

# Effets des ondes de choc dans la capsulite rétractile de l'épaule : une revue de la littérature

## Effects of extracorporeal shockwave therapy in adhesive capsulitis of the shoulder: A literature review

Florian Lantignier<sup>1</sup> (PT, BSc), Morgan Guerraz<sup>1</sup> (PT, BSc), Suzanne Gard<sup>2</sup> (PT, MSc)

Aucun financement n'a été requis pour ce travail.

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt dans l'élaboration de cet article.

Article reçu le 4 décembre 2020, accepté le 17 février 2021.

### MOTS-CLÉS

capsulite rétractile de l'épaule / épaule gelée / onde de choc / effet

### KEYWORDS

shoulder adhesive capsulitis / frozen shoulder / shock wave therapy / treatment outcome

### RÉSUMÉ

**Contexte:** La capsulite rétractile de l'épaule est une pathologie rencontrée chez 2 à 5% de la population. Les ondes de choc sont un moyen de traitement récent, utilisé en physiothérapie et dont l'efficacité commence à être démontrée sur différentes pathologies.

**Objectif:** L'objectif de cette revue de la littérature était de déterminer si l'utilisation des ondes de choc est efficace par rapport aux traitements conventionnels chez les patients atteints de capsulite rétractile.

**Méthode:** Les recherches ont été réalisées à partir de plusieurs bases de données : Pubmed, PEDro, Embase, CINAHL et Cochrane. Les patients inclus devaient être atteints d'une capsulite rétractile de l'épaule. Les études devaient utiliser des outils de mesures validés.

**Résultats:** Au total, 5 articles ont été inclus dans cette revue. L'ensemble de ces articles démontrent que les ondes de choc permettent une diminution significative de la douleur ( $p < 0.05$ ). L'amélioration de l'amplitude articulaire est au minimum 5 fois plus importante et la fonction 2.5 à 5 fois plus importante dans les groupes ondes de choc ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion:** Davantage d'études de bonne qualité méthodologique seront nécessaires afin de comparer les ondes de choc aux traitements présents dans les guidelines de la capsulite rétractile et démontrer leurs effets sur le long terme. Les ondes de choc sont un moyen de traitement sûr dont les bénéfices peuvent s'ajouter à ceux d'une prise en charge conventionnelle chez les patients atteints d'une capsulite rétractile de l'épaule.

### ABSTRACT

**Background:** Adhesive capsulitis of the shoulder is a pathology that occurs in 2–5% of the population. Extracorporeal shock wave therapy is a recently developed treatment used in physiotherapy; its effectiveness in different pathologies has begun to be demonstrated.

**Objective:** This review aims to determine whether the use of shock waves is more effective than conventional treatments in patients with adhesive capsulitis.

**Method:** Different databases such as PubMed, PEDro, Embase, CINAHL, and Cochrane were searched. The patients included in the study suffered from an adhesive capsulitis of the shoulder. The included studies used validated measurement tools.

**Results:** A total of five articles were included in this review. The use of shock waves leads to a significant decrease in pain ( $p < 0.05$ ). The shock wave therapy induces an improvement in joint amplitude at least 5 times greater and a functional improvement 2.5–5 times greater ( $p < 0.05$ ) than with the control group.

**Conclusion:** More studies of high methodological quality are needed to compare shock wave therapy with the treatments present in the guidelines for adhesive capsulitis of the shoulder and to demonstrate the effects of shock waves in the long term. Extracorporeal shock wave therapy is a safe treatment option that could provide additional benefits to conventional treatment.

<sup>1</sup> Hôpital de La Tour, 1217 Meyrin, Suisse.

<sup>2</sup> Haute école de santé Genève, HES-SO Haute école spécialisée de Suisse occidentale

## INTRODUCTION

La capsulite rétractile de l'épaule (CRE) est une pathologie fréquemment rencontrée dans la pratique des physiothérapeutes. La CRE touche environ 2 à 5% de la population mondiale, et principalement des femmes entre 40 et 65 ans<sup>(1)</sup>. De plus, la prévalence de la CRE est plus élevée chez les sujets atteints de certaines pathologies métaboliques ou hormonales comme le diabète et l'hypothyroïdie<sup>(2)</sup>.

La CRE se définit comme une diminution progressive des amplitudes articulaires actives et passives, avec une restriction plus marquée en rotation externe, ainsi que des douleurs ressenties dans l'ensemble des plans de l'articulation de l'épaule<sup>(3)</sup>. La CRE est généralement constituée de trois phases. Dans la phase douloureuse, l'épaule s'enraidit progressivement et perd de sa mobilité avec une augmentation de la douleur en fin d'amplitude, qui peut être augmentée durant la nuit. Dans la phase d'enraidissement, la douleur diminue progressivement, mais la raideur et la restriction des amplitudes s'intensifient. Dans la phase de rémission, l'amplitude articulaire s'améliore et la douleur diminue progressivement<sup>(4)</sup>. La phase douloureuse dure de quelques semaines à quelques mois, la phase d'enraidissement dure quelques mois et la phase de guérison prend plusieurs mois à quelques années pour une rémission complète ou partielle<sup>(5)</sup>. La physiopathologie exacte de la CRE reste pour le moment incertaine; elle résulterait d'une fibrose progressive et d'une contracture de la capsule articulaire<sup>(3)</sup>.

Les recommandations de traitements regroupent plusieurs types d'outils thérapeutiques. Les injections intra-articulaires de corticostéroïdes sont conseillées en première intention afin d'atténuer la réponse inflammatoire et la douleur. Ensuite, le thérapeute peut utiliser des techniques de mobilisations actives et passives, et d'étirements. L'éducation thérapeutique est une étape importante dans la prise en charge des patients atteints de CRE<sup>(2)</sup>.

Les ondes de choc (ODC) sont des ondes sonores (ou acoustiques) d'amplitudes importantes qui se caractérisent par une pression de crête élevée (pouvant atteindre 500 bars) sur une période de temps réduite (10 ns) suivies d'une pression négative qui sera à l'origine d'un phénomène de cavitation. Ces pressions vont respectivement provoquer un effet direct restituant l'énergie des forces mécaniques sur la zone de traitement et un effet indirect par la cavitation<sup>(6)</sup>. Le phénomène de cavitation correspond à la production et au mouvement de bulles gazeuses dans les tissus interstitiels causant l'apparition de microlésions tissulaires qui seront à l'origine de l'effet thérapeutique<sup>(7,8)</sup>. Deux types d'ODC sont différenciés. Les ODC radiales sont celles que l'on retrouve couramment dans le domaine de la physiothérapie et qui permettent d'atteindre une profondeur de 3 à 4 cm. Les ODC focalisées permettent de traiter une zone plus en profondeur (environ 11 cm) et plus précisément qu'en utilisant les ODC radiales<sup>(9)</sup>.

L'utilisation des ODC provoquerait des micro-ruptures corticales et des micro-fractures trabéculaires qui seraient à

l'origine d'une réaction ostéoblastique. Les ODC seraient également à l'origine d'une mort cellulaire dans la zone de traitement, ce qui stimulerait l'organisme et provoquerait une hyper-régénération et la sécrétion de facteurs de croissance. Cet effet s'accompagnerait d'une augmentation de la circulation sanguine et d'une néovascularisation, ce qui engendrerait une accélération de la cicatrisation<sup>(6)</sup>. De plus, l'application de ce traitement permettrait, entre autres par le phénomène de cavitation, la lyse de microcalcifications<sup>(8)</sup>. Les ODC pourraient, selon la théorie du Gate Control, de diminuer la perception de la douleur grâce à l'inhibition des fibres nociceptives et à la libération d'endorphine<sup>(10)</sup>.

Le traitement par ODC n'implique pas de limitation d'activité dans la vie quotidienne ou d'activité physique, à condition que l'ensemble de celles-ci soient non douloureuses<sup>(7)</sup>. Le nombre de séances nécessaire varie entre 1 et 9 séances et le délai entre deux séances varie entre 3 jours et une semaine<sup>(7,9,10)</sup>.

Il n'existe pas encore de consensus sur les réglages des ODC. Ils dépendent de la pathologie, de la zone à traiter et du patient. La fréquence est généralement entre 9 et 15 Hz. Il convient de noter que les fréquences élevées sont en général mieux tolérées par les patients. La pression varie entre 1,6 et 4 bars et devrait être adaptée en fonction de la tolérance du patient. Le nombre de chocs administrés par la machine varie entre 2000 et 3000 coups. Le choix de l'applicateur dépend lui aussi de la zone à traiter. Lors du traitement, le thérapeute peut moduler la pression qu'il applique et peut également modifier les réglages en fonction du ressenti du patient. Le pistolet doit être maintenu perpendiculairement à la zone à traiter et doit être déplacé sur celle-ci<sup>(7)</sup>.

Les ODC sont contre indiquées pour les patients hémophiles ou avec un traitement anticoagulant, à cause d'un risque hémorragique. Les traitements au niveau de la zone thoracique sont également contre indiqués à cause de la proximité des poumons. Les ODC sont contre indiquées chez les patients atteints d'infections et de tumeurs à cause de leurs effets sur la vascularisation. L'utilisation de ce moyen de traitement est déconseillée chez les femmes enceintes<sup>(9)</sup>. Le port d'un pacemaker doit être considéré comme une contre-indication si la zone de traitement est proche de celui-ci<sup>(9)</sup>. Enfin, les ODC seront à proscrire en cas d'injection de corticoïdes récente sur la structure à traiter, en cas de syndrome douloureux régional complexe, mais aussi en cas de CRE en stade inflammatoire aigu<sup>(7)</sup>.

Bien que l'utilisation des ODC soit en augmentation dans la pratique des physiothérapeutes, son utilisation dans la CRE est actuellement peu référencée.

L'objectif de cette revue de la littérature était de déterminer si les ODC sont efficaces sur la douleur, les amplitudes articulaires et l'incapacité fonctionnelle chez des patients atteints de CRE.

## MÉTHODE

La question de recherche a été élaborée à partir du modèle PICO:

- Population: Patients atteints d'une CRE.
- Intervention: Traitements avec ODC extracorporelles.
- Comparaison: Traitements conventionnels.
- Critères de jugement: Douleur, amplitudes articulaires et incapacité fonctionnelle.

La recherche d'articles a été menée entre septembre 2019 et janvier 2020 dans les bases de données Pubmed, PEDro, Embase et CINAHL. La base de données Cochrane a également été utilisée afin de prendre connaissance des différentes revues systématiques existantes et proches de ce sujet. Les équations de recherche ont été formulées à partir de termes MESH et de mots clés retrouvés dans la littérature. L'ensemble des étapes de la méthodologie et de la recherche des articles a été réalisé par les deux premiers auteurs. Les différentes équations de recherches sont présentées dans le Tableau 1. La littérature grise n'a pas été intégrée en raison du manque de contrôle qualité des articles pouvant s'y trouver.

Tableau 1

### Équations de recherche

Bases de données	Équations de recherche
PubMed	((extracorporeal shockwave therapy) OR shock wave) AND ((adhesive capsulitis) OR frozen shoulder)
PEDro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Shockwave adhesive capsulitis</li> <li>• Shockwave frozen shoulder</li> </ul>
Embase	('shock wave therapy'/exp) AND ('frozen shoulder' OR (adhesive AND capsulitis))
CINAHL	(frozen shoulder OR adhesive capsulitis) AND (shockwave OR shock wave OR ESWT)
Cochrane	shockwave OR « shock wave » OR « ESWT »

Les critères d'inclusion et d'exclusion ont été définis pour la sélection des articles et sont présentés ci-dessous.

### Critères d'inclusion

- **Format des études:** Les études qui comportent un groupe contrôle et un groupe intervention ont été incluses (étude randomisée contrôlée et essai clinique).
- **Population:** La population sélectionnée devait être atteinte d'une CRE et être âgée de plus de 18 ans.
- **Critères de jugement:** Les études devaient traiter au minimum soit d'une mesure de la douleur, soit des amplitudes de l'articulation gléno-humérale, soit d'une évaluation de la fonction.
- **Outil de mesure:** Pour quantifier la douleur, les amplitudes et la fonction, les études devaient utiliser des outils de mesures valides et fiables.

### Critères d'exclusion

- **Format des études:** Les études sans groupe contrôle et les revues systématiques ont été exclues.
- **Population:** Exclusion des études portant sur les animaux, sur une population restreinte ou spécifique. Les études

portant sur les populations avec des pathologies métaboliques et/ou hormonales, notamment les patients diabétiques, ont été exclues en raison des différences concernant le processus de guérison et la cicatrisation des tissus comparativement à la population générale.

- **Autres:** Exclusion des études écrites dans une autre langue que l'anglais et le français.

### Qualité des articles

La qualité des articles a été évaluée grâce à l'échelle PEDro<sup>(11)</sup>. Les articles ont été évalués individuellement par les auteurs, puis comparés et discutés.

## RÉSULTATS

### Sélection des articles

La figure 1 illustre les étapes de la sélection des articles. Les recherches menées sur les bases de données ont recueilli 64 articles dont 5 répondaient aux critères d'éligibilité préalablement établis.

### Qualités des articles

Les résultats obtenus sont synthétisés dans le tableau 2.

Tableau 2

### Synthèse des scores PEDro

	Chen et al. (2014)	Hussein et al. (2016)	Lee et al. (2017)	Park et al. (2015)	Vahdatpour et al. (2014)
Score PEDro	6/10	9/10	4/10	4/10	7/10

### Comparaison des populations

Le tableau 3 synthétise l'ensemble des caractéristiques des articles sélectionnés. L'échantillon initial des articles comptabilisait un total de 246 participants. L'ensemble des articles traitait de patients atteints de CRE dont le diagnostic a été réalisé à partir d'un examen clinique. L'âge moyen des patients dans l'ensemble des études sélectionnées était de 55,9 ans. Dans l'ensemble de ces articles, nous pouvons constater une prédominance de femmes. La répartition moyenne sur la totalité des études était de 64,8% de femmes contre 35,2% d'hommes.

### Protocoles des études

Le tableau 4 présente les protocoles des différentes études sélectionnées, leurs critères de jugement et les outils de mesures utilisés.

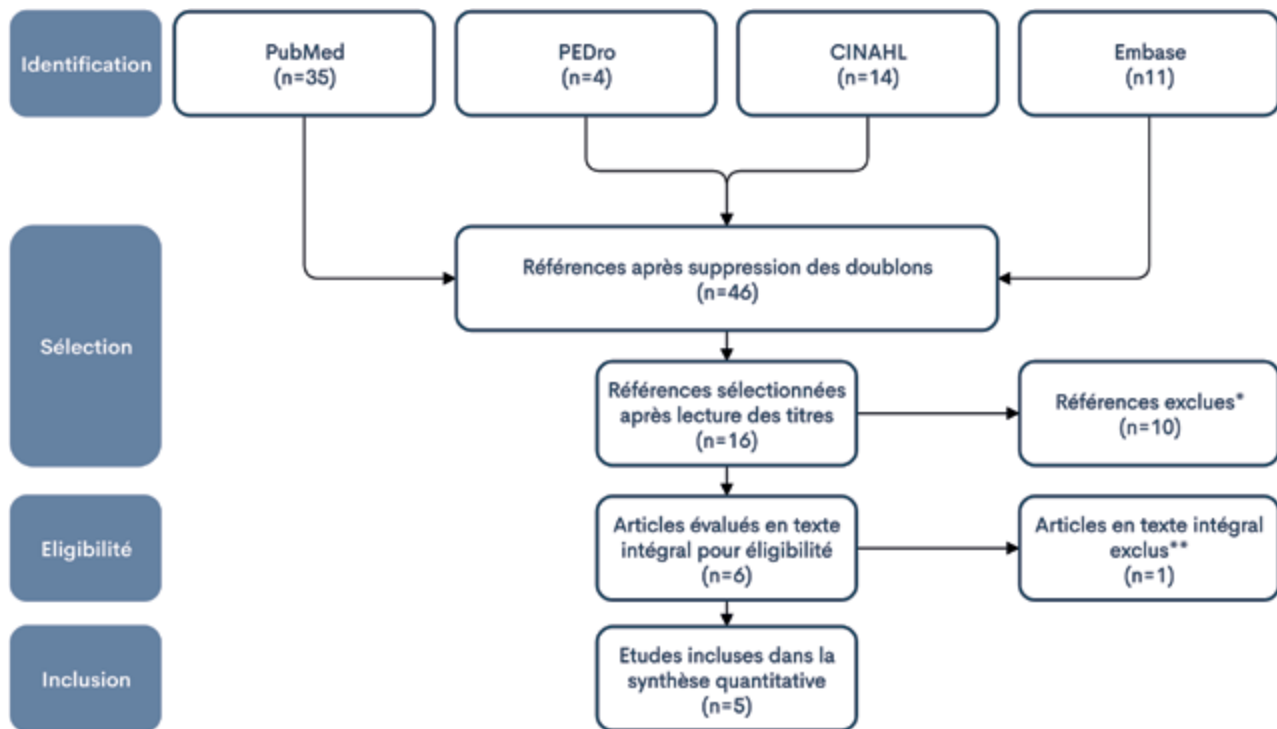
### Résultats des études

Les résultats ont été mesurés à la fin de chaque étude, soit à la quatrième semaine excepté pour l'étude de Park et al.<sup>(12)</sup> où les mesures ont été réalisées à la sixième semaine.

**Douleur:** la Figure 2 compare les études ayant utilisé l'échelle visuelle analogique (EVA) pour mesurer la douleur des groupes en pré et post intervention. Dans les articles de Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup> et Park et al.<sup>(12)</sup>, une diminution significative ( $p < 0,01$ ) de l'intensité de la douleur est observée dans le groupe intervention (GI) par rapport au groupe contrôle (GC). Pour l'article de Lee et al.<sup>(13)</sup>, une diminution de la douleur

Figure 1

Flowchart



Lien Flowchart: <https://www.zenflowchart.com/docs/view/50r4KGRb4x4D0bBLZQxg>

\* Références exclues suite à la lecture des abstracts.

\*\* Article exclu suite à une lecture intégrale car il ne répondait pas à la question de recherche.

Tableau 3

Comparaison des populations

	Chen <i>et al.</i> (2014)	Hussein <i>et al.</i> (2016)	Lee <i>et al.</i> (2017)	Park <i>et al.</i> (2015)	Vahdatpour <i>et al.</i> (2014)
Lieu de l'étude	Taiwan	USA	Corée du Sud	Corée du Sud	Iran
Effectif (N)	40 à 34 (6 drop out)	106	30	30	40 à 36 (4 drop out)
Age moyen (années)	GI: 54.3 ± 8.6 GC: 52.4 ± 8.2	GI: 55.83 ± 1.34 GC: 55.81 ± 1.29	GI: 58.4 ± 4 GC: 59 ± 4.4	GI: 54.2 ± 5.7 GC: 52.8 ± 5.6	GI: 56.1 ± 10.6 GC: 60.3 ± 4.8
Répartition hommes/femmes (n)	Total: 11/23 GI: 5/12 GC: 6/11	Total: 40/66 GI: 21/32 GC: 19/34	–	–	Total: 11/25 GI: 6/13 GC: 5/12
Côté atteint (gauche/droit) (n)	–	Total: 50/56 GI: 26/27 GC: 24/29	–	–	Total: 20/16 GI: 12/7 GC: 8/9
Durée des symptômes (mois)	> 3 mois	GI: 11.6 ± 0.18 GC: 11.55 ± 0.17	–	–	–

**Tableau 4**

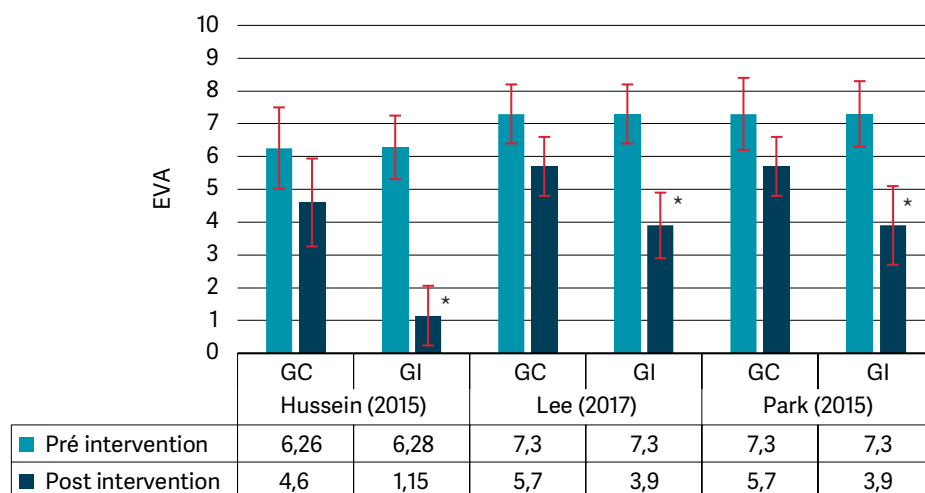
**Protocoles des études**

Etudes	Protocoles des études		
	Groupe intervention	Groupe contrôle	Outcomes et outils de mesures
<b>Chen et al. (2014)</b>	Groupe intervention (ODC) 3 séances ODC (1 <sup>er</sup> , 14 <sup>e</sup> et 28 <sup>e</sup> jour) (n = 19)	Groupe contrôle (Prednisolone) 30 mg/jour pendant 2 semaines puis 15 mg/jour pendant 2 semaines (n = 21)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fonction</b> : Oxford Shoulder Score (OSS), Constant Score (CS)</li> <li>• <b>Amplitudes</b>: Flexion, Abduction, RE (goniomètre)</li> <li>• <b>Moments de la mesure post intervention</b> : à 4 semaines</li> </ul>
<b>Hussein et Donatelli (2016)</b>	Groupe intervention (ODC) 1TTT/semaine pendant 4 semaines + programme d'exercices à domicile (n = 53)	Groupe contrôle (ODC placebo) 1 TTT/semaine pendant 4 semaines + programme d'exercices à domicile (n = 53)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fonction</b> : Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH)</li> <li>• <b>Douleur</b>: Echelle Visuelle Analogique (EVA)</li> <li>• <b>Amplitudes</b>: ABD (actif et passif), RE (goniomètre)</li> <li>• <b>Moments de la mesure post intervention</b> : à 4 semaines</li> </ul>
<b>Lee et al. (2017)</b>	Groupe intervention (ODC) 3 TTT/ semaine pendant 4 semaines + TTT de poche de chaud, ultrasons...	Groupe contrôle (poche de chaud, ultrasons...) 3 TTT/semaine pendant 4 semaines (n = 15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Douleur</b>: Echelle Visuelle Analogique (EVA)</li> <li>• <b>Amplitudes</b>: Flexion, RE (goniomètre)</li> <li>• <b>Moments de la mesure post intervention</b> : à 4 semaines</li> </ul>
<b>Park et al. (2015)</b>	Groupe intervention (ODC) 2 TTT/ semaine pendant 6 semaines (n = 15)	Groupe contrôle (poche de chaud, ultrasons...) 2 TTT/semaine pendant 6 semaines (n = 15)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Douleur</b>: Echelle Visuelle Analogique (EVA)</li> <li>• <b>Fonction</b>: Patient Specific Functional Scale (PSFS)</li> <li>• <b>Moments de la mesure post intervention</b> : à 6 semaines</li> </ul>
<b>Vahdatpour et al. (2014)</b>	Groupe intervention (ODC) 1 TTT/semaine pendant 4 semaines + exercices et étirements + TTT antalgique (n = 20)	Groupe contrôle (ODC placebo) 1 TTT/semaine pendant 4 semaines + exercices et étirements + TTT antalgique (n = 20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Douleur et fonction</b>: Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)</li> <li>• <b>Amplitudes</b>: Flexion, Extension, Abduction RE (goniomètre)</li> <li>• <b>Moments de la mesure post intervention</b> : à 4 semaines</li> </ul>

TTT: Traitement; ODC: Ondes de choc; ABD: Abduction; RE: Rotation externe

**Figure 2**

**Evolution de l'intensité de la douleur (EVA)**



Ce graphique présente la comparaison des groupes contrôles et des groupes interventions de chacune des études ayant utilisé l'échelle visuelle analogique (EVA).

\* Différence significative (p < 0.01); GC: groupe contrôle; GI: groupe intervention.

intra groupe est observée et une diminution significative inter groupes est présente en faveur des groupes ODC ( $p < 0,01$ ).

Pour comparer l'ensemble des articles évaluant les effets des ODC sur la douleur, un pourcentage d'évolution a été mesuré (Figure 3). Une diminution de la douleur est mise en avant dans les deux groupes, avec une diminution plus importante dans les groupes ODC pour l'ensemble des études.

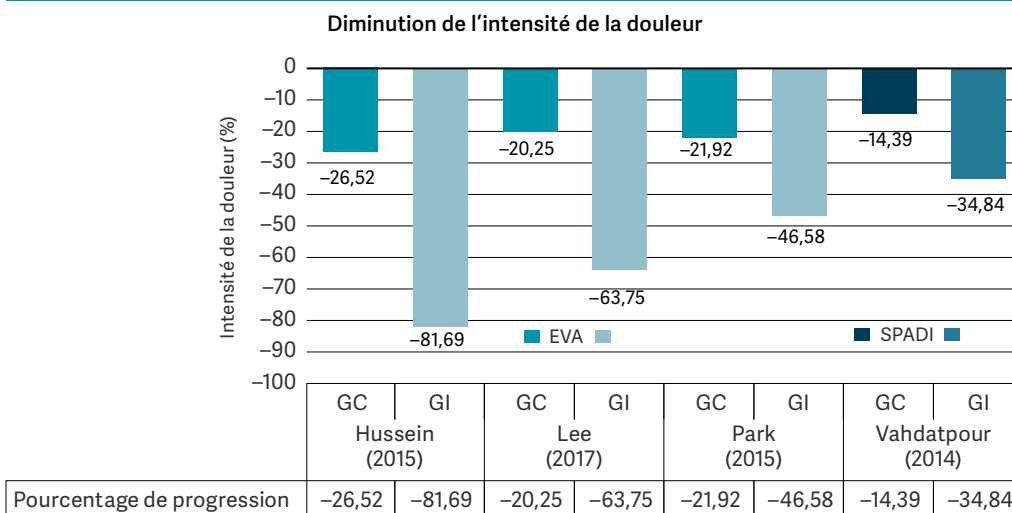
### Amplitudes articulaires

**Abduction:** la Figure 4 compare les études ayant mesuré les amplitudes articulaires en abduction en pré et post intervention. L'étude de Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup> démontre une amélioration de l'abduction active et passive significativement plus importante dans le GI ( $p < 0,001$ ). L'étude de Vahdatpour et al.

<sup>(14)</sup> montre une amélioration significativement plus importante dans le GI pour l'abduction ( $p < 0,05$ ). L'article de Chen et al.<sup>(15)</sup> montre une amélioration de l'abduction plus importante dans le GI que dans le GC bien que cette différence ne soit pas significative.

**Flexion:** la Figure 5 compare les études ayant mesuré les amplitudes articulaires en flexion des groupes en pré et post intervention. L'étude de Lee et al.<sup>(13)</sup> met en avant une amélioration significative de la flexion dans le GI ( $p < 0,01$ ). L'étude précise la valeur de  $p$  intra groupe ( $p < 0,01$ ). Les études de Vahdatpour et al.<sup>(14)</sup> et de Chen et al.<sup>(15)</sup> montrent une amélioration significative de la flexion dans le GI ( $p < 0,05$ ).

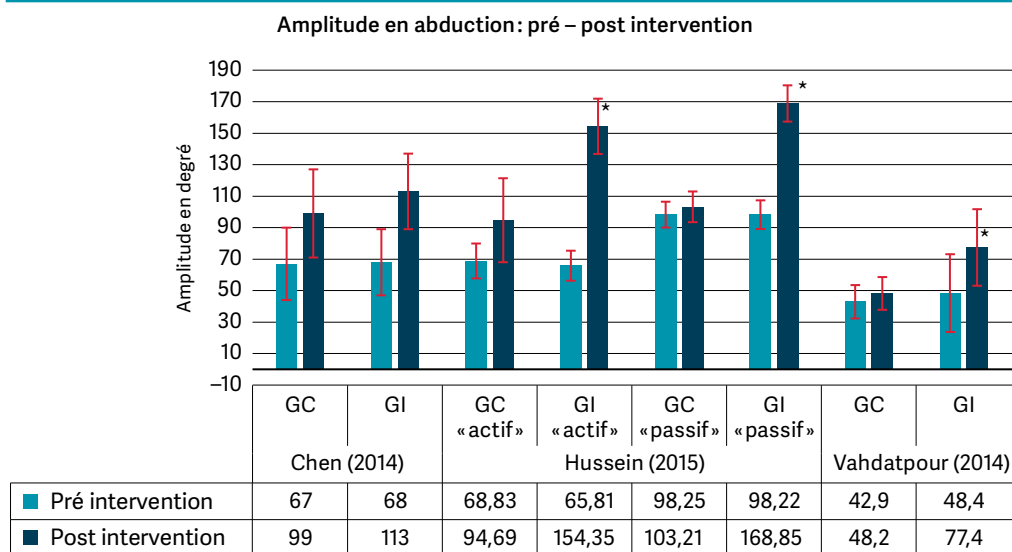
**Figure 3**



Ce graphique présente sous forme de pourcentage d'évolution la comparaison des groupes contrôles et des groupes interventions de chacune des études ayant utilisé un outil de mesure de la douleur.

GC: groupe contrôle ; GI: groupe intervention.

**Figure 4**

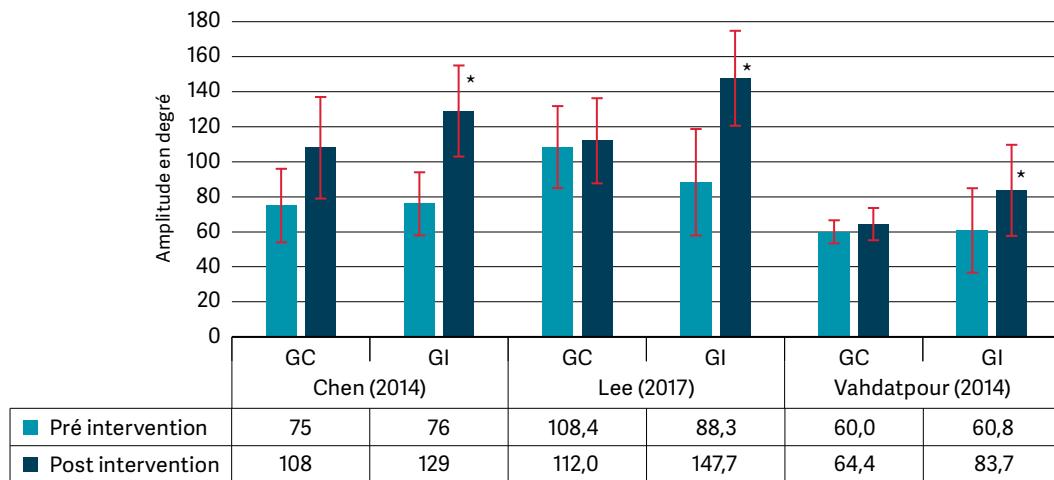


Ce graphique présente la comparaison des groupes contrôles et des groupes interventions de chacune des études ayant mesuré les amplitudes articulaires en abduction avec un goniomètre manuel. Les termes actif et passif précisent la réalisation des tests de mobilité.

\* Différence significative ( $p < 0,01$ ); GC: groupe contrôle ; GI: groupe intervention.

Figure 5

## Amplitude en flexion: pré – post intervention

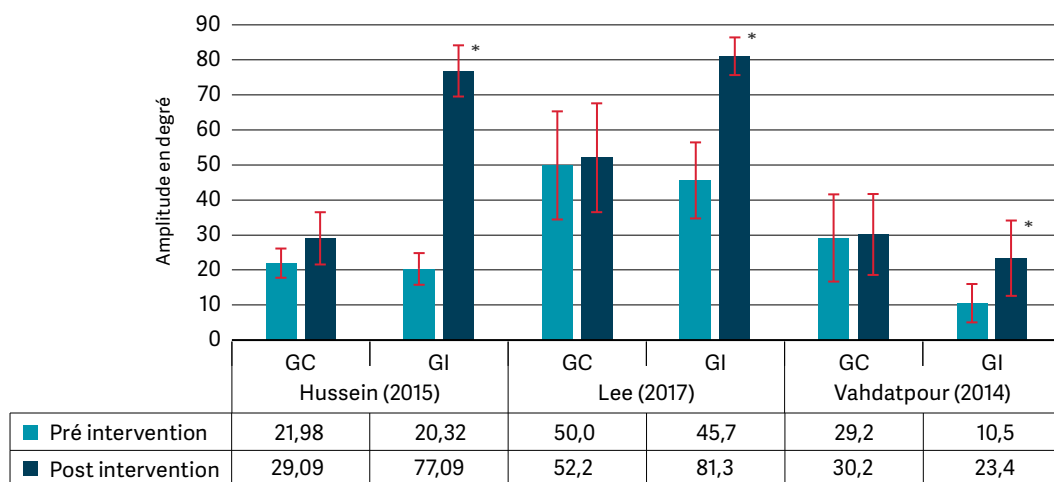


Ce graphique présente la comparaison des groupes contrôles et des groupes interventions de chacune des études ayant mesuré les amplitudes articulaires en flexion avec un goniomètre manuel.

\* Différence significative ( $p < 0,05$ ); GC: groupe contrôle; GI: groupe intervention.

Figure 6

## Amplitude en rotation externe: pré – post intervention



Ce graphique présente la comparaison des groupes contrôles et des groupes interventions de chacune des études ayant mesuré les amplitudes articulaires en rotation externe avec un goniomètre manuel.

\* Différence significative ( $p < 0,01$ ); GC: groupe contrôle; GI: groupe intervention.

**Rotation externe:** la Figure 6 compare les études ayant mesuré les amplitudes articulaires en rotation externe des groupes en pré et post intervention. Les études de Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup>, de Lee *et al.*<sup>(13)</sup> et de Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup> montrent une amélioration significative de la rotation externe dans les GI par rapport aux GC ( $p < 0,05$ ). Lee *et al.*<sup>(13)</sup> précisent la valeur de  $p$  intra groupe ( $p < 0,01$ ).

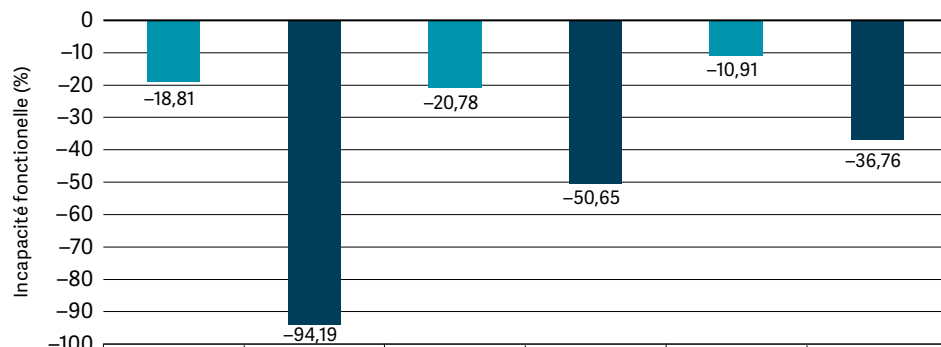
### Fonction

La Figure 7 présente sous forme de pourcentage d'évolution la diminution de l'incapacité fonctionnelle. Les études de Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup>, de Park *et al.*<sup>(12)</sup> et de Vahdatpour

*et al.*<sup>(14)</sup> montrent une diminution plus importante de l'incapacité fonctionnelle dans les GI par rapport aux GC. L'article de Chen *et al.*<sup>(15)</sup> a évalué la fonction par l'intermédiaire du Score de Constant et par l'Oxford Shoulder Score (OSS). Les valeurs initiales étaient comparables pour ces deux outils de mesures ( $p > 0,05$ ). Une amélioration significative est apparue dès la quatrième semaine dans le GI par rapport au GC pour le score de Constant ( $p = 0,009$ ), tandis que l'amélioration significative du GI par rapport au GC concernant l'OSS est atteinte à la sixième semaine ( $p = 0,02$ ). Cependant, les valeurs exactes obtenues lors de cette étude n'ont pas été communiquées par les auteurs.

Figure 7

Diminution de l'incapacité fonctionnelle



	GC: DASH Hussein (2015)	GI: DASH Hussein (2015)	GC: PSFSs Park (2015)	GI: PSFSs Park (2015)	GC: SPADI Vahdatpour (2014)	GI: SPADI Vahdatpour (2014)
Pourcentage de progression	-18,81	-94,19	-20,78	-50,65	-10,91	-36,76

Ce graphique présente sous forme de pourcentage d'évolution la comparaison des groupes contrôles et des groupes interventions de chacune des études ayant utilisé un outil de mesure de la fonction (DASH/PSFS/SPADI).

GC: groupe contrôle; GI: groupe intervention.

## DISCUSSION

### Analyse des populations

L'analyse des caractéristiques des populations porte sur l'effectif, l'âge moyen, la répartition homme / femme, le côté atteint et la durée des symptômes.

Dans les études sélectionnées, les effectifs sont très variables. La taille de ces échantillons a été calculée uniquement pour Chen *et al.*<sup>(15)</sup> et Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup>, afin d'obtenir une puissance d'étude de 80%. L'âge moyen des patients dans les articles est de 55,9 ans, avec une majorité de femmes, ce qui est représentatif de l'épidémiologie de la CRE. Deux articles indiquent la durée des symptômes; dans l'article de Chen *et al.*<sup>(15)</sup>, les patients ressentent les symptômes depuis plus de 3 mois contre une moyenne de 11 mois dans l'article de Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup>. Or, l'absence d'informations à ce sujet dans les trois autres études représente un biais dans l'interprétation des résultats car les processus biologiques diffèrent en fonction des phases de la CRE. De plus, connaître la phase dans laquelle le patient se situe lors du traitement permettrait de déterminer si l'effet des ODC varie en fonction de celle-ci.

### Validité des outils de mesures

L'EVA est utilisée pour mesurer la douleur dans trois études. Cette échelle fait partie des trois échelles validées les plus utilisées (EVA, VRS, NRS)<sup>(16)</sup>. Un changement de l'EVA est valide si la variation est comprise entre 16% et 22%<sup>(17,18)</sup>. Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup> utilisent le Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) pour évaluer la douleur. Jerosch-Herold *et al.*<sup>(19)</sup> affirment que le SPADI doit être considéré comme deux sous-échelles distinctes traitant la douleur et l'incapacité fonctionnelle.

Les amplitudes sont mesurées par l'intermédiaire d'un goniomètre dont le coefficient de corrélation intra-classe (ICC) est de 0,94. L'utilisation d'un goniomètre manuel est

fiable (coefficients de fiabilité > 0,90) lorsque les procédures de mesure sont reproductibles<sup>(20)</sup>. Concernant les questionnaires, la corrélation (r) est élevée entre le SPADI, le Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), l'OSS et le score de Constant (r > 0,70). Une bonne fiabilité test-retest est également présentée entre le SPADI et le DASH. Pour le DASH et le SPADI, l'ICC montre une excellente fiabilité intra évaluateur, avec un score variant de 0,82 à 0,98 pour le DASH et 0,85 à 0,95 pour le SPADI<sup>(21)</sup>. La corrélation du Patient Specific Functional Scale (PSFS) avec le SPADI est de 0,55 et l'ICC du PSFS est de 0,87<sup>(22)</sup>. L'OSS a une corrélation forte avec des questionnaires tels que le DASH (r = 0,79) et le SPADI (r = 0,74 à 0,85). La fiabilité test-retest de l'OSS est égale à 0,98. Le score de Constant montre une corrélation forte avec le DASH (r = 0,76 à 0,82) et le SPADI (r = 0,53 à 0,82) et son ICC varie de 0,80 à 0,96<sup>(23)</sup>. L'ensemble des outils de mesures utilisés dans les études était fiable, reproductible et fortement comparable. Cependant, le PSFS présente une corrélation nettement plus faible que les autres questionnaires. Le PSFS a une construction différente des autres questionnaires puisqu'il est construit à partir des activités qui gênent le plus le patient alors que les autres questionnaires sont plus généraux. En effet, les questionnaires permettent de répondre à une question préconçue alors que le PSFS se construit en fonction de l'activité choisie par le patient. L'utilisation du PSFS serait utile en complément des autres questionnaires existants<sup>(22,24)</sup>.

### Hypothèses et interprétations des suivis

Les études de Lee *et al.*<sup>(13)</sup> et Park *et al.*<sup>(12)</sup> n'effectuent pas de suivis après l'intervention. Pour ces deux études, les bénéfices des ODC sur la CRE sont visibles uniquement à court terme, c'est à dire sur une période de quatre à six semaines (durée des études). L'étude d'Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup>, effectuée un suivi à 24 semaines (6 mois). Chen *et al.*<sup>(15)</sup> effectuent deux suivis à la 6<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> semaine. Enfin, pour Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup>, deux suivis sont effectués à 2 et 5 mois.



La diminution de la douleur semble meilleure pour les GI. Cette amélioration serait liée à "l'effet Gate Control", à l'inhibition des fibres nociceptives et à la libération d'endorphine<sup>(10)</sup>. L'analyse des suivis pour la douleur dans les études d'Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup> et de Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup> démontre une diminution significative ( $p < 0,05$ ) de la douleur en faveur des groupes qui reçoivent le traitement par ODC.

La récupération des amplitudes articulaires semble meilleure dans les GI. Cette amélioration pourrait être liée à l'effet de lyse des tissus et des microcalcifications provoqués par les ODC<sup>(8)</sup>. Cet effet de lyse pourrait diminuer l'apparition de la fibrose progressive ainsi que la contracture de la capsule articulaire décrite par Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup>.

Les résultats obtenus lors des suivis montrent principalement une amélioration de la douleur, des amplitudes et de la fonction dans les GI. Les bienfaits des ODC persistent à moyen terme c'est à dire sur plusieurs mois (2 à 6 mois) après la fin de l'intervention pour les patients atteints de CRE. Cependant ces résultats ne peuvent pas être attribués uniquement aux ODC. Il faudrait déterminer si les ODC sont seules responsables de ces améliorations ou si celles-ci proviennent de la reprise des activités du patient. De plus, entre la fin de l'intervention et le suivi, aucune indication n'est transmise sur la prise éventuelle d'un traitement médicamenteux pouvant biaiser les résultats.

### Effacité sur la rotation interne

Dans cette revue, la rotation externe a été incluse aux critères de jugements (outcomes) au détriment de la rotation interne car la limitation d'amplitude en rotation externe est décrite dans la littérature comme étant prédominante. Par ailleurs, seulement deux des articles sélectionnés traitaient de la rotation interne. De plus, l'étude de Chen *et al.*<sup>(15)</sup>, a quantifié l'amplitude de la rotation interne par l'intermédiaire d'un score. Les valeurs ne sont pas comparables avec les autres études. Cependant, la valeur de  $p$  intergroupe est inférieure à 0,05 dès la quatrième semaine en faveur du groupe traité par ODC. Dans l'article de Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup>, la rotation interne est la seule amplitude pour laquelle il n'y a pas d'amélioration significative en faveur du groupe traité par ODC.

### Biais et limites intra étude

L'étude d'Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup>, est une étude fortement détaillée malgré un manque de précision sur les modalités du programme d'exercices à domicile. Dans l'étude de Chen *et al.*<sup>(15)</sup>, les amplitudes de flexion et d'abduction ont été mesurées avec un goniomètre alors que la rotation externe a été mesurée avec le score de Constant, ce qui rend difficile l'analyse et la comparaison de ces données. Les études de Park *et al.*<sup>(12)</sup> et Lee *et al.*<sup>(13)</sup> sont similaires dans leurs constructions (nombre de patients, protocole), proviennent de la même clinique et ont deux auteurs en commun. Peu de détails sont communiqués mais les caractéristiques des populations ne sont pas identiques entre ces deux études. Les traitements conventionnels proposés dans les GC de ces deux articles ne sont pas les plus efficaces dans la prise en charge d'une CRE d'après les recommandations de Kelley *et al.*<sup>(2)</sup>. Dans les études de Park *et al.*<sup>(12)</sup> et Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup>, les patients reçoivent un AINS. L'effet de l'AINS sur la douleur peut représenter une limite dans l'interprétation des résultats.

L'absence de valeur de  $p$  intra groupe dans les articles d'Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup>, de Park *et al.*<sup>(12)</sup> et de Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup> sont une limite conséquente. L'absence de significativité intra groupe empêche de conclure avec un degré de certitude suffisant de l'effet du traitement sur la CRE. Seules les études d'Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup> et de Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup> indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les groupes en pré intervention. Dans les autres articles, les valeurs sont proches mais l'absence de valeur de  $p$  nous empêche de certifier que les groupes sont comparables au départ.

### Biais et limites inter étude

Pour l'étude de Lee *et al.*<sup>(13)</sup>, le nombre de séances par semaine est supérieur à celui présenté dans les recommandations pour les ODC<sup>(7,9,10)</sup>. Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup> utilisent un appareil à ondes radiales. A l'inverse, Chen *et al.*<sup>(15)</sup> et Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup> utilisent un appareil à ondes focales. Dans les autres études, le type d'ondes n'est pas clairement précisé; cependant, après des recherches sur les appareils, il semblerait que ce soit des appareils à ODC focales. Il n'y a pas de consensus entre les études sur le protocole de traitement par ODC de la CRE. Les études de Lee *et al.*<sup>(13)</sup> et Park *et al.*<sup>(12)</sup> ne précisent pas la zone de traitement, cependant ces zones sont définies à la suite d'un examen clinique. Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup> n'apportent pas de précision sur la zone de traitement mais uniquement sur la direction des ODC qui sont orientées antérieurement et postérieurement. Dans plusieurs études, les réglages de l'intensité vont dépendre de la tolérance du patient à la douleur. L'adaptation au patient est obligatoire du point de vue éthique mais représente un biais de suivi, ce qui influence la comparaison entre les groupes.

Les études de Chen *et al.*<sup>(15)</sup>, de Park *et al.*<sup>(12)</sup> et de Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup> ne précisent pas si les mesures ont été réalisées en actif ou en passif, et ne donnent aucune information sur la position des patients lors de ces mesures. Le manque de détail empêche d'avoir une analyse sur la reproductibilité des mesures.

Le type de placebo peut représenter un biais méthodologique car, en fonction du procédé choisi, le patient peut comprendre son groupe d'attribution. Dans l'étude d'Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup>, le type de placebo empêche les patients de se rendre compte à quel groupe ils appartiennent alors que pour Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup>, l'appareil était simplement éteint.

### Abandons

L'étude de Chen *et al.*<sup>(15)</sup> a recensé 6 abandons de patients, dont 4 dans le GC et 2 dans le GI et n'en précise pas l'origine. L'étude de Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup> a un total de 4 abandons dont 3 dans le GC. La raison donnée par les auteurs serait le manque de compliance des patients. Ces patients n'ont pas été comptabilisés dans les résultats finaux, ce qui représente un biais d'attrition.

### Conflits d'intérêts

Hussein et Donatelli<sup>(3)</sup> et Chen *et al.*<sup>(15)</sup> déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt. Lee *et al.*<sup>(13)</sup>, Park *et al.*<sup>(12)</sup> et Vahdatpour *et al.*<sup>(14)</sup> ne se prononcent pas sur le sujet. L'existence d'un biais de financement reste donc envisageable.

## Confrontation avec la littérature existante

L'article de Yuan *et al.*<sup>(25)</sup> compare l'efficacité des ODC appliquées à distance ou localement chez des patients atteints de CRE. Une amélioration significative de la douleur est présente dans les deux groupes après le cinquième traitement ( $p < 0,05$ ), mais significativement meilleure dans le groupe à distance ( $p < 0,05$ ). Les résultats de cet article, qui est le seul à notre connaissance qui s'appuie sur des notions de fasciothérapie, ouvre des pistes de réflexion intéressantes concernant la définition du protocole à appliquer lors de traitement d'ODC sur les CRE.

Muthukrishnan *et al.*<sup>(26)</sup> étudient l'efficacité des ODC sur la CRE chez des patients diabétiques. La douleur est le seul critère de jugement dont la différence inter groupe est significative en faveur du GI ( $p < 0,05$ ).

La méta analyse récente de Zhang *et al.*<sup>(27)</sup>, dont l'objectif est de comparer l'efficacité des traitements non chirurgicaux pour la CRE, conclut que les ODC font parties des thérapies présentant une forte probabilité d'obtenir un soulagement de la douleur et une amélioration fonctionnelle.

## Pistes de recherches futures

Nous remarquons qu'il n'y a pas de consensus commun sur le protocole d'application des ODC (type d'ODC, dosage, sens et zone d'application, nombre total de séances, temps d'intervalle entre les séances). La réalisation d'autres études portant sur le sujet semble primordiale afin de déterminer un protocole. Il serait également intéressant de pouvoir comparer la thérapie par ODC avec les traitements cités dans les protocoles concernant la CRE. Par la suite, réaliser des études dans lesquelles les patients reçoivent un traitement par semaine d'ODC et un traitement de physiothérapie regroupant des techniques de mobilisations passives et actives. Par ailleurs, un suivi des patients tout au long de la maladie permettrait de se rendre compte si l'effet d'un traitement par ODC a un impact sur le long terme, c'est-à-dire supérieur à 6 mois (date du dernier suivi inclut dans les études).

## CONCLUSION

La CRE est une pathologie fréquente qui se traduit par un enraidissement progressif de l'articulation de l'épaule, associé à des douleurs et responsable d'une incapacité fonctionnelle. L'évolution de la maladie est longue et suscite des coûts de santé importants. L'utilisation des ODC dans la CRE est actuellement peu référencée, avec peu d'études de bonne qualité méthodologique. L'utilisation des ODC semble être efficace dans le traitement de la CRE et permettrait de diminuer significativement la douleur et l'incapacité fonctionnelle ( $p < 0,05$ ). Les ODC permettraient également une augmentation des amplitudes articulaires des patients. Les effets semblent se prolonger à moyen terme mais la littérature manque de données concernant l'efficacité à long terme. Les ODC sont un moyen de traitement sûr dont les bénéfices peuvent s'ajouter à ceux d'une prise en charge conventionnelle chez les patients atteints d'une capsulite rétractile de l'épaule.

## IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- Les ODC seraient déconseillées lors de la phase aigüe.
- Les ODC permettraient une diminution des douleurs et une amélioration des amplitudes articulaires et de la fonction.
- Les ODC pourraient être considérées comme un moyen de traitement adjuvant à la prise en charge conventionnelle.

## Remerciements

Nous remercions l'ensemble des collaborateurs de la Haute Ecole de Santé de Genève (Haute école spécialisée de Suisse occidentale) pour leurs accompagnements lors de la rédaction de cet article, qui est basé sur les résultats d'un travail de Bachelor réalisé dans le cadre du Bachelor en physiothérapie de la HES-SO (Haute École Spécialisée de Suisse Occidentale).

## Contact

Morgan Guerraz  
E-mail: [morgan.guerraz@latour.ch](mailto:morgan.guerraz@latour.ch)

## Références

1. Jain TK, Sharma NK, The effectiveness of physiotherapeutic interventions in treatment of frozen shoulder/adhesive capsulitis: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2014;27(3):247-273.
2. Kelley MJ, Shaffer MA, Kuhn JE, Michener LA, Seitz AL, Uhl TL, et al. Shoulder Pain and Mobility Deficits: Adhesive Capsulitis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2013;43(5):A1-31.
3. Hussein AZ, Donatelli RA. The efficacy of radial extracorporeal shockwave therapy in shoulder adhesive capsulitis: a prospective, randomised, double-blind, placebo-controlled, clinical study. *European Journal of Physiotherapy*. 2016;18(1):63-76.
4. Maund E, Craig D, Suekarran S, Neilson A, Wright K, Brealey S, et al. Management of frozen shoulder: a systematic review and cost-effectiveness analysis. *Health Technology Assessment*. 2012;16(11).
5. Buchard PA, Burrus C, Luthi F, Theumann N, Riand N, Konzelmann M. La capsulite rétractile de l'épaule : mise au point en 2017. *Revue Médicale Suisse*. 2017;13:1704-1709.
6. Wang C-J. An Overview of Shock Wave Therapy in Musculoskeletal Disorders. *Chang Gung medical journal*. 2003;26(4):220-232.
7. Allaire T. Ondes de choc radiales : applications pratiques (1ère partie). *Kinésithérapie scientifique*. 2013;542:57-62.
8. Carey Berner I, Dudler J. Les ondes de choc extracorporelles en pathologie abarticulaire : quelle utilité ? [Internet]. *Revue Médicale Suisse*. 2004 [cited 12 janv 2020]. Available from: <https://www.revmed.ch/RMS/2004/RMS-2473/23695>
9. Chevutschi A, Legrand C, Thevenon A. Les ondes de choc en pratique courante. *Kinésithérapie, la Revue*. 2010;10(106):18-21.
10. Lagniaux F, Dorie P. Ondes de choc: exemples d'application en traumatologie du sport. *Kinésithérapie scientifique*. 2017;585:45-47
11. Brosseau L, Laroche C, Sutton A, Guitard P, King J, Poitras S, et al. Une version francocanadienne de la *Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale* : L'Échelle PEDro. *Physiotherapy Canada*. 2015;67(3):232-9.

12. Park C, Lee S, Yi C-W, Lee K. The effects of extracorporeal shock wave therapy on frozen shoulder patients' pain and functions. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27(12):3659-3661.
13. Lee S, Lee S, Jeong M, Oh H, Lee K. The effects of extracorporeal shock wave therapy on pain and range of motion in patients with adhesive capsulitis. *Journal of Physical Therapy Science*. 2017;29(11):1907-1909.
14. Vahdatpour B, Taheri P, Zade A-Z, Moradian S. Efficacy of extracorporeal shockwave therapy in frozen shoulder. *International Journal of Preventive Medicine*. 2014;5(7), 875-881.
15. Chen C-Y, Hu C-C, Weng P-W, Huang Y-M, Chiang C-J, Chen C-H, et al. Extracorporeal shockwave therapy improves short-term functional outcomes of shoulder adhesive capsulitis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2014;23(12):1843-1851.
16. Karcioğlu O, Topacoglu H, Dikme O, Dikme O. (2018). A systematic review of the pain scales in adults : Which to use? *The American Journal of Emergency Medicine*. 2018;36(4):707-714.
17. Lee J, Hobden E, Stiell I, Wells, G. (2003). Clinically Important Change in the Visual Analog Scale after Adequate Pain Control. *Academic Emergency Medicine*. 2003;10(10):1128-1130.
18. Danoff, J-R, Goel R, Sutton R, Maltenfort M-G, Austin M-S. How Much Pain Is Significant? Defining the Minimal Clinically Important Difference for the Visual Analog Scale for Pain After Total Joint Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*. 2018;33(7):S71-S75.e2.
19. Jerosch-Herold C, Chester R, Shepstone, L, Vincent, J, MacDermid J. An evaluation of the structural validity of the shoulder pain and disability index (SPADI) using the Rasch model. *Quality of Life Research*. 2018;27(2):389-400.
20. Kolber M, Fuller C, Marshall J, Wright A, Hanney W. The reliability and concurrent validity of scapular plane shoulder elevation measurements using a digital inclinometer and goniometer. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2012;28(2):161-168.
21. Roy J-S, MacDermid J, Woodhouse L. Measuring shoulder function: A systematic review of four questionnaires. *Arthritis and Rheumatism*. 2009;61(5):623-632.
22. Koehorst M, Van Trijffel E, Lindeboom R. Evaluative Measurement Properties of the Patient-Specific Functional Scale for Primary Shoulder Complaints in Physical Therapy Practice. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2014;44(8):595-603.
23. Angst F, Schwyzer H-K, Aeschlimann A, Simmen B-R, Goldhahn J. Measures of adult shoulder function : Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH) and Its Short Version (QuickDASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society Standardized Shoulder Assessment Form, Constant (Murley) Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Oxford Shoulder Score (OSS), Shoulder Disability Questionnaire (SDQ), and Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI). *Arthritis Care & Research*. 2011;63(S11):S174-S188.
24. Puga V, Lopes A, Shiwa S, Alouche S, Costa L. Clinimetric Testing Supports the Use of 5 Questionnaires Adapted Into Brazilian Portuguese for Patients With Shoulder Disorders. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2013;43(6):404-413.
25. Yuan X, Zhou F, Zhang L, Zhang Z, Li J. Analgesic Effect of Extracorporeal Shock Wave Treatment Combined with Fascial Manipulation Theory for Adhesive Capsulitis of the Shoulder: A Retrospective Study. *BioMed research international*. 2018;2018:1-5.
26. Muthukrishnan R, Rashid A, Al-Alkharji F. The effectiveness of extracorporeal shockwave therapy for frozen shoulder in patients with diabetes: randomized control trial. *Journal of physical therapy science*. 2019;31(7):493-497.
27. Zhang J, Zhong S, Tan T, Li J, Liu S, Cheng R, et al. Comparative Efficacy and Patient-Specific Moderating Factors of Nonsurgical Treatment Strategies for Frozen Shoulder: An Updated Systematic Review and Network Meta-analysis. *Am J Sports Med*. 2020.