

**Influence de l'activité physique sur les douleurs
musculosquelettiques (au niveau de la nuque, des épaules et du
rachis) dans une population de travailleurs sédentaires assis :
revue systématique**

Travail de Bachelor

Marie SRIDHARAN

17-2163-34

Maude CHAUBERT

20-8540-63

Jeanne BRISCHOUX

20-8540-22

Filière en Ostéopathie | Haute École de Santé Fribourg
Haute École Supérieure de Suisse Occidentale (HES-SO)
Bachelor en Science mention Ostéopathie (BSc Ost)

Sous la supervision de : Manon DOBLER, Stéphane KACZOROWSKI

Version du manuscrit : 1.0

Date de soumission : 04.05.2023

Déclaration d'authenticité

Ce travail a été écrit par nos soins et avec nos mots excepté les citations venant de sources publiées ou non publiées qui ont été clairement identifiées.

Nous sommes conscients-e-s que l'incorporation de mots et paragraphes sans citation de la source sera traitée comme plagiat, sujet à remédiation de la HES-SO.

La source d'images, de schémas et d'autres illustrations utilisées et ne venant pas de notre propre travail est clairement indiquée et nous avons pris la peine de vérifier que nous avons l'autorisation de les utiliser.

Lieu et date : Fribourg, le 4 mai 2023

Signature M. S.

Lieu et date : Fribourg, le 4 mai 2023

Signature H. Chamberl

Lieu et date : Neuchâtel, le 4 mai 2023

Signature Brischoux

Table de matières

Déclaration d'authenticité	2
Résumé.....	5
1 Introduction	6
2 Méthode	8
2.1 Type d'étude	8
2.2 Stratégie de recherche	8
2.2.1 Bases de données.....	8
2.2.2 Termes de recherche	8
2.2.3 Sélection des articles.....	8
2.2.4 Gestion de la littérature et des duplicatas	9
2.3 Extraction des données	9
2.3.1 Données descriptives	9
2.3.2 Extraction des mesures	10
2.4 Synthèse des données.....	10
2.5 Évaluation de la qualité.....	10
2.5.1 Qualité des études/risque de biais.....	10
2.5.2 Niveau d'évidence.....	10
3 Résultats	11
3.1 Description des études.....	11
3.1.1 Sélection des articles.....	11
3.1.2 Données descriptives	12
3.2 Risques de biais des études incluses.....	13
3.3 Résultats des études	13
3.4 Niveau d'évidence des résultats	15
4 Discussion.....	16
4.1 Biais présents dans les études incluses.....	16
4.1.1 Dissimulation inadéquate des affections	16
4.1.2 Autres biais.....	16
4.1.3 Connaissances des interventions attribuées.....	17
4.1.4 Connaissances des interventions attribuées par les évaluateurs des résultats	17

4.1.5	Données incomplètes des résultats	17
4.2	Limitations et recherches futures	18
4.3	Conclusion	19
5	Remerciements	20
6	Références.....	21
7	Annexes.....	24
7.1	Termes de recherche.....	24
7.1.1	Pubmed	24
7.1.2	Embase	24
7.1.3	Web of Science	24
7.2	Tableau extraction des résultats.....	25

Résumé

État des connaissances

Les troubles musculosquelettiques (TMS), ainsi que les douleurs qui y sont associées, sont présents de manière récurrente chez les travailleurs sédentaires assis. Elles sont le plus souvent décrites au niveau de la nuque (67.85%), du haut du dos (66.33%), du bas du dos (59.49%) et des épaules (droite : 45.32% et gauche : 43.54%). Plusieurs facteurs, dont un manque d'activité physique (AP), contribuent au développement des TMS. Des pauses courtes actives ont déjà montré un effet positif sur les douleurs chez les travailleurs sédentaires orthostatiques.

Objectif

Le but de cette revue systématique est d'évaluer l'influence de l'AP sur les douleurs musculosquelettiques de la nuque, du dos et des épaules dans une population de travailleurs sédentaires en position assise.

Méthode

Les termes de recherche principaux sont : *neck pain, shoulder pain, back pain, exercise, workplace intervention, office work*. Les stratégies de recherche ont été introduites dans *PubMed, Web of Science* et *Embase*. Des *randomized controlled trial (RCT)*, correspondant aux critères de sélection choisis, ont été analysés. La qualité des articles a été analysée à l'aide du « *Cochrane risk of bias tool* » et le niveau d'évidence de l'intensité de la douleur a été évalué selon la grille « *GRADE criteria* ».

Résultats

Trois articles ont été retenus. Ils présentent un haut risque de biais et un faible niveau d'évidence. Les études de Yaghoubitajani & al. et de Andersen & al. notent une diminution de la douleur au niveau de la nuque et des épaules avec une significativité statistique ($p < 0.01$) et clinique. L'étude de Gram & al. a montré une diminution des douleurs statistiquement significative ($p < 0.05$) au niveau de la nuque et de l'épaule droite.

Conclusion

La faible qualité de ces études demande d'interpréter avec précaution ces résultats. De futures études sont donc nécessaires pour développer ces connaissances.

1 Introduction¹

En 2019, l'analyse systématique de Cieza & al., portant sur l'étude de la charge mondiale des morbidités, chiffrait à 1.71 milliards le nombre de personnes atteintes de troubles musculosquelettiques (TMS) à travers le monde. (1)

Les TMS sont caractérisés par des troubles musculaires, osseux, articulaires et du tissu connectif adjacent. Le symptôme principal des TMS est la douleur. (2) D'autres symptômes peuvent se manifester par de la faiblesse musculaire, de la raideur et des bruits articulaires ainsi qu'une mobilité réduite. (3)

Les douleurs musculosquelettiques (MS) associées aux conditions de travail sont un problème important chez les employés de bureau. Dans une étude sur la prévalence des symptômes MS chez les employés de bureau, 63% disent avoir eu des symptômes MS dus aux conditions de travail durant l'année qui précédait. (4) Les douleurs décrites se situent le plus souvent au niveau de la nuque (67.85%), du haut du dos (66.33%), du bas du dos (59.49%) et des épaules (droite : 45.32% et gauche : 43.54%). (5)

Les TMS sont la cause d'absentéisme ou de présentéisme (présence au travail malgré la maladie) qui diminue la productivité et sont coûteux aux entreprises. Les TMS ont pour conséquence indirecte une augmentation des coûts de la santé². (7)

L'âge, le sexe, un manque de connaissance en ergonomie, une mauvaise posture, un équipement de travail non adapté et inapproprié, des heures de travail prolongées, un manque d'activité physique (AP) et des mauvaises conditions psychosociales ont été identifiés comme des facteurs de risque au développement de troubles MS chez les employés de bureau. (8) Certains de ces facteurs sont non modifiables alors que d'autres peuvent être changés et des mesures peuvent être instaurées dans le cadre du travail, sous forme par exemple de pauses actives.

Plusieurs études ont été réalisées sur les effets de l'apport d'activité dans le cadre du travail. Soares & al. (9) ont constaté dans leur revue systématique (RS), dont l'objectif de recherche était l'analyse des stratégies de prévention des TMS chez les travailleurs, que les programmes d'exercices adaptés et effectués dans le cadre de travail étaient un moyen préventif primaire

¹ Le genre masculin est utilisé comme générique, dans le seul but de ne pas alourdir le texte.

² « Les coûts directs correspondent aux montants utilisés pour financer des mesures médicales ou non médicales. Les coûts indirects correspondent non pas à des montants monétaires, mais à des ressources en moins, notamment en raison d'une perte de productivité (par ex. absences pour cause de maladie). » (6)

efficace aux TMS. Dans leur RS, Vitoulas & al. (10) ont trouvé plusieurs études qui sont en faveur des programmes de renforcement musculaire pour les douleurs au niveau de la nuque, des épaules et des lombaires dans une population de travailleurs orthostatiques.

L'AP peut réduire les symptômes, diminuer l'invalidité causée par les TMS et améliorer la fonction physique et le bien-être lors de douleurs MS chroniques. (11) Les pauses courtes actives ont comme objectif de libérer les tensions du système MS (muscles et articulations) causées par les activités au travail et de compenser les positions inconfortables. (9)

Le but de cette revue systématique est d'évaluer l'influence de l'AP sur les douleurs musculosquelettiques de la nuque, du dos et des épaules dans une population de travailleurs sédentaires en position assise.

2 Méthode

Pour la rédaction de cette revue systématique, les directives PRISMA (12) ont été appliquées.

2.1 Type d'étude

Il a été choisi de regrouper des *randomized controlled trial* (RCT). Ces études comparent un groupe de travailleurs sédentaires assis qui reçoit une intervention à un groupe contrôle (GC).

2.2 Stratégie de recherche

2.2.1 Bases de données

Les bases de données *PubMed*, *Web of Science* et *Embase* ont été utilisées le 21.02.2023. La série de termes utilisés a été définie d'après la méthode PICOTS. Une recherche a ensuite été effectuée sur *PubMed* pour identifier les *MeSH terms* correspondants aux définitions déterminées dans l'introduction et la méthode de cette RS. Sont incluses les études rédigées en anglais, allemand ou français.

2.2.2 Termes de recherche

Les mots-clés utilisés sont : *neck pain, neck ache, cervical pain, cervicgia, cervicodynia, low back pain, low back ache, lumbago, shoulder pain, back pain, back ache, thoracic spinal pain, exercise, physical activity, physical exercise, exercise training, training, workplace intervention, exercise program, physical therapy, desk work, sedentary work, office work*. Les différents termes de recherche employés dans les différents moteurs de recherche se trouvent en annexe 1. (Cf. 7.1)

2.2.3 Sélection des articles

Les critères d'inclusion et d'exclusion sont présentés en résumé dans le tableau ci-dessous.

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
RCT	Étudiants
Études en français, allemand et anglais	Stretching
Employés de bureau travaillant assis minimum 50% de leur temps	AP additionnée à une autre intervention
Population présentant des douleurs à la <i>baseline</i>	AP en travaillant
AP effectuée dans le cadre du travail	Intervention passive (massage, acupuncture, relaxation, etc.)
GC sans intervention	

<p><i>Outcome</i> : intensité, fréquence et/ou durée des douleurs MS au niveau du rachis, des épaules et de la nuque</p>	
--	--

Tableau 1: Critères d'inclusion et d'exclusion

La sédentarité dans le cadre du travail a été définie de façon arbitraire par les auteures : être statique en position assise au minimum 50% de la journée de travail.

Le stretching fait partie des critères d'exclusion car d'autres RS ont déjà abordé ce sujet, comme l'étude de Da Costa & al. (13) ou celle de Vitoulas & al. (10) Ce choix a également été fait pour évaluer l'effet de l'AP seule, non influencée par le stretching.

L'intervention doit être une AP effectuée dans le cadre du travail. Le groupe intervention ne doit pas recevoir d'informations supplémentaires (par exemple : brochure informative, conseils ergonomiques, etc.) par rapport au GC. Le GC ne reçoit aucune AP supplémentaire à ses AP habituelles.

2.2.4 Gestion de la littérature et des duplicatas

Les articles obtenus avec les termes de recherche sélectionnés ont été triés par deux personnes. Elles ont consulté les titres de l'ensemble des articles sélectionnés. Puis les abstracts des articles retenus ont été lus. Les deux personnes ont travaillé séparément, les résultats de leur sélection respective ont ensuite été comparés. Lors de divergence, les deux personnes se sont concertées et ont trouvé un accord.

L'outil Zotero a été utilisé pour regrouper les articles, éliminer les duplicatas et procéder au tri.

2.3 Extraction des données

La collecte des données a été faite à l'aide d'un tableur. Cette étape a été effectuée par deux personnes séparément puis leurs résultats ont été comparés. En cas de désaccord, elles se sont concertées pour prendre une décision.

2.3.1 Données descriptives

Les données descriptives des études incluses dans le RS ont été rassemblées dans le tableau 2. Les informations suivantes ont été extraites : généralité (titre, auteur, année de publication, langue, design, setting, but de l'étude et publication), échantillonnage (type, taille et randomisation), population (sexe, âge, temps de travail statique assis, douleur à la *baseline*), nombre de participants et abandon dans le groupe intervention et contrôle,

intervention (nature, temps, fréquence et durée), contrôle (nature et facteurs confondants) et effets indésirables.

2.3.2 Extraction des mesures

Les *outcomes* ont été définis dans le protocole et choisis arbitrairement par les auteures. L'*outcome* primaire est celui de l'intensité de la douleur, les secondaires sont la durée de la douleur et la fréquence. Les *outcomes* secondaires n'ont pas été mesurés par les études sélectionnées.

2.4 Synthèse des données

Les études présentent une hétérogénéité méthodologique de plusieurs aspects : le temps d'exercice par semaine, la durée des interventions, le temps de travail de la population, la douleur à la *baseline* et la présence d'une supervision ou non lors des exercices. Aucune méta-analyse n'a donc été réalisée.

2.5 Évaluation de la qualité

2.5.1 Qualité des études/risque de biais

La qualité des articles a été analysée à l'aide du « *Cochrane risk of bias tool* ». (14) Cette analyse a été effectuée par deux personnes séparément puis les résultats ont été comparés. En cas de divergence, elles se sont concertées pour trouver un accord.

2.5.2 Niveau d'évidence

Le niveau d'évidence a été évalué selon la grille « *GRADE criteria* ». (15) L'évaluation a été effectuée par deux personnes séparément puis les résultats ont été comparés. Les deux personnes se sont concertées lors de divergence et ont trouvé un accord. La troisième personne a été sollicitée lorsqu'un doute subsistait.

3 Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Sélection des articles

La stratégie de recherche a permis de récolter un total de 865 articles (après suppression des doublons). Après la lecture des abstracts, 56 articles ont été retenus. Trois d'entre eux n'étaient pas en libre accès, leurs auteurs ont été contactés et seul Christopher E. Kline a envoyé son article. Deux articles n'étaient donc pas disponibles et 51 articles ont été exclus selon nos critères de sélection lors de la lecture complète. À la fin du processus de tri, trois études écrites en anglais ont été retenues. (Figure 1)

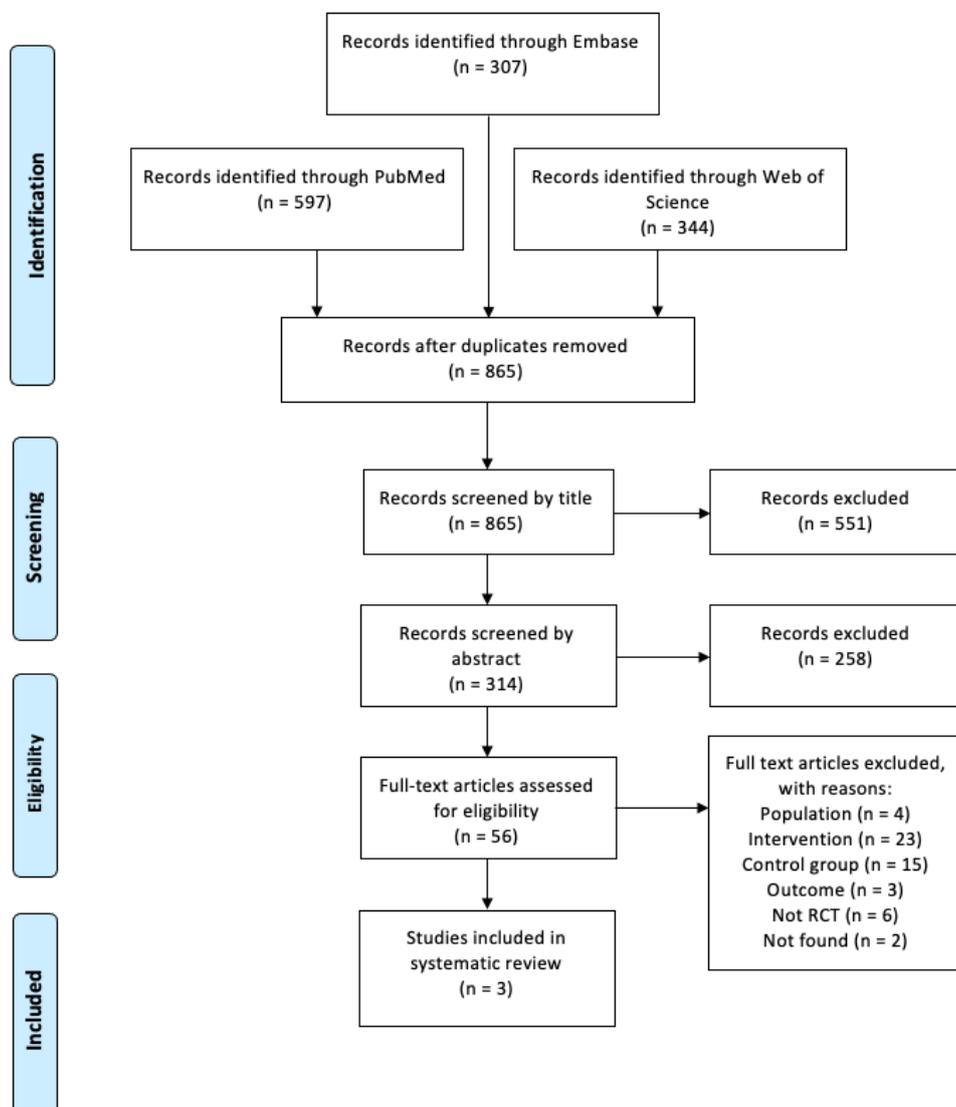


Figure 1: Diagramme de flux représentant le nombre d'articles éliminés à chaque étape du processus.

3.1.2 Données descriptives

Les études de Gram & al. (16) et d'Andersen & al. (17) ont été réalisées au Danemark et celle d'Yaghoubitajani & al. (18) en Iran. Elles ont été publiées, respectivement, en 2014, 2013 et 2022. Au total, 402 personnes ont participé aux études.

L'*outcome* de l'intensité de la douleur a été mesuré à l'aide d'une échelle (VAS³ ou NRS⁴) de 0 à 9 pour les études d'Andersen & al. (17) et de Gram & al. (16) et de 0 à 10 pour Yaghoubitajani & al. (18) (le 0 étant défini comme aucune douleur et le 9/10 comme douleur intolérable).

Les participants présentaient, à la *baseline*, une douleur >3 sur la VAS pour Yaghoubitajani & al. (18) et pour Andersen & al. (17) et une intensité de douleur augmentée les trois derniers mois pour Gram & al. (16) Le temps de travail assis était d'environ 30 heures par semaine pour Yaghoubitajani & al., (18) $\frac{3}{4}$ du temps de travail pour Andersen & al. (17) et au minimum 50% du temps de travail pour Gram & al. (16)

Les groupes intervention des trois études recevaient différents exercices de force à effectuer dans le cadre du travail. La fréquence des entraînements étaient de 3 x 20 minutes par semaine pour Gram & al. (16) et Andersen & al. (17) et de 3 x 50-60 minutes par semaine pour Yaghoubitajani & al. (18) La durée des programmes d'exercices variait de 8 à 20 semaines selon l'étude.

Tous les entraînements des participants de l'étude d'Andersen & al. (17) ont été supervisés par un instructeur expérimenté. Gram & al. (16) ont séparé les participants en deux groupes : un groupe « 3WS » dont la moitié des entraînements a été supervisée et un groupe « 3MS » qui a reçu une supervision minimale. Les participants de l'article d'Yaghoubitajani & al. (18) n'ont eu aucune supervision, ils avaient accès à des pictogrammes et des explications écrites pour la description des exercices.

Le tableau 2 présente un extrait de l'extraction des données.

³ *Visual analogue scale*

⁴ *Numeric rating scale*

Article	Population	Intervention	Contrôle	Outcome	Temps
Yaghoubitajani & al 2022	36 personnes Dlr ≥3 sur VAS 30h/sem de travail assis	5 min échauffement 10 exercices de force 3x50-60 min/sem	Aucune intervention	Dlr nuque et épaule VAS 0-10	8 sem
Anderson & al 2013	47 personnes Dlr ≥3 sur VAS min 3/4 du temps travail assis	2 exercices de force (press-up + push-up) 3x20 min/sem	Aucune intervention	Dlr nuque et épaule NRS 0-9	10 sem
Gram & al 2014	351 personnes Augmentation dlr au cours des 3 mois précédents min 50% temps travail assis	Exercices de force pour nuque, épaule et poignet 3x20 min/sem	Aucune intervention	Dlr nuque et épaule NRS 0-9	20 sem

Tableau 2: Extrait du tableau d'extraction des données descriptives

3.2 Risques de biais des études incluses

Le tableau 3 résume les risques de biais. Les trois études ont obtenu un résultat de faible qualité. Les biais sont détaillés dans la discussion.

	Random sequence generation	Allocation concealment	Selective reporting	Other bias	Blinding of participants and personnel	Blinding of outcome assessment	Incomplete outcome data	Results
Yaghoubitajani & al.	+	+	+	-	-	?	-	low quality
Andersen & al.	+	-	+	+	-	?	-	low quality
Gram & al.	+	-	+	-	?	?	+	low quality

Tableau 3: Cochrane Risk of Bias Tool for Randomized Controlled Trials (14) ; + faible risque de biais, - haut risque de biais, ? risque de biais incertain

3.3 Résultats des études

Les participants de l'étude d'Yaghoubitajani & al. (18) ont été répartis en trois groupes : deux groupes intervention, l'un exerçant à domicile et l'autre sur le lieu de travail, et un GC. Seule l'intervention réalisée dans le cadre du travail (*workplace*) a été analysée dans cette RS.

Dans l'étude susmentionnée, une ANCOVA a été réalisée pour comparer les groupes. Cependant, il reste peu clair pour quel groupe ce calcul a été fait. Ainsi les auteures de cette RS ont calculé la p-valeur du t-test à l'aide d'un calculateur (19) sur la base des différences de moyennes pré- et post-intervention du GC (0.45 ± 0.82^5) et du groupe intervention (2.50 ± 2.23^6). Ce test statistique a été choisi car il compare une variable quantitative et une

⁵ Écart-type calculé avec la formule : $CI = \bar{x} \pm Z \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$

⁶ Idem

variable nominale à deux modalités uniquement. Le résultat est statistiquement significatif ($p = 0.007$).

Dans l'article de Bahreini & al. (20) qui étudie le *minimal clinically important difference* (MCID) pour les échelles de type NRS et VAS, les auteurs ont défini qu'une différence de 1.65 points sur une échelle de 0 à 10 peut être ressentie par le patient. Ainsi cette différence pré- et post-intervention est considérée comme cliniquement significative.

La diminution de douleur au niveau de la nuque et des épaules après intervention (8 semaines), dans l'étude de Yaghoubitajani & al., (18) est cliniquement significative.

Dans leur article, Gram & al. (16) ont utilisé le *standardized nordic questionnaire*. Celui-ci a été rempli par les participants avant puis à la fin de l'intervention, à 20 semaines. De ce questionnaire, seuls les résultats de l'intensité de la douleur ont été pris en compte. La question était : « En moyenne, quelle a été l'intensité de votre douleur dans cette partie du corps au cours des trois derniers mois, sur une échelle allant de 0 à 9 ? ». La question leur a également été posée pour évaluer les sept précédents derniers jours. Les parties du corps analysées étaient la nuque, l'épaule droite et l'épaule gauche.

Gram & al (16) ont réalisé deux analyses statistiques, l'une portant sur l'approche *Intention-to-treat* (ITT) et l'autre sur les *completers*. Les *completers* sont les personnes qui ont répondu au questionnaire avant et après l'intervention. L'ITT comprend les *completers* et les *drop-out*. Concernant l'ITT, seule l'intensité des douleurs de nuque des 7 derniers jours pour le groupe « 3MS » a présenté une diminution statistiquement significative ($p = 0.02$). Toutes les autres régions n'ont montré aucun effet statistiquement significatif.

Pour les *completers* du groupe « 3MS » et « 3WS », l'intensité des douleurs au niveau de la nuque lors des trois derniers mois et des sept derniers jours a diminué significativement par rapport au GC ($p = 0.00$).

Ces deux groupes ont également montré une diminution significative de l'intensité des douleurs les trois derniers mois à l'épaule droite (« 3MS » $p = 0.04$ et « 3WS » $p = 0.01$). Les résultats de l'épaule droite à sept jours étaient non significatifs, de même pour l'épaule gauche à sept jours et à trois mois.

La significativité clinique n'est pas donnée dans l'étude et la différence de 1.65 points de l'étude de Bahreini & al. (20) n'est pas applicable car elle se base sur une échelle de 0 à 10.

L'étude d'Andersen & al. (17) a montré une diminution des douleurs au niveau de la nuque et des épaules statistiquement significative ($p < 0.05$) et cliniquement significative (différence de 2.0) après 10 semaines d'intervention par rapport au GC. Cependant, ces résultats n'ont pas pu être vérifiés par les auteurs de cette RS en raison de lacunes numériques au *follow up*.

Un tableau regroupant les résultats de l'*outcome* primaire provenant des trois études se trouve en annexe 2. (Cf. 7.2)

3.4 Niveau d'évidence des résultats

Les critères *GRADE* (15) ont permis d'évaluer le niveau d'évidence des résultats de l'*outcome* de l'intensité de la douleur. Celui-ci a été déterminé comme très bas. (Tableau 4)

GRADE criteria	Rating	Footnotes	Quality of the evidence
Outcome : intensité de la douleur			
Study design	RCT (qualité haute) non-RCT (qualité basse)	3 RCTs	High Moderate Low Very low
Risk of bias	No (0) Serious (-1) Very serious (-2)	absence d'aveuglement, randomisation incorrecte dans 2 études, nombre de <i>completers</i> total inconnu	
Inconsistency	No (0) Serious (-1) Very serious (-2)	douleur à la <i>baseline</i> non chiffrée pour une étude, temps assis différents, temps des interventions différents (de l'activité et de l'étude), résultats : ITT ou non ITT	
Indirectness	No (0) Serious (-1) Very serious (-2)	absence de lombalgies (question de recherche)	
Imprecision	No (0) Serious (-1) Very serious (-2)	IC étalé de +0.5	
Publication bias	Undetected (0) Strongly suspected (-1)	2 études de petites tailles	
Other	Large effect (+1 or +2) Dose reponse (+1 or +2) No plausible confounding (+1 or +2)	rien à signaler	

Tableau 4: évaluation du niveau d'évidence à l'aide de l'outil *GRADE*. La note donnée pour chaque critère est indiquée en gras.

4 Discussion

L'objectif de notre RS était de déterminer si l'AP influence les douleurs MS au niveau des épaules, de la nuque et du dos dans une population de travailleurs sédentaires assis.

Trois articles ont été retenus. Ils présentent chacun un haut risque de biais et un faible niveau d'évidence, leurs résultats sont donc à interpréter avec précaution. Les études de Yaghoubitajani & al. (18) et de Andersen & al. (17) notent une diminution de la douleur au niveau de la nuque et des épaules avec une significativité statistique (respectivement $p = 0.007$ et $p < 0.05$) et clinique (respectivement une différence de 1.65 sur VAS et de 2 sur NRS). L'étude de Gram & al. (16) a montré une diminution des douleurs statistiquement significative ($p < 0.05$) au niveau de la nuque et de l'épaule droite.

Les résultats statistiquement significatifs de la présente RS sont cohérents avec ceux d'autres études et revues qui ont étudié l'influence d'AP, réalisée dans le cadre du travail, sur les douleurs au niveau de la nuque chez les employés de bureau. (21) (22) (23) (24) (25) En ce qui concerne les douleurs d'épaule, Andersen & al. 2012 (23) présentent une significativité statistique pour le côté droit uniquement, à l'identique de l'étude de Gram & al. (16) D'autres études ayant réalisé des interventions similaires n'ont pas apporté des résultats significatifs pour les épaules. (21) (24)

Il est également important de signaler qu'une personne dans l'étude d'Andersen & al. (17) a quitté l'étude pour cause de douleurs dans l'épaule lors des entraînements. Dans l'étude de Gram & al., (16) 4 participants sur 351 ont souffert d'évènements indésirables de courte durée.

4.1 Biais présents dans les études incluses

Ce sous-chapitre expose les biais présents dans les études d'après les critères *Cochrane*.

4.1.1 Dissimulation inadéquate des affections

Andersen & al. (17) ont utilisé le genre et l'âge comme variable de stratification lors de la randomisation.

Dans l'étude Gram & al., (16) les procédures de randomisation manquent de précision ; d'ailleurs, 26 personnes ont mal compris leur assignation dans leur groupe. Par après, les auteurs les ont réaffectées dans les groupes déjà formés.

4.1.2 Autres biais

Yaghoubitajani & al. (18) ont recruté des employés de bureau sans préciser leur lieu de travail.

Ces mêmes auteurs (18) mentionnent que les variables démographiques des différents groupes sont distribuées normalement (Shapiro-Wilk test, $p \geq 0.05$), pourtant, ils n'ont pas pris en compte le tabagisme et le niveau d'éducation. Ils souhaitent un BMI ≤ 25 , ce qu'ils n'ont pas réussi à obtenir (moyenne de 25.90 et 25.86)

Dans l'analyse statistique de cette même étude, le MCID est mentionné et présenté dans les tableaux mais ces chiffres ne sont pas interprétables, de plus les auteurs omettent d'en parler dans la discussion. Le groupe intervention au travail n'est pas supervisé pour la totalité des entraînements ; il est donc possible que les participants n'aient pas suivi l'entièreté de leurs exercices. Les participants sont considérés comme *drop-outs* après trois séances consécutives manquées. Ce biais est aussi présent dans les deux autres études. Dans le groupe « 3MS » de Gram & al., (16) 47% disent s'exercer régulièrement et 60% pour le groupe « 3WS ». Dans l'étude d'Andersen & al. (17) cette limitation n'est pas abordée.

Dans l'étude de Gram & al., (16) les *noncompleters* sont significativement plus jeunes que les *completers* ($p < 0.05$).

Lors de la randomisation, les grappes sont formées par des groupes déjà présents naturellement (ex : travaillent sur le même étage, dans le même bureau...). Dans ce cas, l'influence de l'environnement de travail peut être considérée comme un biais.

4.1.3 Connaissances des interventions attribuées

Yaghoubitajani & al. (18) spécifient que tous les participants étaient informés des conséquences du *upper crossed syndrome*, leur conscience posturale a été développée durant l'étude et une correction fréquente dans une position droite neutre était recommandée. De plus, aucun aveuglement n'a été fait durant toute l'étude.

Il y a également une absence d'aveuglement dans l'étude d'Andersen & al. (17) Le GC était encouragé à continuer son AP habituelle.

L'aveuglement des participants et des auteurs n'est pas spécifié dans l'étude de Gram & al. (16)

4.1.4 Connaissances des interventions attribuées par les évaluateurs des résultats

Aucune des trois études ne précise si les évaluateurs ont été aveuglés lors de l'évaluation des résultats. Seuls Yaghoubitajani & al. (18) indiquent dans leurs limitations un manque d'aveuglement.

4.1.5 Données incomplètes des résultats

Les tableaux des résultats de l'étude d'Yaghoubitajani & al. (18) présentent des chiffres non interprétables. Les p-valeurs et les MCID ne nous indiquent pas à quels groupes ils correspondent. Des données sont manquantes, une seule p-valeur est donnée pour 2 groupes. Dans l'étude d'Andersen & al., (17) seules les moyennes de la douleur des épaules et de la nuque à la *baseline* pour les deux groupes sont données, ainsi que la p-valeur dans l'analyse ITT. Les moyennes et l'écart-type pour la fin de l'intervention auraient été appréciés. Dans leur résultat, une différence intergroupe de 2 est énoncée, la signification de ce chiffre est peu claire.

4.2 Limitations et recherches futures

De nombreuses limitations entravent l'interprétation des résultats de cette étude.

Lors du **processus de tri**, certains articles ne fournissaient pas suffisamment d'informations quant aux critères de sélection (par exemple : le temps de travail assis ou le taux de travail non indiqués), il avait été décidé de les éliminer dans le but d'atteindre une plus grande homogénéité. Pour faciliter la réalisation de futures RS, il serait important d'indiquer ces données. De plus, à la fin de la procédure de tri, deux articles n'étaient pas accessibles. Lorsque les trois articles ont été choisis, il est apparu qu'un même chercheur, Lars. L Andersen, figurait dans chacun d'eux.

Certains **critères de sélection** (le temps de travail statique assis d'au moins 50%, le niveau de douleur à la *baseline*, les *outcomes*) limitent cette RS car ils ont été choisis arbitrairement par les auteures de cette revue.

L'intervention a été définie comme AP isolée et effectuée dans le cadre du travail. Le choix d'exclure le stretching a eu pour conséquence d'éliminer de nombreuses études combinant des exercices physiques et du stretching ou encore des séries d'exercices qui comprenaient de courtes parties de stretching. De plus, de nombreux articles ont été exclus car ils étudiaient l'effet d'une AP combinée à des modifications ergonomiques.

Il était demandé au **GC** de n'avoir aucune intervention pour ne pas induire de biais, ce choix en a potentiellement induit un autre. Lors de la sélection des articles, il a été constaté que dans de nombreux articles le GC recevait diverses informations afin de lui porter aussi de l'attention.

L'outcome principal était l'intensité de la douleur MS au niveau du rachis, des épaules et de la nuque. Les douleurs lombaires, bien que courantes chez les employés de bureau, ne sont pas présentes dans les études sélectionnées. (26) (27)

D'autres études existent à ce sujet mais ne correspondaient pas à nos critères de sélection. Dans l'étude Del Pozo-Cruz & al., (28) le groupe intervention a reçu des exercices de force, du stretching et une vidéo explicative sur la posture. Après 9 mois d'intervention, ils ont pu observer une diminution significative de la fréquence des épisodes de lombalgie ($p < 0.001$). Dans les résultats de cette RS, l'étude de Bahreini & al. (20) a été utilisée pour définir le cliniquement significatif. Cependant, d'autres études montrent différents résultats à ce sujet. (29) (30) Le cliniquement significatif est à interpréter avec précaution.

4.3 Conclusion

En conclusion, l'AP dans le cadre du travail diminue significativement les douleurs MS au niveau de la nuque et des épaules. Cependant, il n'a pas pu être déterminé si cette amélioration est cliniquement significative. La faible qualité de ces études demande d'interpréter avec précaution ces résultats. De futures études sont donc nécessaires pour développer ces connaissances.

5 Remerciements

Nous tenons à remercier chaleureusement Mme Manon Dobler et M. Stéphane Kaczorowski pour leur aide tout au long de notre travail.

Un grand merci à Arnaud Keller et Nicole Chaubert pour leurs corrections éclairées.

Nous tenons également à remercier M. Christopher E. Kline qui nous a fait parvenir son étude.

6 Références

1. Cieza A, Causey K, Kamenov K, Hanson SW, Chatterji S, Vos T. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Lond Engl*. 19 déc 2020;396(10267):2006-17.
2. Musculoskeletal health [Internet]. [cité 14 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
3. Introduction to Symptoms of Musculoskeletal Disorders - Bone, Joint, and Muscle Disorders [Internet]. MSD Manual Consumer Version. [cité 14 mars 2023]. Disponible sur: <https://www.msmanuals.com/home/bone,-joint,-and-muscle-disorders/symptoms-of-musculoskeletal-disorders/introduction-to-symptoms-of-musculoskeletal-disorders>
4. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangsi V, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. *Occup Med Oxf Engl*. sept 2008;58(6):436-8.
5. Ardahan M, Simsek H. Analyzing musculoskeletal system discomforts and risk factors in computer-using office workers. *Pak J Med Sci*. 2016;32(6):1425-9.
6. Coûts économiques des MNT | MonAM | OFSP [Internet]. [cité 3 mai 2023]. Disponible sur: <https://ind.obsan.admin.ch/fr/indicator/monam/cots-economiques-des-mnt>
7. Buck R, Wynne-Jones G, Varnava A, Main CJ, Phillips CJ. Working with Musculoskeletal Pain. *Rev Pain*. juin 2009;3(1):6-10.
8. Aulianingrum P, Hendra H. Risk Factors of Musculoskeletal Disorders in Office Workers. *Indones J Occup Saf Health*. 16 juin 2022;11(SI):68-77.
9. Soares CO, Pereira BF, Pereira Gomes MV, Marcondes LP, de Campos Gomes F, de Melo-Neto JS. Preventive factors against work-related musculoskeletal disorders: narrative review. *Rev Bras Med Trab Publicacao Of Assoc Nac Med Trab-ANAMT*. 2019;17(3):415-30.
10. Vitoulas S, Konstantis V, Drizi I, Vrouva S, Koumantakis GA, Sakellari V. The Effect of Physiotherapy Interventions in the Workplace through Active Micro-Break Activities for Employees with Standing and Sedentary Work. *Healthcare*. oct 2022;10(10):2073.
11. Booth J, Moseley GL, Schiltenswolf M, Cashin A, Davies M, Hübscher M. Exercise for chronic musculoskeletal pain: A biopsychosocial approach. *Musculoskeletal Care*. déc 2017;15(4):413-21.
12. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 29 mars 2021;n71.
13. da Costa B, Vieira E. Stretching to reduce work-related musculoskeletal disorders: A systematic review. *J Rehabil Med*. 2008;40(5):321-8.
14. Risk of Bias Tool | Cochrane Bias [Internet]. [cité 3 mai 2023]. Disponible sur: <https://methods.cochrane.org/bias/risk-bias-tool>
15. GRADE approach [Internet]. [cité 3 mai 2023]. Disponible sur:

<https://training.cochrane.org/grade-approach>

16. Gram B, Andersen C, Zebis MK, Bredahl T, Pedersen MT, Mortensen OS, et al. Effect of training supervision on effectiveness of strength training for reducing neck/shoulder pain and headache in office workers: cluster randomized controlled trial. *BioMed Res Int.* 2014;2014:693013.
17. Andersen CH, Andersen LL, Zebis MK, Sjøgaard G. Effect of scapular function training on chronic pain in the neck/shoulder region: a randomized controlled trial. *J Occup Rehabil.* juin 2014;24(2):316-24.
18. Yaghoubitajani Z, Gheitasi M, Bayattork M, Andersen LL. Corrective exercises administered online vs at the workplace for pain and function in the office workers with upper crossed syndrome: randomized controlled trial. *Int Arch Occup Environ Health.* oct 2022;95(8):1703-18.
19. T test calculator [Internet]. [cité 3 mai 2023]. Disponible sur: <https://www.graphpad.com/quickcalcs/ttest1/>
20. Bahreini M, Safaie A, Mirfazaelian H, Jalili M. How much change in pain score does really matter to patients? *Am J Emerg Med.* 1 août 2020;38(8):1641-6.
21. Andersen LL, Jørgensen MB, Blangsted AK, Pedersen MT, Hansen EA, Sjøgaard G. A randomized controlled intervention trial to relieve and prevent neck/shoulder pain. *Med Sci Sports Exerc.* juin 2008;40(6):983-90.
22. Louw S, Makwela S, Manas L, Meyer L, Terblanche D, Brink Y. Effectiveness of exercise in office workers with neck pain: A systematic review and meta-analysis. *South Afr J Physiother.* 2017;73(1):392.
23. Andersen CH, Andersen LL, Gram B, Pedersen MT, Mortensen OS, Zebis MK, et al. Influence of frequency and duration of strength training for effective management of neck and shoulder pain: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* nov 2012;46(14):1004-10.
24. Sjögren T, Nissinen KJ, Järvenpää SK, Ojanen MT, Vanharanta H, Mälkiä EA. Effects of a workplace physical exercise intervention on the intensity of headache and neck and shoulder symptoms and upper extremity muscular strength of office workers: a cluster randomized controlled cross-over trial. *Pain.* juill 2005;116(1-2):119-28.
25. Andersen LL, Christensen KB, Holtermann A, Poulsen OM, Sjøgaard G, Pedersen MT, et al. Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: a one-year randomized controlled trial. *Man Ther.* févr 2010;15(1):100-4.
26. Celik S, Celik K, Dirimese E, Taşdemir N, Arik T, Büyükkara İ. Determination of pain in musculoskeletal system reported by office workers and the pain risk factors. *Int J Occup Med Environ Health.* 1 janv 2018;31(1):91-111.
27. Ardahan M, Simsek H. Analyzing musculoskeletal system discomforts and risk factors in computer-using office workers. *Pak J Med Sci.* 2016;32(6):1425-9.
28. Pozo-Cruz BD, Adsuar JC, Parraca J, Pozo-Cruz JD, Moreno A, Gusi N. A web-based intervention to improve and prevent low back pain among office workers: A randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(10):831-41.

29. Kovacs FM, Abaira V, Royuela A, Corcoll J, Alegre L, Tomás M, et al. Minimum detectable and minimal clinically important changes for pain in patients with nonspecific neck pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 10 avr 2008;9:43.

30. Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measured on a numerical rating scale - PubMed [Internet]. [cité 4 mai 2023]. Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15207508/>

7 Annexes

7.1 Termes de recherche

7.1.1 Pubmed

((neck pain*) OR (neck ache*) OR (neckache*) OR (cervical pain*) OR (cervicalgia*) OR (cervicodynia*) OR (low back pain*) OR (low back ache*) OR (low backache*) OR (lumbago*) OR (shoulder pain*) OR (back pain*) OR (backache*) OR (back ache*) OR (thoracic spinal pain*)) AND ((exercise*) OR (physical activit*) OR (physical exercise*) OR (exercise* training*) OR (training*) OR (workplace intervention*) OR (exercise* program*) OR (physical therapy)) AND ((desk work*) OR (sedentary work*) OR (office work*)))

7.1.2 Embase

('neck pain*' OR 'neck ache*' OR 'neckache*' OR 'cervical pain*' OR 'cervicalgia*' OR 'cervicodynia*' OR 'low back pain*' OR 'low back ache*' OR 'low backache*' OR 'lumbago*' OR 'shoulder pain*' OR 'back pain*' OR 'backache*' OR 'back ache*' OR 'thoracic spinal pain*') AND ('exercise*' OR 'physical activit*' OR 'physical exercise*' OR 'exercise* training*' OR 'training*' OR 'workplace intervention*' OR 'exercise* program*' OR 'physical therapy') AND ('desk work*' OR 'sedentary work*' OR 'office work*')

7.1.3 Web of Science

("neck pain*" OR "neck ache*" OR "neckache*" OR "cervical pain*" OR "cervicalgia*" OR "cervicodynia*" OR "low back pain*" OR "low back ache*" OR "low backache*" OR "lumbago*" OR "shoulder pain*" OR "back pain*" OR "backache*" OR "back ache*" OR "thoracic spinal pain*") AND ("exercise*" OR "physical activit*" OR "physical exercise*" OR "exercise* training*" OR "training*" OR "workplace intervention*" OR "exercise* program*" OR "physical therapy") AND ("desk work*" OR "sedentary work*" OR "office work*")

7.2 Tableau extraction des résultats

Article	Outils de mesure	Echelle de mesure	Parties corporelles	Groupes	Temps de mesure		Moyenne + écart type	Test statistique	Résultat du test statistique	IC	P valeur	Statistiquement significatif	Cliniquement significatif	Notes
					T1 = baseline	Diminution de dlr depuis T1								
Corrective exercises administered online vs at the workplace for pain and function in the office workers with upper crossed syndrome: randomized controlled trial (Yaghoubitajani & al.)	VAS	0-10	Nuque et épaules	Contrôle			Différence entre baseline et follow-up 0.45±0.82	T-test	2.98 ± 0.69	0.62 à 3.47	0.007	Oui	Oui Différence > 1.64	ANCOVA dans l'étude (imprécision)
				Intervention			Différence entre baseline et follow up 2.50±2.23							
Effect of Scapular Function Training on Chronic Pain in the Neck/Shoulder Region: A Randomized Controlled Trial (Anderson & al.)	NRS	0-9	Nuque et épaules	Contrôle	5.4 ± 1.5			Non défini			< 0.01	Oui		ITT
				Intervention	5.7 ± 1.9									
	NRS	0-9	Nuque et épaules	Contrôle	5.4 ± 1.5			Régression linéaire	0.4 à 3.6	< 0.05	Oui	Oui Différence de 2.0	Post hoc	
				Intervention	5.7 ± 1.9									

Effect of Training Supervision on Effectiveness of Strength Training for Reducing Neck/Shoulder Pain and Headache in Office Workers: Cluster Randomized Controlled Trial (Gram & al.)	Intensité de la douleur reportée personnellement (standardized nordic questionnaire)	0-9	Nuque (3 mois)	Contrôle	3.4 ± 2.3	-0.7 ± 2.2		ANCOVA								Résultats pour les completers
				3WS	3.0 ± 2.5	-1.5 ± 2.5	-1.0 ± 0.3									
				3MS	3.5 ± 2.5	-1.8 ± 1.7	-0.9 ± 0.3									
			Nuque (7j)	Contrôle	2.7 ± 2.5	-0.2 ± 2.2										
				3WS	2.4 ± 2.5	-1.1 ± 2.6	-1.0 ± 0.3									
				3MS	2.5 ± 2.4	-1.2 ± 1.9	-1.1 ± 0.3									
			Epaule droite (3 mois)	Contrôle	1.9 ± 2.4	-0.2 ± 2.1										
				3WS	1.8 ± 2.2	-0.8 ± 2.4	-0.7 ± 0.3									
				3MS	2.1 ± 2.4	-1.0 ± 2.7	-0.6 ± 0.3									
			Epaule droite (7j)	Contrôle	1.6 ± 2.3	-0.2 ± 2.1										
				3WS	1.3 ± 1.9	-0.5 ± 2.3	-0.5 ± 0.3									
				3MS	1.5 ± 2.2	-0.7 ± 2.5	-0.5 ± 0.3									
			Epaule gauche (3 mois)	Contrôle	1.6 ± 2.0	-0.4 ± 2.0										
				3WS	1.4 ± 2.0	-0.7 ± 1.9	-0.0 ± 0.2									
				3MS	1.8 ± 2.4	-0.9 ± 2.0	0.4 ± 0.2									
			Epaule gauche (7j)	Contrôle	1.5 ± 2.1	-0.5 ± 2.0										
				3WS	1.0 ± 1.7	-0.3 ± 2.1	-0.2 ± 0.3									
				3MS	1.4 ± 2.1	-0.6 ± 1.9	0.0 ± 0.3									
			Nuque (3 mois)	Contrôle	3.2 ± 2.3	-0.6 ± 2.0										
				3WS	3.1 ± 2.4	-0.9 ± 2.1	-0.4 ± 0.2									
				3MS	3.2 ± 2.4	-0.9 ± 1.5	-0.3 ± 0.2									
			Nuque (7j)	Contrôle	2.5 ± 2.5	-0.2 ± 2.0										
				3WS	2.6 ± 2.5	-0.7 ± 2.1	-0.4 ± 0.2									
				3MS	2.4 ± 2.4	-0.6 ± 1.5	-0.5 ± 0.2									
			Epaule droite (3 mois)	Contrôle	2.0 ± 2.4	-0.2 ± 1.9										
				3WS	2.3 ± 2.4	-0.5 ± 1.9	-0.1 ± 0.2									
				3MS	2.0 ± 2.4	-0.5 ± 2.0	-0.3 ± 0.2									
			Epaule droite (7j)	Contrôle	1.6 ± 2.3	-0.2 ± 1.9										
				3WS	1.8 ± 2.3	-0.3 ± 1.8	0.0 ± 0.2									
				3MS	1.6 ± 2.2	-0.4 ± 1.8	-0.2 ± 0.2									
			Epaule gauche (3 mois)	Contrôle	1.5 ± 1.9	-0.3 ± 1.8										
				3WS	1.8 ± 2.3	-0.4 ± 1.5	0.0 ± 0.2									
				3MS	1.6 ± 2.3	-0.5 ± 1.5	-0.2 ± 0.2									
			Epaule gauche (7j)	Contrôle	1.3 ± 1.9	-0.4 ± 1.8										
				3WS	1.4 ± 2.0	-0.8 ± 1.6	0.3 ± 0.2									
				3MS	1.3 ± 2.0	-0.3 ± 1.4	0.1 ± 0.2									
			Nuque (3 mois)	Contrôle	3.2 ± 2.3	-0.6 ± 2.0										
				3WS	3.1 ± 2.4	-0.9 ± 2.1	-0.4 ± 0.2									
				3MS	3.2 ± 2.4	-0.9 ± 1.5	-0.3 ± 0.2									
			Nuque (7j)	Contrôle	2.5 ± 2.5	-0.2 ± 2.0										
				3WS	2.6 ± 2.5	-0.7 ± 2.1	-0.4 ± 0.2									
				3MS	2.4 ± 2.4	-0.6 ± 1.5	-0.5 ± 0.2									
			Epaule droite (3 mois)	Contrôle	2.0 ± 2.4	-0.2 ± 1.9										
				3WS	2.3 ± 2.4	-0.5 ± 1.9	-0.1 ± 0.2									
				3MS	2.0 ± 2.4	-0.5 ± 2.0	-0.3 ± 0.2									
			Epaule droite (7j)	Contrôle	1.6 ± 2.3	-0.2 ± 1.9										
				3WS	1.8 ± 2.3	-0.3 ± 1.8	0.0 ± 0.2									
				3MS	1.6 ± 2.2	-0.4 ± 1.8	-0.2 ± 0.2									
			Epaule gauche (3 mois)	Contrôle	1.5 ± 1.9	-0.3 ± 1.8										
				3WS	1.8 ± 2.3	-0.4 ± 1.5	0.0 ± 0.2									
				3MS	1.6 ± 2.3	-0.5 ± 1.5	-0.2 ± 0.2									
			Epaule gauche (7j)	Contrôle	1.3 ± 1.9	-0.4 ± 1.8										
				3WS	1.4 ± 2.0	-0.8 ± 1.6	0.3 ± 0.2									
				3MS	1.3 ± 2.0	-0.3 ± 1.4	0.1 ± 0.2									
			Nuque (3 mois)	Contrôle	3.2 ± 2.3	-0.6 ± 2.0										
				3WS	3.1 ± 2.4	-0.9 ± 2.1	-0.4 ± 0.2									
				3MS	3.2 ± 2.4	-0.9 ± 1.5	-0.3 ± 0.2									
			Nuque (7j)	Contrôle	2.5 ± 2.5	-0.2 ± 2.0										
				3WS	2.6 ± 2.5	-0.7 ± 2.1	-0.4 ± 0.2									
				3MS	2.4 ± 2.4	-0.6 ± 1.5	-0.5 ± 0.2									
			Epaule droite (3 mois)	Contrôle	2.0 ± 2.4	-0.2 ± 1.9										
				3WS	2.3 ± 2.4	-0.5 ± 1.9	-0.1 ± 0.2									
				3MS	2.0 ± 2.4	-0.5 ± 2.0	-0.3 ± 0.2									
			Epaule droite (7j)	Contrôle	1.6 ± 2.3	-0.2 ± 1.9										
				3WS	1.8 ± 2.3	-0.3 ± 1.8	0.0 ± 0.2									
				3MS	1.6 ± 2.2	-0.4 ± 1.8	-0.2 ± 0.2									
			Epaule gauche (3 mois)	Contrôle	1.5 ± 1.9	-0.3 ± 1.8										
				3WS	1.8 ± 2.3	-0.4 ± 1.5	0.0 ± 0.2									
				3MS	1.6 ± 2.3	-0.5 ± 1.5	-0.2 ± 0.2									
			Epaule gauche (7j)	Contrôle	1.3 ± 1.9	-0.4 ± 1.8										
				3WS	1.4 ± 2.0	-0.8 ± 1.6	0.3 ± 0.2									
				3MS	1.3 ± 2.0	-0.3 ± 1.4	0.1 ± 0.2									
			Nuque (3 mois)	Contrôle	3.2 ± 2.3	-0.6 ± 2.0										
				3WS	3.1 ± 2.4	-0.9 ± 2.1	-0.4 ± 0.2									
				3MS	3.2 ± 2.4	-0.9 ± 1.5	-0.3 ± 0.2									
			Nuque (7j)	Contrôle	2.5 ± 2.5	-0.2 ± 2.0										
				3WS	2.6 ± 2.5	-0.7 ± 2.1	-0.4 ± 0.2									
				3MS	2.4 ± 2.4	-0.6 ± 1.5	-0.5 ± 0.2									
			Epaule droite (3 mois)	Contrôle	2.0 ± 2.4	-0.2 ± 1.9										
				3WS	2.3 ± 2.4	-0.5 ± 1.9	-0.1 ± 0.2									
				3MS	2.0 ± 2.4	-0.5 ± 2.0	-0.3 ± 0.2									
			Epaule droite (7j)	Contrôle	1.6 ± 2.3	-0.2 ± 1.9										
				3WS	1.8 ± 2.3	-0.3 ± 1.8	0.0 ± 0.2									
				3MS	1.6 ± 2.2	-0.4 ± 1.8	-0.2 ± 0.2									
			Epaule gauche (3 mois)	Contrôle	1.5 ± 1.9	-0.3 ± 1.8										
				3WS	1.8 ± 2.3	-0.4 ± 1.5	0.0 ± 0.2									
				3MS	1.6 ± 2.3	-0.5 ± 1.5	-0.2 ± 0.2									
			Epaule gauche (7j)	Contrôle	1.3 ± 1.9	-0.4 ± 1.8										
				3WS	1.4 ± 2.0	-0.8 ± 1.6	0.3 ± 0.2									
				3MS	1.3 ± 2.0	-0.3 ± 1.4	0.1 ± 0.2									
			Nuque (3 mois)	Contrôle	3.2 ± 2.3	-0.6 ± 2.0										
				3WS	3.1 ± 2.4	-0.9 ± 2.1	-0.4 ± 0.2									
				3MS	3.2 ± 2.4	-0.9 ± 1.5	-0.3 ± 0.2									
			Nuque (7j)	Contrôle	2.5 ± 2.5	-0.2 ± 2.0										
				3WS	2.6 ± 2.5	-0.7 ± 2.1	-0.4 ± 0.2									
				3MS	2.4 ± 2.4	-0.6 ± 1.5	-0.5 ± 0.2									
			Epaule droite (3 mois)	Contrôle	2.0 ± 2.4	-0.2 ± 1.9										
				3WS	2.3 ± 2.4	-0.5 ± 1.9	-0.1 ± 0.2									
				3MS	2.0 ± 2.4	-0.5 ± 2.0	-0.3 ± 0.2									
			Epaule droite (7j)	Contrôle	1.6 ± 2.3	-0.2 ± 1.9										
				3WS	1.8 ± 2.3											