



**HAL**  
open science

# Intérêt des mobilisations de type SNAGs dans le traitement des céphalées cervicogéniques

Pablo Collet

► **To cite this version:**

Pablo Collet. Intérêt des mobilisations de type SNAGs dans le traitement des céphalées cervicogéniques. Médecine humaine et pathologie. 2022. dumas-03947061

**HAL Id: dumas-03947061**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03947061v1>**

Submitted on 11 May 2023

**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.

**AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ  
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION  
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE**

**INTERÊT DES MOBILISATIONS  
DE TYPE SNAGS DANS LE TRAITEMENT  
DES CEPHALES CERVICOGENIQUES**

**COLLET Pablo**

**Directeur de mémoire : M. FABER**

## REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier mon maître de mémoire, Monsieur Felix FABER, pour l'ensemble de ses conseils et remarques, pour sa disponibilité ainsi que son perfectionnisme me poussant à me surpasser.

Je remercie également l'équipe pédagogique de l'EFMK de Marseille, mais aussi l'ensemble des tuteurs de stage que j'ai pu avoir lors de mes années d'études. Merci pour l'enseignement dispensé et les clés qu'ils m'ont donné afin d'aborder la vie professionnelle avec sérénité.

A ma mère, pour son aide précieuse, pour l'intelligence de ses conseils ainsi que son soutien inconditionnel m'aidant à avancer depuis toujours.

A mon père, pour les moments de joie passés, m'aidant à affronter les mauvais jours.

A ma tante, pour ses relectures attentives et sa bonne énergie m'encourageant à sourire.

A Julia, pour l'amour qu'elle me donne et son tendre soutien me permettant de tenir.

A mon grand-père et mon oncle pour l'exemple qu'ils m'ont donné depuis mon plus jeune âge.

A l'ensemble des membres de ma famille et mes proches pour leurs encouragements et leur présence me donnant du courage.

A l'ensemble de mes amis et en particulier à ma binôme de travaux pratiques Zoé, pour toutes ces années mémorables.

A vous tous, je vous dis merci.

### **Liste des abréviations :**

- **OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- **ICHD** : Classification internationale des céphalées
- **CHISG** : Groupe d'étude international des céphalées cervicogéniques
- **SCOM**: Muscles sterno cleido mastoïdien
- **MWM**: Mobilisation avec mouvement
- **SNAGs**: Glissements apophysaires naturels soutenus
- **NAGs**: Glissements apophysaires naturels
- **SMWLMs**: Mobilisations vertébrales avec mouvements des membres
- **IRM**: Imagerie par résonance magnétique
- **EMG**: Electromyogramme
- **EVA**: Echelle visuelle analogique
- **EN**: Echelle numérique
- **IMRaD**: Introduction, Méthode, Résultat et Discussion
- **CFRT**: Test de flexion rotation cervicale
- **HSI**: Headache severity index
- **HIT-6**: Headache impact test
- **HDI**: Headache disability index
- **PEDro**: physiotherapy evidence database
- **JBI**: Joanna Briggs Institute
- **CROM**: Cervical Range-Of-Motion
- **ECR**: Essai clinique randomisé
- **SC**: Série de cas
- **IC**: Intervalle de confiance
- **FIF-PL**: Fonds interprofessionnel de formation des professionnels libéraux
- **AMSTAR**: Assessing the methodological quality of systematic reviews
- **PRISMA**: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses
- **GRADE**: Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation

## SOMMAIRE

---

<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1 Les céphalées.....	1
1.2 Les céphalées cervicogéniques .....	2
1.2.1 Epidémiologie .....	2
1.2.2 Description.....	4
1.2.2.1 L'ICHD-3 .....	4
1.2.2.2 Classification du CHISG .....	5
1.2.2.3 Synthèse comparative des signes cliniques.....	6
1.2.3 Physiopathologie.....	7
1.2.3.1 Zones d'atteintes référencées en fonction de la douleur .....	7
1.2.3.2 Complexe trigémino-cervical.....	10
1.2.3.3 Possibles facteurs de risques psychosociaux.....	11
1.2.4 Diagnostics différentiels.....	13
1.3 Le concept Mulligan .....	14
1.3.1 L'origine de cette méthode.....	14
1.3.2 La méthode Mulligan et ses principes .....	14
1.3.3 Les techniques du concept Mulligan .....	15
1.3.3.1 Description des techniques pouvant être appliquées aux étages cervicaux .....	15
1.3.4 Mécanisme d'action.....	17
1.3.4.1 Les effets mécaniques .....	17
1.3.4.2 Les effets neurophysiologiques .....	20
1.3.4.3 Possibles intérêts des techniques SNAGs dans le traitement des céphalées cervicogéniques.....	21
1.4 Intérêt et objectif de la conception d'une revue de littérature sur ce sujet .....	22
<b>2. Méthode .....</b>	<b>23</b>
2.1 Critères d'éligibilité des articles .....	23
2.1.1 Critères du modèle PICO.....	23
2.1.1.1 Population.....	23
2.1.1.2 Intervention .....	23
2.1.1.3 Comparateur.....	23
2.1.1.4 Critères de jugement .....	23
2.1.2 Schéma d'étude .....	24
2.1.3 Autres critères.....	24
2.2 Méthode de recherche .....	24
2.3 Méthode d'extraction et d'analyse des données .....	26
2.3.1 Méthode de sélection des études.....	26
2.3.2 Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées .....	26
2.3.2.1 L'échelle PEDro .....	26
2.3.2.2 JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series.....	27
2.4 Méthode d'extraction des données.....	28
2.5 Analyse des données.....	28
<b>3. Résultats .....</b>	<b>29</b>
3.1 Description des études.....	29
3.1.1 Processus de sélection des articles.....	29

3.1.2 Synthèse des études sélectionnées .....	32
3.1.2.1 Généralités.....	32
3.1.2.2 Population sélectionnée .....	32
3.1.2.3 Intervention et niveau vertébral d'application .....	33
3.1.2.4 Comparateurs utilisés.....	33
3.1.2.5 Critères de jugement évalués .....	34
3.1.2.6 Synthèse des études sélectionnées.....	35
3.2 Risques de biais des études incluses.....	37
3.2.1 Biais méthodologiques observés au sein des ECR .....	37
3.2.1.1 Evaluation méthodologique par l'échelle PEDro .....	37
3.2.1.2 Synthèse des biais rencontrés au sein des essais cliniques randomisés .....	39
3.2.1.3 Remarques concernant la qualité de l'étude de Patra et al. et de l'étude d'Adham et al.....	40
3.2.2 Biais observés au sein d'une série de cas .....	40
3.3 . Effet de l'intervention .....	41
<b>4. Discussion .....</b>	<b>43</b>
4.1 Analyse des principaux résultats.....	43
4.1.1 Critères relatifs à la crise de céphalées.....	43
4.1.1.1 Questionnaire HSI.....	43
4.1.1.2 Précision des résultats .....	44
4.1.2 Critères relatifs à la perte d'amplitudes cervicales.....	44
4.1.2.1 CFRT .....	44
4.1.2.2 Amplitudes cervicales actives .....	47
4.1.2.3 Précision des résultats .....	47
4.1.3 Critères relatifs à la restriction d'activité et de participation.....	48
4.1.3.1 Questionnaire HIT-6.....	48
4.1.3.2 Questionnaire HDI .....	48
4.1.3.3 Précision des résultats.....	50
4.1.4 Hétérogénéité des études et des résultats.....	50
4.1.4.1 Perte d'amplitudes cervicales.....	51
4.1.4.2 Restriction d'activités et de participation .....	52
4.1.5 Risques de biais des résultats .....	52
4.1.6 Facteurs de confusion.....	54
4.1.7 Gradation du niveau de preuve .....	55
4.1.7.1 Système GRADE .....	55
4.1.7.1 Evaluation du niveau de preuve des résultats.....	56
4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique.....	57
4.2.1 Différents modes d'application.....	57
4.2.2 Les effets du traitement.....	58
4.2.3 La nécessité d'une formation.....	58
4.2.1 Evaluation du niveau de recommandation.....	59
4.3 Biais potentiels de la revue .....	59
4.3.1 Qualité méthodologique de la revue .....	59
4.3.2 Niveau de confiance des résultats de la revue .....	60
4.3.3 Discussions des biais de cette revue.....	61
<b>5. Conclusion.....</b>	<b>62</b>

<b>6. Bibliographie .....</b>	<b>63</b>
<b>7. Annexes .....</b>	<b>68</b>

# 1 . Introduction

## 1.1 Les céphalées

---

Une céphalée est une douleur située au niveau de la tête, au-dessus de la ligne orbitale et/ou de la nuque.

Deux types de céphalées sont distingués : celles dites « primaires » qui apparaissent en l'absence de pathologies préexistantes et les céphalées dites « secondaires » qui ont pour origine une autre pathologie ou une atteinte tissulaire.

De plus, les céphalées sont dites chroniques lorsque leur apparition excède 15 épisodes par mois pendant plus de 3 mois. [1]

Une céphalée est donc une pathologie à part entière ou un symptôme clinique qui selon ses caractéristiques nous oriente sur son étiologie.

Les travaux de Stovner et al., en collaboration avec l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) ont relevé une prévalence de 46% de la population adulte mondiale souffrant de céphalées en 2017. Par ailleurs, il a été estimé que 3% de la population mondiale souffrait de céphalées chroniques. [2]

Ainsi, les céphalées sont des pathologies fréquemment rapportées par les patients lors de l'anamnèse. L'impact des céphalées sur la population européenne a été étudiée au sein d'une revue de littérature issue du projet Eurolight [3]. La mesure de la qualité de vie, effectuée à l'aide d'auto-questionnaires tels que le SF-12 et le SF-36, a révélé une atteinte de l'ensemble des domaines évalués par ces questionnaires dans la plupart des études.

De plus, cette revue estime que la présence de dépression serait 2 à 3 fois plus fréquente parmi les patients souffrants de migraine mais aussi de céphalées non migraineuses.

Ceci explique que l'OMS, ait classé les céphalées parmi les 10 affections les plus invalidantes, étant donné l'impact qu'elles ont sur le quotidien des patients.

D'un point de vue économique, Linde et son équipe [4] ont étudié en 2011 les coûts directs (médicaments, soins en ambulatoire et hospitalisations) et indirects (absentéisme au travail et productivité réduite au travail) annuels à l'échelle européenne, générés par ces troubles. Le coût global par an était évalué à 173 millions d'euros dans l'ensemble de l'Union européenne.

Selon la revue narrative de Fernández-De-Las-Peñas et al. [5] , parmi les 238 types de céphalées répertoriés par l'ICHD-3 (3ème édition de la classification internationale des céphalées), la kinésithérapie aurait un intérêt pour principalement 3 d'entre elles faisant partie des types de céphalées les plus fréquemment rencontrées.

➤ Parmi les céphalées primaires on peut compter [5] :

- Les migraines : Malgré un traitement essentiellement médicamenteux, des exercices aérobies pourraient permettre une réduction de la durée des crises et une amélioration de la qualité de vie des patients.
- Les céphalées de tension : Le traitement conseillé est l'utilisation d'exercices spécifiques concernant la région du cou et des épaules, de trigger point et/ou de dry needling.

➤ Parmi les céphalées secondaires on peut compter [5] :

- Les céphalées cervicogéniques : Le traitement conseillé est l'utilisation de mobilisations vertébrales, d'exercices spécifiques concernant la région du cou et des épaules ainsi que l'utilisation de trigger point.

## 1.2 Les céphalées cervicogéniques

---

### 1.2.1 Epidémiologie

Les chiffres concernant la prévalence des céphalées cervicogéniques sont variables en fonction des études. Ceci est probablement dû à la méconnaissance de ce trouble et à une probable confusion avec des diagnostics différentiels pouvant entraîner une sous-estimation des chiffres. [6]

Selon une revue systématique de Hadman et al. datant de 2001 :[7]

- La prévalence des céphalées cervicogéniques varierait de 0,4 à 2,5% dans la population générale.  
La plus grande prévalence mesurée parmi les études incluses dans cette revue a été mesurée au sein d'un centre de la douleur et concernait 80% des patients souffrants de céphalées.  
La plus basse prévalence mesurée étant de 0,4 %, une variation importante dans les résultats obtenus selon les études peut être observée.
- Par ailleurs, elles concerneraient 15% à 20% des patients souffrants de céphalées chroniques et la récurrence des symptômes s'étendrait en moyenne sur 6,8 ans.
- Concernant le profil de ces patients, ils sembleraient avoir un âge moyen de 42,9 ans et seraient 4 fois plus souvent des femmes.  
Cette prédominance féminine étant plausible du fait du nombre d'études en témoignant, mais aussi de la prévalence majorée de cervicalgies et de pathologies chroniques parmi les femmes.[8]
- Cette revue de littérature mentionne la grande variabilité des données épidémiologiques au sein de la littérature, du fait des différents schémas d'études mais aussi des critères utilisés pour définir une céphalée cervicogénique, ou encore du fait de la variabilité d'application de ces critères.

Depuis 2001, de nouvelles études ont émergé à ce sujet comme les travaux de Sjaastad et son équipe [9] qui ont étudié la prévalence de céphalées cervicogéniques au sein de la commune de Vågå en 2008 sur la base des critères de la CHISG (Cervicogenic Headache International Study Group) afin d'établir le diagnostic.

Sur une période de 2 ans et parmi 1838 habitants :

- 2,2 % d'entre eux souffraient uniquement de céphalées cervicogéniques.  
En ajoutant les patients souffrants de céphalées cervicogéniques en plus de migraines et de céphalées de tension, la prévalence totale était de 4,1%.
- Un ratio F / H de 0.71 a été relevé sur un échantillon de 41 habitants présentant uniquement des céphalées cervicogéniques.

Il semblerait que ce soit une étude souvent citée concernant la prévalence des céphalées cervicogéniques. En revanche, contrairement à de nombreuses autres études, elle estime une prédominance masculine.

Pourtant l'étude mentionne une prépondérance féminine parmi les patients hospitalisés.

Il est à noter que cette différence pourrait s'expliquer du fait que les femmes consultent plus que les hommes pour des troubles tels que les céphalées pour des symptômes identiques, selon une revue de littérature de Hunt et al. datant de 2011. [10]

Ceci pourrait expliquer que l'on trouve fréquemment une prédominance féminine lors des études sur une population recrutée au sein de structures médicales.

En revanche, cette prédominance masculine ne présente pas une différence significative.

Il est donc difficile de parler d'une réelle prédominance masculine au sein de cette étude mais plutôt d'une proportion de céphalées cervicogéniques ne changeant pas de façon significative en fonction du genre des patients.

Enfin, selon une revue narrative de Van Suijlekom et al. publiée en 2011 [11] portant sur les céphalées cervicogéniques, leur prévalence varie de 0,7 à 13,8 % de la population sur 4 études.

Ces chiffres varient selon la population étudiée et les critères diagnostiques utilisés (CHISG ou International Headache Society (IHS)).

Actuellement, il n'y a donc pas de consensus concernant les données épidémiologiques de cette pathologie.

## 1.2.2 Description

Les céphalées cervicogéniques sont décrites dans l'ICHD-3 comme une « céphalée causée par un trouble de la colonne cervicale et de ses éléments constitutifs osseux, discaux et/ou des tissus mous, habituellement, mais pas invariablement, accompagnée de douleurs cervicales ». [1]

Concernant leur description et leurs critères diagnostiques, il existe deux classifications :

### 1.2.2.1 L'ICHD-3 (IHS 2018) [1]

1. Preuve clinique et/ou d'imagerie d'un trouble ou d'une lésion dans la colonne cervicale ou les tissus mous du cou, connus pour causer des céphalées.
2. Lien de causalité démontré par au moins 2 des éléments suivants :
  - La céphalée s'est développée en relation temporelle avec le début du trouble cervical ou l'apparition de la lésion.
  - La céphalée s'est significativement améliorée ou est résolutive parallèlement à l'amélioration ou à la résolution du trouble cervical ou de la lésion.
  - L'amplitude de mouvement cervical est réduite et la céphalée est considérablement aggravée par des manœuvres provocatrices.
  - La céphalée disparaît après le bloc anesthésiant à visée diagnostique de la structure cervicale ou de son innervation (processus zygapophysaire).

➤ De plus, des remarques concernant les signes cliniques sont présentes :

« Les caractéristiques qui tendent à distinguer la céphalée cervicogénique de la migraine et de la céphalée de tension incluent une douleur localisée unilatéralement, un déclenchement de la céphalée typique par la pression digitale sur les muscles du cou et par le mouvement de la tête ainsi qu'une irradiation postéro-antérieure de la douleur. »

« Des caractéristiques migraineuses telles que nausées, vomissements et photo/phonophobie peuvent être présentes dans la céphalée cervicogénique, mais de moins grande intensité que dans le cas de migraine. »

Cette remarque montre les possibles difficultés que le praticien pourrait rencontrer concernant l'exclusion d'un diagnostic différentiel.

➤ Remarque concernant la pertinence de cette classification [12]:

- Concernant le critère de relation temporelle : il comporte des biais car le mécanisme d'installation de céphalées est généralement insidieusement lent.  
De plus, lorsque la relation temporelle est lointaine, l'information sera peu fiable.
- Concernant l'amélioration du trouble : Dans la situation diagnostic, il comporte peu d'intérêt car il faudrait d'abord appliquer le traitement pour ensuite pouvoir effectuer le diagnostic. L'intérêt étant normalement que le diagnostic guide le traitement.

### 1.2.2.2 Classification du CHISG (Sjaastad et al. 1998) [13]

#### Critères d'importance relative :

1-Critères suivants :

- a) Peu ou pas d'effet de l'indométhacine
- b) Peu ou pas d'effet de l'ergotamine et du sumatriptan
- c) Sexe féminin
- d) Survenue d'un trauma à la tête ou aux cervicales dans les antécédents, pas inhabituelle

#### Critères d'importance faible :

1-Phénomènes variés en lien avec les attaques peu fréquentes ou peu marquées :

- a) Nausée
- b) Phonophobie et photophobie
- c) Vertiges
- d) Vision floue ipsilatérale
- e) Difficultés à avaler
- f) Œdème ipsilatéral, la plupart du temps autour des yeux

#### Critères majeurs

1-Symptômes et signes d'une implication cervicale :

- a) Précipitation de la céphalée habituelle
  - Par des mouvements ou des postures cervicales.
  - Par une pression externe sur le rachis cervical supérieur ou la région occipitale du côté symptomatique.
- b) Restriction d'amplitude cervicale
- c) Douleur cervicale, scapulaire ou brachiale ipsilatérale d'une nature vague et non radulaire, rarement douleur brachiale de nature radulaire.

2- Bloc anesthésiant efficace

3- Unilatéralité de la céphalée (côté invariable)

#### Caractéristiques des céphalées :

1-Caractéristiques suivantes:

- a) Modérée à sévère
- b) Episodes de durée variable
- c) Douleur continue, fluctuante

➤ Remarque concernant la pertinence de cette classification : [14]

- Classification plus exhaustive en termes de signes cliniques.

Il y a donc aussi des signes cliniques non spécifiques aux céphalées cervicogéniques augmentant le risque d'erreur diagnostique notamment avec la migraine qui peut, elle aussi, présenter des douleurs au cou et qui en cas d'aura peut présenter des symptômes tels que des nausées, vomissements et photo/phonophobie.

### 1.2.2.3 Synthèse comparative des signes cliniques

Afin de faciliter la compréhension des différences pouvant être relevées lors de l'examen clinique entre les céphalées cervicogéniques et ses diagnostics différentiels, l'ensemble des informations relatives aux signes cliniques des céphalées cervicogéniques, des céphalées de tension et des migraines indiquées au sein de l'ICHD-3 et de la CHISG ont été synthétisés dans le tableau 1.

Signes cliniques		Céphalées cervicogéniques	Céphalées de tension	Migraines
Douleurs	Intensité	Modérée à sévère	Faible à modérée	Modérée à sévère
	Durée	Variable	30 minutes à 7 jours	4 – 72 heures
	Localisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unilatérale (coté atteint constant)</li> <li>Cervicale, scapulaire ou brachiale (non radiculaire) pouvant aller jusqu'à la région oculaire et/ou auriculaire</li> <li>Irradiation postéro antérieure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bilatérale</li> <li>Parfois associé à une augmentation de la sensibilité et des tensions musculaires péricarpiennes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unilatérale (coté atteint inconstant)</li> <li>Région fronto temporale</li> </ul>
	Tonalité	Non pulsatile	Sensation de pression ou d'étouffement	Pulsatile
	Élément déclencheur ou calmant répertorié dans l'ICHD-3.	Soulager par : <ul style="list-style-type: none"> <li>Bloc anesthésiant</li> </ul> Déclenché par : <ul style="list-style-type: none"> <li>Pression externe sur la région occipitale ou cervicale</li> <li>Mouvement ou posture cervicale</li> </ul> Absence d'aggravation à l'activité physique	Absence d'aggravation à l'activité physique	Aggravation à l'activité physique
Symptômes neurovégétatifs		Peu fréquent ou peu intense : <ul style="list-style-type: none"> <li>Nausée</li> <li>Phonophobie et photophobie</li> <li>Vertiges</li> <li>Vision floue unilatérale</li> <li>Difficulté à avaler</li> </ul>	Rare ou de faible intensité : <ul style="list-style-type: none"> <li>Nausée ou photo/phonophobie</li> </ul>	Fréquent : <ul style="list-style-type: none"> <li>Nausée et/ou Photo/phonophobie</li> <li>Aura migraineuse parfois présente. Se manifeste par des symptômes réversibles :               <ul style="list-style-type: none"> <li>Visuels (les plus fréquents)</li> <li>Sensitifs et moteurs</li> <li>Aphasie</li> </ul> </li> </ul>
Symptômes Articulaires		Diminution des amplitudes cervicales : <ul style="list-style-type: none"> <li>Test de flexion rotation cervicales fréquemment positif (réduction d'amplitude mesurée supérieure à 10°)[15]</li> </ul>	Aucune diminution des amplitudes cervicales n'est notée.	Aucune diminution des amplitudes cervicales n'est notée.

**Tableau.n°1:** Comparaison des signes cliniques observés parmi les patients souffrants de céphalées cervicogéniques, de céphalées de tension et de migraine. [1] [13]

### 1.2.3 Physiopathologie

Les céphalées cervicogéniques sont souvent associées à des douleurs dans la région postérieure du cou ou des cervicalgies non spécifiques. C'est pour cette raison qu'on les trouve souvent associées dans les essais cliniques.

L'origine de ces céphalées est décrite comme une stimulation nociceptive des racines nerveuses cervicales supérieures (C1, C2 et C3) causée par une atteinte des structures innervées par celles-ci. [16]

Les muscles, articulations, disques et artères sont donc des potentielles sources de céphalées du fait de leur innervation.[17]

Innervation			
Structure	C1	C2	C3
Articulations	Atlanto-occipital	Atlanto-axoïdienne médiane Atlanto-axoïdienne latérale	Zygapophysaires C2-C3 Disque C2-C3
Ligaments	Transverse de l'atlas ; alaire ; membrane tectoria		
Muscles	Paravertébraux ; sternocleidomastoïdien ; trapéze Suboccipital Semi-épineux ; splenius Multifide ; semi-épineux		
Dure-mère	Partie supérieure de la moelle épinière ; fosse postérieure du crâne		
Artères	Vertébrale ; carotide interne		

*Tableau n°2* : Récapitulatif des possibles structures sources de céphalées cervicogéniques [17]

#### 1.2.3.1 Zones d'atteintes référencées en fonction de la douleur [18]

##### Articulations [18]

La distribution de la douleur a été étudiée en fonction du niveau d'atteinte des articulations zygapophysaires chez des patients souffrants de cervicalgies ou de céphalées notamment dans les travaux de Cooper et al. en 2007. [18]

Au sein d'une clinique spécialisée, chaque patient a complété une carte des douleurs situées au niveau de ses épaules, de son cou et de sa tête.

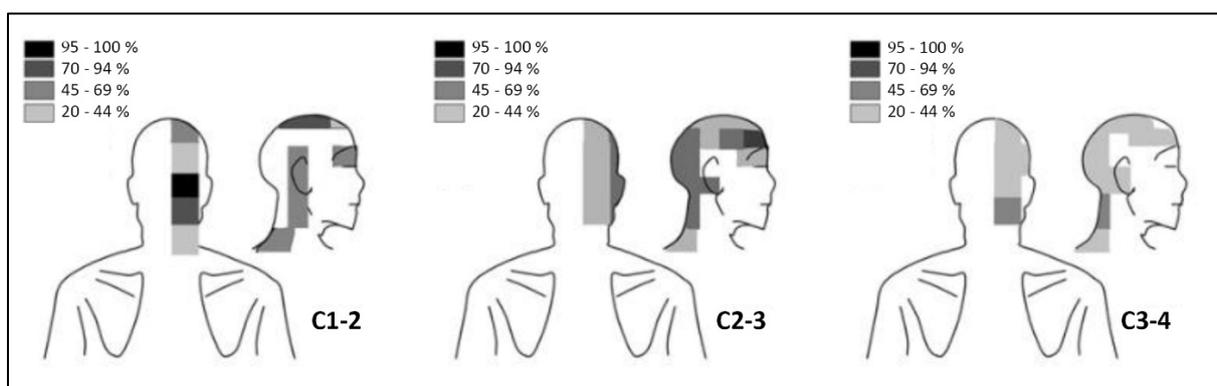
Puis, les douleurs référencées ont été associées aux structures anesthésiées à l'aide de la technique du « bloc diagnostique ».

Malgré une variabilité dans les réponses des 194 patients, des moyennes ont pu ressortir de l'étude.

En regardant principalement les niveaux vertébraux suspectés d'être à l'origine de céphalées cervicogéniques, voici les observations faites concernant les plus fréquentes localisations de douleurs:

- C1-C2 : douleurs principalement sous l'occiput et au sommet du crâne. Elles sont aussi souvent localisées au niveau orbital et/ou au niveau de la région auriculaire.
- C2-C3 : Douleurs plus diffuses dans la tête mais se situent le plus fréquemment au niveau frontal. Elles s'étendent souvent aussi sur la partie latérale de l'occiput et la région mastoïdienne.
- C3-C4 : La fréquence des douleurs semble moindre que dans les niveaux précédemment décrits. Les douleurs sont diffuses dans l'ensemble des régions du crâne.

En revanche, peu de patients souffraient de douleurs uniquement à ce niveau cervical. Ainsi, l'observation faite n'est probablement pas caractéristique.



**Schéma 1 :** Fréquences des douleurs localisées dans la région crânio-faciale, rapportées par les patients souffrants de douleurs provenant d'un niveau cervical supérieur. [18]

De ce fait, une atteinte des niveaux articulaires C1-C2, C2-C3 et C3-C4 pourrait entraîner une apparition de douleurs situées au niveau du crâne et de la face.

#### Muscles cervicaux :

L'atteinte des processus articulaires semble être pour certains auteurs la principale source de céphalées cervicogéniques, cependant d'autres tissus tels que les muscles innervés par les racines cervicales C1, C2 et C3 pourraient jouer un rôle. [19]

Le plus souvent, la présence de tensions musculaires à la palpation oriente le diagnostic vers celui des céphalées de tension au sein de l'ICHD-3.[1] . Cependant, ces tensions musculaires pourraient aussi jouer un rôle dans la physiopathologie des céphalées cervicogéniques. [20]

En 2003, l'équipe de Fallah et al.[21] a montré une diminution d'activité des fléchisseurs cervicaux profonds et une augmentation d'activité des fléchisseurs cervicaux superficiels en cas de cervicalgies. Ceci semble se retrouver en cas de céphalées cervicogéniques du fait d'une augmentation de l'activité électromyographique des muscles sterno cleido mastoïdien (SCOM), ainsi qu'une augmentation significative concernant la raideur des muscles cervicaux mesurée au sein des travaux de Zito en 2006. [22]

L'ensemble de ces résultats démontre un probable changement concernant les propriétés musculaires en cas céphalées cervicogéniques.

De ce fait, les patients souffrants de céphalées cervicogéniques auraient probablement plus fréquemment des points de tension musculaire ainsi que des douleurs associées en comparaison aux patients sains.

Par la suite, l'équipe de Fallah et al. [23] a étudié en 2008 la projection des douleurs musculaires notamment lors de la stimulation nociceptive du trapèze supérieur (A), du splénius (B) et du SCOM (C). (Schéma 2)

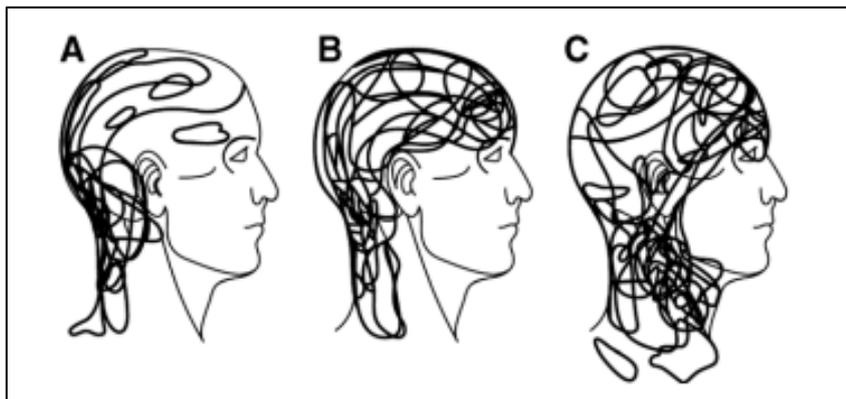


Schéma 2 : Zones de perception des douleurs lors d'une stimulation nociceptive des muscles trapèze supérieur (A), splénius (B) et SCOM (C).

Les zones de projection faisant suite à une douleur induite au niveau de ces muscles, présentent de grandes similitudes avec celles précédemment décrites en fonction du niveau articulaire atteint. En particulier lorsque l'on compare les zones de projection en cas d'atteinte des processus zygapophysaires C2-C3 avec celles présentes en cas d'atteinte des SCOM et des splénius ou lors d'une atteinte des processus zygapophysaires C3-C4 avec celles présentes en cas d'atteinte du trapèze supérieur. [22][23]

De ce fait, lors d'une altération des muscles cervicaux innervés par les racines cervicales de C1 à C3, des douleurs projetées au niveau du crâne et de la face peuvent apparaître de la même façon que lors d'une altération d'origine articulaire.

Les céphalées cervicogéniques sont donc probablement causées par une association d'altérations articulaires et musculaires.

### Dure mère et artères

Ces éléments sont moins étayés au sein de la littérature. Cependant, étant innervés par les racines nerveuses de C1 à C3 et du fait des éléments précédemment cités, il serait cohérent, qu'ils soient aussi des éléments étiologiques possibles

### Etiologie multifactorielle :

D'après ce qui a été vu précédemment, une ou plusieurs atteintes des éléments articulaires mais aussi musculaires, artériels et de la dure mère pourraient être à l'origine de céphalées cervicogéniques.

De plus, selon les atteintes, les douleurs pourraient s'étendre sur différentes régions du crâne et de la face. Cependant, il est à noter que les territoires sensitifs des racines cervicales supérieures ne s'étendent pas au-delà du sommet du crâne. (Schéma 3)

Pourtant, lors de la stimulation de ces racines nerveuses, des douleurs dans les régions ophtalmiques et frontales sont générées.

Ceci implique une probable relation entre le nerf trijumeau et la racine nerveuse C1, C2 et C3. Cette convergence des fibres nerveuses est appelée le complexe trigémino-cervical. [16]

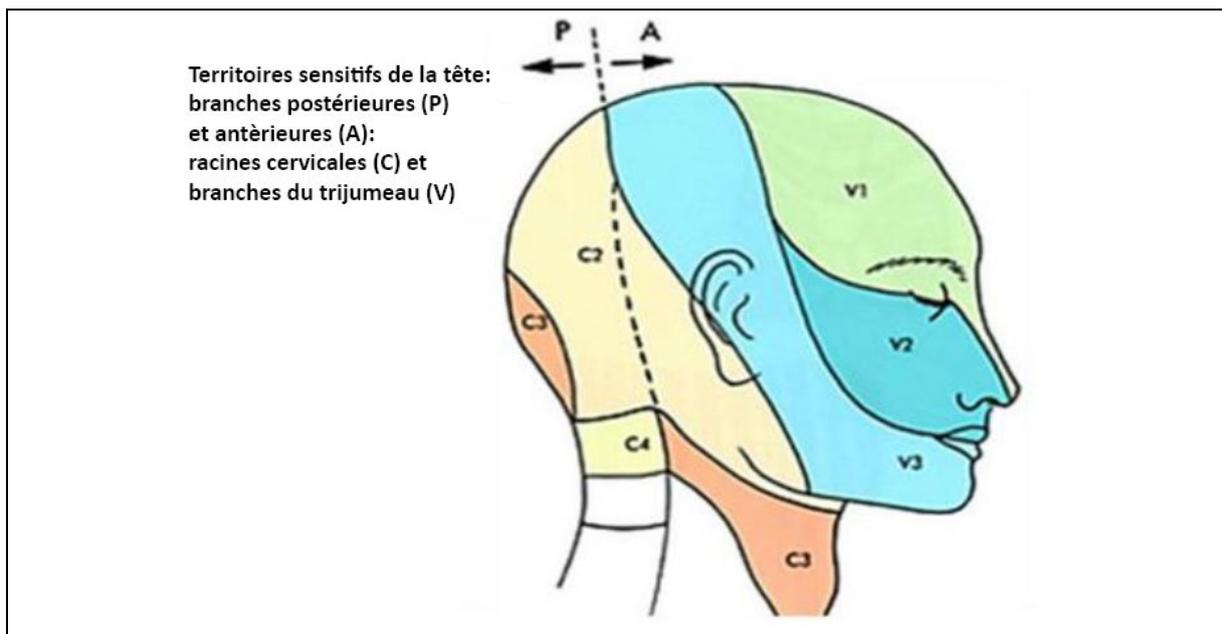


Schéma 3 : Territoires sensitifs de la tête, innervés par les racines nerveuses cervicales et les branches du trijumeau [24]

### 1.2.3.2 Complexe trigémino-cervical

Lorsque les afférences concernant deux régions topographiquement séparées, convergent sur les mêmes neurones nociceptifs de second ordre, l'activité nociceptive de l'une peut être perçue par l'autre. [16]

Des études anatomiques faites sur l'homme et l'animal montrent une convergence des racines nerveuses dorsales C1, C2 et C3 avec les afférences du noyau trigéminé en particulier les neurones nociceptifs (type C et A delta) du nerf ophtalmique.

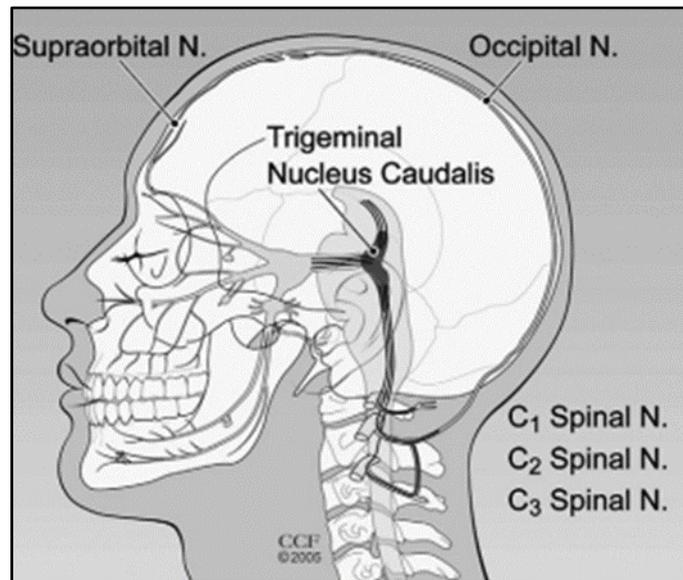
Cette convergence des fibres nociceptives cervicales et trigéminales au niveau des étages C1 à C3 est ce qu'on appelle le complexe trigémino-cervical.

De plus, il semble exister une prédominance d'afférences nociceptives au niveau de la racine nerveuse C2.

Ces afférences nociceptives au niveau de la racine C2 sont bien documentées et montrent une interconnexion neurophysiologique entre la racine dorsale de C2 (grand nerf occipital) et le nerf ophtalmique. [16]

Il semblerait que ce soit le plus souvent cette racine nerveuse qui soit stimulée selon les travaux de Zito et al. [22] qui relèvent en 2006 une fréquence d'atteinte plus élevée du niveau vertébral C1-C2, suivie de près par le niveau CO-C1.

Cette convergence est donc un véritable continuum fonctionnel, formé par la partie caudale du noyau spinal du trijumeau et les racines nerveuses postérieures des 3 vertèbres cervicales supérieures. [25]



*Schéma 4* : Complexe trigémino-cervical [25]

Ceci explique pourquoi, en cas de céphalées cervicogéniques, les douleurs peuvent être ressenties au niveau du territoire du trijumeau.

Lorsque les afférences nociceptives du trijumeau sont stimulées, des douleurs situées dans la région ophtalmique et frontale se retrouvent.

Lorsque les afférences nociceptives des nerfs issus des racines nerveuses cervicales supérieures telles que le grand nerf occipital, le petit nerf occipital et le grand nerf auriculaire sont stimulés, on retrouve des douleurs situées au niveau de l'occiput jusqu'à la suture coronale.

On retrouvera donc souvent un mélange de ces deux tableaux cliniques du fait de leur continuité. En revanche, la nociception n'est pas la seule explication concernant la présence de douleurs.

### 1.2.3.3 Possibles facteurs de risques psychosociaux

Il a donc été montré que les céphalées cervicogéniques avaient une origine biologique du fait de la présence de troubles concernant les éléments innervés par les racines nerveuses.

La revue de littérature de Nijs et al. publiée en 2021 [26], montre que nos croyances concernant la douleur ont énormément évolué avec l'apparition des concepts de sensibilisation centrale et de douleurs nociplastiques.

Aujourd'hui, nous savons que la douleur n'est pas uniquement expliquée par la nociception mais qu'elle serait aussi expliquée par de nombreux processus cognitifs.

L'intérêt de voir la douleur sous un aspect biopsychosocial et non simplement biologique est donc important.

De nombreuses personnes, dont des professionnels de santé, jugent les céphalées comme des affections de faible importance ou comme une expérience normale.

C'est donc une pathologie socialement et professionnellement mal reconnue qui de ce fait, va générer des facteurs psychosociaux pouvant participer à l'amplification de la pathologie. [27]

Les travaux de Mingels et al. publiés en 2021 [28] ont comparé des patients souffrants de céphalées cervicogéniques (diagnostiquées selon les critères de la ICHD-3) et des personnes en bonne santé, en fonction de leur style de vie (qualité du sommeil, activité physique) et de leurs caractéristiques psychosociales (anxiété, dépression). Les résultats trouvés ont montré de façon significative une qualité de sommeil affectée et une quantité de stress élevée parmi les patients souffrants de céphalées cervicogéniques en comparaison avec le groupe de personnes en bonne santé.

Ceci pourrait attester d'une altération de la qualité de vie des patients souffrants de ce trouble.

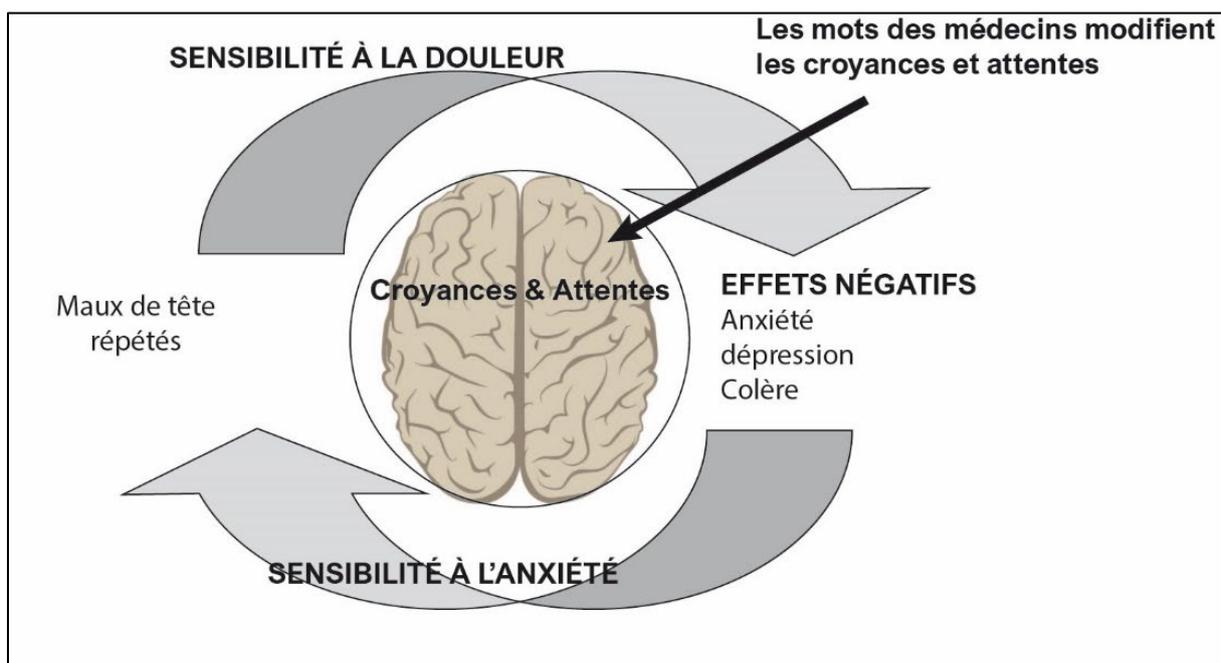
De plus, Christensen et al. [29] ont démontré à travers une étude prospective se déroulant sur 2 ans avec 3574 employés de bureau de différentes entreprises Norvégiennes, que la forte charge de travail, le manque de considération et le faible niveau de décision dans leur travail, impactaient fortement l'intensité des céphalées.

La méconnaissance de ce trouble et/ou les facteurs psychologiques associés ou supplémentaires participent donc probablement aux développements ou à l'amplification de ce trouble.

Les crises de céphalées répétées induiraient des conséquences psychologiques, émotionnelles et cognitives négatives.

Cette anxiété générée par la pathologie va elle-même jouer un rôle dans l'augmentation du ressenti des crises de céphalées ainsi que sur leur chronicité, du fait de la désactivation de certains mécanismes régulateurs de la douleur, notamment tels que les voies dopaminergiques et de libération d'opioïdes endogènes. [30]

Cet aspect devra donc être pris en compte dans notre façon de nous adresser au patient et dans notre traitement, lequel devra préserver l'effet placebo plutôt qu'induire un effet nocebo.



**Schéma 5 :** L'effet négatif des facteurs psychologiques sur les crises de céphalées répétées [30]

### 1.2.4 Diagnostiques différentiels

Comme précédemment évoqué, une atteinte des structures innervées par les racines nerveuses C1, C2 et C3 pourra entraîner des céphalées cervicogéniques du fait d'une stimulation nociceptive des nerfs précédemment cités.

Cependant, lors d'une atteinte directe des nerfs concernés, le tableau clinique produit pourrait être similaire malgré quelques différences.[31]

De ce fait, la névralgie occipitale (Névralgie d'Arnold) est l'une des principales confusions lors du diagnostic des céphalées cervicogéniques. [32]

De plus, en dehors du nerf trigéminal (V), d'autres nerfs crâniens sont répertoriés par l'ICHD III [1] comme source de céphalée telle que le nerf optique (II), le nerf intermédiaire (VII), le nerf glossopharyngien (IX) et le nerf vague (X) suite à une atteinte d'origine traumatique, virale (Zona), neurologique (sclérose en plaques), tumorale ou parfois idiopathique. Dans ce cas, les céphalées sont le plus souvent associées à des symptômes neurologiques en plus d'un tableau clinique qui diffère ou ressemble de façon plus ou moins importante à celui des céphalées cervicogéniques. (Tableau 3)

Nerf atteint d'une névralgie ou d'une neuropathie	Localisation et intensité de la douleur	Symptômes neurologiques ou neurovégétatifs
<b>Optique (II)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sévère</li> <li>• Postérieure à un 1 ou 2 yeux</li> <li>• Déclenchée par les mouvements de l'œil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baisse de la vision centrale</li> </ul>
<b>Trijumeau (V)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sévère</li> <li>• Unilatérale</li> <li>• Territoire d'une ou plusieurs branches du trijumeau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensation de brefs chocs électriques</li> <li>• Allodynie de la zone innervée possible</li> </ul>
<b>Facial (VII) (Nerf intermédiaire)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sévère</li> <li>• Unilatérale</li> <li>• Profonde au sein du conduit auditif</li> <li>• Possible irradiation vers la région pariéto occipitale, la mastoïde et le pavillon de l'oreille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trouble du goût possible</li> <li>• Déficit sensitif léger du conduit auditif, du pavillon de l'oreille et de la peau recouvrant la mastoïde</li> </ul>
<b>Glossopharyngien (IX) et/ou Laryngé supérieur (Branche du X)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sévère</li> <li>• Unilatérale</li> <li>• Oreille, base de la langue, fosse amygdalienne et/ ou sous l'angle de la mâchoire.</li> <li>• Déclenchée par la déglutition, la parole et la toux.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensation de choc électrique, brûlure, serrement ou picotement</li> <li>• Déficit sensitif léger de la partie postérieure de la langue et de la fosse amygdalienne</li> <li>• Diminution ou absence du réflex nauséux</li> </ul>
<b>Névralgie occipitale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sévère</li> <li>• Unilatérale ou bilatérale</li> <li>• Irradiation postéro antérieure</li> <li>• Partie postérieure du scalp</li> <li>• Territoire du grand et petit ou de la 3ème branche du nerf occipital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypoesthésie</li> <li>• Dysesthésie ou allodynie</li> </ul>
<b>Céphalées cervicogéniques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modérée à sévère</li> <li>• Unilatérale</li> <li>• Irradiation postéro antérieure</li> <li>• Cervicale, scapulaire ou brachiale (non radiculaire) pouvant aller jusqu'à la région oculaire et/ou auriculaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peu fréquent ou peu intense :</li> <li>• Nausée</li> <li>• Phonophobie et photophobie</li> <li>• Vertiges</li> <li>• Vision floue unilatérale</li> <li>• Difficulté à avaler</li> </ul>

**Tableau n°3** : Comparaison des critères diagnostiques répertoriés par l'ICHD-3 concernant la douleur, les symptômes neurologiques et neurovégétatifs présents en cas d'atteintes nerveuses ou de céphalées cervicogéniques. [1]

## 1.3 Le concept Mulligan

---

### 1.3.1 L'origine de cette méthode

Le concept Mulligan a été fondé par Brian MULLIGAN en Nouvelle-Zélande dans les années 1970. Ce physiothérapeute a découvert cette méthode en traitant un basketteur souffrant d'une entorse au niveau de l'articulation interphalangienne.

L'articulation était douloureuse et limitée dans ses amplitudes articulaires.

Après l'échec de plusieurs outils thérapeutiques dans le traitement, il essaya une méthode différente en maintenant une translation latérale de l'articulation pendant que le patient mobilisait activement son doigt.

D'après Mulligan, le patient a pu immédiatement bouger son doigt sans douleur grâce à cette technique.

De cette façon, Mulligan a découvert ce qu'il a ensuite nommé « mobilisation avec mouvement » au niveau des articulations périphériques (MWM). [33]

### 1.3.2 La méthode Mulligan et ses principes

Le concept Mulligan est fondé sur les principes de Kaltenborn, et consiste à restaurer les composantes accessoires du mouvement physiologique articulaire.

La douleur et la restriction d'un mouvement proviendraient alors d'un défaut positionnel mineur non visible à l'imagerie. [34]

Cette méthode est donc principalement indiquée en cas de mouvements articulaires limités et douloureux.

En revanche, même si ce concept respecte les règles biomécaniques telles que celles de la convexité-concavité articulaire énoncées par Kaltenborn, ce concept est basé essentiellement sur la clinique et les plaintes du patient qui vont orienter le thérapeute concernant la façon dont il doit appliquer les différentes techniques développées.

L'ensemble des principes devant être respectés lors de l'application de cette méthode sont résumés par les acronymes PILL et CROCKS. [33]

PILL :

- Pain free (absence de douleur)
- Instant result (résultat instantané)
- Long Lasting (durable).

CROCKS :

- Contreindications (contre-indication)
- Repetitions (répétitions)
- Overpressure (surpression)
- Communication (communication)
- Knowledge (connaissance)
- Sustain the mobilization throughout (maintenir la mobilisation tout au long du mouvement)
- Sense (Sentir)
- Skills (compétences)
- Success (succès).

L'absence de douleur étant pour Mulligan le critère le plus important dans la réalisation de ces techniques. [33]

En cas d'absence d'amélioration immédiate, 3 possibilités sont décrites : [34]

- Le thérapeute n'aurait pas agi sur le segment vertébral approprié
- Le thérapeute n'aurait pas appliqué la bonne direction de mobilisation
- La technique n'était pas indiquée

### 1.3.3 Les techniques du concept Mulligan

Parmi les techniques de ce concept, on note : [34]

#### Les mobilisations oscillatoires passives :

- Les MWMs : mobilisations avec mouvements au niveau des articulations périphériques

#### Les mobilisations passives soutenues avec mouvements actifs simultanés :

- Les SNAGs : mobilisations avec mouvements au niveau des étages vertébraux
- Les NAGs : Il s'agit cette fois d'une technique purement passive qui consiste à l'application d'une force avec un mouvement oscillatoire au niveau d'une articulation.
- Les SMWLMs : mobilisations vertébrales avec mouvements des membres

Bien qu'à ses débuts, cette méthode se soit adressée aux troubles concernant les membres périphériques avec les MWMs, elle s'est ensuite développée de façon à être applicable au rachis.

Il est à noter que dans la littérature, certains auteurs incluent dans les MWMs les SNAGs sans faire de distinction, le principe étant le même mais appliqué au rachis.

#### 1.3.3.1 Description des techniques pouvant être appliquées aux étages cervicaux [25-27]

##### NAGs : Natural Apophyseal Glides (glissement apophysaire naturel)

Il s'agit, comme dit précédemment, de techniques oscillatoires passives appliquées parallèlement au plan des surfaces articulaires de façon à éviter toute compression.

Elles peuvent s'appliquer des vertèbres C2 à T3 sachant qu'en dessous de T3 sont appliqués ce qu'on appelle des « reverses NAGs ». Les « reverses NAGs » ne seront pas décrits plus en détail car ils n'intéressent pas les étages cervicaux.

Le patient sera le plus souvent assis de façon à placer la colonne en charge, ce qui permettrait de corriger un défaut positionnel dans une position fonctionnelle.

Il est possible de placer un point d'appui sous chaque bras, de façon à limiter les tensions musculaires pouvant être présentes au niveau du cou et des scapulas.

Le praticien maintiendra la tête du patient avec son avant-bras, de façon à pouvoir moduler le degré de flexion cervicale. Une main maintient alors la tête du patient tandis que l'autre applique un glissement antéro supérieur à l'aide de l'éminence thénar.

Cette poussée provoquerait un glissement articulaire de la vertèbre sus-jacente par rapport à la sous-jacente.

Cette technique serait particulièrement indiquée lorsque la limitation concerne plusieurs segments et directions de mouvement.

En revanche, il semblerait qu'elle perde en efficacité lorsque le patient se présente avec une posture antériorisée de la tête, du fait de la possibilité d'entraîner une compression articulaire.

#### SNAG : Natural Apophyseal Sustained Glide (Glissement apophysaire naturel soutenu)

Il s'agit d'une mobilisation passive appliquée par un thérapeute, accompagnée d'un mouvement actif du patient.

Le but de cette technique étant de rétablir la présence des glissements accessoires physiologiques, tandis que le patient exécute le mouvement limité.

Ces techniques seront, elles aussi, appliquées parallèlement aux surfaces articulaires.

Elles peuvent être appliquées sur l'ensemble des niveaux vertébraux y compris les articulations sacro-iliaques et costo-vertébrales.

Le patient est en position assise pour les mêmes raisons que celles décrites concernant l'application des NAGs. Les SNAGs peuvent être également appliquées en position couchée ou en position quadrupédique, lorsque l'atteinte se situe au niveau lombaire.

Le thérapeute place ses pouces selon 2 possibilités :

- Le processus épineux : l'application d'une force centrale est conseillée lorsque les symptômes ne sont pas latéralisés.
- Le processus zygapophysaire côté homolatéral au mouvement déficitaire : l'application d'une force unilatérale est conseillée lorsque les symptômes sont latéralisés.

Le thérapeute applique alors une surpression, tandis que le patient effectue activement le mouvement atteint jusqu'à son retour à la position initiale.

Selon Mulligan, les SNAGs pourraient alors améliorer le pattern fonctionnel du fait d'un mouvement actif corrigé, par l'envoi d'informations proprioceptives plus justes.

Il est à noter la possibilité de remplacer la force passive qu'applique le praticien, par une sangle tenue par le patient au même niveau. Cette adaptation permet de reproduire un effet similaire mais cette fois en autonomie. De cette façon, le patient a la possibilité d'appliquer la technique lors de l'apparition des céphalées.

Cette adaptation a été appelée « self SNAG ».

Cette technique semble indiquée lorsque les symptômes tels que la douleur, sont induits par le mouvement.

En revanche, elle donnerait de moins bons résultats lorsque l'atteinte se situe sur plusieurs niveaux articulaires ou lorsque le patient a une augmentation de la sensibilité.

La présence de douleurs, de limitations d'amplitudes cervicales ainsi que la précipitation de la céphalée par un mouvement faisant partie du tableau clinique des céphalées cervicogéniques, celles-ci rentreraient dans de possibles indications de cette technique.

### SMWLMs : Spinal Mobilisations With Limb Movements (Mobilisations vertébrales avec mouvements des membres)

Cette technique est indiquée en cas de mouvements anormalement restreints des membres supérieurs ou inférieurs, résultant d'une dysfonction articulaire vertébrale ou d'une atteinte neurale.

Le thérapeute appliquera donc une pression au niveau du processus épineux de la vertèbre sous-jacente du niveau vertébral diagnostiqué comme responsable des symptômes retrouvés au niveau des membres.

Le patient effectue en même temps le mouvement douloureux de façon répétée.

Concernant les membres inférieurs, le mouvement le plus souvent atteint semble être l'extension de hanche, jambe tendue.

Le patient sera alors positionné en décubitus latéral de façon à ce qu'il parte d'une flexion de hanche pour aller vers une extension de hanche activement.

Concernant les membres supérieurs, la technique pourrait être appliquée dans toutes les positions donnant alors la possibilité de l'utiliser dans le cadre d'un mouvement fonctionnel.

#### **1.3.4 Mécanisme d'action**

Aujourd'hui, le concept Mulligan ainsi que les mobilisations avec mouvements tels que les SNAGs au niveau rachidien, sont considérés comme une composante de la thérapie manuelle. [35]

L'efficacité de ces techniques aurait été démontrée concernant les douleurs situées au niveau de la cheville, au coude, aux épaules, aux doigts ou encore au niveau de la colonne vertébrale.

Malgré tout, le mécanisme d'action de ces techniques n'est pas encore bien connu.

Les deux principaux mécanismes d'action supposés sont, un effet mécanique par la correction d'un défaut positionnel articulaire et un effet neurophysiologique par l'activation des structures supra-spinales ayant un rôle dans la régulation de la douleur.

##### 1.3.4.1 Les effets mécaniques

###### La correction d'un défaut positionnel :

Mulligan suggère que les mobilisations avec mouvements corrigent un défaut positionnel présent en cas de dysfonction articulaire faisant suite à un traumatisme important ou à de microtraumatismes répétés.

Ce défaut de placement articulaire serait responsable de la restriction d'amplitude du mouvement ainsi que de la douleur générée. [33]

La présence de ce défaut positionnel semblerait fréquente en cas d'entorse de cheville [36], de conflit sous acromial [37] ou de syndrome fémoro-patellaire [38] à l'aide d'un examen clinique et d'imagerie tels que la radioscopie et l'imagerie par résonance magnétique (IRM).

A cause de ce défaut positionnel parfois minime, le centre de rotation articulaire serait modifié en cas de raideur articulaire ou des éléments périarticulaires, de spasme ou de déséquilibre musculaire.

Ce mouvement anormal de rotation ou de translation articulaire pourrait se produire à n'importe quelle amplitude physiologique du mouvement.

De ce fait, la présence de défaut positionnel ne sera parfois pas observée lorsque l'articulation est en position de repos malgré son existence lors du passage de certaines amplitudes. [39]

L'application d'une force passive par le thérapeute tout au long du mouvement pourrait probablement permettre de corriger le défaut positionnel et rétablir la position du centre de rotation.

Cependant, aucune étude n'a montré que l'application d'une force manuelle suffirait à corriger ces défauts. De plus, ces techniques semblent être peu reproductibles du fait de la différence de force appliquée d'un thérapeute à l'autre. [40]

#### La mechanotransduction :

Malgré l'absence de preuve concernant la réduction du défaut de positionnement articulaire suite à l'application de la méthode Mulligan, l'effet de ces mobilisations sur les tissus altérés pourrait être expliqué par le processus de mechanotransduction décrit dans les travaux de Khan et al. [41]

La mechanotransduction est la façon dont, à partir d'un stimulus mécanique (contraction musculaire ou thérapie manuelle), une communication intercellulaire se met en place à partir de médiateurs chimiques, de sorte à augmenter la libération de protéines et favoriser la cicatrisation des tissus. [42]

De cette façon, un stimulus mécanique tel que la force passive appliquée par le thérapeute et la contraction musculaire effectuée par le patient lors des techniques SNAGs par exemple, pourraient entraîner une stimulation cellulaire favorisant la cicatrisation des tissus articulaires et périarticulaires, mais aussi au niveau musculaire du fait de la contraction active du patient.

Ceci pourrait être particulièrement intéressant dans le traitement des céphalées cervicogéniques du fait de leurs possibles origines multi-structurelles. [17]

En revanche, il n'existe pas pour le moment dans la littérature d'articles ayant mis en évidence ce mécanisme, spécifiquement pour les techniques SNAGs.

#### La stimulation des mécanorécepteurs : [43]

Une dernière hypothèse, concernant l'effet mécanique des mobilisations avec mouvements, a été détaillée par Baeske et son équipe au sein d'une revue de littérature de 2016. [43]

Les mécanorécepteurs ont pour principal rôle de transmettre au système nerveux central des informations sur la position, le mouvement mais aussi sur leur altération au niveau articulaire. [44]

L'activité de ces récepteurs est influencée par l'inflammation ainsi que les dommages mécaniques.

De ce fait, l'altération de l'activité des mécanorécepteurs est corrélée à une diminution de l'activité musculaire faisant suite à une mauvaise qualité des informations transmises par les mécanorécepteurs au système nerveux central.

Ceci pourrait alors induire une dysfonction dans la stabilisation articulaire, générée par les muscles à cause d'une altération du contrôle moteur.

Cette perte de stabilisation articulaire a été démontrée par les travaux de Fallah et al. en 2003 [21] en révélant une atteinte du contrôle moteur du cou en cas de cervicalgie.

Une suractivité des muscles superficiels tels que le SCOM et une forte diminution de l'activité des muscles profonds tels que les muscles longs du cou et de la tête, seraient alors observées à l'électromyogramme (EMG).

Or, les muscles profonds permettant la stabilisation de la colonne, contrairement aux muscles superficiels qui participent plutôt aux grands mouvements, la qualité de la stabilisation articulaire sera affaiblie.

Le changement biomécanique supposé lors de l'application de SNAGs devrait donc stimuler les mécanorécepteurs par l'induction d'un changement dans le mouvement articulaire et donc d'une modification de la répartition des contraintes.

La stimulation de ces mécanorécepteurs entrainerait alors un apport important d'informations proprioceptives. [44]

Cela pourrait normaliser les afférences provenant des mécanorécepteurs et donc permettre au système nerveux central d'effectuer un meilleur contrôle musculaire, entraînant alors une meilleure stabilisation articulaire.

En raison de l'absence de preuve concernant la capacité de ces techniques à avoir un effet mécanique suffisant pour réduire le défaut postural articulaire, il est bien possible que ce soit cette action positive sur le contrôle moteur qui améliore la réalisation du mouvement et son amplitude.

L'altération des informations proprioceptives en cas de cervicalgies semble se retrouver en cas de céphalées cervicogéniques au sein des travaux de Sremakaew et al. en 2018. [45]

Une stimulation des mécanorécepteurs présents sur les structures du niveau cervical atteint, pourrait alors avoir un intérêt au sein de leur traitement.

En revanche, des études faites sur l'animal et sur l'homme ont montré que la stimulation des mécanorécepteurs pourrait dépendre de l'importance de la contrainte induite par le thérapeute ainsi que de la direction d'application de celle-ci. [46][47]

Ceci expliquerait l'importance, lors de l'application de techniques telles que les SNAGs, de les appliquer selon un placement spécifique (unilatéral ou central) et d'induire ensuite un glissement dans une direction antéro supérieure et cela avec une force suffisante pour obtenir l'effet souhaité.

L'efficacité des techniques Mulligan concernant cet effet sera donc particulièrement variable en fonction du thérapeute. Cependant, selon une revue de littérature publiée en 2021 [48], peu de différences significatives ont été trouvées concernant les effets de manipulations vertébrales appliquées sur le niveau vertébral douloureux, dans la même région que celui-ci ou dans une autre région vertébrale. L'effet mécanique semble de ce fait discutable et montre la possibilité d'obtenir l'effet souhaité sans être un expert dans le domaine.

En parallèle à cette stimulation mécanique, l'activité des nocicepteurs semble être réduite.

Ce mécanisme pouvant être expliqué par l'activation d'une chaîne neurophysiologique.

#### 1.3.4.2 Les effets neurophysiologiques

Des preuves scientifiques ont montré un effet neurophysiologique sur plusieurs niveaux, lors de l'application de thérapies manuelles. [40]. L'application d'un stimulus mécanique permet très probablement d'initier une chaîne de réponses neurophysiologiques qui entraîne un effet antalgique.

##### L'activation de la voie inhibitrice descendante noradrénergique :

L'un des principaux mécanismes supposés est un phénomène supra spinal qui repose sur l'activation de la voie inhibitrice descendante.

La thérapie manuelle entraînerait une stimulation des régions supra spinales telles que la région dorsale de la substance grise périaqueducule qui suite à sa stimulation entraînerait : [49]

- Un effet antalgique à court terme du fait de l'activation de la voie descendante noradrénergique.
- Une augmentation du tonus du système nerveux sympathique du fait de l'activation des neurones prémoteurs.

L'augmentation de l'activité du système nerveux sympathique est alors considérée comme un co-marqueur de l'activation du système inhibiteur descendant de la douleur.

Il est à noter que la région ventrolatérale de la substance grise périaqueducule génère, elle aussi, un effet antalgique mais cette fois sur le long terme à partir d'opioïdes endogènes. Dans ce cas, on observe au contraire une diminution de l'activité du système nerveux sympathique.

Une augmentation de l'activité sympathique a été retrouvée lors de l'application de techniques SNAGs sur le niveau cervical C5/C6 et l'étage lombaire L4/L5 respectivement selon les travaux de Moulson et al. en 2006 [50] et de Moutzourie et al. en 2012. [51]

Une activation de la voie inhibitrice descendante noradrénergique peut donc être supposée suite à l'application de cette technique.

En revanche, la région ventrolatérale de la substance grise périaqueducule ne semble pas stimulée.

L'effet neurophysiologique de l'application des techniques SNAGs serait donc en faveur de l'activation de la voie noradrénergique d'inhibition descendante et devrait générer un effet antalgique à court terme.

De ce fait, ces techniques pourraient soulager les patients lors de l'apparition des céphalées par une diminution de l'intensité de la douleur ressentie.

##### L'effet placebo :

D'autre part, l'effet placebo et les facteurs psychologiques auront, eux aussi, une importance capitale dans l'effet neurophysiologique de la technique appliquée.

Les attentes positives du patient seraient associées à une augmentation de l'activité du cortex insulaire antérieur ainsi que les noyaux accubens ayant un rôle dans la libération d'opioïdes endogènes et l'activation de la zone de récompense. [30]

La façon de s'exprimer et les mots employés par le thérapeute devront donc être réfléchis de façon à obtenir l'intégralité des bénéfices que peuvent apporter le traitement aux patients souffrants de céphalées cervicogéniques.

### 1.3.4.3 Possibles intérêts des techniques SNAGs dans le traitement des céphalées cervicogéniques

Comme il a été précédemment évoqué, l'utilisation des techniques SNAGs pourrait avoir de nombreux points d'intérêts dans le traitement des céphalées cervicogéniques.

L'ensemble des mécanismes d'action décrits ainsi que leur lien avec les signes cliniques et la physiopathologie des céphalées cervicogéniques sont résumés au sein du tableau n°4.

	<b>Physiopathologie et signes cliniques des céphalées cervicogéniques</b>	<b>Mécanismes d'action des SNAGs</b>	<b>Effets théoriques</b>
<b>Aspects mécaniques</b>	Restrictions d'amplitudes cervicales	Correction d'un défaut positionnel	Amélioration des amplitudes articulaires
	Atteintes des structures cervicales	Phénomène de mécano transduction	Amélioration du processus de cicatrisation des tissus
	Altération du contrôle moteur et des informations proprioceptives	Stimulation des mécanorécepteurs	Apport d'informations proprioceptives Amélioration du contrôle moteur
<b>Aspects neurophysiologiques</b>	Douleur modérée à sévère	Activation de la voie noradrénergique d'inhibition descendante	Effet antalgique à court terme
	Facteurs psychologiques	Langage verbal et non verbal du thérapeute (Libération d'opioïdes endogènes)	Effet placebo majorant l'effet du traitement

**Tableau.n°4:** Synthèse des possibles liens entre la physiopathologie des céphalées cervicogéniques et le mécanisme d'action des techniques SNAGs.

## 1.4 Intérêt et objectif de la conception d'une revue de littérature sur ce sujet

Malgré les possibles intérêts de la méthode Mulligan vu précédemment, seulement 23 praticiens français semblent être certifiés selon le site officiel de ce concept.

La certification nécessitant d'avoir suivi les 3 parties de la formation (quadrant supérieur, quadrant inférieur et cours avancé), ce nombre n'inclus pas une part des praticiens n'ayant suivi qu'une partie de cette formation. Ce nombre reste tout de même faible.

Une revue systématique de Gross et al. , publiée en 2016 dans la revue Cochrane [52] , ayant pour sujet l'efficacité d'exercices sur les cervicalgies, énonce qu'un faible niveau de preuve supporte l'efficacité des techniques self SNAGs dans le traitement des céphalées cervicogéniques.

En revanche, cette revue de littérature ne traite pas spécifiquement des céphalées cervicogéniques et ne se fonde que sur 1 article datant de 2007 concernant ce sujet. [53]

Aucune revue systématique ne porte actuellement précisément sur l'efficacité des mobilisations de type SNAGs, dans le traitement des céphalées cervicogéniques.

Pourtant, ces techniques pourraient avoir un intérêt dans le traitement des céphalées cervicogéniques en raison de leurs possibles effets mécaniques et neurophysiologiques comme vus précédemment.

Il pourrait donc être intéressant de faire un état des lieux des connaissances sur ce sujet

- **Le but de cette revue de littérature est donc de déterminer le possible intérêt d'intégrer cette technique dans l'arsenal thérapeutique du kinésithérapeute concernant le traitement d'un trouble peu diagnostiqué mais fréquent.**

### Problématique :

Quels sont les effets des techniques SNAGs auprès des patients atteints de céphalées cervicogéniques, concernant l'intensité de la douleur, la durée et la fréquence des crises, la limitation de mouvement, l'incapacité et la qualité de vie en comparaison à d'autres traitements ou un effet placebo ?

## 2 . Méthode

Cette revue de littérature a été rédigée conformément aux lignes directrices PRISMA. [54]

(Annexe n°1)

Le protocole de recherche de cette revue de littérature a été validé en janvier 2022 par mon maître de mémoire. Cependant, il n'a pas été enregistré au sein d'un registre quel qu'il soit.

### 2.1 Critères d'éligibilité des articles

---

#### 2.1.1 Critères du modèle PICO

Les critères d'inclusion ont été définis selon le modèle PICO (Population, intervention, comparateur, critères de jugement). [55]

##### 2.1.1.1 Population

La population ciblée dans les études concerne des patients atteints de céphalées cervicogéniques aiguës (d'une durée inférieure à 3 mois) ou chroniques (d'une durée supérieure à 3 mois) diagnostiquées selon les critères de l'ICHD (2ème ou 3ème édition)[56] [1] ou des critères majeurs du CHISG [13] précédemment décrits dans mon travail.

Le diagnostic effectué sur la base des critères de la 2ème édition de l'ICHD doit être complété par un test CFRT (test de flexion rotation cervicale) positif du fait de l'absence de critères relatifs à une perte d'amplitude cervicale contrairement à la 3ème édition. [15]

De plus, les patients doivent être âgés de plus de 18 ans sans distinction de genre.

##### 2.1.1.2 Intervention

Le traitement évalué au sein des études doit être des mobilisations de type « SNAGs » effectuées par des kinésithérapeutes ou son adaptation, les « self SNAGs » appliquées par le patient de la façon dont elles sont décrites au sein du concept Mulligan.

Contrairement à ce qui avait été défini dans le protocole rédigé avant la conception de cette revue, en raison du faible nombre de thérapeutes certifiés en Mulligan ainsi que du manque de littérature portant sur le sujet, les thérapeutes ne doivent pas nécessairement être certifiés en Mulligan. En revanche, les « SNAGs » devront être décrites comme elles le sont au sein du concept Mulligan.

Ces techniques peuvent être associées à d'autres traitements (exercices, thérapie manuelle, physiothérapie, médicaments) dans le cas où elles sont appliquées de la même façon aux autres groupes étudiés, afin de pouvoir effectuer une comparaison concernant les effets des techniques ciblées.

##### 2.1.1.3 Comparateur

Les groupes comparateurs doivent recevoir un traitement tel que des techniques de thérapie manuelle, des exercices, de la physiothérapie comme l'application de chaud au niveau de la région cervicale, un traitement médicamenteux ou encore un traitement placebo.

##### 2.1.1.4 Critères de jugement

Les études sélectionnées doivent au moins évaluer l'un des critères suivants :

- Critères relatifs à la crise de céphalées : L'intensité de la douleur évaluée à l'aide d'échelles de mesure telles que l'échelle visuelle analogique (EVA) ou l'échelle numérique (EN), la durée et la fréquence des crises évaluées à l'aide d'auto-questionnaires ou de questions posées par l'évaluateur. L'ensemble de ces critères peuvent aussi être évalués par un même questionnaire.

- Critères relatifs à la perte d'amplitude cervicale : le test de flexion rotation cervicale (CFRT) estimé positif lorsque la perte d'amplitude est égale ou supérieure à 10° ou autres mesures d'amplitudes. [57]
- Critères relatifs à la restriction des activités et de la participation : L'incapacité et la qualité de vie évaluées à l'aide d'auto-questionnaires tels que le headache impact test (HIT-6) ou le headache disability index (HDI).

De cette façon, des informations concernant l'intérêt des techniques SNAGs et self SNAGs sur l'ensemble des composantes inhérentes aux céphalées cervicogéniques ainsi qu'au vécu du patient ont été récoltées.

### 2.1.2 Schéma d'étude

Les essais cliniques randomisés ont été inclus au sein de cette étude car ils constituent les schémas d'étude les plus adaptés pour répondre à une question thérapeutique en diminuant le risque d'un possible biais de sélection.

Les essais cliniques pseudo randomisés ou non randomisés ainsi que les séries de cas ont été inclus, eux aussi, de façon à effectuer un état des lieux de la littérature le plus complet possible.

En revanche, les études sur cas unique n'ont pas pu être incluses du fait de la très faible puissance et validité externe des résultats obtenus.

Le protocole défini avant la conception de cette revue ne prévoyait pas d'inclure des séries de cas. Cependant, en raison du faible nombre d'études répondant au sujet abordé ainsi que leur faible qualité méthodologique, ce critère fut modifié.

### 2.1.3 Autres critères

Aucune restriction ne porte sur les dates de publication, en revanche du fait de mes compétences linguistiques, les études incluses doivent être rédigées en Anglais ou en Français.

De plus, chaque étude est structurée selon le modèle IMRaD (introduction, méthode, résultats, discussion).

## 2.2 Méthode de recherche

La recherche des articles au sein des bases de données a été effectuée du 07/01 au 20/02/2022 à l'aide des mots clés définis selon le modèle PICO :

PICO	Mots clés
P (Population)	(Cervicogenic headache) OR (cervicogenic cephalgia) OR (CGH)
AND	
I (Intervention)	(Mulligan) OR (Mulligan concept) OR (Mulligan therapy) OR (SNAG) OR (Sustained Natural Apophyseal Glides) OR (Self SNAG) OR (MWM) OR (Mobilisation with movement)
AND	
C (Comparateur)	(Massage) OR (Mobilisation) OR (Manipulation) OR (Manual therapy) OR (Exercices) OR (Physical treatment) OR (Physiotherapy) OR (drug) OR (Medical treatment) OR (physical treatment) OR (Physiotherapy) OR (Placebo)
AND	
O (critères de jugement)	(Pain intensity) OR (Frequency) OR (Duration) OR (life quality) OR (Disability)

Tableau n°5 : Mots clés définis selon le modèle PICO.

L'opérateur booléen AND permet de trouver des articles comportant l'ensemble des termes tandis que l'opérateur booléen OR permet de trouver des articles comprenant l'un des deux termes. De ce fait, l'opérateur booléen AND sera placé entre chaque lettre du PICO tandis que l'opérateur booléen OR sera placé entre chaque mot clés correspondant à une lettre du PICO.

L'ensemble des bases de données ainsi que les équations de recherche utilisées sont résumés au sein du tableau 6 :

Bases de données	Equation de recherche
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pubmed</li> <li>• TRIP</li> <li>• Google scholar</li> <li>• WEB science</li> </ul>	((cervicogenic headache) OR (cervicogenic cephalgia) OR (CGH)) AND (((Mulligan) OR (Mulligan concept) OR (Mulligan therapy)) OR ((SNAG) OR (Sustained Natural Apophyseal Glides) OR (Self SNAG) OR (MWM) OR (Mobilisation with movement))) AND ((Massage) OR (Mobilisation) OR (Manipulation) OR (Manual therapy) OR (Exercises) OR (Physical treatment) OR (Physiotherapy) OR (Placebo)) AND ((Pain intensity) OR (Frequency) OR (Duration) OR (life quality) OR (Disability))
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EMBASE</li> <li>• Bibliothèque Aix Marseille université</li> </ul>	((cervicogenic headache) OR (cervicogenic cephalgia) OR (CGH)) AND (((Mulligan) OR (Mulligan concept) OR (Mulligan therapy)) OR ((SNAG) OR (Sustained Natural Apophyseal Glides) OR (Self SNAG) OR (MWM) OR (Mobilisation with movement))) AND ((Massage) OR (Mobilisation) OR (Manipulation) OR (Manual therapy) OR (Exercises) OR (Physical treatment) OR (Physiotherapy) OR (Placebo))
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PEDro</li> </ul>	cervicogenic headache SNAG
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cochrane library</li> <li>• Clinical trial.gov</li> <li>• Science direct</li> </ul>	((SNAG) OR (Mulligan)) AND (cervicogenic headache)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• KINEdoc</li> </ul>	(Céphalées cervicogéniques) ET (Mulligan OU SNAG)

**Tableau n°6 :** Bases de données explorées et équations de recherche utilisées

En plus des bases de données précédemment citées, les bibliographies de chaque article sélectionné ont été investiguées.

Les mots-clés sont formulés en Anglais de façon à obtenir le plus de résultats possibles, la majorité des études étant rédigée dans cette langue.

Il y aura une exception lors de l'utilisation de KINEdoc qui est une base de données françaises.

La littérature grise telle que livres, mémoires, thèses a aussi été investiguée à l'aide de la bibliothèque Aix Marseille Université, mais aussi les articles en cours de publication à l'aide d'un registre d'essais cliniques appelé Clinical trial.gov.

## 2.3 Méthode d'extraction et d'analyse des données

---

### 2.3.1 Méthode de sélection des études

Les études incluses correspondent aux critères d'éligibilité précédemment décrits.

Afin de s'assurer de leur présence, la méthode de sélection s'est déroulée en 5 étapes :

- Première étape : Suppression des doublons
- Deuxième étape : Analyse des titres
- Troisième étape : Analyse des résumés
- Quatrième étape : Analyse des articles complets
- Cinquième étape : Analyse de la validité interne

### 2.3.2 Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

Une fois les études sélectionnées, leur qualité méthodologique a été évaluée à l'aide de deux échelles d'évaluation des biais :

- L'échelle « PEDro » (Physiotherapy evidence database) pour les essais cliniques randomisés et non randomisés. (*Annexe n°2*)
- L'échelle « JBI Critical Appraisal Checklist for case series » pour les séries de cas. (*Annexe n°3*)

Ces échelles permettent une évaluation de la validité interne des études.

#### 2.3.2.1 L'échelle PEDro

##### ➤ Biais évalués :

L'échelle PEDro évalue les potentiels risques de biais à travers 5 catégories de biais et 11 items sachant que l'item n°1 évalue la validité externe de l'étude, il n'est donc pas comptabilisé dans le score total :

*Biais de sélection :* (*Critères 2, 3 et 4*)

Ils visent à évaluer la façon dont les participants ont été inclus dans l'étude et ont été suivis.

Le but étant que les groupes ainsi que leur suivi soient comparables.

Le biais de sélection aboutira à des échantillons non représentatifs de la population cible ainsi qu'une sous-estimation ou surestimation de l'effet de l'intervention.

Afin de limiter les biais au sein d'essais randomisés, la méthode de randomisation ainsi que la façon dont l'assignation est restée secrète devrait être décrite.

*Biais de mesure de performance :* (*Critères 5 et 6*)

Dans le cas où les intervenants ainsi que les participants ne sont pas en aveugle (non-connaissance du groupe dans lequel ils sont), des différences par rapport à l'intervention prévue initialement peuvent apparaître au sein des 2 groupes (du fait de la connaissance des affectations aux groupes par les intervenants et les participants).

Ce biais semble avoir une grande importance, en particulier lorsque les critères de jugement sont subjectifs tels que la qualité de vie.

*Biais de détection :* (*Critères 7*)

Lorsque les évaluateurs peuvent influencer les résultats, s'ils connaissent l'allocation des participants aux groupes auxquels ils appartiennent, en particulier quand le critère de jugement est subjectif.

Pour limiter ce biais, la mise en aveugle de l'évaluateur est fréquemment utilisée.

### Biais d'attrition : (Items 8 et 9)

Survient lorsque le suivi des personnes initialement incluses est incomplet, soit du fait d'une exclusion au cours de l'étude, soit d'un retrait de l'étude par le participant.

Les raisons pour lesquelles le suivi est incomplet doivent être précisées et être influencées par une efficacité thérapeutique insatisfaisante ou des événements indésirables.

Les groupes pourraient alors ne plus être comparables lors de l'analyse, lorsque la différence du nombre de perdus de vue est importante.

Pour limiter ce biais, les résultats devraient être analysés en intention de traiter.

### Informations statistiques suffisantes pour l'interprétation des résultats : (items 10 et 11)

#### ➤ Système de cotation :

Chaque critère est évalué de façon binaire :

- Oui (1 point)
- Non (0 point)

Par la suite, l'étude sera cotée selon un score sur 10 points.

La qualité méthodologique est alors jugée comme :

- Faible pour un score inférieur à 4
- Moyen pour un score de 4 à 5
- Bon pour un score de 6 et 8
- Excellent pour un score de 9 à 10

Cette échelle ne doit cependant en aucun cas être utilisée comme mesure de la validité des résultats d'une étude.

#### ➤ Avantage :

La fiabilité de cette échelle a été évaluée selon les études, de faible à presque parfaite du fait d'un coefficient de kappa allant de 0,36 à 1,00 lors de son utilisation concernant les essais cliniques du domaine de la kinésithérapie répondant à une question de recherche interventionnelle. [58]

### 2.3.2.2 JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series

Cette échelle évalue la qualité méthodologique des études de type série de cas à travers 10 items. Ces items se fondent sur la façon dont la population a été incluse, la façon dont les critères de jugement ont été évalués ainsi que la façon dont les informations ont été rapportées au sein de l'étude. [59]

Chaque critère est évalué selon 4 réponses :

- Oui
- Non
- Incertain
- Non évaluable

Seule la réponse « oui » accorde 1 point au critère évalué. Le score total sera rapporté sur 10 points.

Cette échelle semble conseillée au sein des travaux de Ma et al. publiés en 2020 [60]. Cependant, peu d'informations concernant la fiabilité de cette échelle sont relatées au sein de la littérature. Malgré cela, cette échelle a été utilisée du fait du faible nombre d'échelles existantes évaluant la qualité méthodologique des séries de cas.

## 2.4 Méthode d'extraction des données

Une fois les articles sélectionnés, les données correspondant au PICO de même que les informations relatives au type, la durée ainsi que le niveau de biais de chaque étude ont été exprimés sous la forme d'un tableau comme il est montré au sein du tableau.7.

Etudes	Types d'études	Participants	Interventions	Comparateur	Critères de jugement et durée de l'étude	Niveau de biais
<ul style="list-style-type: none"> <li>Noms des auteurs</li> <li>Année de publication</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Essai clinique randomisé</li> <li>Essai clinique pseudo randomisé</li> <li>Essai clinique non randomisé</li> <li>Série de cas</li> <li>Durée de l'étude</li> <li>Méthode de recrutement</li> <li>Lieu de l'essai clinique</li> <li>Conflits d'intérêts et source de financement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre</li> <li>Âge</li> <li>Genre</li> <li>Critères diagnostiques utilisés</li> <li>Aiguë ou chronique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de patients</li> <li>Caractéristiques des intervenants (certification Mulligan)</li> <li>Localisation de l'application des SNAGs</li> <li>Nombre de répétitions</li> <li>Fréquence et durée d'application</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de patients</li> <li>Traitement comparateur</li> <li>Nombre de répétitions</li> <li>Fréquence et durée d'application</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Critères de jugement évalués</li> <li>Outils de mesure utilisés</li> </ul>	<p>Essai clinique randomisé ou pseudo randomisé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluation donnée par l'échelle PEDro</li> </ul> <p>Série de cas :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluation donnée par l'échelle JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series</li> </ul>

Tableau.n°7 : Modèle de tableau récapitulatif des caractéristiques des études sélectionnées

## 2.5 Analyse des données

Les données de chaque étude ont été analysées de façon qualitative.

L'analyse tient compte d'un ensemble de paramètres dont :

- La p-value des différences intra et intergroupes : Lorsque cette valeur est inférieure à 0,05 le résultat est considéré comme statistiquement significatif du fait qu'il ait moins de 5% de chance d'être uniquement dû au hasard.
- La taille d'effet : Estimée à partir de l'intervalle de confiance (IC) à 95% de la différence des moyennes intergroupe. Elle permettra de traduire la précision de l'estimation obtenue. Lorsque l'IC n'est pas donné au sein de l'étude, il sera calculé si la moyenne, l'écart-type et le nombre de participants dans chaque groupe sont connus.

## 3 . Résultats

### 3.1 Description des études

---

#### 3.1.1 Processus de sélection des articles

Au total, 332 articles ont été trouvés à travers les différentes bases de données explorées. Les articles trouvés sont au nombre de 15 sur Pubmed, 7 sur TRIP, 5 sur PEDro, 20 sur Cochrane library, 10 sur science direct, 32 sur Embase, 10 sur Web of science, 27 sur google scholar, 1 sur KINEdoc, 4 sur clinical trials et enfin 201 sur la bibliothèque universitaire AMU.

Les références bibliographiques de certains articles ont permis d'obtenir des études que nous retrouvons dans les différentes bases de données et qui n'ont pas été comptabilisées.

Après la suppression des doublons (n = 72), 260 études ont été analysées :

#### Sélection sur la base des titres :

Le nombre d'articles exclus de l'étude est de 223. Les raisons d'exclusion sont pour 143 d'entre eux un manque de pertinence (absence de plus d'un critère PICO) pour répondre à la question de recherche de cette revue de littérature.

Pour 47 d'entre eux, il s'agit d'une population inadéquate, pour 14 d'entre eux d'une intervention inadéquate, pour 5 d'entre eux une langue de rédaction autre que l'Anglais ou le Français et enfin pour 15 d'entre eux un schéma d'étude inadapté (guideline, étude de cas, consensus d'expert, revue de littérature, protocole).

A ce stade, il reste donc 37 articles à analyser.

#### Sélection sur la base des résumés :

Parmi les articles dont le résumé a été analysé, 19 ont été exclus. Les raisons d'exclusion sont pour 12 d'entre eux une intervention inadéquate, pour 1 d'entre eux une population inadéquate, pour 6 d'entre eux un manque de pertinence pour répondre à la question étudiée.

A ce stade, il reste donc 18 articles à analyser.

#### Sélection après lecture complète des articles :

Après lecture complète des 18 articles sélectionnés, 13 ont été exclus pour des raisons développées au sein du tableau n°8. L'ensemble du processus de sélection est lui, synthétisé au sein du diagramme de flux.

C'est donc 5 articles qui ont été retenus pour l'analyse qualitative de cette revue.

Caractéristiques des études non sélectionnées après la lecture complète du texte :

Etudes	Schéma d'étude	Motifs d'exclusions de l'analyse qualitative
Shin et al. 2014 [61]	Essai clinique randomisé	Les critères utilisés pour le diagnostic des céphalées cervicogéniques ne sont pas précisés au sein de l'article.
Veena et al. 2018 [62]	Essai clinique randomisé	Les critères d'inclusion ne sont pas décrits. La correspondance avec la population étudiée au sein de cette revue de littérature ne peut donc pas être vérifiée.
Kashif et al. 2021 [63]	Essai clinique randomisé	L'intérêt des SNAG ne peut pas être analysé. Des mobilisations de type NAGs sont appliquées de façon rythmique 3 fois par seconde et cela pendant 10 secondes avant d'appliquer des mobilisations de type SNAGs. Ces mobilisations ne sont pas appliquées au groupe comparateur.
Nambi et al. 2014 [64]	Essai clinique non randomisé	Les données concernant les critères de jugement avant l'intervention sont fournies. En revanche aucune donnée concernant l'âge des participants ou autres facteurs au sein de chaque groupe n'est délivrée. L'âge inclus allant de 18 à 66 ans, il existe un biais de confusion important concernant les données rapportées empêchant le lecteur de s'assurer de la possibilité de comparer les deux groupes.
Manzoor et al. 2021 [65]	Essai clinique non randomisé	Utilise uniquement le test CFRT comme méthode pour diagnostiquer les céphalées cervicogéniques.

Tableau n° 8 : Description des motifs motivant l'exclusion des articles suite à la lecture complète.

Les 8 articles restants ont été exclus de l'analyse qualitative car leur texte intégral était inaccessible même après contact des auteurs, le plus souvent car les études étaient toujours en cours ou arrêtées avant la fin.

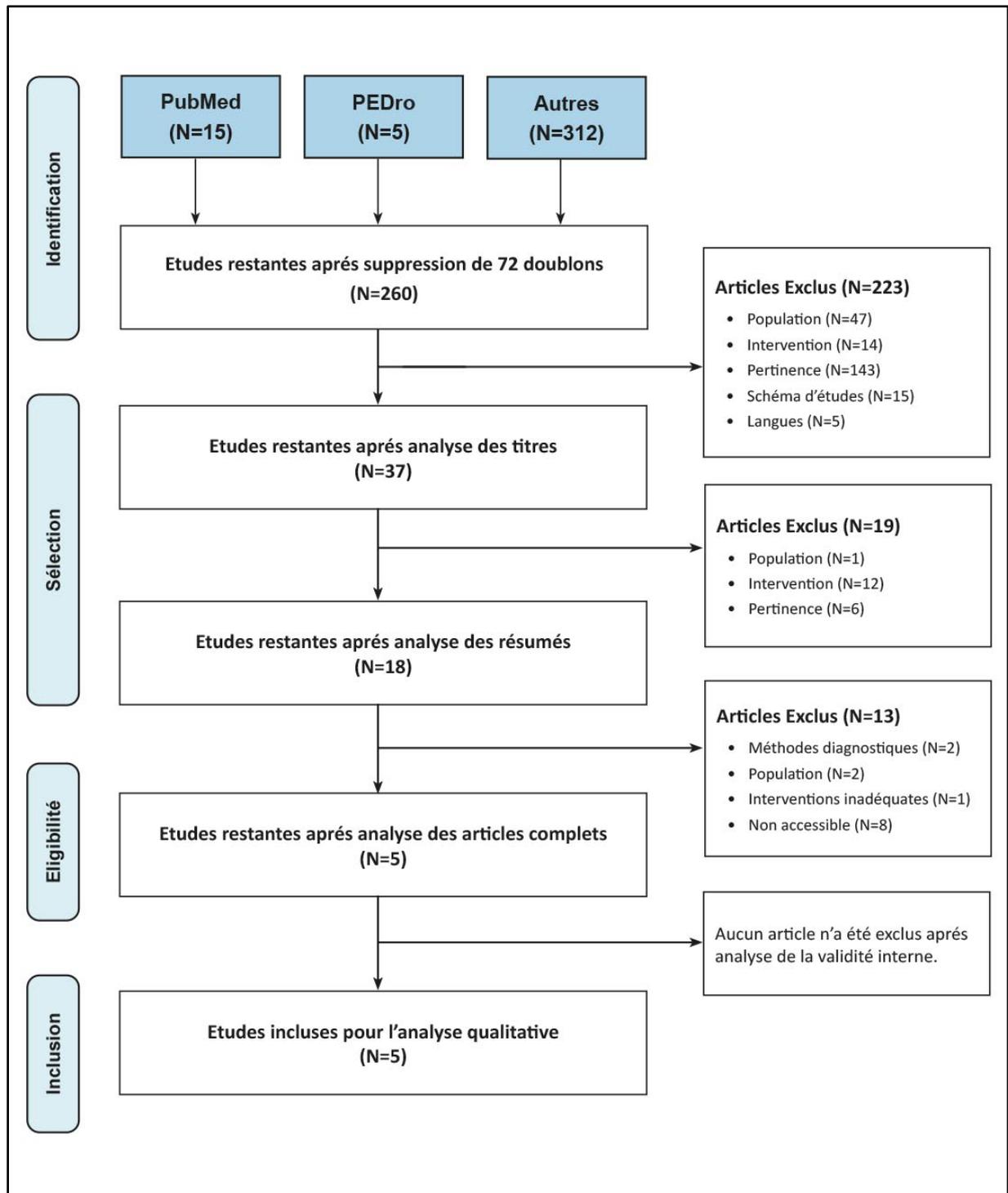


Diagramme de flux

### 3.1.2 Synthèse des études sélectionnées

Suite au processus de sélection des articles, 5 articles ont été inclus au sein de l'analyse qualitative de cette revue de littérature, dont :

#### 4 essais cliniques randomisés :

- Hall et al. 2007 [53]: Efficacy of a C1-C2 Self-sustained Natural Apophyseal Glide (SNAGs) in the Management of Cervicogenic Headache.
- Neeti C, 2017 [66]: Comparative study to find the effect of mulligan's SNAGs technique (C1-C2) versus Maitland's technique (C1-C2) in cervicogenic headache among information technology professionals.
- Patra et al. 2018 [67]: Effectiveness of C1-C2 sustained natural apophyseal glide combined with dry needling on pressure point threshold and headache disability in cervicogenic headache.
- Adham et al. 2019 [68]: Combined use of cervical headache snag and cervical snag half rotation techniques in the treatment of cervicogenic headache.

#### 1 série de cas:

- Paquin et al. 2021 [69] : Effects of SNAG mobilization combined with a self-SNAG home-exercise for the treatment of cervicogenic headache: a pilot study.

#### 3.1.2.1 Généralités

Les 5 études incluses ont été publiées entre 2007 et 2021. Chacune d'elles est structurée selon le modèle IMRaD et respecte les critères d'inclusion précédemment cités dans la partie méthode.

Leur qualité méthodologique a été évaluée et obtient :

- Un score variant entre 3 et 8 sur l'échelle PEDro concernant les essais cliniques randomisés
- Un score de 10/10 sur l'échelle JBI Critical Appraisal Checklist for Case séries concernant la série de cas inclus.

La qualité méthodologique des études incluses est donc de faible à élevée.

Du fait de la faible quantité des articles disponibles répondant à cette question de recherche, des études de faible qualité méthodologique ont dû être incluses.

#### 3.1.2.2 Population sélectionnée

Au total, 230 patients diagnostiqués souffrants de céphalées cervicogéniques ont été sélectionnés dans ces 5 études et seront analysés dans cette revue. Le nombre de patients varie de 20 (Paquin et al.) [69] à 114 (Patra et al.) [67] par étude.

L'origine cervicale des céphalées a été diagnostiquée à l'aide :

- De l'ensemble des critères définis au sein de l'ICHD 3ème édition pour 1 étude (Patra et al.) [67]
- De l'ensemble des critères définis au sein de l'ICHD 2ème édition ainsi qu'un test CFRT positif pour 1 étude (Neeti.C) [66]
- De 2 ou 3 des critères majeurs définis par le CHISG (douleur et/ou raideur cervicale, unilatéralité de la céphalée sans changement de côté) ainsi qu'un test CFRT positif pour 2 études (Hall et al.) [53]

- De 2 des critères majeurs et 1 critère de faible importance, définis par le CHISG (douleur, raideur cervicale et vertige d'origine cervicale) ainsi qu'un test CFRT positif pour 2 études (Adham et al.) [68]
- De critères définis au sein de l'ICHD 3ème édition et par le CHISG pour 1 étude (Paquin et al.) [69]

### 3.1.2.3 Intervention et niveau vertébral d'application

Parmi les 237 patients sélectionnés :

- 24 ont reçu pour intervention des SNAGs appliqués sur la vertèbre C1. (Neeti.C, Adham et al.) [66][68]
- 16 ont reçu pour intervention des self-SNAGs appliqués sur la vertèbre C1 (Hall et al.) [53]
- 20 ont reçu pour intervention des SNAGs et des self SNAGs appliqués sur la vertèbre C1 (Paquin et al.) [69]
- 38 ont reçu pour intervention des SNAGs appliqués sur la vertèbre C2 (Patra et al.) [67]
- 53 ont reçu pour intervention des SNAGs appliqués sur la vertèbre C1 associé à l'intervention du groupe comparateur (Patra et al., Adham et al.) [67][68]

4 études sur 5 ont donc ciblé le niveau cervical C1-C2 tandis que l'étude de Patra et al. [67] a fait le choix de cibler le niveau cervical C2-C3. La durée des interventions varie entre 1 semaine pour la plus courte (Neeti.C) [66] et 1 an pour la plus longue des études (Hall et al.) [53]

### 3.1.2.4 Comparateurs utilisés

Les travaux de Hall et al. en 2007 [53] comparent les effets des self SNAGs à un traitement placebo tandis que les travaux de Patra et al. [67] publiés en 2018 comparent l'effet des SNAGs à celui d'une technique à visée musculaire nommée dry needling.

L'efficacité du dry needling sur les céphalées cervicogéniques semble discutée au sein de la littérature, mais paraît probable du fait d'un possible intérêt du traitement par trigger point au niveau des muscles sterno cleido mastoïdien (SCOM). [5]

De plus, selon les travaux de Mousavi-Khatir et al. publiés en 2022, il semblerait que l'application du dry needling sur les muscles cervicaux apporterait des améliorations significatives concernant l'intensité des céphalées cervicogéniques. [70]

Cependant, même si cet article a une validité interne cotée à 8/10 sur l'échelle PEDro, il m'est impossible d'accéder à son texte intégral afin de confirmer la qualité et la pertinence des informations qu'il contient.

Les travaux de Neeti.C en 2017 [66] eux comparent l'effet des SNAGs avec celui d'autres techniques à visée articulaire telles que les mobilisations postéro antérieures centrales et latérales de type Maitland. Ces mobilisations seront accompagnées d'un programme d'étirement et de renforcement des fléchisseurs cervicaux profonds ainsi que d'exercices de mobilisations actives et comparées à l'exécution seul de ce programme.

En revanche, parmi les résultats de Neeti.C [66] et de son équipe, seuls ceux obtenus suite à la comparaison du groupe SNAGs et du groupe mettant en œuvre le programme d'exercices seuls pourront être pris en compte car le groupe recevant des mobilisations de types Maitland possède une différence d'âge statistiquement significative comparant alors des populations non comparables.

Cependant, des techniques articulaires telles que les mobilisations de type NAGS décrites par Mulligan seront comparées à l'effet des SNAGs lors des travaux de Adham et al. [68], publiés en 2019. L'un des traitements conseillés étant les mobilisations cervicales, la comparaison de différentes méthodes pourrait donner des informations intéressantes permettant d'orienter la pratique clinique. [5]

Au sein des travaux d'Adham et al.[68] et de Patra et al.[67], un troisième groupe analyse l'effet des SNAGs combinés à l'intervention du groupe contrôle qui applique respectivement les mobilisations de type NAGs et le dry needling.

Tout comme la comparaison effectuée au sein des travaux de Neeti.C [66], l'effet des deux interventions associées sera donc comparé à celui de l'intervention contrôle seul afin d'identifier une possible plus-value.

Interventions	Comparateurs
Mobilisations de type SNAGs ou self-SNAGs associées ou non au comparateur	Placebo
	Dry needling
	Mobilisations de type NAGs
	Etirements, renforcements et mobilisations actives

Tableau n°9 : Récapitulatif des interventions et des comparateurs pris en compte.

### 3.1.2.5 Critères de jugement évalués

Les critères de jugement évalués au sein des articles sélectionnés et répondant à la question de cette revue sont :

#### Critères relatifs à la crise de céphalée :

Au sein des travaux de Hall et al. en 2007 [53], l'intensité, la durée ainsi que la fréquence des céphalées ont été évaluées à travers un questionnaire nommé « index of headache severity » (HSI), inspiré d'un questionnaire utilisé lors des travaux de Niere et al. en 1997 [71] .

Les résultats donnés dans l'étude de Hall et al. [53] sont le score global du questionnaire et non le détail pour chaque critère de jugement cité.

Il donne cependant une idée de l'impact que les céphalées peuvent avoir sur les patients.

En revanche, lors de l'étude de Paquin et al. publiée en 2021 [69], l'intensité des céphalées est mesurée à l'aide de l'échelle visuelle analogique EVA, tandis que la durée en heure et la fréquence des céphalées sont mesurées à l'aide d'un simple questionnement des patients.

Au sein de ces travaux, 15% des patients souffrants d'autres céphalées moins de 2 fois par mois telles que des migraines, seuls les critères de jugement relatifs aux amplitudes cervicales seront pris en compte.

La perte d'amplitude cervicale étant un symptôme essentiellement présent lors de céphalées de types cervicogéniques et absent au sein des 2 autres types de céphalées les plus fréquents (migraines et céphalées de tension) contrairement aux critères de jugement subjectifs qui pourront être influencés par l'impact des interventions sur les autres types de céphalées.

### Critères relatifs à la perte d'amplitudes cervicales

Les amplitudes obtenues lors du test CFRT sont mesurées au sein de 4 études.

Les amplitudes sont mesurées à l'aide d'un CROM device au sein des études de Hall et al. [53], de Adham et al.[68] mais aussi dans l'étude de Paquin et al.[69] à l'aide d'un goniomètre HALO. Elles sont également mesurées au sein de l'étude de Neeti.C [66], en revanche la méthode de mesure n'est pas précisée.

En plus du test CFRT, l'étude de Paquin et al.[69] mesure l'ensemble des amplitudes cervicales à l'aide d'un CROM device.

### Critères de jugement relatifs à la restriction d'activité et à la participation :

La restriction d'activité et l'impact des céphalées sur la fonction ont été évalués à l'aide d'auto-questionnaires tels que le HIT-6 au sein des travaux d'Adham et al. [68] et par le HDI au sein des travaux de Neeti.C [66], Patra et al.[67] ainsi que ceux de Paquin et al. [69]

(Ces deux questionnaires peuvent être consultés en annexes 4 et 5).

### 3.1.2.6 Synthèse des études sélectionnées

Auteurs et années	Schéma d'étude, Lieu et méthode de recrutement, durée de l'étude	Population (Nombre de patients, ratio homme/femme, méthodes diagnostiques)	Interventions (Nombre de patients, ratio homme/femme, Age moyen $\pm$ SD, quantité, qualification de l'intervenant)	Comparateurs (Nombre de patients, ratio homme/femme, Age moyen $\pm$ SD quantité, qualification de l'intervenant)	Critères de jugement	Evaluation méthodologique
Hall et al 2007 [53]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECR</li> <li>• Annonces et cliniques</li> <li>• 12 mois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N=32 (13/19)</li> <li>• 2 ou 3 critères majeurs du CHISG + Test CFRT positifs</li> </ul>	<p><u>Self-SNAGs C1-C2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=16 (5/11)</li> <li>• Age : 38 <math>\pm</math> 14 ans</li> <li>• 2 répétitions, 2 fois par jour</li> <li>• Kinésithérapeutes supervisés par un kinésithérapeute accrédité de la méthode Mulligan</li> </ul>	<p><u>Placebo :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=16 (8/8)</li> <li>• Age : 33 <math>\pm</math> 11</li> <li>• 2 répétitions, 2 fois par jour</li> <li>• Kinésithérapeutes supervisés par un kinésithérapeute accrédité de la méthode Mulligan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test CFRT</li> <li>• HSI</li> <li>• Adhésion au traitement</li> <li>• Perception des bénéfices (EVA)</li> </ul>	Score PEDro : 8/10
Neeti.C 2017 [66]	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECR</li> <li>• Non précisé</li> <li>• 7 jours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N= 23 (12/11)</li> <li>• ICHD 2ème édition + test CFRT positif</li> </ul>	<p><u>Groupe A :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SNAGs C1-C2 + intervention groupe C</li> <li>• N=8 (4/4)</li> <li>• Age :26,8 <math>\pm</math> 1,5 ans</li> <li>• 4 répétitions par jour</li> <li>• Qualification de l'intervenant non précisée</li> </ul>	<p><u>Groupe B :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilisation de type Maitland, PA central et latéral sur C1-C2</li> <li>• N=7 (2/5)</li> <li>• Age : 31 <math>\pm</math> 2,09</li> <li>• 3-5 répétitions par jour</li> <li>• Qualification de l'intervenant non précisé.</li> </ul> <p><u>Groupe C :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programme d'étirement, renforcement, mobilisation active</li> <li>• N=8(6/2)</li> <li>• Age :26,5 <math>\pm</math> 0,98</li> <li>• 2 fois par jour</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test CFRT</li> <li>• HDI</li> </ul>	Score PEDro : 3/10

<p><b>Patra et al. 2018</b> [67]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECR</li> <li>• Université professionnelle Lovely, Phagwara, Punjab.</li> <li>• 6 semaines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N= 114 (37/77)</li> <li>• ICHD 3</li> </ul>	<p><u>SNAGs C1-C2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N = 38 (13/25)</li> <li>• Age : 37 ± 9</li> <li>• Répété 6-10 fois</li> <li>• Absence d'information concernant la fréquence de l'intervention</li> <li>• Absence d'information concernant la qualification de l'intervenant.</li> </ul>	<p><u>Dry needling muscles sous occipitaux, trapèzes et paravertébraux :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=39 (11/28)</li> <li>• Age : 38 ± 9</li> <li>• Absence d'information concernant la quantité et la fréquence d'application.</li> </ul> <p><u>Interventions associées :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=37 (13/24)</li> <li>• Age : 36 ± 8</li> <li>• Absence de précision quant à l'ordre d'application, la quantité et la fréquence d'intervention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HDI</li> <li>• Sensibilité à la pression</li> </ul>	<p>Score PEDro : 3/10</p>
<p><b>Adham et al.2019</b> [68]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECR</li> <li>• Clinique</li> <li>• 1 mois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N = 48 (28/20)</li> <li>• 2 critères majeurs, 1 critère de faible importance du CHISG + test CFRT positif + confirmation par un neurologue</li> </ul>	<p><u>Groupe B :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=16 (9/7)</li> <li>• Age : 29,3 ± 2,5</li> <li>• SNAGs C1-C2</li> <li>• 10 répétitions 3 fois par semaine</li> <li>• Kinésithérapeute certifié Mulligan</li> </ul>	<p><u>Groupe A :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=16 (8/8)</li> <li>• Age : 29,4 ± 2,6</li> <li>• NAGs C1-C2</li> <li>• 10 répétitions 3 fois par semaine</li> <li>• Kinésithérapeute certifié Mulligan</li> </ul> <p><u>Groupe C :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=16 (11/5)</li> <li>• Age : 29,7 ± 2,7</li> <li>• Traitement A et B</li> <li>• 5 répétitions de chaque intervention, 3 fois par semaine</li> <li>• Pas de précision dans l'ordre d'application</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NDI</li> <li>• Test CFRT</li> <li>• HIT-6</li> <li>• DHI</li> </ul>	<p>Score PEDro : 5/10</p>
<p><b>Paquin et al.2021</b> [69]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SC</li> <li>• Clinique</li> <li>• 4 semaines</li> <li>• Annonce et référant kinésithérapeute local</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N=20 (2/18)</li> <li>• Age : 35,75 ± 11,48</li> <li>• Critères basés sur l'ICHD 3ème édition et sur le CHISG</li> </ul>	<p><u>SNAGs C1-C2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 séries de 10 répétitions 2 fois par semaine</li> <li>• Kinésithérapeute avec 8 ans d'expérience concernant la méthode Mulligan</li> </ul> <p>+</p> <p><u>Self SNAGs C1-C2 :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre les séances de SNAGs</li> <li>• 10 répétitions, 2 fois par jour</li> </ul>	<p>Absence de comparateur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensité, durée et fréquence des céphalées</li> <li>• Amplitude cervicale</li> <li>• Test CFRT</li> <li>• HDI</li> <li>• Facteurs psychosociaux (FABQ, PCS, TSK)</li> </ul>	<p>Score JBI : 10/10</p>

**Tableau n°10 :** Synthèse des articles inclus au sein de la revue de littérature (ECR : essais cliniques randomisés, SC : série de cas)

(Un tableau plus détaillé est disponible au sein de l'annexe n°6)

## 3.2 Risques de biais des études incluses

L'évaluation des risques de biais a été synthétisée au sein du tableau 11 concernant les essais cliniques randomisés inclus et au sein du tableau 12 concernant la série de cas incluse.

Auteurs	Items PEDro											Score totale
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Hall et al. 2007[53]	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	8
Neeti.C 2017[66]		✓								✓	✓	3
Patra et al. 2018 [67]		✓		✓						✓		3
Adham et al. 2019[68]	✓	✓		✓				✓		✓	✓	5

Tableau n°11 : Evaluation des biais à travers l'échelle PEDro

Auteurs	Réponses	Items JBI										Score totale
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Paquin et al. 2021 [69]	Oui	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10
	Non											
	Confus											
	Non évaluable											

Tableau n°12 : Evaluation des biais à travers l'échelle JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series.

### 3.2.1 Biais méthodologiques observés au sein des ECR

#### 3.2.1.1 Evaluation méthodologique par l'échelle PEDro

##### La validité externe :

Le critère n°1 n'est pas rempli par 2 études (Neeti. C Et Patra et al.) [66] [67] du fait de l'absence de précision concernant la source de recrutement. En revanche, les critères d'inclusion sont précisés au sein de ces deux études. De ce fait, ces articles contiennent moins d'informations concernant la population étudiée par rapport aux autres études incluses. Ainsi, la probabilité de pouvoir généraliser les résultats obtenus en est réduite.

##### Biais de sélection :

Toutes les études sélectionnées ont utilisé une méthode d'allocation randomisée. En revanche, la méthode n'est pas précisée au sein de l'étude d'Adham et al.[68] ce qui ne nous permet pas de vérifier l'information. Les autres études ont utilisé pour méthode la loterie.

Cependant, en dehors de l'étude de Hall et al. [53], trop peu d'informations sont présentées pour affirmer que la répartition a respecté une assignation secrète. L'absence d'influence des investigateurs sur la répartition des patients au sein des groupes n'est donc pas garantie pour la plupart des articles.

Concernant la similarité des groupes au sein de chaque étude, le critère est respecté au sein des travaux de Hall et al.[53], Patra et al. [67] ainsi que ceux de Adham et al.[68]. En revanche, les travaux de Neeti. C [66] comportent une différence significative ( $p < 0,001$ ) concernant l'âge moyen des patients entre les Groupes A (SNAGs C1-C2) et C (Contrôle) et le groupe B (Maitland).

Afin de limiter ce biais, la comparaison sera de ce fait seulement effectuée entre le groupe A et le groupe C. En dehors de ce critère, l'ensemble des mesures des facteurs pronostiques et des critères de jugement sont similaires entre les 3 groupes de cette étude.

#### Biais de mesure de performance :

En dehors de l'étude de Hall et al. [53], les articles ne respectent pas la mise en aveugle des patients vis-à-vis de la connaissance des groupes dans lesquels ils sont répartis. Les croyances des patients concernant les interventions reçues rentreront donc en compte dans les résultats pouvant alors modifier les mesures obtenues, notamment au sein des auto-questionnaires (HDI et HIT-6) ainsi que des informations liées au ressenti du patient (intensité, durée, fréquence des crises de céphalées).

L'ensemble des articles inclus n'ont pas procédé à une mise en aveugle des thérapeutes pouvant induire des changements concernant la qualité des soins fournis lorsqu'ils sont effectués par le thérapeute ou concernant le comportement du thérapeute (enthousiasme) lors de l'enseignement d'interventions devant être reproduites de façon autonome par le patient. Ceci pourra donc impacter le ressenti et/ou la motivation du patient vis-à-vis du traitement.

#### Biais de détection :

Les études sélectionnées n'ont pas appliqué de mise en aveugle des évaluateurs en dehors de l'article de Hall et al. [53]. Là encore, l'impact de ce biais sera principalement observé lorsque l'évaluation du critère de jugement est subjective ainsi que lorsqu'elle est effectuée par le patient lui-même.

#### Biais d'attrition :

Les travaux de Patra et al. [67] et de Neeti.C [66] ne respectent pas le critère n°8 car les mesures ont été obtenues pour respectivement 76% et 77% des patients inclus. Concernant l'étude de Patra et al. [67], les raisons pour lesquelles les patients ne participent plus à l'étude n'ont pas été précisées contrairement aux travaux de Neeti.C [66] qui précisent que la principale raison était la contrainte temporelle. Cependant, le nombre de participants au sein des groupes reste équivalent. Malgré cela, la validité des résultats obtenus peut être remise en question au sein de ces deux articles, car il est possible que les données diffèrent de celles qui auraient été obtenues avec les patients perdus de vue.

Cependant, malgré le respect du critère n°8 par l'étude de Hall et al.[53], du fait de l'utilisation de self SNAGs et d'un suivi sur une période de 1 an, la compliance au traitement reste un paramètre pouvant sous-estimer les effets des interventions évaluées et cela même si elle a été prise en compte au sein de l'article.

En revanche, aucun d'eux ne mentionne que le traitement ou l'intervention contrôle a été reçu conformément à la répartition des patients au sein des groupes.

De plus, aucun des articles inclus au sein de cette revue de littérature n'a analysé les données de ses critères de jugement en intention de traiter. La validité des résultats peut donc être questionnée.

#### Information statistique suffisante pour l'interprétation des résultats :

Les comparaisons statistiques des résultats intergroupes sont indiquées pour l'ensemble des critères de jugement évalués au sein des articles sélectionnés. En revanche, l'estimation de la variabilité des effets mesurés n'est pas présente au sein des travaux de Patra et al.[67].

Cependant, au sein de cet article, la moyenne des valeurs obtenues lors de la mesure des critères de jugement ainsi que leur déviation standard sont indiquées. Ces données permettent le calcul de la taille d'effet, de sa variabilité et donc l'interprétation des résultats.

Malgré la validation du critère n°11 par les travaux de Hall et al., l'auteur ne mettant pas à disposition les moyennes des mesures obtenues au test CFRT, la taille d'effet concernant ce critère de jugement ne pourra être estimée.

#### 3.2.1.2 Synthèse des biais rencontrés au sein des essais cliniques randomisés

Biais méthodologiques	Essais randomisés comportant ce biais en %
Validité externe	50%
Biais de sélection	75%
Biais de performance	100%
Biais de détection	75%
Biais d'attrition	100%
Données statistiques	25%

Tableau n°13 : Pourcentage des biais rencontrés au sein des essais cliniques randomisés

Du fait du pourcentage élevé de biais rencontré au sein des articles inclus dans cette revue de littérature, il est possible que cela aboutisse à une évaluation non représentative des critères de jugement.

### 3.2.1.3 Remarques concernant la qualité de l'étude de Patra et al. et de l'étude d'Adham et al.

En dehors des biais relevés par l'échelle PEDro, d'autres paramètres ont été relevés lors de la lecture complète des travaux de Patra et al.[67] ainsi que des travaux de Adham et al.[68]

Concernant les travaux de Patra et al.[67], de nombreuses erreurs sont relevées. L'un des critères de jugement pré spécifié dans la méthode est le questionnaire SF-36 qui diffère de celui présenté au sein des résultats étant le questionnaire HDI.

De plus, de nombreuses possibles fautes de frappe sont présentes telles que SP-36 au lieu de SF-36 ou un nombre de patients concernant le groupe C de 38 au sein du diagramme de flux et de 37 au sein des tableaux récapitulant les données démographiques des patients au début de l'étude. De ce fait, cette étude manque de fiabilité et de rigueur, elle est cependant incluse au sein de cette revue de littérature en raison du faible nombre d'articles traitant du sujet abordé.

Concernant les travaux de Adham et al.[68], 3 groupes de patients sont comparés. L'un nommé SNAGs l'autre C1-C2 SNAGs rotation et enfin Interventions combinées. Au sein du groupe nommé SNAGs, l'intervention qui est reçue correspond à des NAGs selon la description donnée au sein de l'article. L'intervention sera alors considérée comme telle au sein de l'analyse qualitative.

### 3.2.2 Biais observés au sein d'une série de cas

Les travaux de Paquin et al.[69] publiés en 2020 obtiennent un score de 10/10 lors de l'évaluation de la validité interne via l'échelle JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series.

Cette étude répond donc à l'ensemble des critères de cette grille d'évaluation, de ce fait cette étude a limité un grand nombre de biais et améliore la fiabilité des résultats qui seront présentés malgré son schéma d'étude.

En revanche, cela ne veut pas dire que l'article n'a pas de biais. Les biais de sélection ainsi que de performance et de détection sont présents du fait que ce soit une série de cas, ce qui rend la qualité méthodologique de ces travaux moins pertinente que celle d'un essai clinique randomisé.

De plus, il est à noter qu'au sein de la population recrutée, 15% souffre d'un autre type de céphalées moins de 2 fois par mois. De ce fait, les critères de jugement évaluant la qualité de vie ou les caractéristiques liées aux crises de céphalées ne pourront être prises en compte dans l'analyse qualitative. Cependant, du fait de l'absence de déficit au niveau des amplitudes cervicales au sein des céphalées autres que les céphalées cervicogéniques, les critères de jugement relatifs à la mesure des amplitudes cervicales pourront être pris en compte.

### 3.3 . Effet de l'intervention

L'ensemble des résultats obtenus dans les différents articles concernant l'évaluation des crises de céphalées, des amplitudes cervicales et des restrictions d'activités sont synthétisés dans le tableau n°14 et présentés de façon détaillée au sein des tableaux de l'annexe n°7.

	Critères de jugement	Etudes	Interventions et comparateurs	Effet intra groupe	Effet inter groupes (SNAGs et/ou SNAGs + comparateurs par rapport aux comparateurs seuls)	Taille d'effet du groupe SNAGs et/ou SNAGs + comparateurs par rapport aux comparateurs seuls avec un IC à 95% ou la valeur r pour les séries de cas
Crise de céphalées	HSI	Hall et al. 2007[53]	Auto SNAGs C1-C2	+#	+*	4 semaines post intervention : -20 points [-28,93 ; -11,07]
			Placebo	+#		12 mois post intervention : -20 points [-28,07 ; -11,93]
Amplitudes cervicales	CFRT	Hall et al. 2007[53]	Auto SNAG C1-C2	+*	+*	Impossible à estimer
			Placebo	+*		
		Neeti C. 2017[66]	SNAGs C1-C2	+*	+*	+4,6° [2,52 ; 6,68]
			Contrôle	+*		
		Adham et al.2019[68]	SNAGs C1-C2	+*	=	+1° [-0,03 ; 2,03]
			NAGs C1-C2	+*		
	Associés		+*			
	Paquin et al. 2021[69]	SNAGs C1-C2 + Auto SNAGs C1-C2	+*		r = 0,905 Effet estimé élevé	
Flexion, Extension, Inclinaison droite et gauche, Rotation droite et gauche	Paquin et al. 2021[69]	SNAGs C1-C2 + Auto SNAGs C1-C2	+*		0,608 < r < 0,800 Effet estimé allant de modéré à élevé	
Restrictions d'activité et de participation	HIT-6	Adham et al.2019[68]	SNAGs C1-C2	+*	=	-0,4 point [-1,95 ; 1,15]
			NAGs C1-C2	+*		
			Associés	+*		
	HDI	Neeti.C, 2017 [66]	SNAGs C1-C2	+#	+*	-13,05 points [-22,89 ; -3,21]
			Contrôle	+#		
		Patra et al.2018 [67]	SNAGs C2-C3	+*	=	-0,49 points [-3,35 ; 2,37] (Dry needling)
			Dry needling	+*		
			Associés	+*		

\* p value statistiquement significative, # p value inconnue, + amélioration observée, = effet comparable

Tableau n°14 : Synthèse des résultats

En dehors de ces critères de jugement, la compliance ainsi que l'estimation du bénéfice du traitement par le patient sont abordées au sein de 2 articles (Hall et al. et Paquin et al.) [53][69]. Les résultats de cette évaluation pourront permettre d'effectuer un rapprochement avec l'applicabilité clinique de ces exercices.

#### Adhésion au traitement

Lors des travaux de Hall et al. [53] au sein du groupe self SNAGs 10 sur 16 patients ont effectué les exercices comme convenu durant 12 mois tandis que seulement 2 sur 16 patients ont effectué le traitement placebo.

Lors des travaux de Paquin et al. [69] le nombre de séries de self SNAGs effectués par jour devait être de 2. La moyenne obtenue durant les 4 semaines était de 1,85 fois par jour.

#### Perception des bénéfices

Lors des travaux de Hall et al. [53], 14 des patients sur les 16 attribués au groupe self SNAGs ont perçu un effet situé entre une amélioration moyenne et maximale sachant que 7 d'entre eux l'ont évalué proche du maximale. En revanche, 14 des patients sur les 16 attribués au groupe placebo, ont perçu un effet situé entre l'absence d'amélioration et une amélioration moyenne sachant que 7 d'entre eux l'ont évalué proche de l'absence de bénéfice.

Ces résultats provenant d'auto-questionnaires sont à pondérer du fait de l'impossibilité de s'assurer de la réalité de ces informations. Cependant, la différence reste intéressante à considérer.

#### Effet indésirable

Il est précisé au sein des travaux de Adham et al.,[68] Neeti.C [66] et Paquin et al.[69] qu'aucun effet secondaire n'a été relevé. Aucune information n'est précisée au sein des autres études.

#### Conflit d'intérêt et source de financement

L'ensemble des études déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt en dehors de l'étude de Neeti.C [66] qui ne donne aucune information à ce sujet.

En dehors de l'étude de Adham et al.[68] qui ne déclare aucune source de financement, l'ensemble des études ne donnent aucune information à ce sujet.

## 4 . Discussion

### 4.1 Analyse des principaux résultats

---

#### 4.1.1 Critères relatifs à la crise de céphalées

##### 4.1.1.1 Questionnaire HSI (index of headache severity)

Ce critère de jugement a été évalué sur 32 patients selon les résultats d'un seul article fondé sur les travaux de Hall et al.[53].

16 d'entre eux ont reçu des mobilisations de type self SNAGs.

Ils sont comparés à 16 autres patients qui ont reçu un traitement placebo consistant à l'application d'une pression maintenue 3 secondes, au niveau vertébral C1-C2, à l'aide une bande identique à celle utilisée lors des mobilisations de type self SNAGs.

#### ➤ Effet des mobilisations de type self SNAGs C1-C2 selon l'étude de Hall et al.[53]

L'évolution du score obtenu lors de ce questionnaire a été récoltée à 4 semaines et 12 mois post intervention.

Les mesures montrent une amélioration intragroupe au sein des deux groupes :

- Pour le groupe self SNAGs, entre la mesure pré intervention et la 4<sup>ème</sup> semaine, la moyenne est de 21 points avec un IC à 95% allant de 14,13 à 27,87 points et entre la mesure pré intervention et le 12<sup>ème</sup> mois, la moyenne est de 28 points avec un IC à 95% allant de 21,13 à 34,87 points.
- Pour le groupe Placebo, entre la mesure pré intervention et la 4<sup>ème</sup> semaine, la moyenne est de 0 point avec un IC à 95% allant de -8,83 à 8,83 points et entre la mesure pré intervention et le 12<sup>ème</sup> mois, la moyenne est de 7 points avec un IC à 95% allant de -1,07 à 15,07 points.

Cependant, l'amélioration du groupe placebo n'est observée que lors de la mesure effectuée à 12 mois post intervention. Cet effet est donc probablement dû à l'évolution naturelle de la pathologie. La valeur p n'est pas donnée par l'auteur, cependant l'IC à 95% des différences intragroupe du groupe placebo inclus la valeur 0 ainsi que des valeurs négatives. L'amélioration obtenue au sein du groupe placebo est donc non significative.

La différence intergroupe semble statistiquement significative ( $p < 0,001$ ). Par la suite, la taille d'effet a été estimée à l'aide des moyennes et des écarts types donnés, montrant une différence en faveur du groupe self SNAGs de :

- 20 points avec un IC à 95% allant de 11,07 à 28,93 points à 4 semaines
- 20 points avec un IC à 95% allant de 11,93 à 28,07 points à 12 mois.

Le questionnaire étant noté sur 100 points, les mobilisations de type self SNAGs effectuées 2 fois par jour durant 4 semaines et 12 mois post intervention entraînent une amélioration supérieure à l'effet placebo allant de 11% à 29% du score HSI. De ce fait, La taille d'effet estimée semble variable mais importante, montrant un intérêt très probable de cette intervention dans l'amélioration de l'état du patient.

#### 4.1.1.2 Précision des résultats

Du fait d'une faible taille d'échantillon dans chaque groupe (n=16), l'intervalle de confiance à 95% obtenu lors de l'estimation de la taille d'effet est large, variant de [11,07 ; 28,93] à 4 semaines post intervention et de [11,93 ; 28,07] à 12 mois post intervention. La variation entre la valeur basse et la valeur haute étant d'environ 17 points sur 100 points, les changements d'effets possibles sont conséquents.

Cependant, même la valeur basse suggère une différence d'effet avec le placebo qui reste importante.

Ce score, qui regroupe la mesure de l'intensité, de la durée et de la fréquence de la crise de céphalées, donne un résultat global dans lequel les effets obtenus concernant les critères de jugement précédemment cités ne sont pas détaillés dans le rendu fourni.

Il ne permet donc pas d'analyser ce sur quoi l'intervention a réellement de l'effet.

Néanmoins, ce score donne une idée globale de l'état du patient concernant l'importance de ses crises de céphalées.

### 4.1.2 Critères relatifs à la perte d'amplitudes cervicales

#### 4.1.2.1 CFRT (test de flexion rotation cervicale)

Les résultats de ce test ont été évalués sur 123 patients selon les valeurs obtenues au sein de 3 essais cliniques randomisés (Hall et al. [53], Neeti.C [66], Adham et al.[68]) et 1 série de cas (Paquin et al.)[69].

##### ➤ Effet des mobilisations de type self SNAGs C1-C2

Article de Hall et al. [53] :

Cette étude compare l'effet des self SNAGs C1-C2 à l'effet placebo en mesurant la différence d'amplitudes obtenues immédiatement après l'intervention.

Les mesures montrent une amélioration statistiquement significative au sein des 2 groupes (p<0,001). L'amélioration étant de 15° (± 9°) à 39° au sein du groupe self SNAGs C1-C2 et de 5° (± 5°) à 32° au sein du groupe placebo.

Concernant la différence intergroupe elle semble, elle aussi, être significative (p<0,001).

L'auteur, ne donnant aucune moyenne des résultats obtenus, il est impossible d'estimer la taille d'effet. Cependant, l'IC à 95% du score de changement serait de 11° à 20° dans le groupe self SNAGs et de 3 à 8° dans le groupe placebo. Ceci, montrant une différence d'amélioration importante en faveur du premier groupe.

Le peu d'informations données concernant les résultats obtenus pour ce critère de jugement paraît appuyer un effet bénéfique des self SNAGs C1-C2 dans l'amélioration des amplitudes cervicales qui semblerait être supérieure à l'effet placebo.

## ➤ Effet des mobilisations de type SNAGs C1-C2

L'article de Neeti.C [66]:

L'effet des SNAGs allié à un programme associant des étirements des SCOM et des trapèzes supérieurs, des exercices de renforcement des fléchisseurs profonds du cou et des mobilisations actives des cervicales, est comparé à celui du programme effectué seul.

La mesure du critère de jugement est effectuée au bout de 7 jours d'intervention et relate une différence intragroupe significative au sein des 2 groupes ( $p < 0,05$ ).

Les différences intragroupes ont été estimées à partir des moyennes et des écarts type et sont :

- Pour le groupe SNAGs C1-C2 + programme en moyenne de  $9,3^\circ$  en plus avec un IC à 95% allant de  $7,03$  à  $11,57^\circ$ .
- Pour le groupe programme seul, en moyenne de  $2,9^\circ$  en plus avec un IC à 95% allant de  $0,57$  à  $5,23^\circ$ .

La différence intergroupe est, elle aussi, significative ( $p < 0,01$ ).

Les écarts types de chaque moyenne ont été estimés à partir des IC à 95% intragroupes, donnés par l'auteur, pour ensuite effectuer une estimation de la taille d'effet.

Cette différence intergroupe estimée, est en moyenne de  $4,6^\circ$  avec un IC à 95%, montrant une taille d'effet allant de  $2,52^\circ$  à  $6,68^\circ$  en faveur du groupe SNAGs. Le test CFRT étant positif à partir de  $10^\circ$  de déficit, une moyenne de  $4,6^\circ$  représente pratiquement la moitié du seuil.

Cette différence d'amélioration entre les mobilisations de type SNAGs appliquées 4 fois par jour, durant 1 semaine en plus du programme effectué 2 fois par jour et le programme effectué seul semble donc intéressante à considérer. Cependant, la borne inférieure de l'IC à 95% est peu éloigné de 0. L'effet supplémentaire produit par l'ajout des SNAGs pourrait donc être cliniquement faible mais tout de même présent.

Au sein des travaux de Park et al. publiés en 2017. [72], l'effet d'un programme de renforcement des fléchisseurs profonds du cou associé à des étirements, semblerait entraîner une réduction significative des raideurs musculaires (sous occipitaux et trapèze). Du fait des résultats des travaux de Neeti.C, précédemment développés, il y aurait un possible intérêt à combiner des techniques articulaires (SNAGs C1-C2) et musculaires afin d'optimiser l'effet généré sur l'amélioration des amplitudes cervicales des patients souffrants de céphalées cervicogéniques.

L'article d'Adham et al. [68] :

Au sein de cet article, l'intérêt des SNAGs est analysé de deux façons, en comparant l'effet des mobilisations de type NAGs C2-C3 à celui des SNAGs C1-C2 ou à celui des SNAGs associés aux mobilisations de type NAGs.

Les mobilisations cervicales ayant montré une efficacité dans le traitement des céphalées cervicogéniques [5], il est intéressant de comparer différents types de mobilisations afin de déterminer celles qui détiennent le plus d'intérêt clinique.

L'évolution des amplitudes a été mesurée à la suite d'1 mois d'intervention. Les mesures montrent une amélioration significative au sein des trois groupes avec une différence intra groupe :

- Au sein du groupe SNAGs en moyenne de 15,3° avec un IC à 95% allant de 13,58 à 17,02°.
- Au sein du groupe NAGs en moyenne de 13,7° avec un IC à 95% allant de 12,21 à 15,19°.
- Au sein du groupe SNAGs + NAGs en moyenne de 19,8° avec un IC à 95% allant de 18,35 à 21,25°.

La différence intergroupe mesurée entre le groupe SNAGs et le groupe NAGs semble ne pas être significative ( $p = 0,508$ ). Elle serait en moyenne de 1° avec un IC à 95% allant de -0,03 à 2,03 en faveur du groupe SNAGs. De ce fait, la différence d'effet semble faible.

Actuellement, il n'apparaît donc pas de supériorité d'une technique de mobilisation par rapport à l'autre concernant l'amélioration des amplitudes relevées lors du CFRT chez les patients souffrants de céphalées cervicogéniques.

Cependant, la différence intergroupe mesurée entre le groupe NAGs et le groupe NAGs + SNAGs montre une différence significative ( $p=0,001$ ). Celle-ci est en moyenne de 5° avec un IC à 95% montrant une taille d'effet allant de 3,88 à 6,12°. L'application de 5 répétitions de chaque type de mobilisation 3 fois par semaine entraînerait donc une amélioration notable du gain articulaire, obtenu lors du test CFRT par rapport à la seule utilisation de mobilisations de type NAGs.

De ce fait, selon les résultats de cet article, il pourrait être intéressant d'associer ces deux méthodes de mobilisation plutôt qu'utiliser l'une ou l'autre de façon isolée.

#### ➤ Effet des mobilisations de type SNAGs et self SNAGs associées

L'article de Paquin et al. [69]:

Contrairement aux autres articles qui eux étaient des essais cliniques randomisés, celui-ci est une série de cas évaluant l'effet d'un programme de mobilisations de type SNAGs et self SNAGs appliqués sur le niveau vertébral C1-C2.

Les mesures sont effectuées après 4 semaines d'interventions et montrent une amélioration significative de la médiane intragroupe après l'intervention ( $p<0,01$ ). Cependant, les médianes seules ne sont pas un outil assez précis pour permettre une interprétation des changements de valeurs.

Le test statistique utilisé afin d'estimer l'effet de ce programme est le The Wilcoxon Signed-rank Test. Le but de ce test est d'évaluer le changement de médiane au sein du groupe étudié, avant et après l'intervention. Une estimation de l'effet est alors effectuée à travers la valeur  $r$ ,  $r$  étant la différence entre la proportion de cas améliorés par le traitement et celle des cas qui au contraire ont vu leurs amplitudes au test CFRT diminuer suite à l'intervention rapportée sur le nombre total de cas.[73]

Le résultat est statistiquement significatif coté atteint. De plus, la taille d'effet étant supérieure à 0,8 ( $r=0,905$ ), elle est définie par Cohen comme élevée.[74]

L'intérêt des SNAGs associés aux self SNAGs entraînerait, selon cet article, une augmentation importante des amplitudes cervicales mesurées au test CFRT.

La combinaison de ces 2 méthodes d'application des mobilisations de type SNAGs pourrait ajouter à l'effet mécanique du traitement un effet contextuel dû à la présence du praticien et son langage verbal et non verbal [75] tout en préservant l'implication du patient dans son traitement par son autonomie.

Cependant, du fait de l'absence de comparateur, il n'est pas possible, à partir des informations données par cette étude, d'évaluer l'intérêt de l'intervention par rapport à l'absence de traitement ou un effet placebo.

#### 4.1.2.2 Amplitudes cervicales actives

##### ➤ Effet des mobilisations de type SNAGs et self SNAGs associées

L'article de Paquin et al [69]:

L'ensemble des amplitudes cervicales actives sont mesurées sur 20 patients au sein de cette série de cas, à 4 semaines de l'intervention précédemment décrite.

La différence intragroupe semble être statistiquement significative pour l'ensemble des amplitudes mesurées avec une valeur  $p < 0,01$  ou  $< 0,05$ .

Concernant la mesure de l'effet, elle est, tout comme le test CFRT, analysée à partir du test de The Wilcoxon Signed-rank Test. La valeur  $r$ , est selon les amplitudes actives, comprise entre 0,608 pour la plus basse (inclinaison droite) et 0,800 (inclinaison gauche et rotation gauche) pour les plus hautes. L'effet observé est donc de modéré à grand.

Il est à noter qu'on observe un effet plus important sur les amplitudes actives côté gauche par rapport au côté droit. Cependant, les médianes entre les deux côtés ne diffèrent pas avant l'intervention. Il est possible que d'avantage de patients soient atteints du côté gauche, ce qui expliquerait un effet observé plus important. Toutefois, il est impossible de vérifier cette hypothèse car cette information n'est pas précisée au sein de l'article.

Les résultats sont en faveur d'un effet positif de l'utilisation d'un programme de self SNAGs associé à des mobilisations de type SNAGs sur l'ensemble des amplitudes cervicales. L'amélioration ne se produirait donc pas seulement sur le niveau articulaire visé, le niveau C1-C2 étant principalement responsable des mouvements de rotation.

#### 4.1.2.3 Précision des résultats

Les critères de jugement relatifs aux amplitudes cervicales sont ceux ayant été évalués dans le plus grand nombre d'études. De ce fait, la taille d'échantillon totale est importante ( $n=123$ ).

Néanmoins, concernant les résultats donnés par article, la taille d'échantillon reste faible. En effet, aucun des articles ne comporte un échantillon de patients supérieur à 30 au sein de leur groupe.

Les IC obtenus concernant la taille d'effet de l'intervention étudiée semblent être larges au sein des travaux de Hall et al.[53] Ils sont cependant plus restreints au sein des travaux d'Adham et al. [68] et de Neeti.C [66], donnant une précision plus importante concernant l'effet que l'on peut attendre de cette technique.

Les moyennes ainsi que les intervalles de confiance à 95% ne sont pas donnés au sein des travaux de Paquin et al. [69]. Cependant, les écarts types encadrant la médiane semblent larges laissant penser que des mesures assez écartées les unes des autres ont pu être relevées.

### 4.1.3 Critères relatifs à la restriction d'activité et de participation

#### 4.1.3.1 Questionnaire HIT-6

Les résultats de ce questionnaire ont été évalués sur 48 patients selon les résultats d'un seul article fondé sur les travaux de Adham et al. [68]

L'intervention et les groupes comparateurs ont été décrits précédemment.

#### ➤ Effet des mobilisations de type SNAGs C1-C2 selon l'article de Adham et al. [68] :

L'évolution du score obtenu à ce questionnaire a été récoltée suite à 1 mois d'intervention. Les mesures montrent une amélioration intragroupe statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) au sein des 3 groupes :

- Groupe NAGs C2-C3 : en moyenne de 23,4 points avec un IC à 95% allant de 21,36 à 25,44 points
- Groupe SNAGs C1-C2 : en moyenne de 23,7 points avec un IC à 95% allant de 21,63 à 25,77 points
- Groupe interventions combinées : en moyenne de 29,3 points avec un IC à 95% allant de 27,33 à 31,27 points

La différence intergroupe entre le groupe SNAGs C1-C2 et le groupe NAGs C2-C3 est cependant non significative avec une différence de 0,4 point et un IC à 95% allant de -1,15 à +1,95. La différence d'effet entre ces deux techniques de mobilisation semble très faible malgré un rôle et un fonctionnement qui diffère au sein des explications du concept Mulligan.

Cependant, la différence intergroupe entre le groupe NAGs C2-C3 et le groupe NAGs C2-C3 + SNAGs C1-C2 est statistiquement significative ( $p < 0,001$ ) en faveur du second groupe.

L'association de ces deux types de mobilisation aurait un effet plus important que les techniques NAGs C2-C3 utilisées de façon isolée avec une diminution supplémentaire du score de 6,3 points et un intervalle de confiance à 95% allant de 5,01 à 7,59 points.

Le score de ce questionnaire étant compris entre 36 et 78 points, la variation du score comprend 42 points. La combinaison des 2 techniques de mobilisation entrainerait donc une diminution supplémentaire de 11,93% à 18,07% de la variation possible du score. Ainsi, l'effet des 2 types de mobilisations combinées est non négligeable en comparaison avec l'utilisation des NAGs de façon isolée.

Les résultats semblent donc être en faveur de l'utilisation des mobilisations de type SNAGs dans le but de diminuer l'impact des céphalées cervicogéniques sur la vie des patients.

#### 4.1.3.2 Questionnaire HDI

Les résultats de ce questionnaire ont été évalués sur 130 patients selon les scores obtenus dans 2 articles fondés sur les travaux de Neeti.C [66] et Patra et al. [67].

#### ➤ Effet des mobilisations de type SNAGs C1-C2 selon l'article de Neeti.C [66]

L'intervention reçue et le comparateur sont les mêmes que précédemment décrits.

L'évolution du score obtenu à ce questionnaire a été récoltée après 7 jours d'intervention. Les mesures montrent une amélioration intragroupe au sein des 2 groupes. Cependant, la valeur p n'est pas donnée, ce qui ne nous permet pas de savoir si la différence est statistiquement significative.

Selon les travaux de Jacobson et al. [76], la valeur seuil de ce test impliquant un réel changement devrait être un changement supérieur à 16 points sur 1 semaine. Les différences de score intragroupe obtenues :

- Du groupe SNAG + Programme est en moyenne de 19,3 points avec un IC à 95% allant de 8,33 à 30,27 points
- Du groupe contrôle est en moyenne de 12,75 points avec un IC à 95% allant de 1,63 à 23,87.

Donc, selon la valeur seuil précédemment évoquée, aucun des deux groupes ne produirait de réel changement du fait que leur IC encadre des valeurs au-dessus mais aussi en dessous de 16 points.

Cependant, au sein de l'étude de Jacobson et al. ces valeurs ont été obtenues avec un groupe composé majoritairement de patients souffrants de migraine, on peut donc supposer que la valeur seuil impliquant un réel changement aurait été différente avec une population de patients souffrants principalement de céphalées cervicogéniques.

La différence intergroupe semble statistiquement significative ( $p < 0,05$ ) en faveur du groupe SNAGs + programme. La différence estimée de 13,05 points en moyenne avec un IC à 95% révélant une taille d'effet allant de 3,21 à 22,89 points.

Le questionnaire étant noté sur 100, l'ajout à ce programme d'exercices de mobilisations de type SNAGs, entrainerait une amélioration du score supérieure de 3,21% à 22,89% par rapport au programme effectué seul. L'intérêt de l'ajout de cette mobilisation pourrait être faible comme très importante.

Les résultats de cette étude semblent, tout de même, en faveur de l'utilisation des mobilisations de type SNAGs en complément d'un programme d'exercices, dans le but de diminuer l'impact des céphalées cervicogéniques sur la vie des patients. L'ampleur de l'effet ajouté reste cependant incertaine.

#### ➤ Effet des mobilisations de type SNAGs C2-C3 selon l'étude de Patra et al. [67]

38 patients ont reçu pour intervention des SNAGs C2-C3. Ils ont été comparés à 39 patients qui ont reçu pour intervention du dry needling appliqué sur les muscles sous occipitaux, sur les trapèzes supérieurs et les paravertébraux ainsi qu'à 37 patients recevant les deux interventions.

L'évolution du score obtenu à ce questionnaire a été récolté après 6 semaines d'intervention et montre une amélioration significative intragroupe au sein des 3 groupes :

- Au sein du groupe ayant reçu les SNAGs C2-C3, la différence intragroupe est en moyenne de 35,95 points avec un IC à 95% allant de 32,36 à 39,54 points.
- Au sein du groupe ayant reçu le dry needling, la différence intragroupe est en moyenne de 36,72 points avec un IC à 95% allant de 32,81 à 40,63 points.
- Au sein du groupe ayant reçu les deux interventions, la différence intragroupe est en moyenne de 47,3 points avec un IC à 95% allant de 43,26 à 51,34.

Cette fois-ci, l'ensemble des groupes aurait un effet supérieur à la valeur seuil donnée au sein des travaux de Jacobson et al. [76]. Chaque intervention a donc probablement entraîné un changement notable du score obtenu au questionnaire HDI.

La différence intergroupe observée entre le groupe SNAGs C2-C3 et le groupe dry needling n'est pas significative ( $p=0,988$ ), la différence étant en moyenne de 0,49 point avec un IC à 95% allant de -2,37 à 3,35 points en faveur du groupe dry needling. Cette taille d'effet ne montre donc aucune supériorité d'une technique par rapport à l'autre concernant l'amélioration du quotidien des patients.

Cependant, la différence d'effet entre le groupe dry needling et le groupe combinant les mobilisations de type SNAGs C2-C3 avec le dry needling est statistiquement significative ( $p=0,001$ ) en faveur de ce dernier. La différence observée étant en moyenne de 11,87 points avec un IC à 95% allant de 8,73 à 15,01 points en moins.

Le questionnaire étant noté sur 100, l'ajout des mobilisations de type SNAGs au dry needling entraînerait une amélioration du score supérieure de 8,73% à 15,01% de celui-ci. La taille d'effet serait donc importante et appuie l'intérêt d'associer ces deux techniques pour améliorer le quotidien des patients souffrants de céphalées cervicogéniques.

#### 4.1.3.3 Précision des résultats

La taille d'échantillon totale est importante ( $n=130$ ) et principalement due aux travaux de Patra et al. [67] qui évaluent des groupes de plus de 30 patients.

Les résultats obtenus au sein des travaux de Adham et al. [68] et de Patra et al. [67] sont exprimés avec un intervalle de confiance restreint, donnant une précision plus importante aux valeurs données en comparaison aux travaux de Neeti.C [66] exprimés avec un intervalle de confiance très large et incluant des valeurs proches de la valeur de 0, ce qui implique un effet qui pourrait être cliniquement peu important.

#### 4.1.4 Hétérogénéité des études et des résultats

En dehors des critères relatifs à la crise de céphalées qui ne relèvent que d'1 article donnant de ce fait des résultats homogènes, l'analyse de l'ensemble des critères de jugement est fondée sur des articles hétérogènes sur de nombreux points.

##### ➤ La population :

Concernant la population étudiée, même si l'ensemble des articles s'appuie sur des critères diagnostiques valides, ils n'utilisent pas les mêmes. Ceci, entraîne probablement une variation concernant les caractéristiques des patients étudiés.

De plus, l'âge des populations étudiées au sein des articles différents, allant de 26,5 + ou - 0,98 ans pour l'échantillon en moyenne le plus jeune (Neeti.C [66]) et de 38 ± 14 ans pour l'échantillon en moyenne le plus âgé (Hall et al.[53]).

L'âge est un facteur pouvant influencer les critères de jugement tels que les amplitudes cervicales, il doit donc être pris en compte. Selon une revue systématique publiée en 2018 [77], il y aurait une différence significative ( $p < 0,001$ ) concernant les amplitudes de rotation cervicales entre les patients âgés de 30 ans et ceux de 40 ans allant de  $2,41 \pm 1,35^\circ$  à  $3,65 \pm 2,34^\circ$ .

Les études qui portent sur une population dont l'âge moyen se rapproche de 40 ans (Hall, et al.[53], Patra et al. [67], Paquin et al.[69]) pourraient obtenir des améliorations moins élevées que celles dont l'âge moyen se rapproche de 30 ans (Neeti.C [66], Adham et al.[68]). Cependant, ceci n'est pas retrouvé dans cette revue de littérature. Les résultats étant plus importants et/ou obtenus sur un délai plus court au sein de l'étude de Hall et al. [53] par rapport aux autres travaux.

#### ➤ L'intervention :

Concernant l'intervention étudiée, le protocole des mobilisations de type SNAGs varie en fonction de chaque étude, le mode d'application (SNAGs ou self SNAGs), la fréquence d'application, la durée et le nombre de répétitions, le niveau d'application (C1-C2, C2-C3) ainsi que les compétences de l'intervenant (Certifié Mulligan ou non).

De plus, l'étude de Patra et al. [67] donne peu d'informations concernant la fréquence d'application. De ce fait, les résultats sont difficilement comparables.

#### ➤ Compareurs :

Concernant les compareurs utilisés, aucune étude n'utilise le même. De ce fait, les 4 études utilisant un compareur, nous donnent une idée de la différence d'effet entre les SNAGs et des interventions variées.

Cependant, cette variété de compareur ne permet pas de renforcer le niveau de preuve de la taille d'effet par rapport à une intervention précise.

#### 4.1.4.1 Perte d'amplitudes cervicales

##### ➤ Outils de mesure

Les outils de mesure sont, eux aussi, variables. Les travaux de Adahm et al. ainsi que ceux de Hall et al [53]. utilisent un outil nommé « CROM device » pour mesurer les amplitudes cervicales lors du CFRT. Cet appareil semble, selon les travaux de Williams et al.[78] publié en 2010, avoir une fiabilité et une validité évaluées entre modérée et bonne dans l'évaluation des amplitudes cervicales.

L'étude de Paquin et al. [69] utilise un CROM device pour mesurer les amplitudes actives et un Goniomètre digital HALO pour le test CFRT, outil dont la littérature détient peu d'informations. La fiabilité et la validité entre ces deux outils pouvant différer, cela peut entraîner des variations au sein des mesures d'amplitudes relevées. Enfin, l'étude de Neeti.C [66] ne précise pas l'outil qu'elle utilise afin de déterminer les amplitudes obtenues.

##### ➤ Résultats

Les résultats obtenus semblent tous mesurer une amélioration des amplitudes cervicales.

Cependant, l'effet varie du fait d'une hétérogénéité importante concernant, la population, l'intervention, les compareurs ou les outils de mesure utilisés. Les différences intergroupes sont donc difficilement comparables.

La différence intragroupe est variable, cependant les intervalles de confiance entre ces études semblent se chevaucher ou ne pas en être très éloignés. Ceci renforce la probabilité de l'effet trouvé.

L'étude de Paquin et al. [69] ne donnant aucune moyenne, elle ne peut être comparée mais elle montre une taille d'effet importante sur l'amélioration des amplitudes relevées au CFRT du fait d'une valeur  $r = 0,905$  et une taille d'effet de modérée à élevée sur l'ensemble des amplitudes cervicales du fait d'une valeur  $r$  comprise entre 0,608 et 0,800.

Cependant, l'ensemble des articles vont bien dans le sens d'un effet positif des mobilisations de type SNAGs sur la restriction d'amplitudes cervicales des patients souffrants de céphalées cervicogéniques.

#### 4.1.4.2 Restriction d'activités et de participation

##### ➤ Outils de mesure

L'étude de Adham et al. [68] a utilisé le questionnaire HIT-6 tandis que les études de Neeti.C [66] et de Patra et al. [67] ont utilisé le questionnaire HDI. Selon les travaux de Pradela et al. [79] publiés en 2021, les deux questionnaires auraient une corrélation modérée (coefficient de corrélation = 0,67). Ceci pourrait expliquer que les résultats concernant la taille d'effet soient différents.

##### ➤ Résultats

Du fait d'une grande hétérogénéité des conditions d'études, la différence intergroupe est difficilement comparable.

Les intervalles de confiance des différences intragroupe ne se rejoignent pas au sein des études ayant utilisé le HDI comme questionnaire. De plus, parmi ces études, l'IC à 95% est très large, donnant une idée imprécise de l'effet généré.

Concernant les résultats obtenus au questionnaire HIT-6, seule une étude l'utilise, ne permettant pas de comparer le score obtenu avec celui d'une autre étude.

Cependant, l'ensemble des résultats vont bien dans le sens d'un effet positif des SNAGs sur l'amélioration de qualité de vie des patients souffrants de céphalées cervicogéniques.

#### 4.1.5 Risques de biais des résultats

Au sein de cette revue, 5 articles ont été inclus dont 4 essais cliniques randomisés ayant une qualité méthodologique évaluée par l'échelle PEDro entre 3 et 8 ainsi qu'une série de cas évaluée par l'échelle JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series à un score de 10.

##### Biais de sélection

En dehors des travaux de Hall et al. [53], aucune étude n'a respecté le critère d'assignation secrète. Ceci implique que l'absence d'influence des investigateurs sur la répartition des patients au sein des groupes n'est pas garantie, et cela, pour aucun des critères de jugement. Cependant, l'ensemble des caractéristiques des patients ainsi que les mesures effectuées en pré-intervention du critère de jugement, n'ont pas de différences significatives.

De ce fait, les groupes semblent être comparables au sein des études.

##### Biais de performance

L'ensemble des études incluses comportent le biais de performance, car pour la plupart, elles ne pratiquent pas la mise en aveugle des patients et des thérapeutes.

Les considérations des patients vis-à-vis du traitement utilisé pourront intervenir concernant l'effet psychosocial du traitement. Cependant, les mesures d'amplitudes cervicales sont des critères de jugement objectif sur lesquels l'effet psychosocial aura moins d'impact que lors de la mesure d'un critère de jugement subjectif. L'impact de ce biais est donc réduit concernant l'évaluation de CFRT et des amplitudes cervicales actives. Ce biais est retrouvé au sein des critères de jugement relatifs à la perte d'amplitudes cervicales ainsi que ceux relatifs à la restriction d'activité et à la participation qui pourront donc être fortement impactés.

L'absence de mise en aveugle des praticiens pourrait induire des différences quant à la façon d'expliquer la technique ou bien dans l'enthousiasme du praticien. Principalement dans le cadre des self SNAGs, ceci pourra alors impacter le ressenti et/ou la motivation du patient vis-à-vis du traitement, de même que son adhésion.

Cependant, l'intervention évaluée étant une technique de thérapie manuelle, le thérapeute doit connaître l'intervention qu'il doit effectuer. Ce biais est donc difficilement évitable et reste présent au sein de tous les critères de jugement analysés.

#### Biais de détection

En dehors des travaux de Hall et al.[53] , aucun évaluateur n'a été mis en aveugle.

Au sujet des critères subjectifs fondés sur des auto-évaluations, la non mise en aveugle des patients entraîne des résultats influencés par leurs croyances et aprioris mais aussi de leur entourage concernant la technique utilisée. De plus, ces résultats obtenus à partir d'un auto-questionnaire recueillant des données subjectives, un possible biais existe quant à la validité des données rapportées par chaque patient, rendant impossible la vérification de leur ressenti.

Concernant les critères objectivés par des mesures telles que le CFRT, ils pourront être influencés avec une moins grande importance par les préjugés des examinateurs. Le test CFRT ayant un coefficient de Kappa situé entre 0.67 et 0.85 [15], l'accord entre le jugement des différents évaluateurs est considéré comme important, on peut donc supposer que le biais est réduit.

Cependant, s'agissant de mesures d'amplitudes, les évaluateurs peuvent varier quant à la force émise et au moment d'arrêt du mouvement. Selon le test CFRT, l'arrêt devrait se produire en cas de douleur rapportée ou d'un arrêt ferme, cependant la notion de fermeté reste une notion subjective dont l'appréciation varie en fonction des mains de chaque utilisateur. De ce fait, les travaux de Hall et son équipe publiés en 2008 [80] ont montré une différence significative allant de 5 à 9° dans les mesures effectuées entre les examinateurs expérimentés et non expérimentés. La non mise en aveugle des examinateurs semble donc être un biais qui reste important au sein des résultats obtenus.

Les critères de jugement relatifs à la perte d'amplitudes cervicales ainsi que ceux relatifs à la restriction d'activité et de participation pourront donc être impactés par ce biais.

#### Biais d'attrition

Concernant l'absence d'analyse en intention de traiter, aucun article ne mentionne que le traitement ou l'intervention contrôle a été reçue conformément à la répartition des patients au sein des groupes. Les résultats obtenus au sein des différents critères de jugement ont donc une validité questionable.

### Validité externe

2 articles sur les 3 inclus analysant la restriction d'activité et de participation ne précisent pas la source de recrutement des patients. De ce fait, moins d'informations concernant la population sont données et la probabilité de pouvoir généraliser les résultats de ce critère de jugement est réduite.

### Autres :

- Inclusion d'une série de cas (Paquin et al.[69]) :

L'une des études incluses analysant l'amélioration obtenue des amplitudes cervicales est une série de cas. Cette étude semble avoir peu de biais selon l'échelle d'évaluation JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series. Cependant ces conclusions restent moins fiables qu'un essai clinique randomisé. Elle ajoute cependant une plus-value en allant dans la même sens que les essais cliniques randomisés qui analysent, eux aussi, ce critère de jugement.

- Des erreurs rédactionnelles (Patra et al., Adham et al.) [67][68] :

Comme il a été précédemment expliqué, ces études comportent des erreurs rédactionnelles pouvant faire douter de la fiabilité des résultats présentés. Ces études ayant présenté des résultats concernant l'amélioration des amplitudes cervicales (Adham et al.) [68] et la diminution des restrictions d'activité et de participation des patients (Adham et al. et Patra et al.)[68][67], la validité des conclusions obtenues au sein de ces critères de jugement est impactées.

- Conflits d'intérêts et sources de financement :

L'ensemble des études déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt en dehors de l'étude de Neeti.C [66] qui ne donne aucune information à ce sujet. Malgré cela, l'auteur principal de l'une des études sélectionnée, HALL Toby, est répertorié comme enseignant du concept Mulligan. De ce fait, les résultats présentés au sein de l'étude de Hall et al. [53] (HSI et CFRT) ont plus de chance d'avoir été impactés par un biais cognitif de la part des auteurs.

En dehors de l'étude de Adham et al. [68] qui ne déclare aucune source de financement, l'ensemble des études ne donnent aucune information à ce sujet. Nous ne pouvons donc pas savoir si les résultats ont été impactés par cela.

### **4.1.6 Facteurs de confusion**

#### ➤ La compliance au traitement

Les études utilisant des self SNAGs (Hall et al.[53], Paquin et al.[69]) comportent des facteurs de confusion possibles du fait d'une pratique effectuée en autonomie. Ainsi, les résultats obtenus pour les critères de jugement relatifs à la crise de céphalées et aux déficits d'amplitudes cervicales pourraient être affectés.

L'assiduité dans la pratique de l'intervention est un facteur important qui doit être pris en compte, notamment dans les études comme celles de Hall et al.[53] se déroulant sur 12 mois et dont l'application devrait être effectuée tous les jours. Au sein des deux articles, l'adhésion au traitement est mesurée afin d'en tenir compte, montrant au sein des travaux de Hall et al.[53] une adhésion bien plus importante dans le groupe self SNAGs que celle mesurée dans le groupe placebo associé à une mesure du ressenti de l'amélioration qui, elle aussi, était bien plus importante dans le groupe SNAGs. Cependant, ces informations obtenues par auto-évaluation sont impossibles à vérifier.

Si la compliance était sous-estimée, la quantité de mobilisation et donc l'effet devrait l'être aussi. Cependant, selon une revue de littérature publiée au sein de la revue Cochrane [81], la littérature ne détiendrait actuellement pas assez d'information concernant la dose idéale d'application de thérapie manuelle en cas de cervicalgies.

Les travaux de Haas et al. [82] publiés en 2018 n'ont obtenu aucune différence importante entre 6, 12 et 18 sessions de thérapie manuelle réparties sur 6 semaines concernant les critères de jugement relatifs à la crise de céphalées. Cependant, les techniques appliquées au sein de cette étude étaient à haute vélocité basse amplitude, ce qui diffère de l'intervention évaluée au sein de cette revue.

Actuellement, il est donc compliqué de savoir si une dose plus importante ou moins importante aurait été bénéfique. De ce fait, l'impact de ce facteur est difficile à évaluer.

#### ➤ Risque d'erreur d'application

Les SNAGs et self SNAGs étant des techniques de thérapie manuelle, elles sont appliquées à un point précis selon le concept Mulligan. Cependant, la palpation dépendant de la perception de chacun, elle pourrait varier en fonction des intervenants. De plus, lors de l'application de self SNAGs, l'application de la force au niveau vertébral ciblé, comporte plus de chance d'erreur du fait qu'elle soit effectuée en autonomie par le patient. Cependant, comme précédemment expliqué au sein des travaux de Nim et al. [48], le niveau vertébral d'application de techniques de thérapie manuelle pourrait avoir peu d'impact sur l'effet généré. De ce fait, ce facteur a très probablement peu d'impact.

#### ➤ Ordre d'application des interventions associées

Au sein des travaux de Neeti.C [66], Adham et al. [68] et Patra et al.[67], l'un des groupes reçoit l'intervention de SNAGs associés à une autre intervention (programme d'étirements et de renforcement musculaire, mobilisations de type NAGs, dry needling). Cependant, aucune information n'est donnée quant à l'ordre d'application de ces techniques. Pourtant, l'ordre d'application de l'un pourrait potentialiser l'effet de l'autre. Ainsi par exemple, une libération des tensions musculaires générées par le dry needling pourrait faciliter les glissements articulaires générés par les SNAGs.

### **4.1.7 Gradation du niveau de preuve**

#### **4.1.7.1 Système GRADE**

Le système Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) a été utilisé afin de déterminer le niveau de preuve des résultats obtenus pour chaque critère de jugement. [83][84]

Ce système part d'un niveau de preuve initial dépendant du schéma d'étude :

- Essais cliniques randomisés : niveau de preuve élevée
- Etudes observationnelles : niveau de preuve faible

Ce niveau de preuve initiale peut ensuite être diminué selon 5 facteurs :

- Le risque de biais
- L'hétérogénéité des résultats
- Le caractère indirect des données
- L'imprécision des résultats
- Un biais de publication

Concernant les études observationnelles, leur niveau de preuve peut aussi être augmenté selon 3 facteurs :

- La force d'association
- Les facteurs de confusion pouvant entraîner une sous-estimation des résultats
- Le gradient dose réponse

Le système de notation de ces facteurs est indiqué en annexe n°8.

Enfin, une fois l'ensemble de ces facteurs analysé, le niveau de preuve des résultats est classé selon 4 niveaux représentés au sein du tableau n°15.

Niveau de qualité	Définition
<b>Elevé</b>	Nous avons une confiance élevée dans l'estimation de l'effet : celle-ci doit être très proche du véritable effet.
<b>Modéré</b>	Nous avons une confiance modérée dans l'estimation de l'effet : celle-ci est probablement proche du véritable effet, mais il est possible qu'elle soit nettement différente.
<b>Faible</b>	Nous avons une confiance limitée dans l'estimation de l'effet : celle-ci peut être nettement différente du véritable effet.
<b>Très faible</b>	Nous avons très peu confiance dans l'estimation de l'effet : il est probable que celle-ci soit nettement différente du véritable effet.

Tableau n°15 : Niveaux de preuve selon le système GRADE. [84]

#### 4.1.7.1 Evaluation du niveau de preuve des résultats

L'ensemble des facteurs entraînant une diminution ou une amélioration du niveau de confiance a précédemment été développé. L'évaluation du niveau de preuve pour chaque critère de jugement est synthétisée au sein du tableau n°16.

Critères de jugements (Nombre d'études)	Schéma d'étude et risque de biais	Hétérogénéité des résultats	Caractère indirect des données	Imprécision des résultats	Biais de publication	Autres considérations	Niveau de preuve
Relatifs à la crise de céphalées (n=1)	ECR Risque non sérieux	Non sérieuse	Non sérieux	Très sérieuse	Non évalué	Aucune	Faible ⊕⊕
Relatifs à la perte d'amplitudes cervicales (n=4)	ECR (n=3) Risque très sérieux	Sérieuse	Non sérieux	Sérieuse	Non évalué	Aucune	Très faible ⊕
	Série de cas (n=1) Risque non sérieux	Non sérieuse	Non sérieux	Très sérieuse	Non évalué	Taille d'effet importante	Très faible ⊕
Relatifs à la restriction d'activité et de participation (n=3)	ECR Risque très sérieux	Sérieuse	Non sérieux	Sérieuse	Non évalué	Aucune	Très faible ⊕

Tableau n°16 : Evaluation du niveau de preuve selon le système GRADE.

Les niveaux de preuve des résultats obtenus vont donc de faible à très faible selon les critères de jugement évalués. Peu de confiance doit donc être accordée aux résultats précédemment décrits.

Cependant, il est à noter que l'évaluation de l'hétérogénéité n'a pas été faite à l'aide d'outils statistiques tels que le Forest plot, diminuant la précision de cette évaluation. De plus, la présence d'un biais de publication n'a pas été évalué du fait de mon manque de compétence dans ce domaine, biais qui aurait pu modifier l'estimation du niveau de preuve.

## 4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

---

### 4.2.1 Différents modes d'application

Les mobilisations de type SNAGs sont des techniques de thérapie manuelle appliquées par un thérapeute sur un patient. Cette méthode d'application ne nécessite donc aucun matériel et ne demande que la présence des mains du praticien. De ce fait, elle est facilement applicable en cabinet libéral ou en structure et ne demande pas un investissement financier important.

Cette méthode détient l'avantage de pouvoir être adaptée et effectuée en autonomie par le patient en utilisant la variante nommée self SNAGs. Ce mode d'application permet aux patients susceptibles de récidives ou étant en période de rééducation de pouvoir diminuer leurs symptômes en dehors des séances de kinésithérapie. Le patient peut donc facilement intervenir sans être soumis aux contraintes générées par une prise de rendez-vous en urgence. Cependant, cette méthode nécessite une sangle adaptée afin de pouvoir l'effectuer, entraînant des coûts supplémentaires pour le patient.

Les self SNAGs doivent encourager l'autonomie du patient afin qu'il ne soit plus démuni face à sa pathologie. Cependant, ce mode d'application ne doit en aucun cas correspondre à un abandon du patient. L'apprentissage ainsi que la vérification de la bonne exécution du geste doivent être assurés en présence du Kinésithérapeute avant que cette mobilisation puisse être correctement utilisée.

Il est à noter que l'adhésion au traitement semble importante au sein des travaux de Hall et al. Et Paquin et al. Cependant, L'efficacité ainsi que la régularité d'application des self SNAGs dépend de facteurs tels que la personnalité du patient. En effet, selon le concept philosophique développé par Julian ROTTER, les patients sont divisés en deux extrêmes dit « locus interne » pour ceux pensant que tout changement doit être émis par lui-même et « locus externe » pour ceux pensant que tout changement doit être émis par une source extérieure.

Selon les travaux de Náfrád et al., les interventions effectuées en autonomie ont plus de chance d'obtenir de bons résultats auprès des patients qui sont dit « Locus internes » qu'auprès de la plupart des patients dit « Locus externes » du fait d'une adhésion au traitement moins importante.

Cependant la conscience qu'a le patient du rôle du thérapeute dans la gestion de la maladie semble, elle aussi, être un facteur améliorant l'adhésion au traitement. [85]

De ce fait, il est important que le thérapeute prenne un temps d'écoute afin d'adapter le traitement en fonction du patient dans le but d'en améliorer l'efficacité.

Les mobilisations de type SNAGs sont donc des techniques de thérapie manuelle pouvant s'adapter à différents besoins.

### 4.2.2 Les effets du traitement

Au sein des 5 articles inclus, la taille d'effet est imprécise dans les 3 critères de jugement évalués. Ces données ne nous permettent donc pas de prédire l'impact que ces techniques auront sur les critères relatifs à la crise de céphalées, aux limitations d'amplitude cervicale et enfin sur la qualité de vie.

Cependant, l'ensemble des articles décrivent un effet positif sur l'ensemble des critères de jugement évalués. De plus, aucun effet secondaire n'a été relaté. Il n'y aurait donc pas de danger à utiliser cette technique lorsqu'aucun « red flag » n'a été diagnostiqué.

Malgré cela, un écueil persiste. L'absence de consensus concernant le nombre de répétitions, la fréquence d'application ainsi que la durée au sein du concept Mulligan, entraîne un manque d'information sur la relation dose-effet entraînant des difficultés dans la pratique clinique mais aussi dans la prescription de self SNAGs devant être effectués en autonomie.

De plus, la population auprès de laquelle l'effet des SNAGs a été testé était comprise dans une tranche d'âge allant de 24 ans pour les plus jeunes à 52 ans pour les plus âgés. Les résultats obtenus ne sont donc pas applicables auprès d'une population de personnes mineures ou âgées.

Il est noté qu'aucune relation de supériorité entre cette technique et une autre n'a été démontrée au sein des articles sélectionnés. En revanche, on peut supposer une relation de complémentarité entre les techniques. En effet, les groupes de patients recevant les techniques SNAGs combinées à une autre intervention sont les groupes obtenant les plus grandes tailles d'effet.

Au sein d'une pratique clinique, il serait donc conseillé de ne pas effectuer une pratique isolée des SNAGs mais plutôt de l'intégrer au sein d'une séance y ajoutant des techniques à visée musculaire ou d'autres types de mobilisations. Cependant, il y a un manque d'information concernant l'ordre d'application de ces techniques afin de potentialiser les effets de l'une ou de l'autre.

### 4.2.3 La nécessité d'une formation

Afin de pouvoir pratiquer les mobilisations de type SNAGs, il est nécessaire d'effectuer une formation du concept Mulligan. Cette formation est en 3 parties (cadrant supérieur, cadran inférieur et cours avancé). Pour acquérir les techniques de ce concept pouvant s'adresser aux céphalées cervicogéniques, la partie cadrant supérieur suffit et se déroule sur 3 jours. Le temps investi est donc relativement faible dans le cas où elle se déroule du vendredi au dimanche évitant de s'absenter longtemps du lieu de travail.

En tant que formation professionnelle, elle nécessite un coût de la part des kinésithérapeutes souhaitant se former. Cependant, ce coût peut être diminué à l'aide d'une prise en charge des fonds interprofessionnel de formation des professionnels libéraux (FIF-PL).

### 4.2.1 Evaluation du niveau de recommandation

Selon le système GRADE le niveau de recommandation est attribué selon 2 possibilités (tableau n°17) en fonction du rapport bénéfice risque, de la qualité des données scientifiques, de l'incertitude ou de la variabilité des valeurs et des préférences du patient ainsi que des coûts.

Recommandation	Description
Forte	Quand le groupe de travail est confiant dans le fait que les effets souhaitables de l'adhésion à une recommandation l'emportent sur les effets indésirables.
Faible	Indique que les effets souhaitables de l'adhésion à une recommandation l'emportent probablement sur les effets indésirables, mais le groupe de travail est moins confiant.

Tableau n°17 : Niveau de recommandation du système GRADE. [84]

Le niveau de recommandation concernant l'application des mobilisations de type SNAGs auprès de patients souffrants de céphalées cervicogéniques pour l'ensemble des critères de jugement évalués semble être faible.

Les principaux arguments justifiant ce niveau de recommandation ont été précédemment décrits et sont synthétisés au sein du tableau n°18.

Niveau de preuve	Rapport Bénéfice / risque	Résultats	Variabilité des préférences du patient	Coût
De très faible à faible	Absence d'effet indésirable relatif	Incertains	Probable	Faible
Recommandation du système GRADE concernant les critères relatifs à la crise de céphalée, à la perte d'amplitude cervicale, à la restriction d'activité et de participation :				
<b>Faible</b>				

Tableau n°18 : Evaluation du niveau de recommandation selon le système GRADE

## 4.3 Biais potentiels de la revue

### 4.3.1 Qualité méthodologique de la revue

La qualité méthodologique de cette revue de littérature a été évaluée à l'aide de la grille AMSTAR-2. (Annexe n°9)

Cette grille d'évaluation a l'avantage de s'adresser aux revues incluant des essais cliniques randomisés ainsi que des études observationnelles et de comporter une fiabilité qui a été évaluée entre modérée et bonne. [86]

Les potentiels risques de biais sont évalués à travers 16 critères dont 7 sont considérés comme importants et 3 s’adressent seulement aux revues ayant effectué une méta-analyse.

Chaque critère est évalué selon 2 à 4 réponses :

- Oui
- Probablement oui (selon les critères)
- Non
- Aucune méta-analyse conduite

Réponses	Items AMSTAR 2															
	1	2*	3	4*	5	6	7*	8	9*	10	11*	12	13*	14	15*	16
Oui	✓		✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓
Probablement oui		✓														
Non				✓	✓	✓										
Aucune méta-analyse conduite											✓	✓				✓

\* Critère important

Tableau n°19 : Evaluation des biais de la revue à travers l’échelle AMSTAR 2.

Le score total est donc de 9/16 sachant que 3 des critères non validés sont dus à l’absence de méta-analyse. (Tableau n°19)

#### 4.3.2 Niveau de confiance des résultats de la revue

En fonction des items validés ou non au sein de cette échelle d’évaluation, un niveau de confiance, concernant les résultats de cette revue de littérature, peut être évalué selon 4 niveaux [86]:

- Elevé : Aucun critère ou 1 critère non important comporte un biais.
- Modéré : Plus d’un critère non important comporte un biais.
- Faible : Un critère important contient un biais avec ou sans des critères non importants comportant un biais.
- Très faible : Plus d’un critère important contient un biais avec ou sans des critères non importants comportant un biais.

Sans prendre en compte les biais présents causés par l’absence de méta-analyse, la revue comporte 2 biais importants (critères n°2 et n°4) dus à l’absence d’enregistrement du protocole rédigé avant de conduire la revue ainsi qu’une recherche documentaire non exhaustive. Le niveau de confiance des résultats de cette revue est donc très faible.

### 4.3.3 Discussions des biais de cette revue

#### Concernant le critère n°2 :

Il n'est que partiellement validé car le protocole n'a pas été enregistré au sein d'un registre officiel. Cependant, un protocole de cette revue fut validé début janvier 2022 par mon maître de mémoire, avant que la revue ne soit conduite. Lors du semestre 8, les critères d'inclusion tels que les schémas d'étude inclus ainsi que l'expérience de l'intervenant ont dû être modifiés à cause du peu de littérature et du faible niveau méthodologique des articles portant sur ce thème.

#### Concernant le critère n°3 :

La recherche documentaire ne peut être considérée comme exhaustive du fait de restriction de langage (Français ou Anglais). En effet, mes compétences linguistiques m'ont conduites à des restrictions de commodité. De ce fait, certaines études n'ont pas pu être lues ou analysées, ce qui comporte un biais dans la synthèse qualitative des résultats. De plus, n'étant qu'étudiant, il est évident que je n'ai pas autant de compétences en recherche bibliographique qu'un professionnel. Il est donc possible que certaines bases de données qui me sont inconnues ou non accessibles (payantes) contiennent des articles qui auraient pu être inclus au sein de cette revue. Cependant, en dehors de la présence d'une restriction non justifiable, l'ensemble des critères pour qu'une recherche documentaire soit reconnue comme exhaustive selon la grille AMSTAR-2, sont remplis.

#### Concernant les critères n°5 et 6 :

La sélection des articles ainsi que l'extraction des informations n'ont été effectuées que par un seul auteur. De ce fait, la probabilité d'une lecture erronée du titre ou de l'abstract est augmentée de même que les oublis ou les erreurs dans les informations extraites au sein des articles sélectionnés.

#### Concernant les critères n°11,12 et 15 :

Du fait d'une hétérogénéité importante au sein des études incluses, il était impossible de synthétiser quantitativement l'effet de l'intervention étudiée. De ce fait, aucune méta-analyse n'a pu être effectuée et l'effet de l'intervention étudiée reste imprécis.

De plus, étant étudiant, mes compétences en analyse statistique comportent des lacunes et ne sont en aucun cas celles d'un professionnel. De ce fait, l'analyse des résultats pourrait être plus complète.

Il est important de noter que cette revue de littérature analyse les résultats d'un faible nombre d'articles (n=5). De ce fait, la synthèse qualitative effectuée au sein de cette revue repose sur peu de données.

## 5 . Conclusion

Cette revue de littérature suggère avec un faible niveau de preuve un effet positif des mobilisations de type SNAGs sur les critères relatifs à la crise de céphalées. Elle suggère aussi avec un très faible niveau de preuve un effet positif sur la diminution des amplitudes cervicales ainsi que sur les restrictions d'activité et de participation des patients souffrants de céphalées cervicogéniques.

De ce fait, ces mobilisations semblent apporter un effet plus important que celui généré par une intervention placebo. Cependant, ces mobilisations ne semblent pas apporter un effet supérieur à celui généré par les mobilisations de type NAGs ou par l'application de dry needling.

Les groupes d'études associant différentes interventions générant l'effet le plus important au sein des études incluses, il serait conseillé d'effectuer ces mobilisations en y associant des techniques à visée musculaire ou d'autres types de mobilisations.

Les résultats obtenus doivent être considérés avec prudence du fait de la forte hétérogénéité des études incluses ainsi que l'ensemble des biais constatés. Les conclusions nécessitent donc des études de meilleure qualité afin d'affirmer leur validité.

### Implication pour la pratique clinique :

Les céphalées sont, comme précédemment expliquées des troubles fréquents, sous diagnostiqués que les patients peuvent souvent évoquer lors de leur anamnèse. Les céphalées cervicogéniques étant l'une des céphalées les plus fréquentes, notamment en cas de cervicalgie, il est intéressant pour un kinésithérapeute d'avoir un arsenal thérapeutique s'adressant à cette pathologie.

Les mobilisations de type SNAGs semblent avoir un effet positif mais imprécis sur les symptômes de ces céphalées ainsi que sur la perception de la qualité de vie par le patient. Cependant, une fois les « red flag » écartés, aucun effet secondaire ne semble être relaté au sein des différents articles. De ce fait, il pourrait être intéressant d'intégrer des mobilisations de type SNAGs dans un plan de traitement les associant avec des techniques complémentaires. Malgré tout, le niveau de recommandation concernant leur utilisation dans le contexte étudié est actuellement considéré comme faible.

### Implication pour la recherche :

L'état actuel de la littérature nécessite des études d'une meilleure qualité méthodologique et d'une plus grande puissance afin de préciser l'effet que l'on peut attendre de cette intervention. De plus, les facteurs réduisant l'effet auprès des patients devraient être étudiés afin de pouvoir les limiter.

Par la suite, il pourrait être intéressant de déterminer le gradient dose réponse de ces mobilisations afin de rendre uniforme le protocole de cette intervention. En effet, il serait souhaitable d'avoir des informations quant au nombre de répétitions ainsi que la fréquence à laquelle elles devraient être appliquées pour obtenir son effet optimal. De plus, l'uniformisation de ce protocole pourrait faciliter sa prescription.

Enfin, les mobilisations de type SNAGs ou self SNAGs générant un effet plus important lorsqu'elles sont associées à d'autres interventions de kinésithérapie, il serait important d'étudier si un ordre d'application de ces techniques permettrait de potentialiser l'effet de l'une ou de l'autre.

Les mobilisations de type SNAGs sont donc des interventions à effet prometteur sur un trouble fréquent mais nécessitant encore de nombreuses recherches.

*L'auteur déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt et n'avoir reçu aucun financement afin de réaliser ce travail.*

## 6 . Bibliographie

- [1] Olesen J. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS) The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition. *Cephalalgia* 2018;38:1–211. doi:10.1177/0333102417738202.
- [2] Stovner L, Hagen K, Jensen R, Katsarava Z, Lipton R, Scher A, et al. The global burden of headache: a documentation of headache prevalence and disability worldwide. *Cephalalgia* 2007;27:193–210. doi:10.1111/J.1468-2982.2007.01288.X.
- [3] Stovner LJ, André C, Committee O behalf of the ES. Impact of headache in Europe: a review for the Eurolight project. *J Headache Pain* 2008;9:139. doi:10.1007/S10194-008-0038-6.
- [4] Linde M, Gustavsson A, Stovner LJ, Steiner TJ, Barré J, Katsarava Z, et al. The cost of headache disorders in Europe: the Eurolight project. *Eur J Neurol* 2012;19:703–11. doi:10.1111/J.1468-1331.2011.03612.X.
- [5] Fernández-De-Las-Peñas C, Cuadrado ML. Physical therapy for headaches. *Cephalalgia* 2016;36:1134–42. doi:10.1177/0333102415596445.
- [6] Zhou Y. Cervicogenic headache: It is time to call for more attention. *Br J Med Pract* 2010;3:337.
- [7] Haldeman S, Dagenais S. Cervicogenic headaches: a critical review. *Spine J* 2001;1:31–46. doi:10.1016/S1529-9430(01)00024-9.
- [8] Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2010;24:783–92. doi:10.1016/J.BERH.2011.01.019.
- [9] Sjaastad O, Bakketeig L. Prevalence of cervicogenic headache: Vågå study of headache epidemiology. *Acta Neurol Scand* 2008;117:173–80. doi:10.1111/J.1600-0404.2007.00962.X.
- [10] Hunt K, Adamson J, Hewitt C, Nazareth I. Do women consult more than men? A review of gender and consultation for back pain and headache. *J Health Serv Res Policy* 2011;16:108–17. doi:10.1258/JHSRP.2010.009131.
- [11] van Suijlekom HA, Antonaci F. Cervicogenic Headache. *Handb Headache* 2011:471–82. doi:10.1007/978-88-470-1700-9\_37.
- [12] Fredriksen TA, Antonaci F, Sjaastad O. Cervicogenic headache: too important to be left undiagnosed. *J Headache Pain* 2015;16. doi:10.1186/1129-2377-16-6.
- [13] Sjaastad O, Fredriksen TA, Pfaffenrath V. Cervicogenic headache: diagnostic criteria. The Cervicogenic Headache International Study Group. *Headache* 1998;38:442–5. doi:10.1046/J.1526-4610.1998.3806442.X.
- [14] Blumenfeld A, Siavoshi S. The Challenges of Cervicogenic Headache. *Curr Pain Headache Rep* 2018;22. doi:10.1007/S11916-018-0699-Z.
- [15] Rubio-Ochoa J, Benítez-Martínez J, Lluch E, Santacruz-Zaragoza S, Gómez-Contreras P, Cook CE. Physical examination tests for screening and diagnosis of cervicogenic headache: A systematic review. *Man Ther* 2016;21:35–40. doi:10.1016/j.math.2015.09.008.
- [16] Castien R, De Hertogh W. A Neuroscience Perspective of Physical Treatment of Headache and Neck Pain. *Front Neurol* 2019;10. doi:10.3389/FNEUR.2019.00276.
- [17] Bogduk N. Cervicogenic headache: anatomic basis and pathophysiologic mechanisms. *Curr Pain Headache Rep* 2001;5:382–6. doi:10.1007/S11916-001-0029-7.
- [18] Cooper G, Bailey B, Bogduk N. Cervical zygapophysial joint pain maps. *Pain Med* 2007;8:344–53. doi:10.1111/J.1526-4637.2006.00201.X.
- [19] Becker W. Cervicogenic headache: evidence that the neck is a pain generator. *Headache* 2010;50:699–705. doi:10.1111/J.1526-4610.2010.01648.X.

- [20] Davidoff RA. Trigger points and myofascial pain: toward understanding how they affect headaches. *Cephalalgia* 1998;18:436–48. doi:10.1046/J.1468-2982.1998.1807436.X.
- [21] Falla D, Jull G, Dall’Alba P, Rainoldi A, Merletti R. An electromyographic analysis of the deep cervical flexor muscles in performance of craniocervical flexion. *Phys Ther* 2003;83:899–906. doi:10.1093/PTJ/83.10.899.
- [22] Zito G, Jull G, Story I. Clinical tests of musculoskeletal dysfunction in the diagnosis of cervicogenic headache. *Man Ther* 2006;11:118–29. doi:10.1016/J.MATH.2005.04.007.
- [23] Falla D, Farina D. Neuromuscular adaptation in experimental and clinical neck pain. *J Electromyogr Kinesiol* 2008;18:255–61. doi:10.1016/J.JELEKIN.2006.11.001.
- [24] Dufour M. Anatomie de l’appareil locomoteur, tête et tronc. 2017.
- [25] Narouze S. Cervicogenic headache. *Essentials Pain Med* 2011:278–82. doi:10.1016/B978-1-4377-2242-0.00050-X.
- [26] Nijs J, Lahousse A, Kapreli E, Bilika P, Saraçoğlu İ, Malfliet A, et al. Nociplastic Pain Criteria or Recognition of Central Sensitization? Pain Phenotyping in the Past, Present and Future. *J Clin Med* 2021;10:10. doi:10.3390/JCM10153203.
- [27] Martelletti P, Steiner T, Bertolote J, Dua T, Saraceno B. The definitive position of headache among the major public health challenges. An end to the slippery slope of disregard. *J Headache Pain* 2007;8:149–51. doi:10.1007/S10194-007-0382-Y.
- [28] Mingels S, Dankaerts W, Etten L van, Bruckers L, Granitzer M. Exploring multidimensional characteristics in cervicogenic headache: Relations between pain processing, lifestyle, and psychosocial factors. *Brain Behav* 2021:e2339. doi:10.1002/BRB3.2339.
- [29] Christensen J, Knardahl S. Work and headache: a prospective study of psychological, social, and mechanical predictors of headache severity. *Pain* 2012;153:2119–32. doi:10.1016/J.PAIN.2012.07.009.
- [30] Autret A, Valade D, Debais S. Placebo and other psychological interactions in headache treatment. *J Headache Pain* 2012;13:191. doi:10.1007/S10194-012-0422-0.
- [31] Barmherzig R, Kingston W. Occipital Neuralgia and Cervicogenic Headache: Diagnosis and Management. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2019;19:1–8. doi:10.1007/s11910-019-0937-8.
- [32] Ziza JM, Yahia SA, Teyssedou JP, Chazerain P. La névralgie d’Arnold existe-t-elle ? *Rev Du Rhum Monogr* 2013;80:32–7. doi:10.1016/j.monrhu.2012.12.003.
- [33] Beyerlein C. Le concept Mulligan. *Kinésithérapie, La Rev* 2008. doi:KIN-10-2008-00-82-1779-0123-101019-200809825.
- [34] Paumard P. Le concept Mulligan : de nouvelles techniques de mobilisations appelées NAGs, SNAGs, SMWLMs. Pour qui ? Comment ? - EM consulte. *Kinésithérapie, La Rev* 2008. doi:KIN-10-2008-00-82-1779-0123-101019-20080982.
- [35] Exelby L. The Mulligan concept: its application in the management of spinal conditions. *Man Ther* 2002;7:64–70. doi:10.1054/MATH.2001.0435.
- [36] Hubbard TJ, Hertel J. Anterior positional fault of the fibula after sub-acute lateral ankle sprains. *Man Ther* 2008;13. doi:10.1016/j.math.2006.09.008.
- [37] Hébert LJ, Moffet H, Dufour M, Moisan C. Acromiohumeral distance in a seated position in persons with impingement syndrome. *J Magn Reson Imaging* 2003;18. doi:10.1002/jmri.10327.
- [38] Herrington L. The difference in a clinical measure of patella lateral position between individuals with patellofemoral pain and matched controls. *J Orthop Sports Phys Ther* 2008;38. doi:10.2519/jospt.2008.2660.
- [39] Rousseau MA, Bradford DS, Hadi TM, Pedersen KL, Lotz JC. The instant axis of rotation influences facet forces at L5/S1 during flexion/extension and lateral bending. *Eur Spine J* 2006;15. doi:10.1007/s00586-005-0935-1.

- [40] Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The Mechanisms of Manual Therapy in the Treatment of Musculoskeletal Pain: A Comprehensive Model. *Man Ther* 2009;14:531. doi:10.1016/J.MATH.2008.09.001.
- [41] Khan KM, Scott A. Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *Br J Sports Med* 2009;43:247–52. doi:10.1136/BJSM.2008.054239.
- [42] Ng J, Kersh M, Kilbreath S, Knothe Tate M. Establishing the Basis for Mechanobiology-Based Physical Therapy Protocols to Potentiate Cellular Healing and Tissue Regeneration. *Front Physiol* 2017;8. doi:10.3389/FPHYS.2017.00303.
- [43] Baeske R. Mobilisation with movement: a step towards understanding the importance of peripheral mechanoreceptors. *Phys Ther Rev* 2016. doi:10.1080/10833196.2015.1121014.
- [44] Riemann BL, Lephart SM. The Sensorimotor System, Part I: The Physiologic Basis of Functional Joint Stability. *J Athl Train* 2002;37:71.
- [45] Sremakaew M, Sungkarat S, Treleaven J, Uthaikeup S. Impaired Standing Balance in Individuals with Cervicogenic Headache and Migraine. *J Oral Facial Pain Headache* 2018;32:321–8. doi:10.11607/OFPH.2029.
- [46] Chen C, Lu Y, Cavanaugh J, Kallakuri S, Patwardhan A. Recording of neural activity from goat cervical facet joint capsule using custom-designed miniature electrodes. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30:1367–72. doi:10.1097/01.BRS.0000166193.39389.21.
- [47] Pickar J, McLain R. Responses of mechanosensitive afferents to manipulation of the lumbar facet in the cat. *Spine (Phila Pa 1976)* 1995;20:2379–85. doi:10.1097/00007632-199511001-00002.
- [48] Nim CG, Downie A, O'Neill S, Kawchuk GN, Perle SM, Leboeuf-Yde C. The importance of selecting the correct site to apply spinal manipulation when treating spinal pain: Myth or reality? A systematic review. *Sci Reports* 2021 111 2021;11:1–13. doi:10.1038/s41598-021-02882-z.
- [49] Benarroch E. Periaqueductal gray: an interface for behavioral control. *Neurology* 2012;78:210–7. doi:10.1212/WNL.0B013E31823FCDEE.
- [50] Moulson A, Watson T. A preliminary investigation into the relationship between cervical snags and sympathetic nervous system activity in the upper limbs of an asymptomatic population. *Man Ther* 2006;11:214–24. doi:10.1016/J.MATH.2006.04.003.
- [51] Moutzouri M, Perry J, Billis E. Investigation of the effects of a centrally applied lumbar sustained natural apophyseal glide mobilization on lower limb sympathetic nervous system activity in asymptomatic subjects. *J Manipulative Physiol Ther* 2012;35:286–94. doi:10.1016/J.JMPT.2012.04.016.
- [52] Gross A, Paquin J, Dupont G, Blanchette S, Lalonde P, Cristie T, et al. Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Man Ther* 2016;24:25–45. doi:10.1016/J.MATH.2016.04.005.
- [53] Hall T, Chan H, Christensen L, Odenthal B, Wells C, Robinson K. Efficacy of a C1-C2 self-sustained natural apophyseal glide (SNAG) in the management of cervicogenic headache. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007;37:100–7. doi:10.2519/JOSPT.2007.2379.
- [54] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Altman D, Antes G, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med* 2009;6. doi:10.1371/JOURNAL.PMED.1000097.
- [55] Santos CMD, Pimenta CADM, Nobre MRC. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. *Rev Lat Am Enfermagem* 2007;15:508–11. doi:10.1590/S0104-11692007000300023.
- [56] Olesen J. The international classification of headache disorders. 2 nd edition (ICHD-II) - EM consulte n.d. doi:RN-07-2005-161-6-7-0035-3787-101019-200503743.

- [57] Hall TM, Robinson KW, Fujinawa O, Akasaka K, Pyne EA. Intertester Reliability and Diagnostic Validity of the Cervical Flexion-Rotation Test. *J Manipulative Physiol Ther* 2008;31:293–300. doi:10.1016/j.jmpt.2008.03.012.
- [58] Cashin AG, McAuley JH. Clinimetrics: Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale. *J Physiother* 2020;66:59. doi:10.1016/J.JPHYS.2019.08.005.
- [59] Munn Z, Barker TH, Moola S, Tufanaru C, Stern C, McArthur A, et al. Methodological quality of case series studies: An introduction to the JBI critical appraisal tool. *JBI Database Syst Rev Implement Reports* 2019. doi:10.11124/JBISRR-D-19-00099.
- [60] Ma LL, Wang YY, Yang ZH, Huang D, Weng H, Zeng XT. Methodological quality (risk of bias) assessment tools for primary and secondary medical studies: What are they and which is better? *Mil Med Res* 2020;7:1–11. doi:10.1186/S40779-020-00238-8/TABLES/1.
- [61] Shin E-J, Lee B-H. The effect of sustained natural apophyseal glides on headache, duration and cervical function in women with cervicogenic headache. *J Exerc Rehabil* 2014;10:131–5. doi:10.12965/JER.140098.
- [62] Paumard P, Padmanabhan K, Sudhakar S, Vijaya Kumar M. Is mulligan’s sustained natural apophyseal glides (Snags) or muscle energy technique is effective in the non-surgical management of cervicogenic headache? a two-group pretest-posttest randomized controlled trial. *Asian J Pharm Clin Res* 2018;11:230–3. doi:10.22159/AJPCR.2018.V11I9.26808.
- [63] Kashif M, Manzoor N, Safdar R, Khan H, Farooq M, Wassi A. Effectiveness of sustained natural apophyseal glides in females with cervicogenic headache: A randomized controlled trial. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2021:1–7. doi:10.3233/BMR-210018.
- [64] Nambi S G, Pancholi D, Trivedi P, Momin S, Shreya P. Comparative effect between C1-C2 self-Sustained Natural Apophyseal Glide (SNAG) and deep cervical flexors strength training in the management of Cervicogenic Headache. *Int J Pharmacol Screen Methods* 2014;4.
- [65] Manzoor A, Abdul H, Salman Bashir M, Anwar N, Khalid K, Saghir M. Effect of Cervicospinal Strengthening Exercises and Snags in improving cervical range of motion and reducing neck pain in cervicogenic headache patients. *Ann Med Health Sci Res* 2021. doi:10.54608.annalsmedical.2021.7.
- [66] Neeti C. Comparative Study to Find the Effect of Mulligan’s Snag Technique (C1-C2) Versus Maitland’s Technique (C1-C2) in Cervicogenic Headache among Information Technology Professionals. *Int J Physiother* 2017;4. doi:10.15621/IJPHY/2017/V4I3/149071.
- [67] Patra RC, Mohanty P, Gautam AP. Effectiveness of C1-C2 sustained natural apophyseal glide combined with dry needling on pressure point threshold and headache disability in cervicogenic headache. *Asian J Pharm Clin Res* 2018;11:171–4. doi:10.22159/AJPCR.2018.V11I1.22349.
- [68] Adham M, Wael S, Moataz S, Husam M, Kadrya B, Elsadat S, et al. Combined use of cervical headache snag and cervical snag half rotation techniques in the treatment of cervicogenic headache. *J Phys Ther Sci* 2019;31:376–81. doi:10.1589/JPTS.31.376.
- [69] Paquin JP, Tousignant-Laflamme Y, Dumas JP. Effects of SNAG mobilization combined with a self-SNAG home-exercise for the treatment of cervicogenic headache: a pilot study. *J Man Manip Ther* 2021;29:244–54. doi:10.1080/10669817.2020.1864960.
- [70] Mousavi-Khatir SR, Fernández-de-las-Peñas C, Saadat P, Javanshir K, Zohrevand A. The Effect of Adding Dry Needling to Physical Therapy in the Treatment of Cervicogenic Headache: A Randomized Controlled Trial. *Pain Med* 2022;23:579–89. doi:10.1093/PM/PNAB312.
- [71] Niere K, Robinson P. Determination of manipulative physiotherapy treatment outcome in headache patients. *Man Ther* 1997;2:199–205. doi:10.1054/MATH.1997.0300.
- [72] Park SK, Yang DJ, Kim JH, Kang DH, Park SH, Yoon JH. Effects of cervical stretching and cranio-cervical flexion exercises on cervical muscle characteristics and posture of patients with cervicogenic headache. *J Phys Ther Sci* 2017;29:1836–40. doi:10.1589/JPTS.29.1836.

- [73] Kerby DS. The Simple Difference Formula: An Approach to Teaching Nonparametric Correlation 2014;3:11.IT.3.1. doi:10.2466/11.IT.3.1.
- [74] Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences (2nd ed.). Stat Power Anal Behav Sci 1988. doi:10.4324/9780203771587.
- [75] Testa M, Rossetini G. Enhance placebo, avoid nocebo: How contextual factors affect physiotherapy outcomes. Man Ther 2016;24:65–74. doi:10.1016/J.MATH.2016.04.006.
- [76] Jacobson GP, Ramadan NM, Norris L, Newman CW. Headache Disability Inventory (HDI): Short-term Test-Retest Reliability and Spouse Perceptions. Headache J Head Face Pain 1995;35:534–9. doi:10.1111/J.1526-4610.1995.HED3509534.X.
- [77] Pan F, Arshad R, Zander T, Reitmaier S, Schroll A, Schmidt H. The effect of age and sex on the cervical range of motion - A systematic review and meta-analysis. J Biomech 2018;75:13–27. doi:10.1016/J.JBIOMECH.2018.04.047.
- [78] Williams MA, McCarthy CJ, Chorti A, Cooke MW, Gates S. A systematic review of reliability and validity studies of methods for measuring active and passive cervical range of motion. J Manipulative Physiol Ther 2010;33:138–55. doi:10.1016/J.JMPT.2009.12.009.
- [79] Pradela J, Bevilaqua-Grossi D, Chaves TC, Dach F, Carvalho GF. Measurement properties of the Headache Impact Test (HIT-6™ Brazil) in primary and secondary headaches. Headache J Head Face Pain 2021;61:527–35. doi:10.1111/HEAD.14049.
- [80] Hall TM, Robinson KW, Fujinawa O, Akasaka K, Pyne EA. Intertester Reliability and Diagnostic Validity of the Cervical Flexion-Rotation Test. J Manipulative Physiol Ther 2008;31:293–300. doi:10.1016/J.JMPT.2008.03.012.
- [81] Gross A, Miller J, D’Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N, et al. Manipulation or mobilisation for neck pain. Cochrane Database Syst Rev 2010. doi:10.1002/14651858.CD004249.PUB3.
- [82] Haas M, Bronfort G, Evans R, Schulz C, Vavrek D, Takaki L, et al. Dose-response and efficacy of spinal manipulation for care of cervicogenic headache: a dual-center randomized controlled trial. Spine J 2018;18:1741–54. doi:10.1016/J.SPINEE.2018.02.019.
- [83] Goldet G, Howick J. Understanding GRADE: an introduction. J Evid Based Med 2013;6:50–4. doi:10.1111/JEBM.12018.
- [84] Haute Autorité de Santé - Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique - État des lieux 2013.
- [85] Náfrádi L, Nakamoto K, Schulz PJ. Is patient empowerment the key to promote adherence? A systematic review of the relationship between self-efficacy, health locus of control and medication adherence. PLoS One 2017;12. doi:10.1371/JOURNAL.PONE.0186458.
- [86] Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. BMJ 2017;358:4008. doi:10.1136/BMJ.J4008.
- [87] Gedda M. Traduction française des lignes directrices PRISMA pour l’écriture et la lecture des revues systématiques et des méta-analyses. Kinésithérapie, La Rev 2015;15:39–44. doi:10.1016/J.KINE.2014.11.004.

## 7 . Annexes

[Annexe n°1](#) : Lignes directrices PRISMA

[Annexe n°2](#) : Echelle d'évaluation des biais PEDro

[Annexe n°3](#) : Echelle d'évaluation des biais JB critical appraisal check-list for case series

[Annexe n°4](#) : Questionnaire HIT-6 (Headache impact test)

[Annexe n°5](#) : Questionnaire HDI (Headache disability index)

[Annexe n°6](#) : Tableau récapitulatif des études incluses

[Annexe n°7](#) : Tableaux récapitulatifs des résultats

[Annexe n°8](#) : Facteurs influençant la cotation du système GRADE

[Annexe n°9](#) : Echelle d'évaluation des biais AMSTAR-2

## Annexe n°1 : Lignes directrices PRISMA [87]

Section/sujet	N°	Critères de contrôle	Page N°
<b>TITRE</b>			
Titre	1	Identifier le rapport comme une revue systématique, une méta-analyse, ou les deux.	X
<b>RÉSUMÉ</b>			
Résumé structuré	2	Fournir un résumé structuré incluant, si applicable : contexte ; objectifs ; sources des données ; critères d'éligibilité des études, populations, et interventions ; évaluation des études et méthodes de synthèse ; résultats ; limites ; conclusions et impacts des principaux résultats ; numéro d'enregistrement de la revue systématique.	4 <sup>ème</sup> de couv
<b>INTRODUCTION</b>			
Contexte	3	Justifier la pertinence de la revue par rapport à l'état actuel des connaissances.	p.1 - 22
Objectifs	4	Déclarer explicitement les questions traitées en se référant aux participants, interventions, comparaisons, résultats, et à la conception de l'étude (PICOS <sup>a</sup> ).	p.22
<b>MÉTHODE</b>			
Protocole et enregistrement	5	Indiquer si un protocole de revue de la littérature existe, s'il peut être consulté et où (par exemple, l'adresse web), et, le cas échéant, fournir des informations d'identification, y compris le numéro d'enregistrement.	p.23
Critères d'éligibilité	6	Spécifier les caractéristiques de l'étude (par exemple, PICOS, durée de suivi) et les caractéristiques du rapport (par exemple, années considérées, langues, statuts de publication) utilisées comme critères d'éligibilité, et justifier ce choix.	p.23-24
Sources d'information	7	Décrire toutes les sources d'information (par exemple : bases de données avec la période couverte, échange avec les auteurs pour identifier des études complémentaires) de recherche et la date de la dernière recherche.	p.24-25
Recherche	8	Présenter la stratégie complète de recherche automatisée d'au moins une base de données, y compris les limites décidées, de sorte qu'elle puisse être reproduite.	p.24-25
Sélection des études	9	Indiquer le processus de sélection des études (c.-à-d. : triage, éligibilité, inclusion dans la revue systématique, et, le cas échéant, inclusion dans la méta-analyse).	p.26
Extraction des données	10	Décrire la méthode d'extraction de données contenues dans les rapports (par exemple : formulaires pré-établis, librement, en double lecture) et tous les processus d'obtention et de vérification des données auprès des investigateurs.	p.28
Données	11	Lister et définir toutes les variables pour lesquelles des données ont été recherchées (par exemple : PICOS, sources de financement) et les suppositions et simplifications réalisées.	p.24-25
Risque de biais inhérent à chacune des études	12	Décrire les méthodes utilisées pour évaluer le risque de biais de chaque étude (en spécifiant si celui-ci se situe au niveau de l'étude ou du résultat), et comment cette information est utilisée dans la synthèse des données.	p.26-27
Quantification des résultats	13	Indiquer les principales métriques de quantification des résultats (par exemple : <i>risk ratio</i> , différence entre les moyennes).	p.28
Synthèse des résultats	14	Décrire les méthodes de traitement des données et de combinaison des résultats des études, si effectué, y compris les tests d'hétérogénéité (par exemple : $I^2$ ) pour chaque méta-analyse.	X
Risque de biais transversal aux études	15	Spécifier toute quantification du risque de biais pouvant altérer le niveau de preuve global (par exemple : biais de publication, rapport sélectif au sein des études).	X
Analyses complémentaires	16	Décrire les méthodes des analyses complémentaires (par exemple : analyses de sensibilité ou en sous-groupes, méta-régression), si effectuées, en indiquant celles qui étaient prévues <i>a priori</i> .	X

Section/sujet	N°	Critères de contrôle	Page N°
<b>RÉSULTATS</b>			
Sélection des études	17	Indiquer le nombre d'études triées, examinées en vue de l'éligibilité, et incluses dans la revue, avec les raisons d'exclusion à chaque étape, de préférence sous forme d'un diagramme de flux.	p.29-31
Caractéristiques des études sélectionnées	18	Pour chaque étude, présenter les caractéristiques pour lesquelles des données ont été extraites (par exemple : taille de l'étude, PICOS, période de suivi) et fournir les références.	p.32-36
Risque de biais relatif aux études	19	Présenter les éléments sur le risque de biais de chaque étude et, si possible, toute évaluation des conséquences sur les résultats (voir item 12).	p.37-40
Résultats de chaque étude	20	Pour tous les résultats considérés (positifs ou négatifs), présenter, pour chaque étude : (a) une brève synthèse des données pour chaque groupe d'intervention ; (b) les amplitudes d'effets estimés et leurs intervalles de confiance, idéalement avec un graphique en forêt ( <i>forest plot</i> ).	p.41-42
Synthèse des résultats	21	Présenter les principaux résultats de chaque méta-analyse réalisée, incluant les intervalles de confiance et les tests d'hétérogénéité.	X
Risque de biais transversal aux études	22	Présenter les résultats de l'évaluation du risque de biais transversal aux études (voir item 15).	X
Analyse complémentaire	23	Le cas échéant, donner les résultats des analyses complémentaires (par exemple : analyses de sensibilité ou en sous-groupes, méta-régression [voir item 16]).	X
<b>DISCUSSION</b>			
Synthèse des niveaux de preuve	24	Résumer les principaux résultats, ainsi que leur niveau de preuve pour chacun des principaux critères de résultat ; examiner leur pertinence selon les publics concernés (par exemple : établissements ou professionnels de santé, usagers et décideurs).	p.43-50 et p.55-61
Limites	25	Discuter des limites au niveau des études et de leurs résultats (par exemple : risque de biais), ainsi qu'au niveau de la revue (par exemple : récupération incomplète de travaux identifiés, biais de notification).	p.50-55
Conclusions	26	Fournir une interprétation générale des résultats dans le contexte des autres connaissances établies, et les impacts pour de futures études.	p.62
<b>FINANCEMENT</b>			
Financement	27	Indiquer les sources de financement de la revue systématique et toute autre forme d'aide (par exemple : fourniture de données) ; rôle des financeurs pour la revue systématique.	p.62

<sup>a</sup>Note du traducteur : *Patient, problem or population, Intervention, Comparison, control or comparator, Outcomes, Study design*

## Annexe n°2 : Echelle d'évaluation des biais PEDro

<b>Échelle PEDro</b>		
1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:
11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/>	où:

Source : <https://pedro.org.au/french/resources/pedro-scale/>

**Annexe n°3** : Echelle d'évaluation des biais JB critical appraisal check-list for case series

**JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series**

Reviewer \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

Author \_\_\_\_\_ Year \_\_\_\_\_ Record Number \_\_\_\_\_

	Yes	No	Unclear	Not applicable
• Were there clear criteria for inclusion in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was the condition measured in a standard, reliable way for all participants included in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Were valid methods used for identification of the condition for all participants included in the case series?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Did the case series have consecutive inclusion of participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Did the case series have complete inclusion of participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was there clear reporting of the demographics of the participants in the study?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was there clear reporting of clinical information of the participants?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Were the outcomes or follow up results of cases clearly reported?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was there clear reporting of the presenting site(s)/clinic(s) demographic information?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Was statistical analysis appropriate?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Overall appraisal: Include  Exclude  Seek further info

Comments (Including reason for exclusion)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Source : <https://jbi.global/critical-appraisal-tools>



Société Française d'Etude des Migraines et Céphalées – <http://sfemc.fr>

## HIT-6™ QUESTIONNAIRE SUR L'IMPACT DES MAUX DE TÊTE

Ce questionnaire a été conçu pour vous aider à décrire et à exprimer ce que vous ressentez et ce que vous ne pouvez pas faire à cause de vos maux de tête.

Pour chaque question, veuillez cocher la case correspondant à votre réponse.

1 - Lorsque vous avez des maux de tête, la douleur est-elle intense ?

N Jamais       R Rarement       S De temps en temps       V Très souvent       A Tout le temps

2 - Votre capacité à effectuer vos activités quotidiennes habituelles, y compris les tâches ménagères, le travail, les études ou les activités avec les autres, est-elle limitée à cause de vos maux de tête ?

N Jamais       R Rarement       S De temps en temps       V Très souvent       A Tout le temps

3 - Lorsque vous avez des maux de tête, souhaiteriez-vous avoir la possibilité de vous allonger ?

N Jamais       R Rarement       S De temps en temps       V Très souvent       A Tout le temps

4 - Au cours de ces 4 dernières semaines, vous êtes vous senti(e) trop fatigué(e) pour travailler ou effectuer vos activités quotidiennes à cause de vos maux de tête ?

N Jamais       R Rarement       S De temps en temps       V Très souvent       A Tout le temps

5 - Au cours de ces 4 dernières semaines, avez-vous éprouvé un sentiment de « ras-le-bol » ou d'agacement à cause de vos maux de tête ?

N Jamais       R Rarement       S De temps en temps       V Très souvent       A Tout le temps

6 - Au cours de ces 4 dernières semaines, votre capacité à vous concentrer sur votre travail ou vos activités quotidiennes a-t-elle été limitée à cause de vos maux de tête ?

N Jamais       R Rarement       S De temps en temps       V Très souvent       A Tout le temps

▼ + ▼ + ▼ + ▼ + ▼

COLONNE 1 (6 points par réponse)    COLONNE 2 (8 points par réponse)    COLONNE 3 (10 points par réponse)    COLONNE 4 (11 points par réponse)    COLONNE 5 (13 points par réponse)

Pour calculer votre score total, additionnez les points obtenus pour chaque colonne.

Veuillez montrer les résultats de ce questionnaire (HIT-6) à votre médecin

**Score Total**

Plus le score est élevé, plus l'impact des maux de tête sur votre vie est important

Les scores sont compris entre 36 et 78

**Annexe n°5 : Questionnaire HDI (Headache disability index)**

## Headache Disability Index

Patient Name \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

**Please check the correct response about your headaches:**

1. I have a headache:  once per month  more than once but less than four times per month  more than once per week  
 2. My headache is:  mild  moderate  severe

**Please read carefully:** The purpose of this scale is to identify difficulties you may be experiencing because of your headaches. Please check Yes, Sometimes or No for each item. Answer each question only as it pertains to your headache.

		Yes	Sometimes	No
1	Do you feel disabled because of your headache?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2	Do you feel restricted in performing your routine daily activities?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3	Do you feel no one understands the effect your headaches have on your life?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4	Do you restrict your recreational activities (for example, sports, hobbies) because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5	Do your headaches make you angry?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6	Do you feel that you are going to lose control because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7	Are you less likely to socialize because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8	Do you feel like your spouse (or significant other), family and friends have no idea what you are going through because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9	Do you feel your headaches are so bad that you will go insane?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	Is your outlook on the world affected by your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11	Are you afraid to go outside when you feel a headache is starting?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	Do you feel desperate because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	Are you concerned that you are paying penalties at work or at home because of headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14	Do your headaches place stress on your relationships with family or friends?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15	Do you avoid being around people when you have a headache?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16	Do you believe your headaches are making it difficult for you to achieve your goals in life?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17	Are you unable to think clearly because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18	Do you get tense (for example, muscle tension) because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19	Do you not enjoy social gatherings because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20	Do you feel irritable because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21	Do you avoid traveling because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22	Do your headaches make you feel confused?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23	Do your headaches make you feel frustrated?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24	Do you find it difficult to read because of your headaches?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25	Do you find it difficult to focus your attention away from your headaches and on other things?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**SCORING INSTRUCTIONS:** Yes = 4 points, Sometimes = 2, No = 0.

Using this system, a total score of 10-28 is considered to indicate mild disability; 30-48 is moderate disability; 50-68 is severe disability; 72 or more is complete disability.

Source : <https://therapysouth.com/wp-content/uploads/2018/03/Headache-Disability-Index-8.5x11.pdf>

**Annexe n°6** : Tableau récapitulatif des études incluses

Auteurs et années	Schéma d'étude, durée du traitement, lieu, conflits d'intérêts et financements	Population (Nombre de patients, ratio homme/femme, critères d'inclusion)	Interventions (Nombre de patients, Age moyen $\pm$ SD, intervention, localisation, répétitions, fréquence et durée d'application, qualification de l'intervenant)	Comparateurs (Nombre de patients, Age moyen $\pm$ SD, interventions, localisation, répétitions, fréquence et durée d'application, qualification de l'intervenant)	Critères de jugement (Méthode et fréquence d'évaluation)	Evaluation Méthodologique
<p><b>Hall et al.2007</b> [53]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECR</li> <li>• 1 an</li> <li>• Recrutement à travers des annonces et au sein de cliniques</li> <li>• Aucun conflit d'intérêt déclaré</li> <li>• Absence d'information concernant les possible source de financement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N=32 (13/19)</li> <li>• Critères diagnostiques fondés sur les critères diagnostiques du CHISG :</li> <li>• Céphalées unilatérales ou ayant un côté dominant sans changement de côté</li> <li>• Céphalées avec raideur cervicale et/ou douleur</li> <li>• Test CFRT positif</li> <li>• Âge : 18-66 ans</li> </ul>	<p><b><u>Self-SNAGs C1-C2</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N : 16 (5/11)</li> <li>• Age : 38 <math>\pm</math> 14</li> <li>• Self-SNAGs C1-C2 à l'aide d'une sangle adaptée</li> <li>• Appliqué sur l'arche postérieur de C1</li> <li>• Maintient en fin d'amplitude 3 secondes</li> <li>• 3 essais pour se familiariser avec la technique</li> <li>• 2 répétitions</li> <li>• 2 fois par jour durant 12 mois</li> <li>• Enseigné par des kinésithérapeutes qualifiés et supervisés par un kinésithérapeute accrédité méthode Mulligan et ayant 15 ans d'expérience (FRT et self SNAGs C1-C2)</li> </ul>	<p><b><u>Placebo</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=16(8/8)</li> <li>• Age : 33 <math>\pm</math> 11</li> <li>• Mobilisation C1-C2 à l'aide de sangles adaptées</li> <li>• Appliqué sur la vertèbre C1</li> <li>• Pression maintenue 3 secondes sans que le patient ne bouge la tête)</li> <li>• 3 essais pour se familiariser avec la technique</li> <li>• 2 répétitions</li> <li>• 2 fois par jour durant 12 mois</li> <li>• Enseigné par des kinésithérapeutes qualifiés et supervisé par un kinésithérapeute accrédité méthode Mulligan et ayant 15 ans d'expérience (FRT et self SNAGs C1-C2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CFRT (CROM device, testé avant et immédiatement après l'intervention le premier jour)</li> <li>• HSI (auto-questionnaire, rempli au départ puis 4 semaines et 12 mois après)</li> <li>• L'adhérence au traitement (échelle d'auto-évaluation de 1 à 5, rempli avec le HSI)</li> <li>• Perception d'un bénéfice (EVA, fin de la période de traitement)</li> </ul>	<p>Score PEDro : 8/10</p>

<p><b>Neeti.C 2017 [66]</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECR</li> <li>• 7 jours</li> <li>• Non précisé</li> <li>• Aucune information concernant de possible liens d'intérêts ou sources de financements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N= 23 (traitement + analyse)</li> <li>• 25-35 ans</li> <li>• ICHD 2ème édition + FRT positif et amplitude cervicale réduite</li> </ul>	<p><b>Groupe A :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=8 (4/4)</li> <li>• Age : 26,8 ± 1,5</li> <li>• SNAGs C1-C2</li> <li>• Processus épineux C1</li> <li>• Maintenu 10 secondes en fin d'amplitude ou avant que la douleur apparaisse</li> <li>• 4 répétitions/jours</li> </ul> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Exercices groupe C</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualification de l'intervenant non précisée.</li> </ul>	<p><b>Groupe B :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=7(2/5))</li> <li>• Age : 31 ± 2,09</li> <li>• PA central et latéral sur C1-C2</li> <li>• 60-120 oscillations à chaque répétition (2-3/ secondes pendant 1-2 minutes)</li> <li>• 3-5 répétitions par jours</li> </ul> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Exercices groupe C</p> <p><b>Groupe C :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=8 (6/2)</li> <li>• Age :26,5 ± 0,98</li> <li>• Etirement des Scm et des trapèzes supérieurs</li> <li>• Renforcement des fléchisseurs profonds du cou</li> <li>• Mobilisation active des cervicales</li> <li>• 2 fois par jour, matin et soir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CFRT (méthode de mesure non précisée, mesurée avant et après la période d'intervention)</li> <li>• Amplitude articulaire en rotation cervicale</li> <li>• HDI (Auto-questionnaire distribué avant et après la période d'intervention)</li> </ul>	<p>Score PEDro : 3/10</p>
<p><b>Adham et al.2019 [68]</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECR</li> <li>• 1 mois</li> <li>• Les cliniques externes de la Faculté de physiothérapie et du gouvernement du Nouveau Caïre</li> <li>• Aucun conflit d'intérêt déclaré</li> <li>• Aucune source de financement déclarée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N = 48 (28/20)</li> <li>• Patients ayant souffert de céphalées dans les 3 derniers mois</li> <li>• 2 critères majeurs du CHISG :</li> <li>• Raideur cervicale</li> <li>• Douleur unilatérale au niveau du cou</li> <li>• FRT positif</li> <li>• Diagnostique confirmé par un neurologue</li> </ul>	<p><b>Groupe B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=16 (9/7)</li> <li>• Age : 29,3 ± 2,5</li> <li>• SNAGs C1-C2</li> <li>• Appliqué sur le processus transverse de C1</li> <li>• 10 répétitions avec surpression à la fin</li> <li>• 30 secondes de pause entre chaque répétition</li> <li>• 3 fois par semaine</li> </ul>	<p><b>Groupe A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=16 (8/8)</li> <li>• Age : 29,4 ± 2,6</li> <li>• NAGs C2-C3</li> <li>• 10 répétitions maintenues 10 secondes</li> <li>• 30 secondes de pause entre chaque répétition</li> <li>• 3 fois par semaine</li> </ul>	<p>Mesuré avant et après la période d'application du traitement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neck disability index (auto-questionnaire)</li> <li>• FRT (CROM device)</li> <li>• HIT-6 (auto questionnaire)</li> <li>• Dizziness handicap inventory (auto-questionnaire)</li> </ul>	<p>Score PEDro : 5/10</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absence de critère d'inclusion relatif à l'âge</li> <li>• Vertige d'origine cervicale</li> <li>• Risque d'insuffisance vertébro-basilaire et d'atteinte vestibulaire exclus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traité par un kinésithérapeute certifié Mulligan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traité par un kinésithérapeute certifié Mulligan</li> </ul> <p><b>Groupe C :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=16 (11/5)</li> <li>• Age : 29,7 ± 2,7</li> <li>• Traitement A et B combinés (pas de précision dans l'ordre d'application)</li> <li>• 5 répétitions de chaque.</li> <li>• 30 secondes de pause entre chaque répétition.</li> <li>• 3 fois par semaine</li> <li>• Traité par un kinésithérapeute certifié Mulligan</li> </ul>		
<p><b>Patra et al. 2018</b> [67]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ECR (loterie)</li> <li>• 6 semaines</li> <li>• Les patients ont été évalués à l'université professionnelle Lovely, Phagwara, Punjab.</li> <li>• Etude conduite de février 2014 à décembre 2016</li> <li>• Aucun conflit d'intérêt déclaré</li> <li>• Absence d'information concernant une possible source de financement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N = 114 (37/77)</li> <li>• (Risque d'erreur diagramme de flux 115)</li> <li>• Tous les critères de l'ICHD 3ème édition</li> <li>• Age : 20-50 ans</li> </ul>	<p><b>Groupe B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N = 38 (13/25)</li> <li>• Age : 37 ± 9</li> <li>• SNAGs C1-C2</li> <li>• Appliqué sur le processus épineux C2 (ça serait donc des SNAGs C2-C3)</li> <li>• Maintenu 3 secondes</li> <li>• Répété 6-10 fois</li> <li>• Absence d'information sur la fréquence d'intervention</li> </ul>	<p><b>Groupe A</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N= 39 (11/28)</li> <li>• Age : 38 ± 9</li> <li>• Dry needling (muscles sous occipitaux, trapèze et paravertébraux)</li> <li>• Le nombre d'applications n'est pas précisé</li> </ul> <p><b>Groupe C</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• N=37 (13/24)</li> <li>• Age : 36 ± 8</li> <li>• Les 2 interventions combinées (absence de précision quant à l'ordre d'application)</li> <li>• Absence d'information sur la fréquence d'intervention</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilité à la pression (algomètre, mesurée avant et à la fin de la période d'intervention)</li> <li>• PPT-1 : zone sous occipitale</li> <li>• PPT-2 : Paravertébraux au-dessus de C5-C6</li> <li>• PPT-3 : Trapèze</li> <li>• HDI (au départ dit SF-36) (Auto-questionnaire mesuré avant et à la fin de la période d'intervention)</li> </ul>	<p>Score PEDro : 3/10 (Il manque de rigueur et de fiabilité)</p>

<p><b>Paquin et al.2021</b> [69]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Série de cas</li> <li>• 4 semaines</li> <li>• Clinique privée multidisciplinaire de Drummondville (Québec, Canada)</li> <li>• Recrutement par annonces des kinésithérapeutes locaux</li> <li>• Aucun conflit d'intérêt déclaré</li> <li>• Absence d'information concernant une possible source de financement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• N=20 (2/18)</li> <li>• Age : 35,75 ± 11,48</li> <li>• Critères basés sur l'ICHD 3ème édition et sur le CHISG :</li> <li>• La céphalée s'est développée en relation temporelle avec le début du trouble cervical ou l'apparition de la lésion.</li> <li>• Céphalée provoquée par un mouvement au niveau cervicale ou une posture</li> <li>• Douleur cervicale à la palpation</li> <li>• Fréquence &gt; ou = à 1 fois par semaine depuis 1 mois ou plus</li> <li>• 18-65 ans</li> <li>• Recrutés de janvier à mai 2018</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNAGs C1-C2</li> <li>• Arche postérieure de C1</li> <li>• Mobilisation maintenue 10 secondes en fin d'amplitude</li> <li>• Si tolérée, surpression appliquée par le thérapeute en fin d'amplitude</li> <li>• 3 fois 10 répétitions</li> <li>• 4 semaines</li> <li>• 2 fois par semaines</li> <li>• Kinésithérapeutes avec 8 ans d'expérience concernant la méthode Mulligan</li> <li>• C1-C2 self SNAGs</li> <li>• Arche post de C1</li> <li>• Fin d'amplitude maintenue 10 secondes</li> <li>• 10 répétitions</li> <li>• 2 fois par jours entre les séances SNAGs</li> <li>• Vidéo explicative pour améliorer la compliance</li> </ul>	<p>Pas de comparateur</p>	<p>Critère de jugement principal :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensité (EVA), durée et fréquence des céphalées (interview)</li> </ul> <p>Critères de jugement secondaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplitude cervicale (CROM Devise)</li> <li>• CFRT (Goniomètre HALLO)</li> <li>• Incapacité (HDI)</li> <li>• Facteurs psychosociaux (questionnaires FABQ, PCS, TSK)</li> </ul> <p>Mesuré avant l'intervention et 4 semaines après.</p>	<p>Score JBI : 10/10</p>
--	---	--	--	---------------------------	--	------------------------------

**Annexe n°7** : Tableaux récapitulatifs des résultats

1) Critères relatifs à la crise de céphalées

*Questionnaire HSI (headache severity index):*

Etudes	Groupes	Moyenne ± Déviation standard	Valeur p de la différence intragroupe	Résultats et estimations de la taille d'effet (IC à 95%)	Valeur P de la différence intergroupe
Essais cliniques randomisés					
Hall et al.2007[53]	Self SNAGs C1-C2	Pré intervention :	Non précisé	Différence significative en faveur du groupe self SNAGs C1-C2  Taille d'effet, 4 semaines post intervention :  -20 points [-28,93 ; -11,07]	P <0,001 à 4 semaines post intervention et à 12 mois post intervention
		52 points ± 10			
		4 semaines post intervention :			
	31 points ± 9				
	12 mois post intervention :				
	24 points ± 9				
Placebo	Pré intervention :	Non précisé	Taille d'effet, 12 mois post intervention :  Différence de 20 points [11,93 ;28,07]		
	51 points ± 9				
	4 semaines post intervention :				
51 points ± 15					
12 mois post intervention :					
44 points ± 13					

2) Critères relatifs à la perte d'amplitudes cervicales :

Test CFRT :

Etudes	Groupes	Moyenne ± Déviation standard	Valeur p de la différence intragroupe	Résultats et estimations de la taille d'effet (IC à 95%)	Valeur P de la différence intergroupe
Essais cliniques randomisés					
<b>Hall et al. 2007</b> [53]	Self-SNAGs C1-C2	Pré intervention : +24° ± 8°  Post intervention : +15° (± 9°) à 39°  Score de changement : + 11 à 20°	P < 0,001	Augmentation significative en faveur du groupe auto-SNAGs  Taille d'effet impossible à estimer (absence de moyenne)	P < 0,001
	Placebo	Pré intervention : 27° (± 5°)  Post intervention : +5°(± 5°) à 32°  Score de changement : + 3 à 8°	P < 0,001		
<b>Neeti et al. 2017</b> [66]	SNAGs C1-C2	Pré intervention : 30° (± 2,46)  Post intervention : 39,3° ( ± 1,71)	P < 0,05	Différence significative en faveur du groupe SNAGs C1-C2  Taille d'effet estimée : 4,6° [2,52 ; 6,68]	P < 0,01
	Contrôle	Pré intervention : 31,8 (± 2,19)  Post intervention : 34,7(± 2,15)	P < 0,05		
<b>Adham et al. 2019</b> [68]	SNAGs C1-C2	Pré intervention : 23,8° ± 2,9°  Post intervention : 39,1 ± 1,7° % de changement : 39,3° ± 7,4°	P < 0,001	<p><u>SNAGs C1-C2 vs NAGs C1-C2:</u> Absence de différence significative entre les deux groupes Taille d'effet estimée : 1° [-0,03 ; 2,03] En faveur du groupe SNAGs C1-C2</p> <p><u>SNAGs C1-C2 + NAGS C1-C2 vs NAGs C1-C2</u> Différence significative entre les deux groupes en faveur du groupe SNAGs C1-C2 + NAGS C1-C2 Taille d'effet estimée : 5° [3,88 ; 6,12]</p>	P = 0,508
	NAGs C1-C2	Pré intervention : 24,4° ± 2,7°  Post intervention : 38,1° ± 1,1° % de changement : 35,9° ± 7,3°	P < 0,001		
	SNAGs C1-C2 + NAGS C1-C2	Pré intervention : 23,3° ± 2,7°  Post intervention : 43,1 °(± 0,9) % de changement: 45,9° ± 6,4°	P < 0,001		P = 0,001

Série de cas				
Etudes	Groupes	Mediane (quartile 1; quartile 3)	Valeur p de la différence intragroupe	Résultats et estimations de l'importance du changement clinique après intervention.
<b>Paquin et al. 2021</b> [69]	SNAGs C1-C2 + auto SNAGs C1-C2	<p><u>Côté atteint :</u> Pré intervention : 28,50 (24, 25 ; 31, 25)</p> <p>Post intervention : 38,00 (26,00; 40,25)</p> <p><u>Côté sain :</u> Pré intervention : 41,50 (36,50 ; 46,00)</p> <p>Post intervention : 39,00 (35,50; 41,25)</p>	<p><u>Côté atteint :</u> P &lt; 0,01</p> <p><u>Côté sain :</u> P &gt; 0,05</p>	<p>Le résultat est statistiquement significatif côté atteint.</p> <p>Valeur r = 0,905 correspondant à un effet important.</p> <p>Le résultat est statistiquement non significatif côté atteint.</p> <p>Valeur r = 0,421 correspondant à un effet faible.</p>

*Amplitudes cervicales actives:*

Etudes	Groupes	Mediane (quartile 1; quartile 3)			Valeur p de la différence intra groupe	Résultats et estimations de l'importance du changement clinique après intervention.
		Mouvement	Pré intervention	Post intervention		
<b>Paquin et al. 2021</b> [69]	SNAGs C1-C2 + Auto SNAGs C1-C2	Flexion	49.00° (41.50; 54.00)	52.00° (45.75; 56.50)	P<0,05	Valeur r = 0,649 Effet modéré
		Extension	50.50° (47.25; 60.5)	58.00° (51.50; 66.25)	P<0,05	Valeur r = 0,661 Effet Modéré
		Inclinaison droite	30.00° (25.50; 32.00)	31.00° (27.50; 38.00)	P<0,05	Valeur r = 0,608 Effet modéré
		Inclinaison gauche	32.00° (26.25; 38.00)	36.00° (30.00; 40.50)	P<0,01	Valeur r=0,800 Effet important
		Rotation droite	60.00° (56.50; 62.25)	65.00° (61.50; 70.50)	P<0,05	Valeur r=0,706 Effet modéré
		Rotation gauche	62.00° (57.50; 66.50)	68.00° (62.00; 78.00)	P<0,01	Valeur r=0,800 Effet important

3) Critères de jugement relatifs à la restriction d'activité et à la participation :

HIT-6 :

Etudes	Groupes	Moyenne ± Déviation standard	Valeur p de la différence intragroupe	Résultats et estimations de la taille d'effet (IC à 95%)	Valeur P de la différence intergroupe
Adham et al. 2019[68]	SNAGs C1-C2	Pré intervention : 67,4 points ± 3,4  Post intervention : 43,7 points ± 2,2  Pourcentage de changement : 35,0 % ± 3,8	P < 0,001	Différence non significative  Taille d'effet estimée à -0,4 point (-1,95 ; 1,15) en faveur du groupe SNAGs C1-C2.	P=1,000
	NAGs C1-C2	Pré intervention : 67,5 points ± 3,4  Post intervention : 44,1 points ± 2,1  Pourcentage de changement : 34,4 % ± 5,1	P < 0,001		
	SNAGs C1-C2 + NAGs C1-C2	Pré intervention: 67,1 ± 3,6  Post intervention: 37,8 ± 1,4  Pourcentage de changement: 43,6 ± 3,7	P < 0,001	Différence significative en faveur du groupe SNAGs C1-C2 + NAGs C1-C2  Taille d'effet estimée : -6,3 points [-7,59 ; -5,01]	P < 0,001

HDI :

Etudes	Groupes	Moyenne $\pm$ Déviation standard	Valeur p de la différence intragroupe	Résultats et estimations de la taille d'effet (IC à 95%)	Valeur P de la différence intergroupe
<b>Essais cliniques randomisés</b>					
<b>Neeti.C 2017</b> [66]	SNAGs C1-C2	Pré intervention : 51,5 points $\pm$ 10,27)  Post intervention : 32,2 points $\pm$ 10,19)	Non donné	Différence significative en faveur du groupe SNAGs C1-C2.  Taille d'effet estimée : -13,05 points (-22,89 ; -3,21)	P < 0,05
	Contrôle	Pré intervention : 58 points $\pm$ 12,27)  Post intervention : 45,25 points $\pm$ 8,04)	Non donné		
<b>Patra et al. 2018</b> [67]	SNAGs C2-C3	Pré intervention : 58,59 points $\pm$ 9,23  Post intervention : 22,64 points $\pm$ 6,20	P= 0,0001	Différence non significative  Taille d'effet : -0,49 points [-3,35 ; -2,37] En faveur du groupe dry needling	P=0,988
	Dry needling	Pré intervention : 58,87 points $\pm$ 10,46  Post intervention : 22,15 points $\pm$ 6,38	P= 0,0001		
	SNAGs C1-C2 + Dry needling	Pré intervention: 57,58 points $\pm$ 9,99  Post intervention: 10,28 points $\pm$ 7,21	P=0,0001	Différence significative en faveur du groupe SNAGS C1-C2 + Dry needling  Taille d'effet : -11,87 points [-15,01 ; -8,73]	P=0,001

#### 4 ) Estimation des différences intragroupe

Critères de jugement : Questionnaire HSI							
Intervention	Différence intragroupe (en moyenne) avec un IC à 95%			Délai entre mesure pré et post intervention			
	Hall et al.2007 [53]						
SNAGs	-21 points [-27,87 ; -14,13] #			4 semaines			
	-28 points [-34,87; -21,13] #			12 mois			
Comparateur	0 points [-8,93;8,93] #			4 semaines			
	-7 points [-15,07 ; 1,07] #			12 mois			
Critères de jugement : CFRT							
Intervention	Différence intragroupe (en moyenne) avec un IC à 95%	Délai avant la mesure post intervention	Différence intragroupe (en moyenne) avec un IC à 95%	Délai avant la mesure post intervention	Différence intragroupe (en moyenne) avec un IC à 95%	Délai avant la mesure post intervention	Différence intragroupe (en moyenne) avec un IC à 95%
	Hall et al.2007[53]		Neeti.C 2017[66]		Adham et al.2019[68]		Paquin et al.2021[69]
SNAGs	11 à 20°*	Aucun			15,3° [13,58;17,02]*	1 mois	Impossible à estimer
Contrôle	3 à 8°*	Aucun	2,9° [0,57;5,23]*	7 jours	13,7° [12,21;15,19]*	1 mois	Impossible à estimer
SNAGs + contrôle			9,3° [7,03 ; 11,57] *	7 jours	19,8° [18,35;21,25]*	1 mois	Impossible à estimer
Critères de jugement : questionnaire HIT-6							
Intervention	Différence intragroupe (en moyenne) avec un IC à 95%			Délai entre mesure pré et post intervention			
	Adham et al.2019[68]						
SNAGs	-23,7 points [-25,77 ; -21,63]*			1 mois			
Contrôle	-23,4 points [-25,44 ; -21,36]*			1 mois			
SNAGs + contrôle	-29,3 points [-31,27 ; -27,33]*			1 mois			
Critères de jugement : questionnaire HDI							
Intervention	Différence intragroupe (en moyenne) avec un IC à 95%	Délai entre mesure pré et post intervention		Différence intragroupe (en moyenne) avec un IC à 95%	Délai entre mesure pré et post intervention		
	Neeti.C [66]			Patra et al.[67]			
SNAGs				-35,95 points [-39,54 ; -32,36] *	6 semaines		
Contrôle	-12,75 points [-1,63 ; -23,87] #	7 jours		-36,72 points [-39,54 ; -32,36] *	6 semaines		
SNAGs+ contrôle	-19,3 points [-30,37 ; -8,33] #	7 jours		-47,3 points [-51,34 ; -43,26] *	6 semaines		

\* p value statistiquement significative, # p value inconnue

**Annexe n°8 :** Facteurs influençant la cotation du système GRADE [84]

Facteurs	Description du facteur	Niveau de qualité de départ (nombre de niveaux en moins ou en plus)
Type d'études	essais contrôlés randomisés	<b>élevé</b>
	études observationnelles*	<b>faible</b>
Facteurs qui peuvent diminuer le niveau de qualité des données scientifiques provenant d'études observationnelles et d'essais contrôlés randomisés	<b>risque de biais</b>	
	sérieux	(-1)
	très sérieux	(-2)
	<b>hétérogénéité des résultats</b>	
	importante	(-1)
	très importante	(-2)
	<b>caractère direct des données</b>	
	incertitude	(-1)
	incertitude majeure	(-2)
	<b>imprécision</b>	
	sérieuse	(-1)
	très sérieuse	(-2)
	<b>biais de publication</b>	
	probable	(-1)
	très probable	(-2)
Facteurs qui peuvent augmenter	<b>force de l'association</b>	
le niveau de qualité des données scientifiques provenant d'études observationnelles	Données scientifiques solides d'une association – risque relatif significatif > 2 (< 0,5) fondé sur des données cohérentes issues d'au moins deux études observationnelles, sans facteurs de confusion plausible.	(+1)
	Données scientifiques très solides d'une association – risque relatif significatif > 5 (< 0,2) fondé sur des données directes, sans problème majeur de validité.	(+2)
	<b>Données d'un gradient dose-réponse</b>	(+1)
	<b>Présence de facteurs de confusion plausibles</b>	
	qui auraient réduit l'effet observé (ces facteurs n'ayant pas été pris en compte dans l'analyse avec ajustement) ;	(+1)
	qui auraient fait s'attendre à un effet alors que les résultats ne montrent aucun effet.	(+1)

## Annexe n°9 : Echelle d'évaluation des biais AMSTAR-2 [86]

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

<p><b>1. Did the research questions and inclusion criteria for the review include the components of PICO?</b></p>		
<p>For Yes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Population</li> <li><input type="checkbox"/> Intervention</li> <li><input type="checkbox"/> Comparator group</li> <li><input type="checkbox"/> Outcome</li> </ul>	<p>Optional (recommended)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Timeframe for follow-up</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>2. Did the report of the review contain an explicit statement that the review methods were established prior to the conduct of the review and did the report justify any significant deviations from the protocol?</b></p>		
<p>For Partial Yes: The authors state that they had a written protocol or guide that included ALL the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> review question(s)</li> <li><input type="checkbox"/> a search strategy</li> <li><input type="checkbox"/> inclusion/exclusion criteria</li> <li><input type="checkbox"/> a risk of bias assessment</li> </ul>	<p>For Yes: As for partial yes, plus the protocol should be registered and should also have specified:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> a meta-analysis/synthesis plan, if appropriate, <i>and</i></li> <li><input type="checkbox"/> a plan for investigating causes of heterogeneity</li> <li><input type="checkbox"/> justification for any deviations from the protocol</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> Partial Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>3. Did the review authors explain their selection of the study designs for inclusion in the review?</b></p>		
<p>For Yes, the review should satisfy ONE of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Explanation for</i> including only RCTs</li> <li><input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for</i> including only NRSI</li> <li><input type="checkbox"/> OR <i>Explanation for</i> including both RCTs and NRSI</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>4. Did the review authors use a comprehensive literature search strategy?</b></p>		
<p>For Partial Yes (all the following):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> searched at least 2 databases (relevant to research question)</li> <li><input type="checkbox"/> provided key word and/or search strategy</li> <li><input type="checkbox"/> justified publication restrictions (e.g. language)</li> </ul>	<p>For Yes, should also have (all the following):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> searched the reference lists / bibliographies of included studies</li> <li><input type="checkbox"/> searched trial/study registries</li> <li><input type="checkbox"/> included/consulted content experts in the field</li> <li><input type="checkbox"/> where relevant, searched for grey literature</li> <li><input type="checkbox"/> conducted search within 24 months of completion of the review</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> Partial Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>
<p><b>5. Did the review authors perform study selection in duplicate?</b></p>		
<p>For Yes, either ONE of the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> at least two reviewers independently agreed on selection of eligible studies and achieved consensus on which studies to include</li> <li><input type="checkbox"/> OR two reviewers selected a sample of eligible studies <i>and</i> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder selected by one reviewer.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Yes</li> <li><input type="checkbox"/> No</li> </ul>

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

**6. Did the review authors perform data extraction in duplicate?**

For Yes, either ONE of the following:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> at least two reviewers achieved consensus on which data to extract from included studies  | <input type="checkbox"/> Yes           |
| <input type="checkbox"/> OR two reviewers extracted data from a sample of eligible studies <u>and</u> achieved good agreement (at least 80 percent), with the remainder extracted by one reviewer. | <input checked="" type="checkbox"/> No |

**7. Did the review authors provide a list of excluded studies and justify the exclusions?**

For Partial Yes:

- provided a list of all potentially relevant studies that were read in full-text form but excluded from the review

For Yes, must also have:

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Justified the exclusion from the review of each potentially relevant study | <input checked="" type="checkbox"/> Yes |
|  | <input type="checkbox"/> Partial Yes    |
|  | <input type="checkbox"/> No             |

**8. Did the review authors describe the included studies in adequate detail?**

For Partial Yes (ALL the following):

- described populations  
 described interventions  
 described comparators  
 described outcomes  
 described research designs

For Yes, should also have ALL the following:

- |   |   |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> described population in detail                                    | <input checked="" type="checkbox"/> Yes |
| <input checked="" type="checkbox"/> described intervention in detail (including doses where relevant) | <input type="checkbox"/> Partial Yes    |
| <input checked="" type="checkbox"/> described comparator in detail (including doses where relevant)   | <input type="checkbox"/> No             |
| <input checked="" type="checkbox"/> described study's setting   |   |
| <input checked="" type="checkbox"/> timeframe for follow-up   |   |

**9. Did the review authors use a satisfactory technique for assessing the risk of bias (RoB) in individual studies that were included in the review?**

**RCTs**

For Partial Yes, must have assessed RoB from

- unconcealed allocation, *and*  
 lack of blinding of patients and assessors when assessing outcomes (unnecessary for objective outcomes such as all-cause mortality)

For Yes, must also have assessed RoB from:

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> allocation sequence that was not truly random, <i>and</i>  | <input checked="" type="checkbox"/> Yes     |
| <input checked="" type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome | <input type="checkbox"/> Partial Yes        |
|  | <input type="checkbox"/> No                 |
|  | <input type="checkbox"/> Includes only NRSI |

**NRSI**

For Partial Yes, must have assessed RoB:

- from confounding, *and*  
 from selection bias

For Yes, must also have assessed RoB:

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> methods used to ascertain exposures and outcomes, <i>and</i>   | <input checked="" type="checkbox"/> Yes     |
| <input checked="" type="checkbox"/> selection of the reported result from among multiple measurements or analyses of a specified outcome | <input type="checkbox"/> Partial Yes        |
|  | <input type="checkbox"/> No                 |
|  | <input type="checkbox"/> Includes only RCTs |

**10. Did the review authors report on the sources of funding for the studies included in the review?**

For Yes

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Must have reported on the sources of funding for individual studies included in the review. Note: Reporting that the reviewers looked for this information but it was not reported by study authors also qualifies | <input checked="" type="checkbox"/> Yes |
|  | <input type="checkbox"/> No             |

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

**11. If meta-analysis was performed did the review authors use appropriate methods for statistical combination of results?**

<b>RCTs</b>	
For Yes:	
<input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results and adjusted for heterogeneity if present.	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> AND investigated the causes of any heterogeneity	<input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted
<b>For NRSI</b>	
For Yes:	
<input type="checkbox"/> The authors justified combining the data in a meta-analysis	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> AND they used an appropriate weighted technique to combine study results, adjusting for heterogeneity if present	<input type="checkbox"/> No
<input type="checkbox"/> AND they statistically combined effect estimates from NRSI that were adjusted for confounding, rather than combining raw data, or justified combining raw data when adjusted effect estimates were not available	<input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted
<input type="checkbox"/> AND they reported separate summary estimates for RCTs and NRSI separately when both were included in the review	

**12. If meta-analysis was performed, did the review authors assess the potential impact of RoB in individual studies on the results of the meta-analysis or other evidence synthesis?**

For Yes:	
<input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs	<input type="checkbox"/> Yes
<input type="checkbox"/> OR, if the pooled estimate was based on RCTs and/or NRSI at variable RoB, the authors performed analyses to investigate possible impact of RoB on summary estimates of effect.	<input type="checkbox"/> No
	<input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted

**13. Did the review authors account for RoB in individual studies when interpreting/ discussing the results of the review?**

For Yes:	
<input type="checkbox"/> included only low risk of bias RCTs	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
<input checked="" type="checkbox"/> OR, if RCTs with moderate or high RoB, or NRSI were included the review provided a discussion of the likely impact of RoB on the results	<input type="checkbox"/> No

**14. Did the review authors provide a satisfactory explanation for, and discussion of, any heterogeneity observed in the results of the review?**

For Yes:	
<input type="checkbox"/> There was no significant heterogeneity in the results	<input checked="" type="checkbox"/> Yes
<input checked="" type="checkbox"/> OR if heterogeneity was present the authors performed an investigation of sources of any heterogeneity in the results and discussed the impact of this on the results of the review	<input type="checkbox"/> No

**15. If they performed quantitative synthesis did the review authors carry out an adequate investigation of publication bias (small study bias) and discuss its likely impact on the results of the review?**

For Yes:	
<input type="checkbox"/> performed graphical or statistical tests for publication bias and discussed the likelihood and magnitude of impact of publication bias	<input type="checkbox"/> Yes
	<input type="checkbox"/> No
	<input checked="" type="checkbox"/> No meta-analysis conducted

AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both

**16. Did the review authors report any potential sources of conflict of interest, including any funding they received for conducting the review?**

For Yes:

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> The authors reported no competing interests OR   | <input type="checkbox"/> Yes |
| <input type="checkbox"/> The authors described their funding sources and how they managed potential conflicts of interest | <input type="checkbox"/> No  |

**To cite this tool:** Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, Moher D, Tugwell P, Welch V, Kristjansson E, Henry DA. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 2017 Sep 21;358:j4008.

## Résumé

**Introduction** : Les céphalées cervicogéniques sont des troubles multifactoriels faisant partie des 3 types de céphalées les plus fréquents. Leur origine est une atteinte des structures cervicales qui entraîne une douleur projetée au niveau de la tête pouvant être amplifiée par des facteurs psychosociaux. Les glissements apophysaires naturels soutenus (SNAGs) issus du concept Mulligan pourraient réduire les symptômes du fait de ses possibles effets mécaniques et neurophysiologiques.

**Objectif** : Déterminer l'intérêt des mobilisations de type SNAGs dans le traitement des céphalées cervicogéniques

**Méthode** : Les recherches ont été effectuées jusqu'au 20/02/2022 sur les bases de données Pubmed, PEDro, TRIP, Google Scholar, WEBSscience, EMBASE, bibliothèque Aix Marseille Université, Cochrane library, Clinical trial.gov, Science direct et KINEdoc. Pour être éligibles, les travaux devaient être rédigés en Français ou en Anglais. De plus, ils devaient étudier des patients souffrants de céphalées cervicogéniques traitées avec des mobilisations de type SNAGs. La qualité méthodologique a été évaluée à l'aide de l'échelle PEDro pour les essais cliniques randomisés (ECR) et à l'aide de l'échelle JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series pour la série de cas (SC) incluse. L'ensemble des résultats ont été synthétisés sous la forme de tableaux et analysés de façon qualitative.

**Résultat** : Au total, 5 études ont été incluses dont 4 ECR et 1 SC impliquant 237 patients. Dans l'ensemble des études incluses, les mobilisations de type SNAGs entraîneraient une amélioration des critères de jugement relatifs à la crise de céphalées, aux amplitudes cervicales, à la restriction d'activité et à la participation. Cependant, l'effet des SNAGs semble équivalent à celui des glissements apophysaires naturels (NAGs) ou à celui du dry needling. Enfin, l'effet le plus important a été obtenu lors de l'association des interventions.

**Discussion** : Cette revue de littérature semble démontrer un effet positif des mobilisations de type SNAGs sur l'ensemble des critères de jugement évalués. Cependant, le niveau de preuve est estimé comme faible pour les critères relatifs à la crise de céphalées et très faible pour les critères relatifs à la perte d'amplitudes cervicales et à la restriction d'activité. Enfin, du fait de la forte hétérogénéité des études incluses ainsi que l'ensemble des biais constatés, des études de meilleure qualité sont nécessaires afin de préciser l'effet généré.

**Mots clés** : céphalées cervicogéniques, SNAGs, amplitudes cervicales, activité, participation.

## Abstract

**Introduction**: Cervicogenic headaches are multifactorial disorders that are among the three more frequent types of headaches. They are caused by a disorder of the cervical structures, leading to a referred pain in the head area that can be amplified by psychological factors. Sustained Natural Apophyseal Glides (SNAGs) from the Mulligan concept could reduce symptoms due to its possible mechanical and neurophysiological effects.

**Objective**: Determine the interest of SNAGs mobilisations in the treatment of cervicogenic headaches.

**Methods**: Research were carried out until 02/20/2022 on several databases: Pubmed, PEDro, TRIP, Google Scholar, WEBSscience, EMBASE, Aix Marseille University library, Cochrane library, Clinical trial.gov, Science direct and KINEdoc. To be eligible, these studies had to be written in French or in English. In addition, they had to study patients suffering from cervicogenic headaches treated using SNAGs mobilisations. Methodological quality was assessed using the PEDro scale for randomised clinical trials (RCTs) and the JBI Critical Appraisal Checklist for Case Series (CS) included. All the results were synthesized as several tables and analysed qualitatively.

**Results**: Finally, 5 studies were included, 4 RCTs and 1 CS involving 237 patients. Across all included studies, SNAGs mobilisations would result in an improvement of outcomes related to headaches attack, cervical range motion, activity and participation restriction. However, the effect of SNAGs seems equivalent to that of Natural Apophyseal Glides (NAGs) or that of dry needling. The most significant effect had been achieved when combining the interventions.

**Discussion**: This review seems to demonstrate a positive effect of SNAGs mobilisations on all outcomes assessed. However, the quality of evidence is considered low for headache attack outcomes, and very low for cervical range motion, as well as activity restriction outcomes. Finally, due to the great heterogeneity of these studies and biases found, better quality studies are required to define the effect produced.

**Key words**: Cervicogenic headache, SNAGs, cervical range motion, activity, participation