est pas ou peu détaillé dans la plupart des études. Il serait donc intéressant d'étudier l'association de ces différentes

techniques entre elles pour déterminer si leurs effets cumulatifs diminueraient davantage la douleur ou la subluxation de l'épaule hémiparétique. Cela permettrait également d'allier les bénéfices de chaque technique tout au long de la prise en charge rééducative.

Dans la plupart des études, les mesures de la subluxation gléno-humérale sont réalisées en radiologie standard. Des mesures échographiques seraient moins délétères car non irradiantes et pouvant ainsi être pratiquées beaucoup plus fréquemment. De plus, l'échographie pourrait également permettre le dépistage plus précoce de certaines pathologies de l'épaule (lésions tendineuses, bursites...). Aucune étude sur le taping n'utilise la radiographie comme méthode de mesure de la subluxation et les études plus récentes sur les orthèses (32) commencent également à utiliser l'échographie comme technique de mesure.

La douleur est mesurée dans la majorité des études par l'échelle visuelle analogique. Seuls deux études (48,49) utilisaient une échelle de douleur différente, la « Ritchie Articular Index » qui est adaptée à la population avec une atteinte cognitive ou un trouble du langage or cela représente une prévalence importante de patients post-AVC. Il serait donc souhaitable d'utiliser une échelle adaptée à ce type de patients afin d'élargir la population étudiée.

Enfin, la qualité des études contrôlées randomisées suivant les critères méthodologiques de l'échelle PEDro ne met en évidence aucune étude « excellente » (figure 6). L'outil d'évaluation peut être critiquable. L'aveugle était rarement réalisé car difficile à mettre en œuvre pour les thérapeutes avec la mise en place de dispositifs tels que les orthèses, le taping ou la SEF. Les études ne pouvaient alors pas atteindre le score de 10. Cependant, cette échelle a permis de donner une note moyenne aux études s'élevant à 6/10 sur les 20 études contrôlées randomisées. Les points forts des études sont que la majorité présente des résultats statistiques intergroupes, avec l'estimation de leur variabilité, avec une analyse en intention de traiter. Nous avons fait le choix de ne pas utiliser cette échelle pour les 10 autres études non randomisées car elles ne peuvent pas atteindre un score au-delà du « faible ». D'autres échelles seraient souhaitables pour les études non contrôlées randomisées telles que la TREND statement ou la Ottawa-Newcastle Scale (31,57) mais l'utilisation de différentes échelles de qualité d'études pour une même revue de la littérature rend les résultats peu comparatifs.

## CONCLUSION

L'objectif de cette revue de la littérature était d'évaluer l'état des connaissances sur les effets des orthèses, de la stimulation électrique fonctionnelle et du taping sur la prévention ou réduction de la subluxation de l'épaule hémiplégique et de la douleur. Au total, 30 articles répondant à nos critères d'inclusions ont été étudiés. Les résultats suggèrent une certaine efficacité des orthèses sur la diminution de la subluxation mais durant la période de port uniquement. Les orthèses possédant un maintien proximal et distal de l'articulation gléno-humérale seraient les plus efficaces. Il n'a pas été prouvé que le port d'une orthèse diminuerait la douleur d'épaule du patient hémiplégique.

La stimulation électrique fonctionnelle peut être une technique efficace dans la prévention et réduction de la subluxation pratiquée à un stade précoce (dans le mois) post-AVC. Les muscles les plus souvent stimulés sont le chef postérieur du deltoïde et le muscle supra-épineux. Quelques études ont prouvé une efficacité de la SEF sur la diminution de la douleur en phase précoce.

Peu d'études prouvent l'efficacité du taping sur la prévention ou réduction de la subluxation. En revanche, son principe d'efficacité et les premiers résultats mériteraient de l'étudier dans l'objectif de prévenir et diminuer la douleur de l'épaule hémiplégique. Les méthodes de taping les plus efficaces seraient le taping utilisant des bandes rigides et le « California Tri-Pull Taping ». Cette revue a permis ainsi d'établir un arbre décisionnel de la conduite à tenir devant une épaule douloureuse et/ou subluxée chez l'hémiplégique (figure 7). D'autres études seraient toutefois souhaitables pour évaluer l'effet à distance de ces techniques, leurs effets préventifs et leurs associations.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Paci M, Nannetti L, Rinaldi LA. Glenohumeral subluxation in hemiplegia: An overview. *J Rehabil Res Dev.* août 2005;42(4):557-68.
2. Van Ouwenaller C, Laplace PM, Chantraine A. Painful shoulder in hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* janv 1986;67(1):23-6.
3. Basmajian JV, Bazant FJ. Factors preventing downward dislocation of the adducted shoulder joint. An electromyographic and morphological study. *J Bone Joint Surg Am.* oct 1959;41-A:1182-6.
4. Fitzgerald-Finch OP, Gibson II. Subluxation of the shoulder in hemiplegia. *Age Ageing.* févr 1975;4(1):16-8.
5. Morini, L., Bravo, G. Strapping the hemiplegic shoulder: A radiographic evaluation of its efficacy to reduce subluxation. [Internet]. *Epistemonikos.* 1997. Disponible sur: </es/documents/6c434ab52b94c54fe1f0dcd57d09578e0585b27f>
6. 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.
7. Baker LL, Parker K. Neuromuscular Electrical Stimulation of the Muscles Surrounding the Shoulder. *Physical Therapy.* 1 déc 1986;66(12):1930-7.
8. Chaco J, Wolf E. Subluxation of the glenohumeral joint in hemiplegia. *Am J Phys Med.* juin 1971;50(3):139-43.
9. Lindgren I, Jönsson A-C, Norrving B, Lindgren A. Shoulder Pain After Stroke: A Prospective Population-Based Study. *Stroke.* févr 2007;38(2):343-8.
10. Gamble GE, Barberan E, Laasch H-U, Bowsher D, Tyrrell PJ, Jones AKP. Poststroke shoulder pain: a prospective study of the association and risk factors in 152 patients from a consecutive cohort of 205 patients presenting with stroke. *Eur J Pain.* 2002;6(6):467-74.
11. Kalichman L, Ratmansky M. Underlying Pathology and Associated Factors of Hemiplegic Shoulder Pain: *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* sept 2011;90(9):768-80.
12. Roy C, Sands MR, Hill LD, Harrison A, Marshall S. The effect of shoulder pain on outcome of acute hemiplegia. *Clinical Rehabilitation.* févr 1995;9(1):21-7.
13. Poduri KR. Shoulder pain in stroke patients and its effects on rehabilitation. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases.* janv 1993;3(4):261-6.

14. Turner-Stokes L, Jackson D. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. *Clinical Rehabilitation*. mai 2002;16(3):276-98.
15. Bobath, B. (1990). *Adult hemiplegia: Evaluation and treatment*. (3rd ed). London: William Heinemann. In.
16. Zorowitz RD, Hughes MB, Idank D, Ikai T, Johnston MV. Shoulder pain and subluxation after stroke: correlation or coincidence? *Am J Occup Ther*. mars 1996;50(3):194-201.
17. Binder-Macleod SA, Lee SC. Assessment of the Efficacy of Functional Electrical Stimulation in Patients with Hemiplegia. *Top Stroke Rehabil*. janv 1997;3(4):88-98.
18. Chantraine A, Baribeault A, Uebelhart D. Shoulder Pain and Dysfunction in Hemiplegia: Effects of Functional Electrical Stimulation. 1999;80(58):4.
19. 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. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. oct 1999;9(5):327-36.
20. Ancliffe J. Strapping the shoulder in patients following a cerebrovascular accident (CVA): A pilot study. *Aust J Physiother*. 1992;38(1):37-40.
21. Hanger HC, Whitewood P, Brown G, Ball MC, Harper J, Cox R, et al. A randomized controlled trial of strapping to prevent post-stroke shoulder pain. *Clin Rehabil*. août 2000;14(4):370-80.
22. Zorowitz RD, Idank D, Ikai T, Hughes MB, Johnston MV. Shoulder subluxation after stroke: A comparison of four supports. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. août 1995;76(8):763-71.
23. Foongchomcheay A, Ada L, Canning CG. Use of devices to prevent subluxation of the shoulder after stroke. *Physiotherapy Research International*. sept 2005;10(3):134-45.
24. Bender LF. *Muscles Alive: Their Functions Revealed by Electromyography*. JAMA: The Journal of the American Medical Association. 24 juill 1967;201(4):277.
25. Linn SL, Granat MH, Lees KR. Prevention of Shoulder Subluxation After Stroke With Electrical Stimulation. *Stroke*. 1 mai 1999;30(5):963-8.
26. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther*. juill 2008;38(7):389-95.
27. Chatterjee S, Hayner K, Arumugam N, Goyal M, Midha D, Arora A, et al. The California tri-pull taping method in the treatment of shoulder subluxation after stroke: A randomized clinical trial. *North American Journal of Medical Sciences*. 2016;8(4):175.

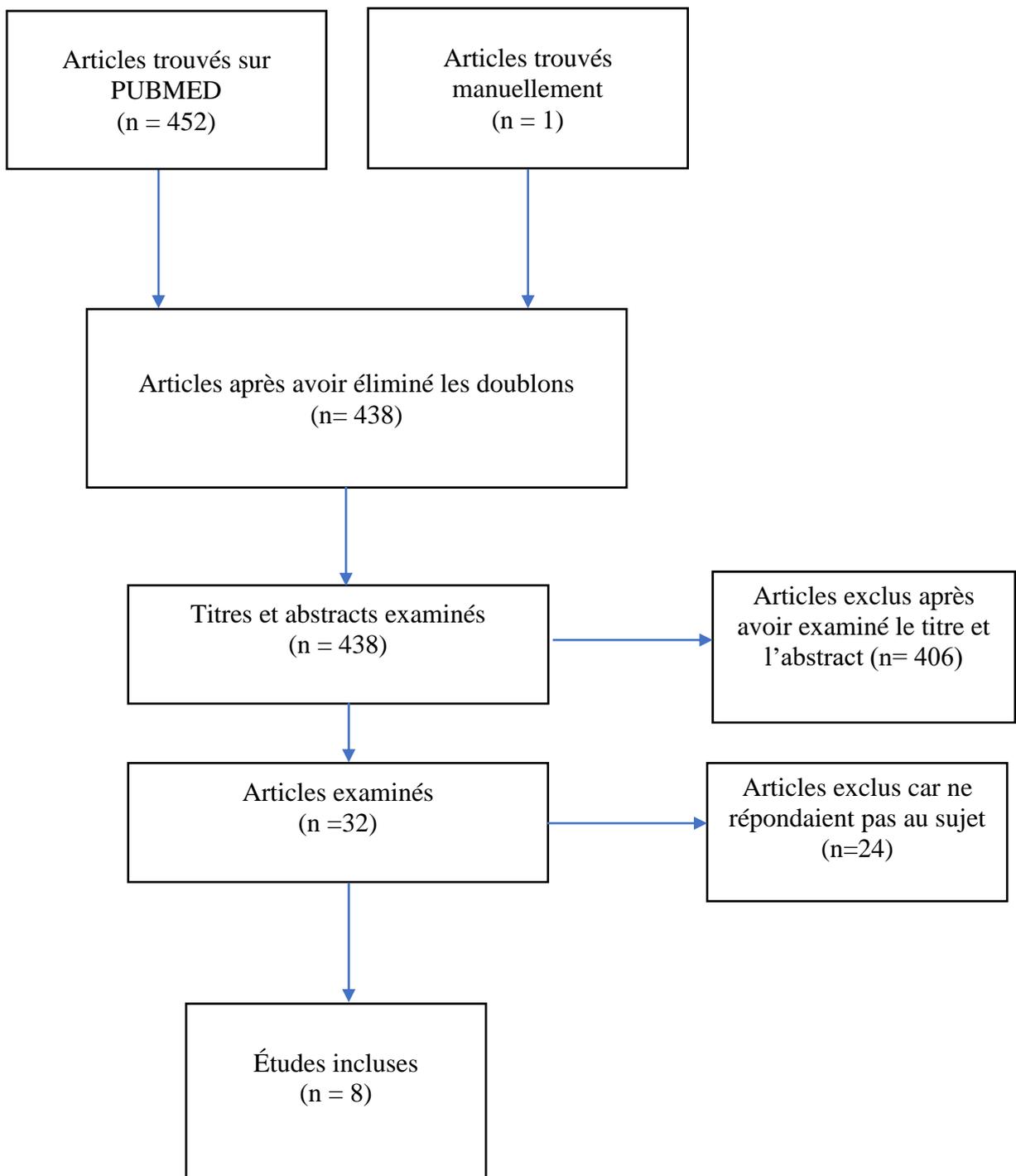
28. Hayner KA. Effectiveness of the California Tri-Pull Taping Method for Shoulder Subluxation Poststroke: A Single-Subject ABA Design. *American Journal of Occupational Therapy*. 1 nov 2012;66(6):727-36.
29. Heo, M-Y, Kim, C-Y, Nam C-W. Influence of the application of inelastic taping on shoulder subluxation and pain changes in acute stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(11):3393-5.
30. Murie-Fernández M, Carmona Iragui M, Gnanakumar V, Meyer M, Foley N, Teasell R. [Painful hemiplegic shoulder in stroke patients: causes and management]. *Neurologia*. mai 2012;27(4):234-44.
31. Moseley AM, Herbert RD, Sherrington C, Maher CG. Evidence for physiotherapy practice: A survey of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Australian Journal of Physiotherapy*. 2002;48(1):43-9.
32. BLADEL A van, LAMBRECHT G, OOSTRA KM, VANDERSTRAETEN G, CAMBIER D. A randomized controlled trial on the immediate and long-term effects of arm slings on shoulder subluxation in stroke patients. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [Internet]. juin 2017;(3). Disponible sur: <http://www.minervamedica.it/index2.php?show=R33Y2017N03A0400>
33. Dieruf K, Poole JL, Gregory C, Rodriguez EJ, Spizman C. Comparative Effectiveness of the GivMohr Sling in Subjects With Flaccid Upper Limbs on Subluxation Through Radiologic Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. déc 2005;86(12):2324-9.
34. Hesse S, Herrmann C, Bardeleben A, Holzgraefe M, Werner C, Kirker S. A new orthosis for subluxed, flaccid shoulder after stroke facilitates gait symmetry: A preliminary study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2013;45(7):623-9.
35. Williams R, Taffs L, Minuk T. Evaluation of two support methods for the subluxated shoulder of hemiplegic patients. *Phys Ther*. août 1988;68(8):1209-14.
36. Brooke MM, de Lateur BJ, Diana-Rigby GC, Questad KA. Shoulder subluxation in hemiplegia: effects of three different supports. *Arch Phys Med Rehabil*. juill 1991;72(8):582-6.
37. Ada L, Foongchomcheay A, Canning CG. Supportive devices for preventing and treating subluxation of the shoulder after stroke. 2009;25.
38. Dajpratham P, Sura P, Lektrakul N, Chanchairujira G. Efficacy of Shoulder Slings in Shoulder Subluxation of Stroke Patients. 2006;89(12):6.
39. Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance. *Scandinavian Journal of Pain*. 1 oct 2016;13(1):67-75.

40. ADA L, FOONGCHOMCHEAY A, LANGHAMMER B, PRESTON E, STANTON R, ROBINSON J, et al. Lap-tray and triangular sling are no more effective than a hemi-sling in preventing shoulder subluxation in those at risk early after stroke: a randomized trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [Internet];(1). Disponible sur: <http://www.minervamedica.it/index2.php?show=R33Y2017N01A0041>
41. Bala MJ, Shankar GG, Monalisa P, Patitapaban M. Effect of electrical stimulation to long head of biceps in reducing gleno humeral subluxation after stroke. *NeuroRehabilitation*. 2014;(2):245–252.
42. Fil A, Armutlu K, Atay AO, Kerimoglu U, Elibol B. The effect of electrical stimulation in combination with Bobath techniques in the prevention of shoulder subluxation in acute stroke patients. *Clinical Rehabilitation*. janv 2011;25(1):51-9.
43. Koyuncu E, Nakipoğlu-Yüzer GF, Doğan A, Özgirgin N. The effectiveness of functional electrical stimulation for the treatment of shoulder subluxation and shoulder pain in hemiplegic patients: A randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*. janv 2010;32(7):560-6.
44. 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.
45. 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*. 1 déc 2006;37(12):2995-3001.
46. Huang Y, Chang K, Liou T, Cheng C, Lin L, Huang S. Effects of Kinesio taping for stroke patients with hemiplegic shoulder pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017;49(3):208-15.
47. HUANG Y-C, LEONG C-P, WANG L, WANG L-Y, YANG Y-C, CHUANG C-Y, et al. Effect of kinesiology taping on hemiplegic shoulder pain and functional outcomes in subacute stroke patients: a randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2016;52(6):8.
48. Griffin A, Bernhardt J. Strapping the hemiplegic shoulder prevents development of pain during rehabilitation: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. avr 2006;20(4):287-95.
49. Ancliffe J. Strapping the shoulder in patients following a cerebrovascular accident (CVA): A pilot study. *Australian Journal of Physiotherapy*. 1992;38(1):37-40.
50. 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*. 15 déc 2017;41(4):801-10.
51. Peters SB, Lee G. Functional Impact of Shoulder Taping in the Hemiplegic Upper Extremity. *Occupational Therapy In Health Care*. 1 mars 2003;17(2):35-46.

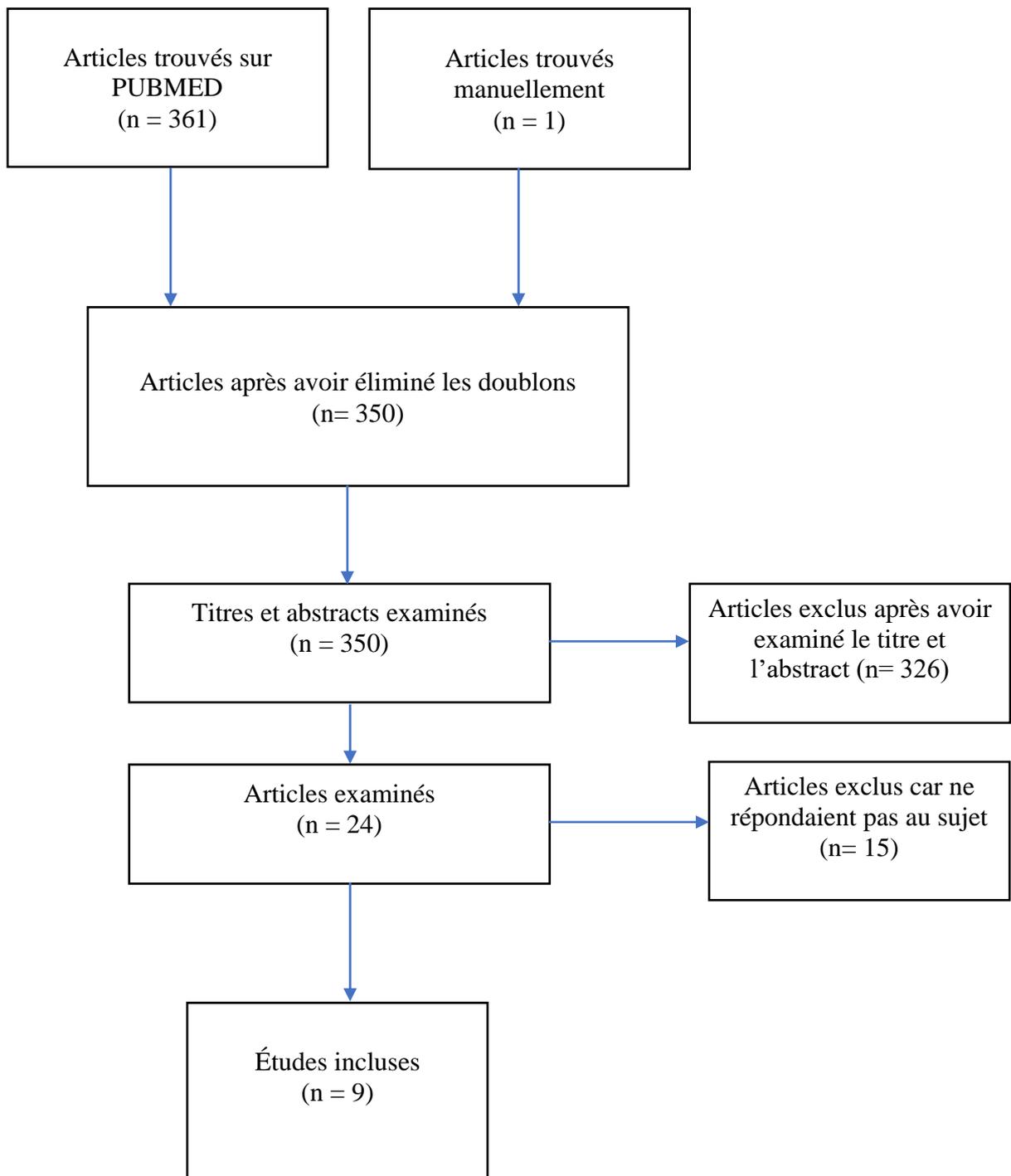
52. Pillastrini P, Rocchi G, Deserri D, Foschi P, Mardegan M, Naldi MT, et al. Effectiveness of neuromuscular taping on painful hemiplegic shoulder: a randomised clinical trial. *Disability and Rehabilitation*. 30 juill 2016;38(16):1603-9.
53. Kalichman L, Frenkel-Toledo S, Vered E, Sender I, Galinka T, Alperovitch-Najenson D, et al. Effect of kinesio tape application on hemiplegic shoulder pain and motor ability: a pilot study. *International Journal of Rehabilitation Research*. sept 2016;39(3):272-6.
54. Dajpratham P, Sura P, Lektrakul N, Chanchairujira G. Efficacy of shoulder slings in shoulder subluxation of stroke patients. *J Med Assoc Thai*. déc 2006;89(12):2050-5.
55. Bland ST, Schallert T, Strong R, Aronowski J, Grotta JC, Feeney DM. Early exclusive use of the affected forelimb after moderate transient focal ischemia in rats : functional and anatomic outcome. *Stroke*. mai 2000;31(5):1144-52.
56. Humm JL, Kozlowski DA, James DC, Gotts JE, Schallert T. Use-dependent exacerbation of brain damage occurs during an early post-lesion vulnerable period. *Brain Res*. 9 févr 1998;783(2):286-92.
57. Stang A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses. *European Journal of Epidemiology*. sept 2010;25(9):603-5.

## ANNEXES

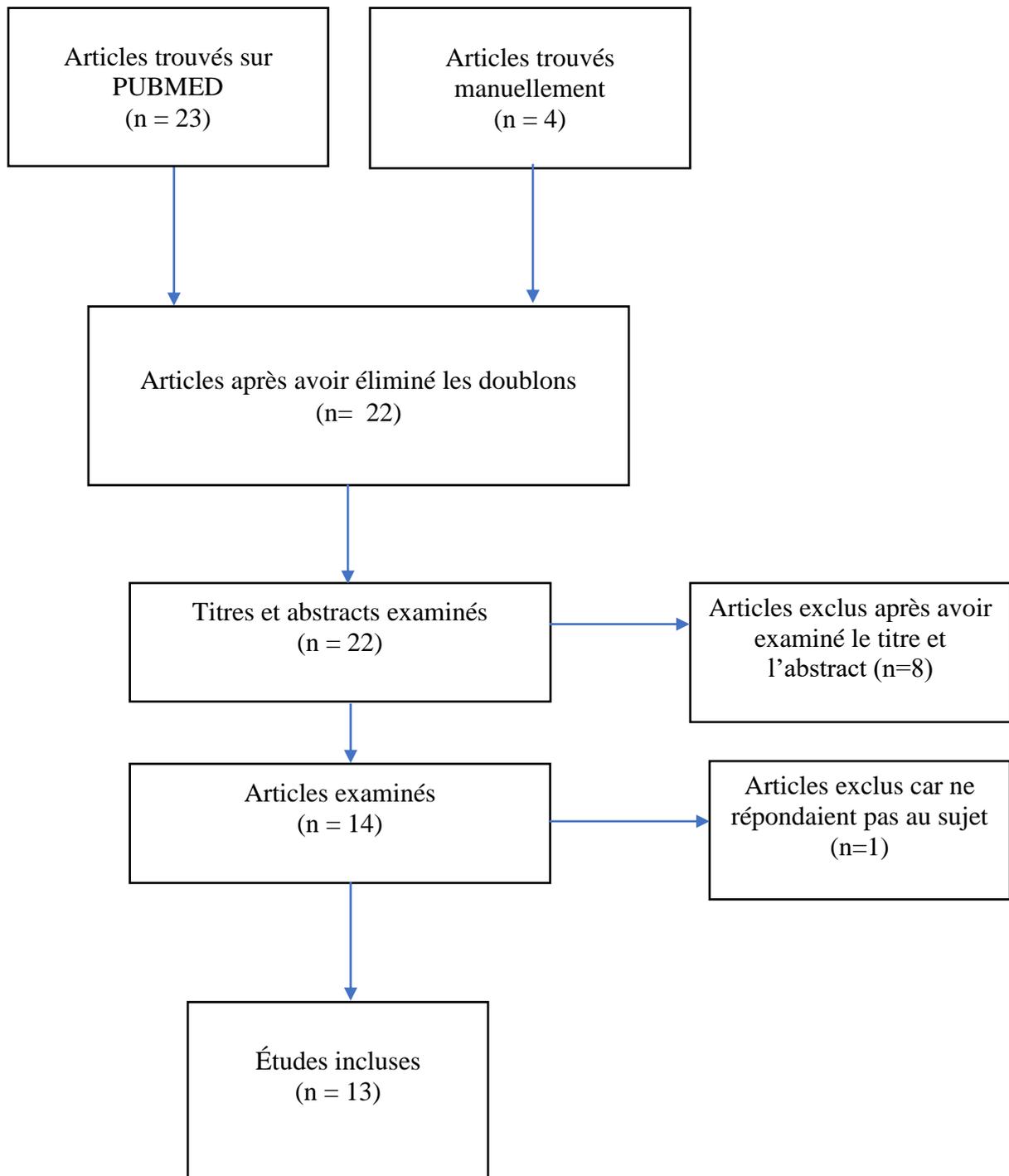
**Figure 1 : Flowchart orthèses**



**Figure 2 : Flowchart stimulation électrique fonctionnelle**



**Figure 3 : Flowchart tapping**



**Figure 4 : Les différents types d'orthèses et leurs modes d'action**

AUTEUR	TYPE D'ORTHÈSE	ACTION	EFFICACITÉ
DIERUF et al 2005	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>GivMohr sling</b></li> <li>• <b>Rolyan humeral cuff sling</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support proximal et distal avec épaule en ABD, RE, coude en extension</li> <li>• Support proximal, épaule en ABD, RE, coude en extension</li> </ul>	GivMohr sling: réduction subluxation verticale
HESSE et al 2013	<b>Omo Neurexa</b>	Support proximal et distal de l'articulation, permet les mouvements passifs d'épaule et l'extension de coude	Réduction subluxation verticale
ZOROWITZ et al 1995	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Single strap <b>hemisling</b></li> <li>• <b>Bobath shoulder roll</b></li> <li>• <b>Rolyan humeral cuff sling</b></li> <li>• <b>Cavalier support</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support de tout le bras en ADD, RI, coude en flexion</li> <li>• Support proximal de l'articulation, épaule ABD, RE, coude en extension</li> <li>• Support proximal, épaule en ABD, RE, coude en extension</li> <li>• Support proximal bilatéral, épaule en RE, rétropulsion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemisling: réduction subluxation verticale</li> <li>• Bobath roll et Cavalier support: réduction subluxation horizontale</li> <li>• Rolyan cuff: réduction subluxation totale</li> </ul>
BROOKE et al 1991	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Harris hemisling</b> (= single strap hemisling)</li> <li>• <b>Bobath sling</b> (=Bobath roll)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support de tout le bras, épaule en ADD, RI, coude en flexion</li> <li>• Support proximal, épaule RE, ABD, coude en extension</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemisling: réduction subluxation verticale</li> <li>• Bobath sling : réduction subluxation horizontale</li> </ul>
WILLIAMS et al 1988	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bobath shoulder roll</b></li> <li>• <b>Henderson shoulder ring</b></li> </ul>	Support proximal de l'articulation, épaule ABD, RE, coude en extension	Réduction subluxation horizontale
BLADEL et al 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actimove sling</b> (= single strap hemisling)</li> <li>• <b>Shoulderlift</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Support de tout le bras, épaule en ADD, RI, coude en flexion</li> <li>• Support proximal, épaule RI, ADD, coude en extension</li> </ul>	Pas d'effet sur la subluxation
DAJPRATHAM et al 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Première écharpe</li> <li>• Deuxième écharpe</li> </ul>	Support proximal, épaule en RI, ADD, coude en extension	Pas d'effet sur la subluxation
ADA et al 2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Triangular sling</b></li> <li>• <b>Hemi-sling</b></li> </ul>	Support de tout le bras, épaule en ADD, RI avec coude en flexion	Pas d'effet sur la subluxation

ABD= abduction, ADD= adduction, RI= Rotation interne, RE= rotation externe

**Figure 5 : Les différents types de taping et méthodes d'application**

ETUDE	TYPE DE BANDE	TECHNIQUE D'APPLICATION	EFFICACITÉ
HEO et al 2015	Taping <b>rigide</b>	Taping sur muscles supra-épineux et grand pectoral	Diminution de la douleur et de la subluxation
HAYNER et al 2012	Taping <b>rigide</b>	California Tri-pull taping: 3 bandes à 1,5 inches < la tubérosité deltoïdienne jusqu'à la 1/2 de l'épine scapulaire, 2 inches > de la cavité glénoïde et 1,5 inches > de la clavicule.	Réduction de la subluxation
HUANG et al 2016	Taping <b>souple</b>	Taping sur la ligne d'action des muscles deltoïdes et supra-épineux	Diminution de la douleur
HUANG et al 2017	Taping <b>souple</b>	1 bande faible tension (15-25%) sur supra-épineux croisée sur l'articulation gléno-humérale. 1 bande en Y sur biceps et deltoïde avec faible tension (15-25%), du biceps jusqu'au deltoïde. 3ème de part et d'autre de l'articulation acromio-claviculaire (tension 50-75%)	Diminution de la douleur
CHATTERJEE et al 2016	Taping <b>rigide</b>	Idem HAYNER et al (California Tri-pull taping)	Diminution de la subluxation
PILLASTRINI et al 2016	Taping <b>souple</b>	Taping sur le muscle grand pectoral, deltoïde et supra-épineux.	Diminution de la douleur
ANCLIFFE et al 1992	Taping <b>rigide</b>	1 bande sur la 1/2 latérale de la clavicule, à travers le muscle deltoïde jusqu'en sous axillaire pour se terminer sur le 1/4 latéral de la scapula. Tension modérée en direction des fibres postérieur du deltoïde. 2ème bande même trajet 2 cm <. Dernière sécurise les extrémités des bandes	Diminution de la douleur
GRIFFIN et al 2006	Taping <b>rigide</b>	Idem ANCLIFFE et al	Diminution de la douleur
PETERS et al 2003	Taping <b>souple</b>	Idem HAYNER et al : California Tri-pull taping mais avec bandes souples	Diminution de la douleur
KALICHMAN et al 2016	Taping <b>souple</b>	3 bandes : 1 sur muscles érecteurs du rachis, 1 sur stabilisateurs d'épaule, 2 bandes sur le faisceau antérieur et postérieur du deltoïde et 1 à travers le deltoïde sous l'acromion avec tension minimale (10 à 20%) dans la direction déclenchant la douleur la + importante	Pas d'efficacité
HANGER et al 2000	Taping <b>rigide</b>	3 bandes (sur 1 de protection) : 1 bande verticale face postérieure du bras (> du coude) jusqu'au sommet de l'épaule, redescend jusqu'à la face antérieure du bras (>coude). 2ème bande de la partie moyenne de la clavicule à l'épine de la scapula. 3ème transversalement 1/3 médial de la clavicule, col chirurgical de l'humérus, jusqu'au 1/3 médial épine de la scapula	Pas d'efficacité
HOCHSPRUNG et al 2017	Taping <b>souple</b>	1 bande sur faisceau médial deltoïde avec tension maximale (80 à 100%), 1 antérieur et 1 postérieur deltoïde avec tension modérée (10 à 20%), orientation distale à proximale	Pas d'efficacité

**Figure 6 : Résumé des caractéristiques des différents articles inclus**

AUTEUR/DATE	TYPE D'ETUDE	SCORE PEDRO/QUALITE	CRITERES D'INCLUSION	EFFECTIF	INTERVENTION	METHODE	CONCLUSION
<b>ADA et al 2017</b>	Etude contrôlée randomisée	8 Bonne	Hémiplégie diagnostiquée cliniquement, faiblesse musculaire significative du MS (<4/6 MAS)	46 patients	Durée du port 4 semaines + rééducation Expérimental: écharpe triangulaire+ tablette Contrôle: écharpe double anneaux	Subluxation mesurée en radiographie standard Douleur mesurée sur l'EVA	Orthèse (écharpe triangulaire) position debout et tablette position assise tendent à diminuer la douleur.
<b>BLADEL et al 2017</b>	Etude contrôlée randomisée	6 Bonne	Hémi-parésie après un 1er AVC, être capable de tenir assis sur une chaise >30mn, score MRC≥3 sur le supra épineux et deltoïde	28 patients	Durée du port 6 semaines + rééducation 3 groupes: -contrôle: pas d'écharpe -Actimove -Shoulderlift	Subluxation mesurée en échographie Douleur mesurée sur l'EVA	Douleur diminuée dans le groupe sans écharpe, pas de bénéfice des orthèses sur la douleur ou la subluxation
<b>HESSE et al 2013</b>	Etude observationnelle	-	6 semaines après un 1er AVC, MS non fonctionnel, subluxation testée cliniquement, épaule douloureuse	40 patients	Durée du port 4 semaines + rééducation Tous les sujets portent une orthèse (Omo Neurexa)	Subluxation mesurée en radiographie standard Douleur mesurée sur l'EVA	Réduction de la subluxation verticale, pas de réduction significative de la douleur
<b>DIERUF et al 2005</b>	Etude observationnelle	-	MS flasque, <7 mois post AVC	25 patients	Tous les sujets portent une orthèse (GivMohr sling ou Rolyan humeral cuff), l'épaule controlatérale sert comme contrôle	Subluxation mesurée en radiographie standard	L'orthèse GivMohr sling réduit la subluxation verticale
<b>ZOROWITZ et al 1995</b>	Etude prospective comparative	-	<6 semaines post AVC	20 patients	4 types d'orthèses	Subluxation mesurée en radiographie standard	Les orthèses sont efficaces pour réduire la subluxation
<b>DAJPRATHAM et al 2006</b>	Etude prospective comparative	-	<7 mois post AVC, subluxation<3 mois, supérieure à 1 doigt	21 patients	2 types d'orthèses	Subluxation mesurée en radiographie standard	Pas d'efficacité des orthèses sur la réduction de la subluxation
<b>BROOKE et al 1991</b>	Etude prospective comparative	-	Post AVC récent	10 patients	3 types de supports (Harris hemisling, Bobath sling, tablette/accoudoirs)	Subluxation mesurée en radiographie standard	Réduction de la subluxation verticale avec l'orthèse Harris hemisling
<b>WILLIAMS et al 1988</b>	Etude prospective comparative	-	15 à 135 jours post AVC, subluxation testée cliniquement	26 patients	2 types d'orthèses (Bobath shoulder roll et Henderson shoulder ring)	Subluxation mesurée en radiographie standard	Réduction de la subluxation avec les 2 types d'orthèses

MAS= Motor Assessment Scale, MS= Membre supérieur, MRC= Médical Research Council, EVA= Echelle Visuelle Analogique

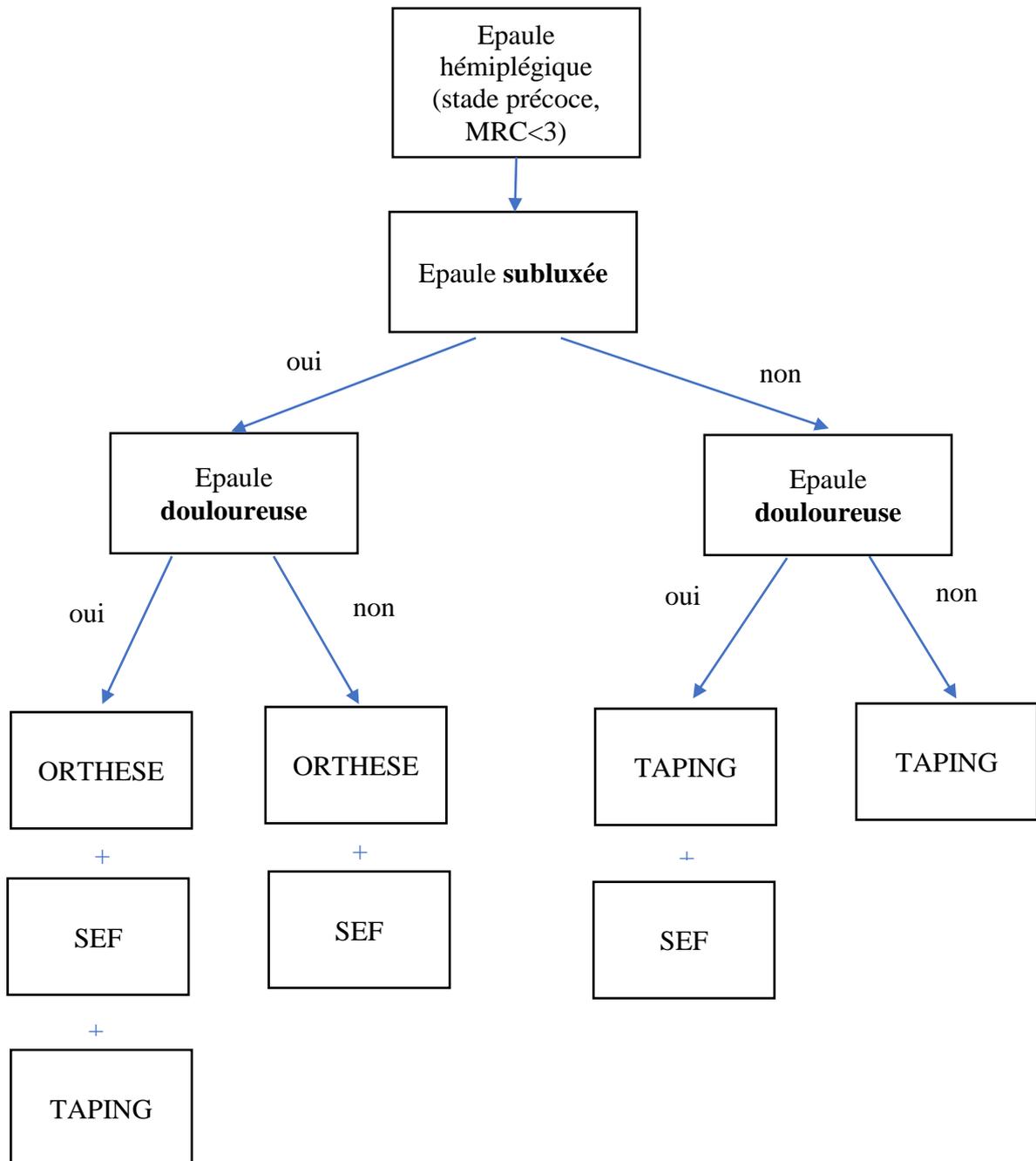
AUTEUR DATE	TYPE D'ETUDE	SCORE PEDRO/QUALITE	CRITERES D'INCLUSION	EFFECTIF	INTERVENTION	METHODE	CONCLUSION
<b>BALA et al 2014</b>	Etude contrôlée randomisée	4 Moyenne	<3 mois post AVC, subluxation diagnostiquée cliniquement	24 patients	Gp 1: SEF supra épineux+chef post deltoïde Gp 2: SEF idem+ longue portion du biceps Fq 30Hz,>2h 2x/jour,5x/semaines pendant 5 semaines + rééducation	Subluxation mesurée en radiographie standard Douleur mesurée en RE et ABD passive sans douleur sur un goniomètre	Réduction de la subluxation avec SEF (> si stimulation longue portion du biceps), diminution significative de la douleur
<b>CHANTRAINE et al 1999</b>	Etude contrôlée randomisée	4 Moyenne	>6 mois post AVC	120 patients	Experimental: SEF ensemble des muscles péri-articulaires Fq 8 à 40Hz, >2h/jour pendant 5 semaines + rééducation Contrôle: rééducation	Subluxation mesurée en radiographie standard Douleur mesurée sur l'EVA	Réduction de la subluxation et diminution de la douleur avec la SEF
<b>FIL et al 2011</b>	Etude contrôlée randomisée	5 Moyenne	Hémiplégique flasque post AVC, subluxation <9,5mm	48 patients	Experimental: SEF supra épineux, chef moyen et postérieur deltoïde +rééducation Fq 60Hz,>10min 2x/jour,5x/semaines pendant 4 semaines Contrôle: rééducation	Subluxation mesurée en radiographie standard	Réduction de la subluxation avec SEF (mais résultats NS)
<b>KOBAYASHI et al 1999</b>	Etude contrôlée randomisée	4 Moyenne	Hémiplégique post AVC, subluxation verticale diagnostiquée sur radiographie standard	17 patients	3 groupes -SEF supra épineux -SEF chef moyen deltoïde Fq 20Hz,15min 2x/jour,5x/semaines pendant 6semaines -contrôle: rééducation	Subluxation mesurée en radiographie standard	Réduction de la subluxation avec la SEF (deltoïde ou supra épineux) et diminution significative de la douleur
<b>KOYUNCU et al 2010</b>	Etude contrôlée randomisée	5 Moyenne	Hémiplégique avec épaule subluxée et douloureuse	50 patients	Experimental: SEF supra épineux et chef postérieur du deltoïde + rééducation Fq 36Hz,1h/jour, pendant 4 semaines Contrôle: rééducation	Subluxation mesurée en radiographie standard Douleur mesurée sur l'EVA	Réduction de la subluxation avec la SEF, pas d'effet sur la douleur
<b>LINN et al 1999</b>	Etude contrôlée randomisée	5 Moyenne	Hémiplégique post AVC avec un déficit moteur<2 (MRC)	40 patients	Experimental: SEF supra épineux et chef postérieur deltoïde +rééducation Fq 30Hz,30 à 60min 4x/jour, pendant 4 semaines Contrôle: rééducation	Subluxation mesurée en radiographie standard Douleur mesurée en RE passive sans douleur sur un goniomètre	Réduction subluxation avec SEF (pendant la période d'application), pas d'effet sur la douleur
<b>FAGHRI et al 1994</b>	Etude contrôlée randomisée	5 Moyenne	Hémiplégie flasque post AVC	26 patients	Experimental: SEF supra épineux et chef postérieur deltoïde+ rééducation Fq 35Hz,6h/jour, 7x/semaine, pendant 6 semaines Contrôle: rééducation	Subluxation mesurée en radiographie standard Douleur mesurée en RE passive sans douleur sur un goniomètre	Réduction de la subluxation et diminution non significative de la douleur avec la SEF
<b>CHURCH et al 2006</b>	Etude contrôlée randomisée	8 Bonne	<10 jours post AVC	176 patients	Experimental: SEF supra épineux et chef postérieur deltoïde+ rééducation Fq 30Hz,3h/jour.pendant 4 semaines Contrôle: SEF placebo+ rééducation	Douleur mesurée sur l'EVA	Pas d'efficacité de la SEF sur la douleur
<b>WANG et al 2000</b>	Etude contrôlée randomisée	5 Moyenne	Hémiplégique chronique (<365jours) et récent (<21jours) avec une subluxation d'épaule	32 patients	2 groupes: Chronique et Récent Phase A: SEF supra épineux et chef postérieur deltoïde 6h/jour, pendant 6 semaines Phase B: rééducation puis phase A	Subluxation mesurée en radiographie standard	Réduction de la subluxation avec la SEF dans le groupe post AVC récent(<21jours)

AUTEUR/DATE	TYPE D'ETUDE	SCORE PEDRO/QUALITE	CRITERES D'INCLUSION	EFFECTIF	INTERVENTION	METHODE	CONCLUSION
<b>CHATTERJEE et al 2016</b>	Etude contrôlée randomisée	6 Bonne	AVC récent, subluxation >5mm, stade de Brunnstrom 1 et 2, MMSE>23, épaule douloureuse	30 participants	Experimental: tri pull taping changé 3x/semaine pendant 6 semaines+ rééducation Contrôle: rééducation	Subluxation mesurée avec un pied à coulisse Douleur mesurée sur l'EVA	Diminution significative de la douleur mais non significative de la subluxation mais avec l'utilisation du California tri pull taping
<b>HUANG et al 2017</b>	Etude contrôlée randomisée	7 Bonne	Hémiplégique après 1er AVC confirmé par imagerie, <6 mois, épaule douloureuse, MMSE>24	21 patients	Experimental: taping 2x/semaine pendant 3 semaines avec 1 jour off+ rééducation Contrôle: placebo idem+ rééducation	Subluxation mesurée en échographie Douleur mesurée sur l'EVA	Diminution de la douleur avec le taping mais pas de différence significative sur la subluxation
<b>HUANG et al 2016</b>	Etude contrôlée randomisée	7 Bonne	<3 mois post AVC, stade Brunnstrom I à IV	44 patients	Experimental: taping 5 jours avec 1 jour off/semaine pendant 3 semaines +rééducation Contrôle: placebo +rééducation	Subluxation cliniquement à la palpation Douleur mesurée sur l'EVA	Prévention et diminution de la douleur et avec le taping
<b>KALICHMAN et al 2016</b>	Etude comparative	-	Douleur épaule post AVC, Neer test +, Hand behind neck+	11 patients	Taping+ rééducation pendant 24h. Mesures avant et après intervention	Douleur mesurée sur l'EVA	Pas de changement significatif sur la douleur
<b>PETERS et al 2003</b>	Etude en cas unique	-	Patient de 69 ans 3 mois post AVC	1 patient	Protocole ABAB Phase A: tri pull taping 5 jours avec 1 jour off/semaine pendant 2 semaines +rééducation Phase B: rééducation	Douleur mesurée sur l'EVA	Diminution de la douleur pendant le port du taping uniquement
<b>PILLASTRINI et al 2016</b>	Etude contrôlée randomisée	8 Bonne	Hémiplégique 1 à 8 ans post AVC, épaule douloureuse, spasticité >1 Ashworth	32 patients	Expérimental: taping 4x/semaine pendant 4 semaines+ rééducation Contrôle: rééducation	Douleur mesurée sur l'EVA	Diminution de la douleur avec le taping
<b>PANDIAN et al 2013</b>	Etude contrôlée randomisée	7 Bonne	Faiblesse du MS <48h post AVC	162 patients	Experimental: tri pull taping changé tous les 3 jours pendant 2 semaines+ rééducation Contrôle:taping placebo+ rééducation	Douleur mesurée sur l'EVA	Tendance à diminuer la douleur mais non significatif
<b>HAYNER et al 2012</b>	Etude expérimentale en cas unique	-	Subluxation>5mm post AVC ou >1doigt	10 participants	Phase A: rééducation Phase B: taping changé 3x/semaine pendant 3 semaines+ rééducation	Subluxation mesurée cliniquement à la palpation Douleur mesurée sur l'EVA	Réduction de la subluxation mais pas de diminution de la douleur avec le tri pull taping

AUTEUR/DATE	TYPE D'ETUDE	SCORE PEDRO/QUALITE	CRITERES D'INCLUSION	EFFECTIF	INTERVENTION	METHODE	CONCLUSION
<b>ANCLIFFE et al 1992</b>	Etude contrôlée randomisée	4 Moyenne	Hémiplégie avec aucun mouvement volontaire, <48h post admission	8 patients	Experimental: taping changé tous les 3-4 jours+ rééducation Contrôle: rééducation	Douleur mesurée sur la Ritchie Articular index	Diminution de la douleur avec le taping
<b>GRIFFIN et BERNHARDT 2006</b>	Etude contrôlée randomisée	8 Bonne	Post AVC, déficit moteur sévère (<3 MAS)	33 patients	Experimental: taping ou placebo pendant 4 semaines Contrôle: rééducation	Douleur mesurée sur la Ritchie Articular index	Diminution de la douleur avec taping et placebo (taping>placebo)
<b>HANGER et al 2000</b>	Etude contrôlée randomisée	7 Bonne	Hémiplégie post AVC avec faiblesse persistante de l'épaule en abduction	98 patients	Experimental: taping changé tous les 2-3 jours pendant 6 semaines + rééducation Contrôle: rééducation	Douleur mesurée sur l'EVA	Tendance à diminuer la douleur mais résultats non significatifs
<b>HEO et al 2015</b>	Etude comparative	-	Hémiplégie post AVC	36 patients	Experimental: taping changé tous les 3 jours pendant 8 semaines+ rééducation Contrôle: rééducation	Subluxation mesurée cliniquement Douleur mesurée sur l'EVA	Diminution de la douleur et de la subluxation avec le taping
<b>HOCHSPRUNG et al 2017</b>	Etude contrôlée randomisée	7 Bonne	Absence de mouvement du membre hémiplégique à 24h post AVC	31 patients	Experimental: taping ou SEF sur le muscle deltoïde taping pendant 6 jours, puis 1 jour off, pendant 4 semaines SEF: 30Hz, 30/jour pendant 4 semaines Contrôle: rééducation	Douleur mesurée sur l'EVA	Pas d'effet du taping ou de la SEF sur la prévention douleur

MS= Membre supérieur, MMSE= Mini Mental State, MAS= Motor Assessment Scale,

**Figure 7 : ARBRE DECISIONNEL : que faire devant une épaule hémiparalysée et/ou douloureuse ?**



# **PARTIE III : CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

La douleur de l'épaule hémiparalysée post-AVC et la subluxation gléno-humérale sont des complications très souvent décrites dans la littérature, toutefois leur prise en charge à l'heure actuelle demeure encore incertaine.

La revue de la littérature réalisée permet ainsi d'orienter la pratique clinique sur la conduite à tenir devant une épaule hémiparalysée subluxée et/ou douloureuse mais ces résultats sont à prendre avec précaution devant la faible qualité méthodologique des études retrouvées dans la littérature. D'autres études seraient nécessaires afin d'approfondir ces résultats. Cependant, des études cliniques de haute valeur scientifique s'avèrent très complexes à réaliser car elles nécessitent des groupes homogènes de taille suffisante et la généralisation des résultats est parfois complexe devant l'analyse de moyennes prenant rarement en compte les sujets avec des résultats dans les extrêmes.

Pour ces raisons, une méthodologie adaptée à des groupes hétérogènes, de sujets en faible nombre où chaque patient est son propre contrôle apparaît pertinente. Le Single Case Experimental Design (SCED) ou étude expérimentale en cas unique, est une méthodologie spécifique de haute valeur scientifique permettant de démontrer un lien entre l'introduction d'une intervention et des résultats. Selon l'OCEBM (Oxford Centre for Evidence-Based Medicine), une revue systématique d'études SCED présente un niveau de preuve équivalent à celui d'une revue systématique d'études contrôlées randomisées c'est à dire d'un niveau 1 (78). Elle est de plus en plus utilisée en Médecine Physique et de Réadaptation car elle a pour intérêt de n'utiliser qu'un cas, ce qui permet d'étudier des maladies ou des traitements rares. Chaque cas étant son propre contrôle, il permet également d'étudier des populations très hétérogènes sans perdre la spécificité de chaque sujet.

Nous concluons ainsi ce travail par la présentation d'un protocole qui débutera prochainement sur le centre de rééducation neurologique de Lay-Saint-Christophe. Cette étude s'intitule une étude expérimentale en cas unique ou Single Case Experimental Design (SCED) pour rechercher l'efficacité du taping sur la douleur de l'épaule hémiparalysée subluxée.

Les objectifs sont :

1. évaluer l'effet de l'introduction du taping sur la douleur de l'épaule hémiparalysée subluxée.
2. évaluer son efficacité sur la fonction motrice et la tolérance.

L'hypothèse est que l'introduction du taping permettrait de diminuer la douleur de l'épaule hémiparalysée subluxée.

#### Matériel et méthodes

Nous incluons des patients en hospitalisation complète après un premier AVC hémorragique ou ischémique confirmé par IRM, un délai post-AVC de 2 semaines à 3 mois, une subluxation verticale de l'épaule diagnostiquée radiologiquement (subluxation verticale >5mm), une épaule douloureuse (EVA  $\geq$  3), des stades de Brunnstrom de 1 à 2.

Sont exclus les patients avec des antécédents de pathologies traumatologiques, orthopédiques ou neurologiques du membre supérieur hémiparalysé, une peau fragile, des plaies sur le site du taping, des antécédents d'allergie à la bande de taping, les patients en incapacité de donner leur consentement ou d'évaluer leur douleur.

La technique de taping utilisée est celle du California Tri-pull taping (68,69).

Le SCED est utilisé en ligne de base multiple à travers les patients (79). Il s'agit d'étudier l'effet d'une intervention spécifique (ici le taping) introduite séquentiellement à différents patients avec au minimum 6 patients, 5 mesures par phase et des mesures réalisées à intervalles réguliers de 3 jours (lundi, mercredi, vendredi) (80).

La première phase (Phase A/Baseline) correspondant à une rééducation standard est suivie par une deuxième phase d'intervention (phase B/rééducation standard + Taping).

La transition entre la phase A et la phase B est réalisée par tirage au sort par un logiciel (<https://tamalkd.shinyapps.io/scda/>) (81) avec des critères prédéfinis (3 mesures par semaine, minimum 5 mesures par phase et un total d'au moins 18 mesures (soit 6 semaines)).

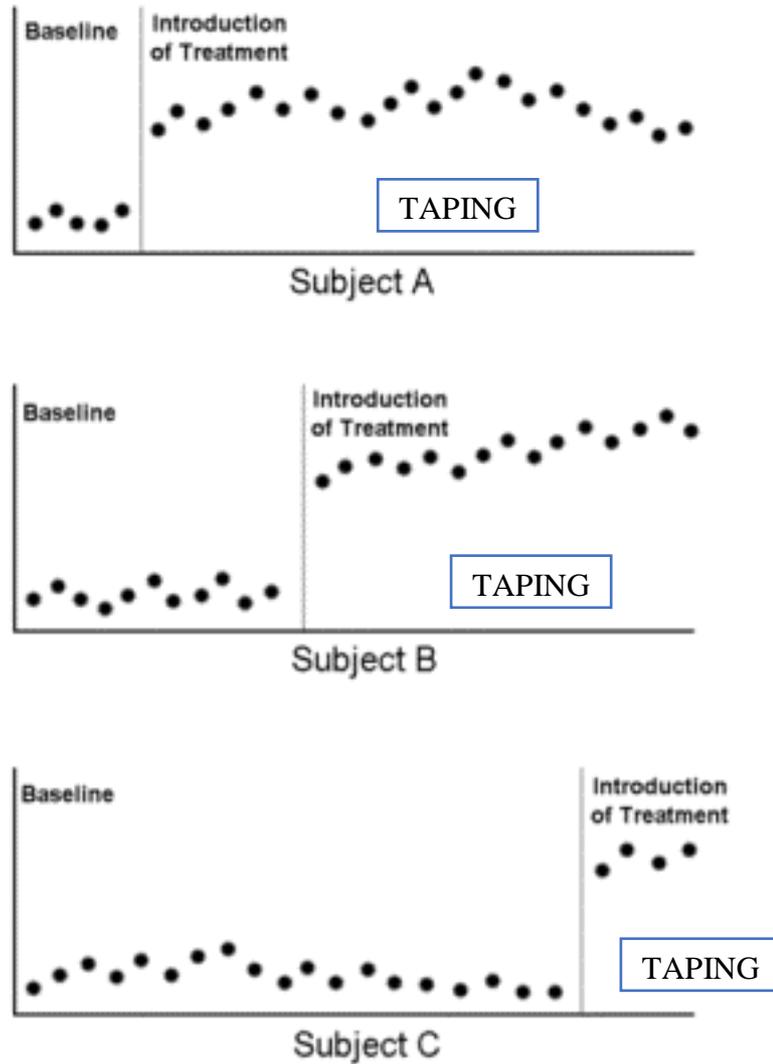


Figure 8 : Exemple de résultats pouvant être obtenus : évolution du score de Fugl Meyer au cours des différentes mesures.

Nous avons défini un critère composite (80) qui représente le critère de jugement principal. Il correspond à la mesure de la douleur (score EVA) et à des mesures d'amplitudes articulaires (goniométrie). Le critère composite est répété de très nombreuses fois, donc sans effet d'apprentissage et est réalisé par un évaluateur en aveugle. L'objectif est ainsi l'évaluation de l'effet du taping sur le score composite.

Le score composite correspond au score EVA additionné de la différence entre les mesures d'amplitudes articulaires entre l'épaule saine et l'épaule hémiplegique. Une diminution du score signifie donc un effet thérapeutique.

Les mesures sont réalisées par les kinésithérapeutes ou par les médecins du service et sont répétées à chaque phase tous les trois jours, le lundi, mercredi et vendredi.

La douleur est mesurée à l'aide d'une échelle visuelle analogue (EVA) pendant la phase d'intervention/taping, la mesure est prise avant que la bande ne soit appliquée.

Les mesures des amplitudes articulaires sont réalisées avec un goniomètre en position assise, en supination de l'avant-bras. La mesure de l'élévation antérieure active et passive est réalisée dans le plan sagittal strict ; l'abduction active et passive dans le plan de la scapula (30 degrés par rapport au plan frontal).

Le score de Fugl Meyer (Upper Extremity) ainsi qu'un questionnaire de tolérance sont remplis tous les 3 jours sur les différents questionnaires fournis à chaque inclusion.

Tous les patients bénéficient dans le même temps d'une rééducation standard de 5 jours par semaine.

L'exploitation des premiers résultats fera l'objet d'un futur travail de thèse d'un interne de Médecine Physique et de Réadaptation.

# **BIBLIOGRAPHIE**

1. Schnitzler A. Handicap dans les suites d'un accident vasculaire cérébral: étude de prévalence et impact des filières de soins. :185.
2. Béjot Y, Touzé E, Jacquin A, Giroud M, Mas J-L. Épidémiologie des accidents vasculaires cérébraux. *médecine/sciences*. août 2009;25(8-9):727-32.
3. Béjot Y, Aouba A, de Peretti C, Grimaud O, Aboa-Eboulé C, Chin F, et al. Time Trends in Hospital-Referred Stroke and Transient Ischemic Attack: Results of a 7-Year Nationwide Survey in France. *Cerebrovascular Diseases*. 2010;30(4):346-54.
4. Bejot, Y., et al. « Les apports du registre dijonnais des accidents vasculaires cérébraux en 20 ans d'activité. » *Revue neurologique* 164.2 (2008): 138-147.
5. Giroud M. Comparaison des taux d'accidents vasculaires cérébraux entre les femmes et les hommes : apports des Registres de Dijon, Brest et Lille, 2008-2012. :9.
6. Organizzazione mondiale della sanità. *World health statistics 2015*. Geneva: World health organization; 2015.
7. Lloyd-Jones D, Brown TM, Carnethon M, Dai S, De Simone G, Ferguson TB, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2010 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation* [Internet]. 23 févr 2010;121(7). Disponible sur: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.192667>
8. Les 10 principales causes de mortalité [Internet]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
9. Hankey GJ. Long-Term Outcome after Ischaemic Stroke/Transient Ischaemic Attack. *Cerebrovascular Diseases*. 2003;16(Suppl. 1):14-9.
10. Accident vasculaire cérébral (AVC) [Internet]. Haute Autorité de Santé. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/r\\_1501300/fr/accident-vasculaire-cerebral-avc](https://www.has-sante.fr/jcms/r_1501300/fr/accident-vasculaire-cerebral-avc)
11. de Peretti C. Prévalence des accidents vasculaires cérébraux et de leurs séquelles et impact sur les activités de la vie quotidienne : apports des enquêtes déclaratives Handicap-santé-ménages et Handicap-santé-institution, 2008-2009. :13.
12. Kolominsky-Rabas PL, Heuschmann PU, Marschall D, Emmert M, Baltzer N, Neundörfer B, et al. Lifetime Cost of Ischemic Stroke in Germany: Results and National Projections From a Population-Based Stroke Registry: The Erlangen Stroke Project. *Stroke*. mai 2006;37(5):1179-83.
13. Tuppin P, Rivière S, Rigault A, Tala S, Drouin J, Pestel L, et al. Prevalence and economic burden of cardiovascular diseases in France in 2013 according to the national health insurance scheme database. *Archives of Cardiovascular Diseases*. juin 2016;109(6-7):399-411.
14. Culham E, Peat M. *Functional Anatomy of the Shoulder Complex*. 1993;9.
15. Basmajian JV, Bazant FJ. Factors preventing downward dislocation of the adducted shoulder joint. An electromyographic and morphological study. *J Bone Joint Surg Am*. oct 1959;41-A:1182-6.

16. Turner-Stokes L, Jackson D. Shoulder pain after stroke: a review of the evidence base to inform the development of an integrated care pathway. *Clinical Rehabilitation*. mai 2002;16(3):276-98.
17. Poppen N, Walker P. Normal and abnormal motion of the shoulder. *THE JOURNAL OF BONE AND JOINT SURGERY*. :8.
18. Kalichman L, Ratmansky M. Underlying Pathology and Associated Factors of Hemiplegic Shoulder Pain: *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. sept 2011;90(9):768-80.
19. Lucas DB. Biomechanics of the Shoulder Joint. *Archives of Surgery*. 1 sept 1973;107(3):425.
20. Rockwood CA. *The Shoulder*. Elsevier Health Sciences; 2009. 1696 p.
21. Neer CS. Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res*. mars 1983;(173):70-7.
22. Accident vasculaire cérébral (AVC) [Internet]. Inserm - La science pour la santé. Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc>
23. van der Windt DA, Koes BW, de Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 1 déc 1995;54(12):959-64.
24. PRELIMINARY STUDIES IN MEASURING RANGE OF MOTION IN NORMAL AND PAINFUL STIFF SHOULDERS\* | *Rheumatology | Oxford Academic* [Internet].. Disponible sur: <https://academic.oup.com/rheumatology/article-abstract/14/1/39/1780412?redirectedFrom=fulltext>
25. Saario L. [Range of motion of human shoulder and hip joints at different ages]. *Duodecim Suppl*. 1961;Suppl 39:1-78.
26. *Surgery of the shoulder*. By A. F. de Palma, M.D., James Edwards Professor of Orthopædic Surgery and Head of the Department, Jefferson Medical College, Philadelphia;1950. Philadelphia and London: J. B. Lippincott Co. £7. *British Journal of Surgery*. 1 avr 1951;38(152):532-532.
27. Suethanapornkul S, Kuptniratsaikul PS, Kuptniratsaikul V, Uthensut P, Dajpratha P, Mns JW. Post Stroke Shoulder Subluxation and Shoulder Pain: A Cohort Multicenter Study. 2008;91(12):9.
28. De Weerdt W. Book reviews : Johnstone M 1987: Restoration of motor function in the stroke patient. A physiotherapist's approach. Edinburgh: Churchill Livingstone. 240pp. £9.95. *Clin Rehabil*. 1 nov 1989;3(4):351-351.
29. Najenson T, Yacubovich E, Pikielni SS. Rotator cuff injury in shoulder joints of hemiplegic patients. *Scand J Rehabil Med*. 1971;3(3):131-7.
30. Kaplan PE, Meridith J, Taft G, Betts HB. Stroke and brachial plexus injury: a difficult problem. *Arch Phys Med Rehabil*. sept 1977;58(9):415-8.

31. Chaco J, Wolf E. Subluxation of the glenohumeral joint in hemiplegia. *Am J Phys Med.* juin 1971;50(3):139-43.
32. Walsh K. Management of shoulder pain in patients with stroke. *Postgraduate Medical Journal.* 1 oct 2001;77(912):645-9.
33. Bohannon RW, Larkin PA, Smith MB, Horton MG. Shoulder pain in hemiplegia: statistical relationship with five variables. *Arch Phys Med Rehabil.* août 1986;67(8):514-6.
34. Braun RM, West F, Mooney V, Nickel VL, Roper B, Caldwell C. Surgical treatment of the painful shoulder contracture in the stroke patient. *J Bone Joint Surg Am.* oct 1971;53(7):1307-12.
35. Griffin J, Reddin G. Shoulder Pain in Patients with Hemiplegia. *Physical Therapy.* 1 juill 1981;61(7):1041-5.
36. Paci M, Nannetti L, Rinaldi LA. Glenohumeral subluxation in hemiplegia: An overview. *J Rehabil Res Dev.* août 2005;42(4):557-68.
37. Van Ouwenaller C, Laplace PM, Chantraine A. Painful shoulder in hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* janv 1986;67(1):23-6.
38. Ratnasabapathy Y, Broad J, Baskett J, Pledger M, Marshall J, Bonita R. Shoulder pain in people with a stroke: a population-based study. *Clinical Rehabilitation.* mai 2003;17(3):304-11.
39. 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.
40. Stolzenberg D, Siu G, Cruz E. Current and Future Interventions for Glenohumeral Subluxation in Hemiplegia Secondary to Stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation.* sept 2012;19(5):444-56.
41. Glize B, Jacquin-Courtois S, Rode G. L'épaule du patient hémiplégique. :4.
42. Gamble GE, Barberan E, Laasch H-U, Bowsher D, Tyrrell PJ, Jones AKP. Poststroke shoulder pain: a prospective study of the association and risk factors in 152 patients from a consecutive cohort of 205 patients presenting with stroke. *Eur J Pain.* 2002;6(6):467-74.
43. Meyke R, J RG, C.H GA, J IjM. Towards a mechanism-based view on post-stroke shoulder pain: Theoretical considerations and clinical implications. *Neurorehabilitation.* 2012;(2):153–165.
44. Klit H, Finnerup NB, Jensen TS. Central post-stroke pain: clinical characteristics, pathophysiology, and management. *The Lancet Neurology.* sept 2009;8(9):857-68.

45. Daviet J-C, Preux P-M, Salle J-Y, Lebreton F, Munoz M, Dudognon P, et al. Clinical Factors in the Prognosis of Complex Regional Pain Syndrome Type I After Stroke: A Prospective Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. janv 2002;81(1):34-9.
46. Yelnik A-P, Bonan I-V, Simon O, Gellez-Leman M-C. Rééducation après accident vasculaire cérébral. *EMC - Neurologie*. janv 2008;5(3):1-15.
47. Bonan IV, Guettard E, Leman MC, Colle FM, Yelnik AP. Subjective Visual Vertical Perception Relates to Balance in Acute Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. mai 2006;87(5):642-6.
48. Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Taub E, Uswatte G, Morris D, et al. Effect of Constraint-Induced Movement Therapy on Upper Extremity Function 3 to 9 Months After Stroke: The EXCITE Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 1 nov 2006;296(17):2095.
49. Yang NYH, Zhou D, Chung RCK, Li-Tsang CWP, Fong KNK. Rehabilitation Interventions for Unilateral Neglect after Stroke: A Systematic Review from 1997 through 2012. *Frontiers in Human Neuroscience* [Internet]. 2013 [cité 29 sept 2019];7. Disponible sur: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum.2013.00187/abstract>
50. Quinn T, Paolucci S, Sunnerhagen K, Sivenius J, Walker M, Toni D, et al. Evidence-based stroke rehabilitation: an expanded guidance document from the european stroke organisation (ESO) guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2009;41(2):99-111.
51. Carr EK, Kenney FD. Positioning of the stroke patient: a review of the literature. *Int J Nurs Stud*. nov 1992;29(4):355-69.
52. Zorowitz RD, Hughes MB, Idank D, Ikai T, Johnston MV. Shoulder pain and subluxation after stroke: correlation or coincidence? *Am J Occup Ther*. mars 1996;50(3):194-201.
53. Zorowitz RD, Idank D, Ikai T, Hughes MB, Johnston MV. Shoulder subluxation after stroke: A comparison of four supports. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. août 1995;76(8):763-71.
54. Foongchomcheay A, Ada L, Canning CG. Use of devices to prevent subluxation of the shoulder after stroke. *Physiotherapy Research International*. sept 2005;10(3):134-45.
55. ADA L, FOONGCHOMCHEAY A, LANGHAMMER B, PRESTON E, STANTON R, ROBINSON J, et al. Lap-tray and triangular sling are no more effective than a hemi-sling in preventing shoulder subluxation in those at risk early after stroke: a randomized trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* [Internet]. févr 2017;(1) Disponible sur: <http://www.minervamedica.it/index2.php?show=R33Y2017N01A0041>
56. Dieruf K, Poole JL, Gregory C, Rodriguez EJ, Spizman C. Comparative Effectiveness of the GivMohr Sling in Subjects With Flaccid Upper Limbs on Subluxation Through Radiologic Analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. déc 2005;86(12):2324-9.

57. Hesse S, Herrmann C, Bardeleben A, Holzgraefe M, Werner C, Kirker S. A new orthosis for subluxed, flaccid shoulder after stroke facilitates gait symmetry: A preliminary study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2013;45(7):623-9.
58. Moe JH, Post HW. Functional electrical stimulation for ambulation in hemiplegia. *J Lancet*. juill 1962;82:285-8.
59. Borroni P, Baldissera F. Activation of motor pathways during observation and execution of hand movements. *Social Neuroscience*. sept 2008;3(3-4):276-88.
60. Sheffler LR, Chae J. Neuromuscular electrical stimulation in neurorehabilitation. *Muscle & Nerve*. mai 2007;35(5):562-90.
61. de Kroon J, IJzerman M, Chae J, Lankhorst G, Zilvold G. RELATION BETWEEN STIMULATION CHARACTERISTICS AND CLINICAL OUTCOME IN STUDIES USING ELECTRICAL STIMULATION TO IMPROVE MOTOR CONTROL OF THE UPPER EXTREMITY IN STROKE. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 1 mars 2005;37(2):65-74.
62. Gobbo M, Gaffurini P, Bissolotti L, Esposito F, Orizio C. Transcutaneous neuromuscular electrical stimulation: influence of electrode positioning and stimulus amplitude settings on muscle response. *European Journal of Applied Physiology*. oct 2011;111(10):2451-9.
63. Cauraugh JH, Kim S. Two Coupled Motor Recovery Protocols Are Better Than One: Electromyogram-Triggered Neuromuscular Stimulation and Bilateral Movements. *Stroke*. juin 2002;33(6):1589-94.
64. Sheffler LR, Hennessey MT, Naples GG, Chae J. Improvement in Functional Ambulation as a Therapeutic Effect of Peroneal Nerve Stimulation in Hemiplegia: Two Case Reports. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. juill 2007;21(4):366-9.
65. Renzenbrink GJ, IJzerman MJ. Percutaneous neuromuscular electrical stimulation (P-NMES) for treating shoulder pain in chronic hemiplegia. Effects on shoulder pain and quality of life. *Clinical Rehabilitation*. juin 2004;18(4):359-65.
66. Heo, M-Y, Kim, C-Y, Nam C-W. Influence of the application of inelastic taping on shoulder subluxation and pain changes in acute stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(11):3393-5.
67. HUANG Y-C, LEONG C-P, WANG L, WANG L-Y, YANG Y-C, CHUANG C-Y, et al. Effect of kinesiology taping on hemiplegic shoulder pain and functional outcomes in subacute stroke patients: a randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2016;52(6):8.
68. Hayner KA. Effectiveness of the California Tri-Pull Taping Method for Shoulder Subluxation Poststroke: A Single-Subject ABA Design. *American Journal of Occupational Therapy*. 1 nov 2012;66(6):727-36.
69. Chatterjee S, Hayner K, Arumugam N, Goyal M, Midha D, Arora A, et al. The California tri-pull taping method in the treatment of shoulder subluxation after stroke: A randomized clinical trial. *North American Journal of Medical Sciences*. 2016;8(4):175.

70. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesiio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* juill 2008;38(7):389-95.
71. Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical therapeutic applications of the kinesiio taping method (2nd edition). Tokyo, Japan: Ken Ikai Co. Ltd.; 2003. In.
72. Murie-Fernández M, Carmona Iragui M, Gnanakumar V, Meyer M, Foley N, Teasell R. [Painful hemiplegic shoulder in stroke patients: causes and management]. *Neurologia.* mai 2012;27(4):234-44.
73. Griffin A, Bernhardt J. Strapping the hemiplegic shoulder prevents development of pain during rehabilitation: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation.* avr 2006;20(4):287-95.
74. Ancliffe J. Strapping the shoulder in patients following a cerebrovascular accident (CVA): A pilot study. *Australian Journal of Physiotherapy.* 1992;38(1):37-40.
75. Singh JA, Fitzgerald PM. Botulinum Toxin for Shoulder Pain: A Cochrane Systematic Review. *The Journal of Rheumatology.* mars 2011;38(3):409-18.
76. Schott GD. Nosological entities?: Reflex sympathetic dystrophy. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry.* 1 sept 2001;71(3):291-5.
77. Vuagnat H, Chantraine A. SHOULDER PAIN IN HEMIPLEGIA REVISITED: CONTRIBUTION OF FUNCTIONAL ELECTRICAL STIMULATION AND OTHER THERAPIES. *Journal of Rehabilitation Medicine.* 1 janv 2003;35(2):49-56.
78. Home - CEBM [Internet]. Disponible sur: <https://www.cebm.net/>
79. Smith JD. Single-case experimental designs: A systematic review of published research and current standards. *Psychological Methods.* 2012;17(4):510-50.
80. Krasny-Pacini A, Evans J. Single-case experimental designs to assess intervention effectiveness in rehabilitation: A practical guide. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine.* mai 2018;61(3):164-79.
81. Bulté I, Onghena P. The Single-Case Data Analysis Package: Analysing Single-Case Experiments with R Software. *Journal of Modern Applied Statistical Methods.* 1 nov 2013;12(2):450-78.

VU

NANCY, le **17 juin 2019**

Le Président de Thèse

**Professeur Jean PAYSANT**

NANCY, le **18 juin 2019**

Le Doyen de la Faculté de Médecine

**Professeur Marc BRAUN**

AUTORISE À SOUTENIR ET À IMPRIMER LA THÈSE/ **10769**

NANCY, le **27 juin 2019**

LE PRÉSIDENT DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE,

**Professeur Pierre MUTZENHARDT**

---

**RESUMÉ :**

**Introduction :** Dans les suites d'un accident vasculaire cérébral (AVC), la douleur de l'épaule hémiparalysée et la subluxation gléno-humérale sont des complications fréquemment décrites. Leur prise en charge demeure encore incertaine et ses conséquences altèrent considérablement le devenir fonctionnel du membre supérieur et la qualité de vie des patients.

**Matériel et méthodes :** Une revue narrative de la littérature a été faite sans restriction de date sur la base de données PUBMED via « MESH terms » ainsi qu'une recherche manuelle d'articles sur les effets du port d'une orthèse, du taping et/ou de la stimulation électrique fonctionnelle (SEF) pour la prévention ou diminution de la subluxation et de la douleur d'épaule chez des patients hémiparalysés à la suite d'un AVC.

**Résultats :** 842 études ont été retrouvées et 30 études (comportant 20 études contrôlées randomisées) ont été retenues pour cette revue de la littérature. 3 techniques de rééducation: les orthèses (8 études), la SEF (9 études), et le taping (13 études) ont été analysées. Concernant les orthèses, 5 études suggéraient une réduction significative de la subluxation. Pour la SEF, 2 études montraient des résultats significatifs sur la prévention de la subluxation, 5 une réduction de la subluxation et 3 une diminution de la douleur. Pour le taping, 2 études suggéraient une diminution significative de la subluxation, 3 des résultats significatifs sur la prévention de la douleur et 4 une diminution de la douleur.

**Conclusion :** Les orthèses avec maintien proximal et distal de l'articulation pourraient réduire la subluxation durant la période de port. La SEF pourrait être une technique efficace dans la prévention et réduction de la subluxation pratiquée à un stade précoce post-AVC. Quelques études prouvent son efficacité sur la diminution de la douleur. Les premiers résultats sur l'utilisation du taping mériteraient d'être étudiés dans l'objectif de prévenir et diminuer la douleur de l'épaule hémiparalysée. Un arbre décisionnel de la conduite à tenir devant une épaule hémiparalysée subluxée et/ou douloureuse a ainsi pu être proposé.

---

**TITRE EN ANGLAIS :** Rehabilitation methods for reduction and prevention of hemiplegic shoulder pain and glenohumeral subluxation after a stroke: review.

---

**THÈSE :** MÉDECINE PHYSIQUE et de READAPTATION – ANNÉE 2019

---

**MOTS CLEFS:** shoulder dislocation, pain, stroke, orthotic devices, hemiplegia, shoulder, electric stimulation therapy, athletic tape.

---

**INTITULÉ ET ADRESSE :**

UNIVERSITÉ DE LORRAINE  
Faculté de Médecine de Nancy  
9, avenue de la Forêt de Haye  
54505 VANDOEUVRE LES NANCY Cedex

---