

UNIVERSITÉ DE LILLE

FACULTÉ DE MÉDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2021

THÈSE POUR LE DIPLÔME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MÉDECINE

**Troubles musculo-squelettiques du coude
et contraintes gestuelles professionnelles : une revue de la
littérature scientifique**

Présentée et soutenue publiquement le 13 janvier 2021 à 18 heures
au Pôle Formation
par **Mathilde SANGARÉ**

JURY

Président :

Madame le Professeur Annie SOBASZEK

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Vincent TIFFREAU

Monsieur le Docteur Sébastien HULO

Directeur de thèse :

Monsieur le Docteur Édouard DALLE

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	4
INTRODUCTION	5
1. Les troubles musculo-squelettiques	5
<i>Définition</i>	5
<i>Les atteintes du coude</i>	5
<i>Le rôle connu de l'activité professionnelle</i>	5
2. Incertitudes dans le domaine	7
3. Questions soulevées et axes d'étude	8
MÉTHODE	9
A. Objectifs	9
B. Outils	9
C. Méthodologie	9
1. Stratégie de recherche documentaire.....	9
2. Diagramme de flux PRISMA.....	12
3. Gradation des recommandations	13
RÉSULTATS : DONNÉES DE LA LITTÉRATURE	14
I. PATHOLOGIES ET GESTUELLES	14
A. Force.....	16
B. Répétition, rythme de travail	17
C. Gestes et postures	18
D. Vibration	20
E. Combinaison d'expositions	20
F. Synthèse des facteurs biomécaniques professionnels.....	22
II. PATHOLOGIES ET METIERS	23
A. Commerce, approvisionnement	25
B. Informaticiens, administratifs.....	25
C. Ouvriers, techniciens, mécaniciens de l'industrie.....	25
D. Santé, aide à la personne	26
E. Transport, logistique	27
F. Sportifs, musiciens	27
DISCUSSION	29
Les contraintes physiques liées au travail	29
<i>Principaux résultats</i>	29
<i>Forces, faiblesses et perspectives</i>	30
Les métiers à risque de TMS du coude	33

<i>Principaux résultats</i>	33
<i>Forces, faiblesses et perspectives</i>	34
Le facteur psychosocial	37
Les outils de la prévention	37
<i>Prévention primaire</i>	38
<i>Prévention secondaire</i>	40
<i>Prévention tertiaire</i>	40
CONCLUSION	42
ANNEXES	49
Annexe 1. Tableau 57B des Maladies Professionnelles, régime général	49
Annexe 2. Échelle de Borg	50
Annexe 3. TABLEAUX D'ANALYSE DES CONTRAINTES GESTUELLES	51
Force	51
Répétition, rythme de travail	58
Gestes et postures	62
Vibration	67
Combinaison d'expositions	70
Annexe 4. TABLEAUX D'ANALYSE PAR MÉTIERS	74
Commerce, approvisionnement	74
Informaticiens, administratifs	76
Ouvriers, techniciens, mécaniciens de l'industrie	80
Santé, aide à la personne	87
Transport, logistique	93
Sportifs, musiciens	95
Corps de métiers divers	98

ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

AE	:	Accord d'experts
AT	:	Accident du travail
BTP	:	Bâtiment et Travaux Publics
CACES	:	Certificat d'Aptitude à la Conduite en Sécurité
CANS	:	<i>Complaints of the arm, neck and/or shoulder</i>
COSALI	:	Enquête de cohorte réalisée entre 2007 et 2010 en Pays de Loire
DARES	:	Direction de l'Animation de la Recherche, des Études et des Statistiques
DGT	:	Direction Générale du Travail
EVREST	:	Évolution et relations en santé au travail
EQ	:	Modèle d'évaluation de l'association à équations structurelles
GRADE	:	<i>Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation</i>
HAS	:	Haute Autorité de Santé
IC	:	Intervalle de confiance
IMC	:	Indice de masse corporelle
INRS	:	Institut National de Recherche et de Sécurité
InVS	:	Institut de Veille Sanitaire
LEEST	:	Laboratoire d'ergonomie et d'épidémiologie en santé au travail d'Angers
MeSH	:	<i>Medical Subject Headings</i>
MH	:	Terme MeSH de recherche bibliographique
MP	:	Maladie professionnelle
n	:	Nombre d'observations
NP	:	Niveau de preuve
OSHA	:	<i>Occupational Safety and Health Administration (check-list)</i>
OGMO	:	<i>Órgão Gestor de Mão de Obra</i> (organe de gestion du travail au Brésil)
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
OR	:	Odd ratio
p	:	valeur p d'un modèle statistique, significativité statistique
PRISMA	:	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Review</i>
SAL TSA	:	Protocole européen d'examen clinique de repérage des TMS-MS
SFMT	:	Société Française de Médecine du Travail
SUMER	:	Surveillance médicale des expositions des salariés aux risques professionnels (enquête réalisée par la DARES en lien avec la DGT)
STROBE	:	<i>strengthening the reporting of observational studies in epidemiology</i>
TMS	:	Troubles musculo-squelettiques
TMS-MS	:	Troubles musculo-squelettiques du membre supérieur
TW	:	<i>Text words</i>
VDW	:	Méthode d'évaluation de l'association de Van der Weele et al., 2014

INTRODUCTION

1. Les troubles musculo-squelettiques

Définition

Santé Publique France définit les troubles musculo-squelettiques (TMS) comme des atteintes recouvrant « un large ensemble d'affections de l'appareil locomoteur, qui se traduisent principalement par des douleurs et une gêne fonctionnelle plus ou moins importantes mais souvent quotidiennes ».

Selon le Ministère des Solidarités et de la Santé, « les TMS sont des affections qui touchent les tissus mous situés autour des articulations ».

S'ils affectent principalement les tissus mous, les TMS sont un ensemble de pathologies fréquentes relevant de troubles d'origines multiples : musculaire, ligamentaire, tendineuse, cartilagineuse, osseuse, nerveuse ou vasculaire par compression.

Ces troubles se manifestent par une douleur localisée ou une difficulté fonctionnelle dans un ou plusieurs domaines anatomiques, tels que la colonne cervicale, l'épaule, le coude, le poignet ou la main.

Les TMS se développent généralement de façon progressive mais peuvent également relever de tableaux d'apparition plus aiguës à l'instar de l'épicondylite latérale au coude.

Les atteintes du coude

Le coude est une articulation complexe composée en réalité de trois articulations : humérus-cubitus (ulna), humérus-radius et radius-cubitus, dont l'atteinte et la guérison peuvent revêtir la même complexité. Aussi existe-t-il une grande variabilité de tableaux cliniques.

En 2007 aux Pays-Bas, a été présenté par Huisstede et al. (1) un consensus sur la terminologie des plaintes du bras, du cou et/ou de l'épaule (*Complaints of the Arm, Neck and/or Shoulder* ou CANS). Le modèle des CANS distingue les tendinopathies et neuropathies spécifiques suivantes au niveau du coude : épicondylite latérale (ou *tennis elbow*), épicondylite médiale (ou épitrochléite ou *golfers elbow*), syndrome du tunnel cubital (ou de la gouttière épitrochléo-olécrânienne) et syndrome du tunnel radial.

La gaine synoviale du tendon peut également être atteinte (téno-synovite), de même que la bourse séreuse (bursite ou hygroma).

Les TMS du coude relèvent d'atteintes aiguës (douleur, processus inflammatoire, microtraumatisme, paresthésie ou incapacité passagère), comme d'états chroniques ou de lésions permanentes.

Le rôle connu de l'activité professionnelle

En France, l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS) définit les TMS comme « des troubles de l'appareil locomoteur (membres et rachis) pour lesquels l'activité professionnelle peut jouer un rôle dans la genèse, le maintien ou l'aggravation. Tous ces troubles peuvent induire gêne fonctionnelle et douleurs ».

Selon la sixième enquête européenne sur les conditions de travail (35 pays participants) (2), au cours de l'année 2015, au premier rang des problèmes de santé dont ont souffert les travailleurs européens figurent les douleurs lombaires (44%) ainsi que les douleurs musculaires cervicales et des membres supérieurs (42%).

Les TMS sont aussi appelés pathologies de suractivité ou d'hyper sollicitation. Et si certains facteurs de risques sont individuels, le rôle de l'activité professionnelle dans la survenue des TMS n'est plus à démontrer.

Les conditions et la charge de travail sont en effet d'importants facteurs d'apparition, d'évolution et de persistance des TMS. Le port de charge lourde sur de courtes durées est pourvoyeur de douleurs aiguës, claquages musculaires, fractures osseuses ou blocages articulaires. Les surcharges prolongées, la cadence et les efforts répétés sont quant à eux l'objet de douleurs et de dysfonctionnements croissants (contracture musculaire, distension voire rupture ligamentaire, ténosynovite...).

Aussi les TMS apparaissent-ils bien comme le résultat d'une surutilisation débordant les capacités de récupération de l'organisme. Le stress lié au travail peut également, comme dans nombre de pathologies, incrémenter la symptomatologie douloureuse (3) (4).

En définitive, cette surutilisation est la cause médicale d'un important absentéisme professionnel. Dans les pays industrialisés, les troubles musculo-squelettiques sont responsables de près d'un tiers des absences au travail pour raison de santé (5).

En France, toutes atteintes confondues, les TMS constituent la première cause des arrêts de travail (6). Sur l'année 2017, on estimait à plus de 10 millions de journées de travail perdues pour les seuls TMS reconnus en maladie professionnelle. Le coût moyen pour une entreprise équivaut à un treizième mois.

Les TMS peuvent tantôt être cause ou conséquence d'accidents au travail. Lorsqu'ils se chronicisent du fait de la sollicitation professionnelle, les TMS sont alors reconnus en maladie professionnelle (MP). Les TMS occupent la première place des maladies professionnelles reconnues dans plusieurs pays d'Europe (5).

En France, selon les données 2019 de l'Assurance Maladie, les TMS représentent la première cause de maladie professionnelle indemnisée au titre de cinq tableaux (57, 69, 79, 97 ou 98) du régime général (ou numéros 29, 39, 53, 57 et 57bis du régime agricole) avec 44 492 cas (contre seulement 2360 en 1991) (7).

Dans son rapport annuel de 2018 (6), l'Assurance Maladie a réparti les syndromes de TMS d'origine professionnelle par localisation. Les pathologies déclarées en maladie professionnelle liées au membre supérieur y étaient majoritaires. Les atteintes du coude figuraient en troisième position (22%) derrière celles de l'épaule et de la main. Par ailleurs, parmi l'ensemble des TMS, l'épicondylite était la deuxième pathologie la plus répandue 18% (après le syndrome du canal carpien 29%).

Le Tableau 57 du régime général de sécurité sociale « Affections péri-articulaires provoquées par certains gestes et postures » représentait alors près de 80% des maladies professionnelles reconnues (6). Son volet B en détaille les pathologies spécifiques du coude (*Annexe I*).

Selon ces mêmes données, en 2018 les femmes apparaissaient significativement plus concernées (53% *versus* 47% pour les hommes) par les syndromes de TMS.

Parmi les principaux secteurs d'activités concernés étaient mentionnés l'industrie de l'alimentation, les activités de service (notamment aide et soins à la personne, propreté), le secteur du bâtiment et travaux publics (BTP), la métallurgie et les transports (6).

Les TMS liés à un accident ou une maladie d'origine non professionnelle peuvent aussi entraîner une diminution de la capacité de travail. La mise en invalidité (relevant du médecin conseil) a alors pour objectif d'en compenser la perte salariale.

Les TMS se situent au deuxième rang des causes médicales de mise en invalidité, (après les affections psychiatriques). Fait notable, dans les causes de mise en invalidité de première catégorie (invalides « capables d'exercer une activité rémunérée »), les TMS sont alors au premier rang.

Nous l'avons vu, les TMS sont à l'origine de coûts directs liés aux accidents et maladies professionnels (indemnisation des victimes, soins médicaux, compensation de la perte de revenus ou d'emploi), ou à la mise en invalidité (TMS hors cause professionnelle).

Ils sont également source de coûts indirects associés à l'absentéisme professionnel (perte de production, frais de remplacement, *turnover* et désorganisation). Ainsi en juin 2020, une étude en entreprise de Gerhardsson et al. (8) estimait que les TMS du membre supérieur (TMS-MS) étaient à l'origine de 39% d'absentéisme au cours des 12 derniers mois, ainsi que d'une baisse du rendement, une baisse de la productivité et une altération de la qualité des produits.

Leur fréquence et leur retentissement à la fois personnel, professionnel et sociétal justifie d'une attention particulière aux TMS du coude.

2. Incertitudes dans le domaine

Étiologie et prévention

Comme évoqué précédemment, la morbidité des TMS relève fréquemment de facteurs professionnels dans la survenue, le maintien ou l'aggravation des symptômes. Ces facteurs sont à la fois physiques (contraintes biomécaniques), environnementaux (froid, éclairage déficient...) et psychosociaux (organisation de travail, contraintes temporelles, forte demande psychologique, faible soutien social, faible latitude décisionnelle, manque de reconnaissance...).

En sus des facteurs de risque professionnels, il existe des facteurs de risque individuels (sexe, âge, surpoids, diabète, insuffisance thyroïdienne, pathologies rhumatismales, grossesse, prédisposition génétique, activités extra-professionnelles...). Des facteurs sociaux sont également en jeu (niveau d'éducation, revenu, environnement social, cadre de vie, conditions de soins...) dans l'accès à la prévention et aux thérapeutiques.

Les TMS du coude peuvent revêtir un caractère réversible à condition d'être détectés et traités précocement. Toutefois, à l'instar des autres atteintes musculo-squelettiques, ils sont d'origine et d'apparition plurifactorielles. Ceci contribue à en complexifier prévention et prise en charge.

Sinistralité

Avec le recul constant de l'âge de la retraite, les TMS du coude concernent un nombre croissant de personnes en activité professionnelle. De surcroît, une population active vieillissante est davantage sujette aux lésions musculo-squelettiques.

Par ailleurs, les secteurs professionnels les plus impactants au titre des TMS sont souvent ceux dans lesquels les actifs ont peu de possibilités de reconversion professionnelle. Le contexte de

chômage élevé décourage également la mobilité et favorise la chronicisation de ces troubles. Tous ces facteurs contribuent donc à accroître la sinistralité des TMS. Toutefois, cette dernière reste mal renseignée.

En effet, en termes de suivi médical, la distinction entre accident du travail et maladie professionnelle est aujourd'hui encore rendue ténue par la temporalité de déclaration du trouble musculo-squelettique : selon que ladite déclaration intervienne en phase aiguë ou après chronicisation.

Enfin, il est aussi à noter que bon nombre de TMS sous-déclarés ne font l'objet d'aucune demande d'indemnisation. En l'espèce, des données plus anciennes de Santé Publique France estimaient en 2011 le taux de sous-déclaration de TMS du coude à 73% (9). Ce qui en faisait le TMS le plus sous-déclaré. L'incidence réelle des TMS du coude dans la sphère professionnelle demeure donc largement sous-évaluée.

Modernisation des techniques

La constante évolution des métiers, outillages et techniques modifie les contraintes biomécaniques imposées au membre supérieur. Si certains postes physiques bénéficient de l'apport mécanique pour diminuer les sollicitations du corps, nombreuses sont les tâches contraignantes du membre supérieur pour lesquelles l'humain ne peut être remplacé. Par ailleurs, avec la généralisation de l'outil informatique, des postures en apparence peu mobilisatrices sont également pourvoyeuses de pathologies du membre supérieur.

Quelles sont les données récentes de la littérature scientifique en matière de contraintes physiques au niveau du coude ?

3. Questions soulevées et axes d'étude

Nous avons vu combien les atteintes musculo-squelettiques spécifiques de l'articulation du coude sont fréquentes et pourvoyeuses de nombreux arrêts de travail pour maladie et de déclarations en maladie professionnelle.

En conséquence, les TMS du coude doivent avant tout être prévenus pour des raisons médicales (traitement, suivi). S'adjoignent également des raisons économiques (soins, perte de revenu, absentéisme) ainsi que juridiques en raison de l'obligation réglementaire d'évaluer les risques professionnels en entreprise et de l'obligation de sécurité de l'employeur envers ses salariés.

Notre revue de la littérature sur les troubles musculo-squelettiques du coude propose un état des lieux actualisé des connaissances scientifiques quant aux contraintes gestuelles professionnelles. Son principal objectif réside en une revue très récente des données scientifiques. En ce sens, nous développerons notre propos selon deux axes.

Dans un premier temps, nous étudierons les facteurs de risque reconnus de TMS du coude liés au travail. Nous nous pencherons ensuite sur les contraintes gestuelles de certains des métiers les plus exposés, explorés par la littérature scientifique.

L'intérêt de notre étude est de collecter toutes les contraintes gestuelles évaluées et reconnues scientifiquement comme responsables de l'occurrence ou de l'aggravation de TMS du coude chez les travailleurs. Cette connaissance actualisée des études les plus récentes permettra une réflexion sur les comportements et mesures de protection en santé au travail. Le lien entre morbidité et activité professionnelle encourage l'information précédant l'action.

MÉTHODE

A. Objectifs

En nous basant sur des sources nationales et internationales issues de ces cinq dernières années, nous nous proposons d'identifier les principales contraintes gestuelles professionnelles pourvoyeuses de troubles musculo-squelettiques au niveau de l'articulation du coude.

B. Outils

La recherche documentaire s'est majoritairement appuyée sur la base de données PubMed, Cochrane Library et ScienceDirect.

Les bases de données suivantes ont également été interrogées permettant surtout un recoupement de certaines sources : CAIRN (Base de données d'articles en ligne), Cochrane Library, BDSP (Banque de Données en Santé Publique), Science direct, Medline plus, EM-Premium, CISMeF (catalogue et index des sites médicaux de langue française), Lissa, Bibliothèque médicale Lemanissier, Collection Sage Premier, Springer Link, Wiley-Blackwell Interscience, Dictionnaire permanent de la bioéthique, Encyclopédie sur le droit médical, Hospimedia.

De même, les bases de données internes à l'université de Lille 2 qui nous furent accessibles ont également été sollicitées : Déclic, SUDOC.

Afin d'étayer l'épidémiologie et les recommandations en vigueur, nous avons également consulté des comptes rendus et rapports de : l'Institut National de Recherche et de Sécurité pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (INRS), l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale (INSERM), l'Institut de Veille Sanitaire (InVS), Publications de la Société Française de Médecine du Travail (SFMT), Rapports institutionnels (grands dossiers), Recommandations de Bonne Pratique de la Haute Autorité de Santé (HAS), Documentations des institutions de prise en charges des risques professionnels, site web du Ministère du travail, l'Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail (ANACT), la Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs salariés (CNAM-TS), l'Agence européenne pour la santé et la sécurité au travail, l'Institut de Recherche Robert-Sauvé en santé et sécurité du travail (IRSST) (Québec), la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (DREES), l'Inspection générale des affaires sociales (IGAS), l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

C. Méthodologie

1. Stratégie de recherche documentaire

Notre recherche bibliographique s'est basée sur la méthodologie de l'argumentaire scientifique usitée dans les recommandations de la SFMT.

La requête a été formulée en langue anglaise.

Un total de 1508 références a été identifié dans les bases de données consultées (PubMed $n = 1284$, Cochrane Library : $n = 72$, ScienceDirect $n = 152$) avec les mots clés suivants :

(musculoskeletal disorder OR muscular disease OR musculoskeletal disease) AND (elbow OR elbow disorder OR epicondylitis OR tennis elbow OR ulnar neuropathy OR cubital tunnel syndrome OR elbow round ligament OR elbow tendinopathy OR elbow joint) AND (occupation[MH] OR occupational OR occupational disease[MH] OR occupational health[MH] OR occupational medicine[MH] OR occupational accident[MH] OR occupational exposure[MH] OR work OR work environment[TW] OR workplace[TW] OR employment OR worksite OR industry OR physical risk factor OR factor OR risk OR work-related OR force OR repetition OR posture OR exposure OR gesture OR constraint)

La présente requête a été construite à l'aide de l'outil Pubmed Search builder, en privilégiant les termes MeSH (MH).

Nota bene : Afin de finaliser la requête qui a servi à notre étude, les mots clés de la requête initiale ont été enrichis des termes MeSH les plus fréquents issus des articles retenus pour leur pertinence.

La requête fut adaptée aux critères de recherches ScienceDirect par combinaison des termes retenus. Elle a également été soumise en langue française afin d'inclure les articles nationaux non traduits en langue anglaise. Afin de restreindre le nombre de références, nous avons soumis cette même requête dans toutes les combinaisons possibles de versions plus courtes à trois termes.

Les critères d'inclusion étaient les suivants : articles obtenus en texte intégral de revues systématiques, méta-analyses et essais cliniques.

Tableau 1. Références PubMed

	Nombre total d'articles	Résumé	Revue de la littérature	<i>dont</i> Revues systématiques	Méta-analyses	Études cliniques	<i>dont</i> Essais cliniques randomisés
Référencés au 1 ^{er} janvier 2020	4877	4501	574	133	67	354	229
Du 1^{er} janvier 2015 au 1^{er} janvier 2020	1284	1264	142	76	41	78	67

Tableau 2. Références Cochrane

	Revue de la littérature	Études cliniques
Référencés au 1 ^{er} janvier 2020	5	136
Du 1^{er} janvier 2015 au 1^{er} janvier 2020	3	69

Nous avons retenu électivement une période d'analyse allant du 1^{er} janvier 2015 au 1^{er} janvier 2020. Le flow chart a été schématisé à la page suivante.

Sur cette période, nous avons analysé les références par catégorie (méta-analyses, revues de la littérature et études cliniques).

Les références et doublons furent supprimés, permettant l'obtention de 1305 références restantes.

Nous avons opéré une première sélection sur la base du titre de l'article couplée à la lecture de son résumé.

Ce premier filtre a permis d'écartier les références en dehors de notre thématique d'étude (autre articulation que celle du coude, pathologies non articulaires et/ou sans lien avec l'activité professionnelle) pour un $n = 1247$ articles exclus.

Au total 58 études ont été analysées en texte intégral parmi les bases de données électroniques PubMed, Cochrane Library et ScienceDirect. Nous avons obtenu les articles complets des références retenues.

Par manque d'adéquation avec nos deux axes d'étude, 22 articles furent exclus. En effet, un nombre de références initialement retenues portaient sur les outils de diagnostic ou de prévention au travail des pathologies du coude. Ces dernières furent néanmoins compulsées et alimenteront notre discussion.

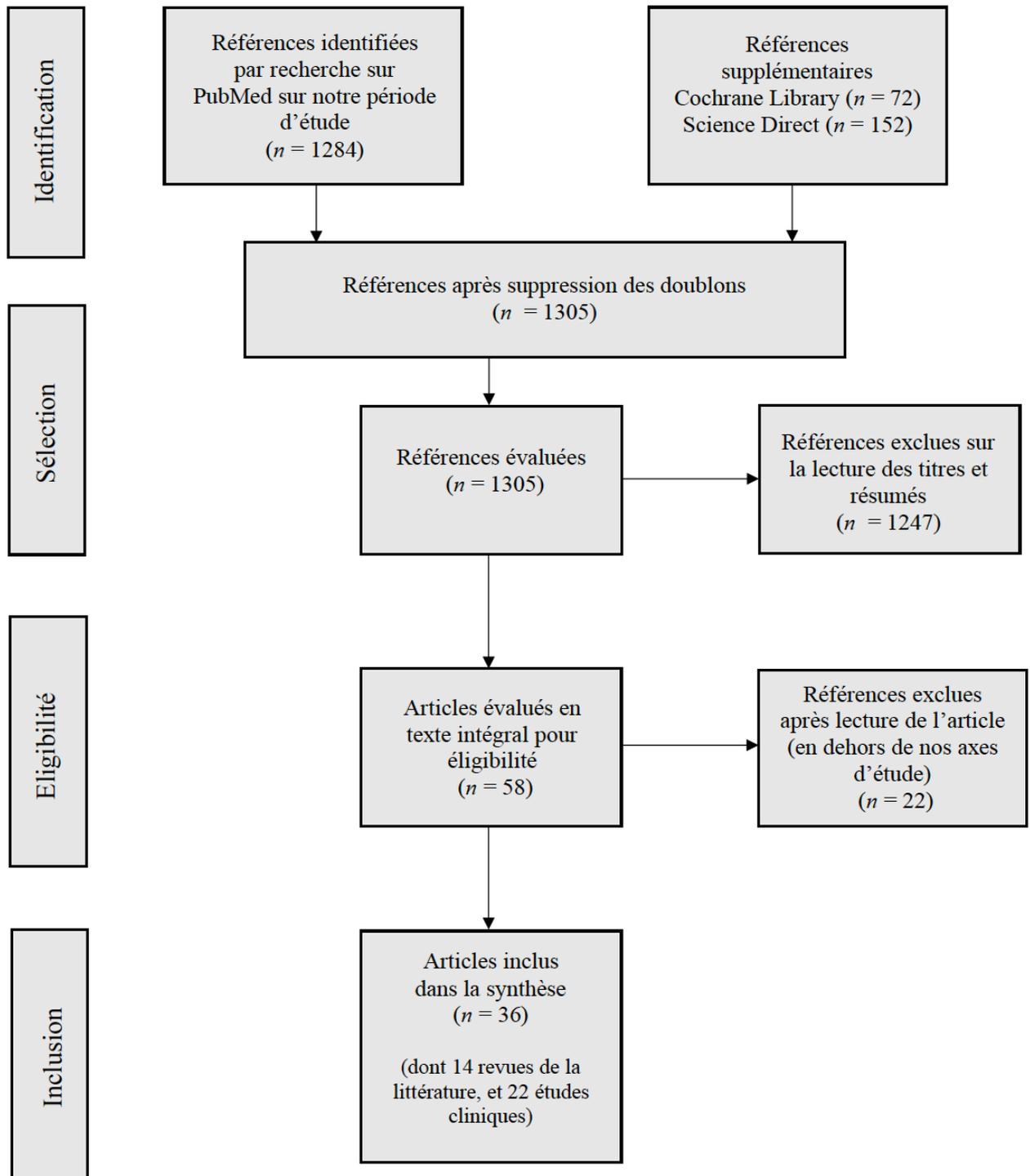
Les références utiles ont été fusionnées et stockées dans la base de données bibliographiques Zotero.

Au total 36 articles ont été retenus pour la synthèse dans nos tableaux d'analyse, soit 14 revues de la littérature et méta-analyses et 22 études cliniques.

Les données de publication ont été analysées selon : auteur, année de publication, pays d'origine, critères d'inclusion, critères d'exclusion, caractéristiques de la population totale, nombre d'articles inclus et qualité d'analyse de l'étude (méta-analyses), intervention / modèle de soins et résultats, en suivant les Recommandations de Bonne Pratique de la HAS.

L'ensemble des références PubMed (PubMed, PubMed central et PubMed Health), Cochrane Library et ScienceDirect, ont été analysées en suivant le diagramme de flux PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review*) illustré à la figure suivante.

2. Diagramme de flux PRISMA



3. Gradation des recommandations

En fonction des données fournies par la littérature et de l'avis des professionnels, les recommandations proposées sont classées en grade A, B ou C selon les modalités rappelées dans l'encadré ci-après :

Niveau et de preuve et grade des recommandations

Preuve scientifique établie

A Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.

Présomption scientifique

B Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.

Faible niveau de preuve

C Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).

Accord d'experts

AE En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Nous nous sommes basés sur le grade des recommandations ci-dessus pour décrire les données de la littérature. Ces dernières ont été référencées en méta-analyses, revues systématiques et essais cliniques comparés.

Les recommandations nationales et internationales ont également été étudiées.

Nous présentons les résultats de cette analyse sous forme de tableaux dans les chapitres suivants.

RÉSULTATS : DONNÉES DE LA LITTÉRATURE

I. PATHOLOGIES ET GESTUELLES

Les études analysées dans cette revue de la littérature proposaient une évaluation quantitative des associations exposition-réponse entre les expositions professionnelles physiques et la survenue des principaux TMS du coude que sont : l'épicondylite latérale, l'épicondylite médiale, le syndrome du tunnel cubital (neuropathie ulnaire) et syndrome du tunnel radial.

Les expositions telles que le travail dans des postures inconfortables avec des mouvements brusques (accélération), la nécessité d'exercer des efforts maximaux (travail en force), le port de charge, l'utilisation d'outils vibrants, des mouvements répétitifs ou un travail en intensité étaient associés à la survenue d'épicondylite latérale ou médiale.

Les résultats des différentes études ont été concaténés dans le tableau 3 ci-après. Nous nous sommes intéressés aux expositions professionnelles, facteurs de risque et pathologies du coude qui y étaient associés.

Nous avons également indiqué la valeur statistique correspondant à ces expositions. Un résultat était dans nos études considéré comme statistiquement significatif si la valeur p était strictement inférieure à 5% ($p < 0,05$).

Un effet significatif avec une valeur positive correspondait pour un paramètre étudié à un résultat de $p < 0,05$ statistiquement en faveur de l'hypothèse testée.

Un effet non significatif correspondait pour un paramètre étudié à un résultat de $p > 0,05$.

Enfin, un effet significatif avec une valeur négative correspondait pour un paramètre étudié à un résultat de $p < 0,05$ statistiquement en défaveur de l'hypothèse testée.

Tableau 3. Revues et études sur les contraintes gestuelles et pathologies du coude : analyse par catégorie et niveau de preuve

Exposition principale	Sous-catégorie d'exposition	Facteurs de risque	Nombre d'études	n (études ou sujets inclus)	Pathologie	Analyse statistique			GRADE			
						+	0	-	A	B	C	AE
Force	S1	Force maximale	2 {(10) - (11)}	{10 études - 38 sujets}	EL	4	1	0		√	√	
	S2	Effort intense	6 {(10) - (12) - (13) - (14) - (11) - (15)}	{10 études - 7 études - 117 sujets - 1420 sujets - 38 sujets - 126 sujets}	NU, EM	18	5	2		√	√	
	S3	Port de charge	2 {(10) - (15)}	{10 études - 126 sujets}	EL	5	6	0			√	
Répétition	S4	Répétition élevée	2 {(12), (15)}	{7 études - 126 sujets}	EL, EL/EM, NU	4	2	0			√	
	S5	Rythme de travail	3 {(10) - (16) - (17)}	{10 études - 1834 sujets - 3710 sujets}	EM, EL/EM, EL	9	4	0		√	√	
Gestes et postures	S6	Mouvement du coude et de l'avant-bras	3 {(10) - (18) - (19)}	{10 études - 6922 sujets - 94 études}	EL/ EM, EL	11	13	0		√	√	
	S7	Mouvement du poignet	3 {(10) - (12) - (18)}	{10 études - 7 études - 6922 sujets}	EL, EL/EM	25	7	0		√	√	
	S8	Posture non neutre	1 {(10)}	{10 études}	EM, NU, EL	4	14	0		√		
Vibration	S9	Vibration main-bras	3 {(10) - (12) - (19)}	{10 études - 7 études - 94 études}	NU, EM, EL	5	4	0		√	√	
Combinaison d'exposition	S10	Force et posture	2 {(10) - (12)}	{10 études - 7 études}	EL	17	42	0		√	√	
	S11	Force et répétition	2 {(10) - (12)}	{10 études - 7 études}	EL	10	5	0		√	√	

n = nombre d'études (revues d'articles) ou de sujets (études cliniques) inclus ; NU = neuropathie ulnaire ; EM = épicondylite médiale ; EL = épicondylite latérale ; EL/EM = épicondylite latérale et/ou épicondylite médiale ; + = nombre d'effets significatifs avec une valeur positive ; 0 = nombre d'effets non significatifs ; - = nombre d'effets significatifs avec une valeur négative.

(Tableaux en Annexe 3)

A. Force

1. Épicondylite

En 2019, deux revues de la littérature scientifique Seidel et al. (10) et Keir et al. (12) ont étudié les facteurs de risque physiques associés aux pathologies d'hyper sollicitation de l'articulation du coude.

Au travers de sept études épidémiologiques, la revue Keir et al. (12) s'est spécifiquement penchée sur le lien entre la survenue d'épicondylite et activité professionnelle.

Les deux revues ont ainsi mis en évidence un risque accru d'épicondylite par le travail avec prise en force prolongée ou l'utilisation d'outils lourds.

Selon les dix études analysées par Seidel et al. 2019 (10), au-delà d'une heure par jour le travail en force était significativement associé à la survenue d'une épicondylite latérale. L'application de forces de préhension élevées pendant au moins 1h par jour pendant 1 à 8 ans et 20 ans ou plus, était en lien avec un risque significatif de développer une épicondylite médiale (12).

De même, une étude longitudinale sur trois ans, citée dans les deux revues (10)(12), mentionnait le rôle significatif du travail en force dans la survenue conjointe d'épicondylite latérale et médiale.

Ces revues récentes corroborent également l'impact du port de charge lourde sur l'occurrence des épicondylites d'origine professionnelle. Un risque accru d'épicondylite médiale était en effet associé aux travailleurs effectuant des tâches de préhension d'objets lourds pendant au moins 4h par jour par rapport à des durées inférieures à 1h par jour (12).

La revue Keir et al. (12) a également reconnu l'utilisation d'outils pesant 1 kg ou plus comme pourvoyeuse d'épicondylite latérale.

Toutefois, les mêmes auteurs ont suggéré un manque d'association significative entre la force et l'épicondylite pour les travailleurs soulevant des charges de plus de 5 kg par rapport à ceux qui avaient soulevé des charges plus légères.

2. Neuropathie ulnaire

En 2016, au travers d'une étude sur une centaine de sujets, les auteurs Omejec et Podnar (13) ont montré que le travail manuel dur était prédictif d'une neuropathie ulnaire sous l'arcade aponévrotique huméro-ulnaire.

En 2017, selon la revue de Fadel et al. (14), les professions exigeant un effort élevé pouvaient être associées à un pronostic de neuropathie ulnaire plus sévère que ce soit en termes de gravité, de symptômes ou d'invalidité. Les auteurs ont ainsi conclu à une association significative entre exposition professionnelle et compression du nerf ulnaire.

Deux années plus tard en 2019, la revue de Seidel et al. (10) a révélé qu'un travail énergétique inférieur à 29% de la force maximale est un facteur significatif de neuropathie ulnaire.

A noter que certains troubles somatiques cachés ou associés à la neuropathie ulnaire, tels que d'autres piégeages nerveux ou des tendinites associées, pouvaient également être en lien avec un pronostic plus défavorable en fonction de la demande professionnelle.

3. Atteinte musculaire

Selon les études, l'atteinte musculaire liée au travail en force portait essentiellement sur les muscles fléchisseurs du coude.

En 2018, Allen et al. (11) étudiaient spécifiquement les contraintes physiques portées à ce groupe musculaire. L'étude évoquait que le temps passé à un exercice musculaire d'intensité supérieure ou égale à 60% de la force de contraction musculaire maximale était en lien avec une chute significative de la force de contraction des muscles fléchisseurs du coude.

La douleur est un marqueur essentiel de souffrance musculaire et de surutilisation. Dans la même étude, la douleur ressentie au niveau des muscles fléchisseurs du coude était significativement associée à la durée d'une contraction d'intensité supérieure à 60% du couple maximal (à l'exception d'une durée supérieure à 90%, les auteurs n'expliquant pas ce différentiel).

4. Atteinte osseuse et articulaire

En 2017, l'étude de Spahn et al. (15), a établi que la force était significativement associée à l'atteinte arthrosique et cartilagineuse du coude.

Selon les mêmes auteurs, le travail en force qu'est le port de charge lourde était en lien significatif avec le risque d'atteintes arthrosiques et cartilagineuses du coude. Le port de charge s'associant une fois encore au facteur biomécanique de force musculaire.

B. Répétition, rythme de travail

1. Épicondylite

Dans la littérature, les tâches répétitives prolongées du membre supérieur ont été positivement liées au risque d'épicondylite.

En termes de contraintes articulaires, la flexion-extension répétée du coude pendant plus de 1h par jour (*versus* moins de 1h par jour) était selon la revue de Keir et al. (12) significativement associée au risque d'épicondylite (médiale et latérale).

Au niveau segmentaire, les travailleurs accusant cette fois une rotation répétitive de l'avant-bras pendant au moins 4h par jour (*versus* moins de 1h par jour) présentaient un risque significatif d'épicondylite.

Selon les mêmes auteurs, les mouvements répétitifs de l'articulation sous-jacente étaient également cause d'épicondylite.

En effet, les travailleurs de sexe féminin effectuant des mouvements répétitifs des doigts ou du poignet pendant au moins 75% du temps présentaient un risque accru d'épicondylite latérale *versus* une répétitivité inférieure moins de 25% du temps.

De même, pour les travailleurs ayant une expérience de 20 ans ou plus de mouvements répétitifs du poignet, les auteurs ont mis en évidence une survenue significative d'épicondylite latérale.

Les travailleurs réalisant une flexion-extension répétée du poignet pendant au moins 2h par jour pendant 9 à 19 ans avaient également un risque accru d'épicondylite par rapport aux non exposés.

Les études analysées par Seidel et al. (10) évoquaient, quant à elles, que plus de 3 mouvements répétés du membre supérieur par seconde pendant plus de 1h par jour pourraient être un facteur de risque significatif d'épicondylite latérale chez les hommes.

Concernant le rythme de travail, des mouvements répétitifs (temps de cycle supérieur à 30s) étaient un facteur de risque d'épicondylite médiale pour Seidel et al. (10).

En revanche, les cycles de travail plus longs ou les mouvements répétitifs de l'épaule n'avaient montré aucune association significative avec l'épicondylite latérale.

Enfin, la rotation des postes et la pratique d'heures supplémentaires semblaient, selon les auteurs l'étude Bao et al., 2016 (16), faiblement associées à un risque de survenue d'épicondylite latérale.

Toutefois, une autre étude Herquelot et al. (17), concluait en 2015 à l'effet, certes plus faible comparé aux autres facteurs biomécaniques, mais significatif du rythme de travail sur la survenue de douleurs de l'épicondyle.

2. Neuropathie ulnaire

Seidel et al. (10), a conclu que plus de 4 mouvements du poignet ou du coude par minute pendant plus de 2,5h par jour étaient significativement associés à une neuropathie ulnaire.

3. Atteinte osseuse et articulaire

En 2017, l'étude de Spahn et al. (15), a montré que la répétition était un facteur de risque accru d'atteinte osseuse et articulaire du coude.

En outre, une recommandation de bonne pratique de 2019 émanant de la Haute Autorité de Santé (HAS) (20), a rappelé que le rythme de travail soutenu et les exigences physiques supérieures aux capacités fonctionnelles sont facteurs de TMS.

C. Gestes et postures

1. Épicondylite

Selon la littérature, trois types de mouvements étaient pourvoyeurs d'épicondylite. Ils concernent les articulations du coude lui-même, de l'avant-bras et du poignet.

Deux études évoquent la sollicitation du coude et les mouvements de l'avant-bras.

S'agissant de l'articulation elle-même, la revue Descatha et al., 2016 (18) a établi un lien significatif entre les facteurs biomécaniques impliquant des mouvements du coude et l'incidence de l'épicondylite latérale.

Seidel et al. (10) a également confirmé ce lien en détaillant les mouvements mettant directement en jeu l'articulation. La flexion ou le redressement répétitif du coude d'une durée supérieure à 1h par jour étaient ainsi significativement associés au risque d'épicondylite latérale ou médiale.

La flexion-extension d'une durée supérieure à 2h par jour était à risque significatif d'épicondylite latérale.

Concernant l'avant-bras, des postures contraintes supérieures à 50% du temps de travail étaient un facteur de risque d'épicondylite médiale (10).

La rotation de l'avant-bras, pendant plus de 4h par jour serait, elle aussi, un facteur de risque significatif d'épicondylite latérale ou médiale.

De même, la pronation de l'avant-bras $\geq 45^\circ$ pendant $\geq 40\%$ du temps de travail et $\geq 10\%$ du temps d'un cycle de service, et une rotation (supination ou pronation) $\geq 45^\circ$ pour $\geq 45\%$ du temps de travail et $\geq 10\%$ du temps d'un cycle de service, étaient associés selon les auteurs à des rapport des risque plus élevés d'épicondylite latérale.

Par ailleurs, tout comme évoqué pour le facteur de répétition, la sollicitation de l'articulation sous-jacente qu'est celle du poignet jouait aussi un rôle dans l'apparition des pathologies du coude liées à l'activité professionnelle.

Keir et al. (12) a fait état d'une posture inconfortable du poignet maintenue au moins 4h par jour comme étant en lien significatif avec l'apparition d'épicondylite (latérale ou médiale).

Dans le cas de l'épicondylite médiale, le maintien d'une posture inconfortable du poignet 2 à 4h / jour suffisait pour être significatif.

L'incidence de l'épicondylite latérale était plus élevée chez les femmes qui maintenaient des postures inconfortables du poignet pendant 25% à 50% par rapport à moins de 25% du temps.

Parmi les postures inconfortables, la déviation du poignet fut la plus significative (notamment pour une durée supérieure à 75% de l'activité).

A noter que les auteurs n'ont trouvé dans la littérature aucun risque accru d'épicondylite latérale due à une déviation radiale et ulnaire maintenue.

De même, il n'y avait pas de différence significative de risque d'épicondylite latérale chez les travailleurs qui présentaient des poignets fléchis et étendus pendant au moins 2% du temps (à 45° ou plus) et pendant au moins 40% du temps (à 15° ou plus) *versus* un groupe non exposé.

Pour autant, ces résultats suggèrent l'intérêt d'une étude analysant la contrainte « flexion du poignet » en angulation croissante, en fonction du temps d'exposition.

Les études ont également évoqué une relation dose-réponse entre la posture non neutre du poignet et l'épicondylite, bien qu'elles n'aient pas observé une telle relation.

La revue Seidel et al. (10) a également relevé des facteurs significatifs de survenue d'épicondylite latérale liés à la mobilité du poignet. Il s'agissait de l'extension ou de la flexion non spécifiques du poignet d'une durée supérieure à 1h par jour.

La flexion fréquente du poignet associée à sa torsion pendant au moins 2h par jour était un facteur significatif d'épicondylite latérale ou médiale.

Outre, les mouvements, leur rapidité d'exécution a également semblé être en cause dans l'apparition de l'épicondylite. Une augmentation de la vitesse angulaire du poignet était associée à des taux de prévalence élevés significatifs d'épicondylite médiale (10).

Enfin toutes les études analysées dans la revue de Descatha et al. (18) ont établi un lien significatif entre les facteurs biomécaniques impliquant des mouvements du poignet l'incidence de l'épicondylite latérale.

La revue de da Costa et al., 2015 (19) sur l'incidence et la prévalence des pathologies d'hyper sollicitation du membre supérieur, a inclus 95 études dans sa synthèse qualitative. Ses résultats

ont indiqué que les mouvements de flexion-extension complète du coude étaient un facteur de TMS du membre supérieur touchant notamment l'articulation du coude.

2. Neuropathie ulnaire

Selon la revue de Seidel et al. (10), une posture non neutre du coude ou du poignet supérieure ou égale à 2h par jour était un facteur de risque significatif de neuropathie ulnaire.

D. Vibration

1. Épicondylite

Selon la revue de da Costa et al. (19), l'utilisation d'outils à main vibrants était un facteur significatif de survenue de TMS de l'articulation du coude.

Toutefois, la relation entre l'utilisation à long terme d'outils vibrants et l'épicondylite était inégale selon les études concaténées par Keir et al. (12).

Les travailleurs ayant utilisé des outils vibrants pendant au moins 2h par jour étaient significativement plus à risque d'épicondylite médiale. La survenue d'épicondylite latérale était quant à elle significativement associée à l'utilisation d'outils vibrants sur une durée de 25% à 50% du temps de travail.

Pourtant les auteurs de la revue ont également souligné que deux études ne suggéraient aucune relation significative entre le risque d'épicondylite latérale chez les travailleurs utilisant des outils vibrants pendant plus de 1 à 2h par jour et ceux les utilisant moins de 1 à 2h par jour.

Une étude cas-témoin sur l'utilisation d'outils vibrants entre 1h et 2h par jour permettrait d'évaluer l'impact des vibrations sur la survenue de l'une et l'autre des épicondylites, sur un moindre pourcentage du temps de travail.

2. Neuropathie ulnaire

Seidel et al. (10) a évoqué que l'exposition professionnelle à des vibrations main-bras avec une accélération $\geq 3 \text{ m/s}^2$ pendant $> 1 \text{ h}$ / jour était un facteur de risque significatif de neuropathie ulnaire.

3. Atteinte osseuse et articulaire

Enfin, selon Spahn et al., 2017 (15) les vibrations générées par les outils professionnels étaient significativement associées au risque d'atteintes arthrosiques et cartilagineuses du coude. Ces résultats sont en accord avec les données de la littérature évoquant une association entre affections ostéo-articulaires et utilisation d'outils vibrants.

E. Combinaison d'expositions

La littérature a distingué deux principales combinaisons d'exposition en lien avec les sollicitations professionnelles : force-posture et force-répétition.

Combinaison force et posture

Les études analysées par la revue de Seidel et al. (10) ont évoqué des expositions physiques associant un effort physique intense (quantifié par l'échelle de Borg, *Annexe 2*) à des mouvements du coude d'une durée supérieure 2h par jour), comme étant un facteur de risque d'épicondylite latérale.

Des postures prolongées et inconfortables de l'avant-bras associées à des tâches énergiques ont quant à elles été associées à un risque accru d'épicondylite latérale.

La supination de l'avant-bras $\geq 45^\circ$ pendant plus de 5% du temps de travail combinée soit à un levage forcé (poids de l'objet $\geq 4,5$ kg) soit à une prise forte ou un levage $\geq 3\%$ du temps, était aussi un facteur de risque significatif d'épicondylite latérale.

Il en était de même pour une pronation de l'avant-bras $\geq 45^\circ$ pendant $\geq 40\%$ du temps de travail combinée à un facteur supplémentaire (toute prise de force ou levage $\geq 3\%$ du temps de travail).

Dans la revue de Keir et al. (12) les postures prolongées et inconfortables de l'avant-bras associées à des tâches énergiques étaient significativement associées à un risque accru d'épicondylite latérale.

Selon les mêmes auteurs, les mouvements de supination de l'avant-bras pendant au moins 5% du temps, combinés à des charges de levage de 4,5 kg ou plus sont significativement associés au risque d'épicondylite.

Les auteurs firent les mêmes conclusions concernant les mouvements de pronation pendant au moins 40% du temps combinés à des efforts énergiques.

Ainsi nous avons constaté dans la littérature le rôle de l'articulation du poignet dans l'occurrence des pathologies du coude. Toutefois, malgré l'importance de la pronation et de la force, les auteurs n'ont pas trouvé d'effet combiné avec la déviation du poignet.

Combinaison force et répétition

Selon la revue de Seidel et al. (10), les tâches répétitives exécutées avec une force maximale supérieure à 1h par jour étaient significativement associées au risque d'épicondylite latérale.

Pour les auteurs Keir et al. (12), l'épicondylite latérale était significativement plus probable chez les travailleurs qui exécutaient des tâches énergiques 1 à 5 fois par minute et plus *versus* les non exposés.

Un effort physique auto-déclaré plus élevé combiné à une flexion / extension répétitive du coude pendant au moins 2 heures / jour était associé à un risque plus important d'épicondylite latérale.

Quant au risque d'épicondylite médiale, il était significativement majoré lorsque des charges de plus de 5 kg étaient manipulées au moins 2 fois par minute et au moins 2h par jour pendant 1 an minimum *versus* les sujets non exposés.

Le risque d'épicondylite médiale était significativement augmenté chez les travailleurs porteurs de charges de plus de 20 kg, au moins 10 fois par minute pendant 1 an minimum.

Le risque d'épicondylite latérale était quant à lui significativement augmenté chez les travailleurs ayant les mêmes contraintes physiques pour une durée de 20 ans ou plus.

Enfin, l'étude de Jepsen de 2015 sur les contraintes gestuelles professionnelles (21) suggérait une relation-dose réponse entre les pathologies nerveuses du bras et une combinaison de facteurs physiques professionnels étudiés.

F. Synthèse des facteurs biomécaniques professionnels

<p>Épicondylite latérale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Port de charge - Extension-flexion du coude - Pronation-supination - Postures contraintes de l'avant-bras - Postures inconfortables du poignet, flexion, torsion - Utilisation d'outils vibrants 	<p>Épicondylite médiale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Port de charge - Extension-flexion du coude - Pronation-supination - Postures contraintes de l'avant-bras - Postures inconfortables du poignet, flexion, torsion - Utilisation d'outils vibrants - Vitesse angulaire du poignet
<p>Neuropathie ulnaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Port de charge - Posture non neutre du coude - Posture non neutre du poignet - Accélération (outils vibrants) 	<p>Atteinte articulaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - Port de charge - Flexion-extension complète du coude - Utilisation d'outils vibrants
<p style="text-align: center;">Facteurs biomécaniques en association avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensité de l'effort - Temps de travail 	

II. PATHOLOGIES ET METIERS

Parmi les études sur les professions à risque de TMS du coude, ont naturellement émergé les secteurs les plus soumis aux contraintes biomécaniques évoquées dans le chapitre précédent.

Il faut également compter avec toutes les professions soumises aux contraintes organisationnelles accroissant lesdites contraintes articulaires : la configuration des espaces de travail, le matériel ou mobilier inadaptes, les horaires variables, les modifications imprévues de planning, la charge et/ou la cadence de travail élevées, la polyvalence professionnelle, les effectifs à flux tendu (absentéisme)... La liste étant non exhaustive.

Les résultats des différentes études ont été concaténés dans le tableau 4 ci-après. Nous avons standardisé la présentation des données avec celle du chapitre précédent.

Dans le présent chapitre, nous nous sommes intéressés à l'association entre certaines catégories de métiers et les pathologies de surutilisation de l'articulation du coude.

Nous avons indiqué la valeur statistique correspondant à ces expositions. Un résultat était dans nos études considéré comme statistiquement significatif si la valeur p était strictement inférieure à 5% ($p < 0,05$).

Un effet significatif avec une valeur positive correspondait pour un paramètre étudié à un résultat de $p < 0,05$ statistiquement en faveur de l'hypothèse testée.

Un effet non significatif correspondait pour un paramètre étudié à un résultat de $p > 0,05$.

Enfin, un effet significatif avec une valeur négative correspondait pour un paramètre étudié à un résultat de $p < 0,05$ statistiquement en défaveur de l'hypothèse testée.

Tableau 4. Revues et études sur les métiers et les pathologies du coude : analyse par catégorie et niveau de preuve

Métiers	Facteurs de risque	Nombre d'études	n (études ou sujets inclus)	Pathologie	Analyse statistique*			GRADE			
					+	0	-	A	B	C	AE
Commerce, approvisionnement	Port de charge Effort intense Levage forcé Gestes répétitifs Postures contraignantes Combinaisons de facteurs	2 {(22) - (23)}	{8729 sujets - #}	EL	4	1	0				
Informaticiens, administratifs	Gestes répétitifs Postures contraignantes Combinaisons de facteurs	4 {(24) - (25) - (26) - (27)}	{11 articles – 14 sujets – 1 sujet – 12 études}	NU, EL	5	2	0		√	√	
Ouvriers, techniciens, mécaniciens de l'industrie	Port de charge Effort intense Levage forcé Gestes répétitifs Postures contraignantes Combinaisons de facteurs	7 {(19) - (28) - (29) - (30) - (31) - (32) - (33)}	{94 études – 3500 sujets – 55 sujets – 15 sujets – # – 129 sujets – 35 études}	EL, NU, SR	6	8	0		√	√	
Santé, aide à la personne	Port de charge Effort intense Gestes répétitifs Postures contraignantes Combinaisons de facteurs	5 {(34) - (35) - (36) - (37) - (38) - (39)}	{216 sujets - # - 402 sujets – 20 sujets - 23 études – 32 études}	EL	9	3	0		√	√	
Transport, logistique	Port de charge Effort intense Levage forcé Gestes répétitifs Postures contraignantes Combinaisons de facteurs	2 {(40) - (41)}	{72 sujets - #}	NU	7	5	0			√	
Sportifs, musiciens	Port de charge Effort intense Levage forcé Gestes répétitifs Postures contraignantes Combinaisons de facteurs	3 {(43) - (42) - (44)}	{# - # - 21 études}	EM, LCU	#	#	#		√	√	

n = nombre d'études (revues d'articles) ou de sujets (études cliniques) inclus ; NU = neuropathie ulnaire ; EM = épicondylite médiale ; EL = épicondylite latérale ; EL/EM = épicondylite latérale et/ou épicondylite médiale ; SR = syndrome du tunnel radial ; LCU = atteinte du ligament collatéral du coude ; + = nombre d'effets significatifs avec une valeur positive ; 0 = nombre d'effets non significatifs ; - = nombre d'effets significatifs avec une valeur négative ; # = nombre d'études (revues d'articles) ou de sujets (études cliniques) non précisé ; * : analyse statistique selon les données transmises.

(Tableaux en Annexe 4)

A. Commerce, approvisionnement

Deux études Brion et al., 2018 (23) et Quignette et al., 2017 (22) ont étudié les contraintes articulaires du membre supérieur dans ce secteur, respectivement chez les préparateurs de commande *drive* et dans le commerce alimentaire de détail. Les TMS du membre supérieur toucheraient plus d'un quart des salariés de ce secteur. Sont notamment en cause la manutention manuelle, les cadences élevées, la répétitivité des mouvements et le port de charge.

B. Informaticiens, administratifs

Jepsen dont nous avons relaté l'étude de 2015 sur les contraintes gestuelles professionnelles, a également fait une revue de la littérature en 2018 (24). Dans cette dernière, il s'est penché sur les contraintes gestuelles touchant les utilisateurs de poste informatique. Il s'est intéressé à une population présentant des troubles avérés du membre supérieur. Les informaticiens atteints de troubles graves des membres supérieurs présentaient tous une plexopathie brachiale associée à une neuropathie interosseuse médiane et postérieure au niveau du coude. Les symptômes et douleurs étaient naturellement beaucoup plus fréquents dans le membre opératoire de la souris que dans le membre controlatéral.

L'étude de Kingston et al. en 2016 (25) et la revue systématique et méta-analyse de Coenen al. en 2019 (27) évoquaient la sollicitation du coude au poste de travail informatique, mais aussi d'autres axes articulaires au membre supérieur comme le poignet. Nous avons vu précédemment avec Keir et al., 2019 (12) que les postures inconfortables du poignet étaient en lien significatif avec la survenue de pathologies spécifiques du coude et notamment d'épicondylite.

Dans l'étude de Lewańska et al. de 2016 (26), les auteurs ont étudié spécifiquement le cas d'une utilisatrice de longue date de poste informatique (plus de dix ans). Ils ont émis l'hypothèse (sur la base d'études antérieures à 2012) que la pression prolongée et répétée du coude et de l'avant-bras contre la surface dure du plan de travail au poste informatique était l'étiologique responsable du traumatisme chronique auteur de la lésion du nerf ulnaire gauche. Les auteurs ont ainsi conclu à une pathologie d'origine professionnelle.

Montmayer et al., 2016 (45) a fait une étude sur une population hétérogène de travailleurs répartis en trois groupes d'activité. Ils ont attribué l'augmentation constatée dans l'étude des TMS du membre supérieur et notamment du coude au contexte de plus en plus répandu de travail devant écran. Les auteurs de la méta-analyse de 2019 (27), ont confirmé l'observation d'un risque accru de symptômes musculo-squelettiques du membre supérieur, et notamment du coude, lié au travail sur écran.

C. Ouvriers, techniciens, mécaniciens de l'industrie

Dans la revue systématique de da Costa et al., 2015 (19), les ouvriers et techniciens de l'industrie présentaient l'incidence la plus élevée de piégeage du nerf cubital ou radial. Dans l'industrie, les tâches manuelles, la posture contrainte et le travail en force étaient liés au risque d'épicondylite latérale.

Lotter et al., 2020 (28), ont confirmé que les résultats de leur étude sur le travail répétitif des ouvriers du secteur industriel (dispositifs chirurgicaux) étaient en accord avec la prévalence des épicondylites dans l'industrie. En 2018, la méta-analyse de Umer et al. (33) avait ainsi estimé à 20,3 % la prévalence des TMS du coude chez les travailleurs dans ce secteur professionnel d'activité.

En 2017, Dia et al. (29) ont étudié au Sénégal les risques professionnels des travailleurs d'une fonderie d'aluminium. Dans ce secteur où les ouvriers sont tous exposés aux vibrations et 80% d'entre eux font de la manutention manuelle, les auteurs ont observé des TMS du membre supérieur.

Pour Choung et al., 2016 (30), les travailleurs du secteur automobile avec épicondylite latérale présentaient des mouvements compensatoires du poignet plus importants. De nouveau, ces résultats sont en accord avec les données de la littérature évoquant une association entre troubles musculo-squelettiques du coude et postures contraintes du poignet.

La même année, Mhamdi et al. (31), réalisaient une étude dans le secteur de la confection. Dans un secteur où les ouvriers sont exposés aux postures et gestes contraignants, les auteurs ont observé chez les ouvriers étudiés 88% de TMS du membre supérieur, dont 8% de pathologies du coude.

Guillou et al. (32) ont analysé en 2015 les risques professionnels liés à l'activité de plaquiste et ont retrouvé l'occurrence de TMS du coude. Les postures contraintes, la manutention manuelle et le port de charge sont en effet inhérentes au métier.

En juin 2020, Gerhardsson et al. (8) ont publié après notre période d'analyse, une étude sur les lésions professionnelles causées par les vibrations à haute fréquence. Les auteurs ont fait l'association entre le travail en secteur industriel et l'occurrence de troubles musculo-squelettiques (notamment du coude). En effet, l'épicondylite latérale (avec la tendinite du poignet et le syndrome du canal carpien) fait partie des pathologies professionnelles les plus courantes dans ce secteur.

D. Santé, aide à la personne

En 2019, Polat et al. (34) ont réalisé une étude sur l'activité professionnelle des neurochirurgiens. L'épicondylite latérale survenait fréquemment chez les praticiens adeptes de la chirurgie de la colonne vertébrale et notamment la pose régulière de vis. Cette étude récente corrobore l'impact des gestes répétitifs sur l'occurrence des épicondylites d'origine professionnelle.

Kamoun et al., 2018 (35) a étudié les contraintes gestuelles rencontrées chez les chirurgiens-dentistes. Selon les auteurs, les postures contraintes, notamment le maintien prolongé de position, justifiait l'importance de mesures correctives ergonomiques appropriées afin de limiter la survenue des TMS au membre supérieur. Cette même année, la revue systématique de la littérature et méta-analyse de Zaker et al. (38) a estimé à près de 13% les TMS du coude dans la population étudiée des chirurgiens-dentistes.

En 2016, l'étude de Alzahrani et al. (36) conclut que l'épicondylite latérale fait partie des diagnostics les plus fréquents de troubles musculo-squelettiques du coude dans la population étudiée de chirurgiens orthopédistes pédiatriques.

Les chirurgiens sont effet amenés à maintenir des positions contraignantes au membre supérieur notamment pour les coudes et poignets, tout en travaillant parfois en force. Nous avons vu que tous ces facteurs biomécaniques sont reconnus en tant que vecteurs de TMS du coude.

En 2018, les auteurs de l'étude restreinte de Lghabi et al. (37) portant sur les infirmiers et médecins des urgences, ont conclu que la force musculaire excessive, la cadence du travail élevée, les gestes répétitifs et rapides sont pourvoyeurs de TMS du membre supérieur, notamment au niveau du coude.

En 2016, la revue systématique de Vieira et al. (39) évoque chez les physiothérapeute une prévalence allant jusqu'à 90% de TMS au cours d'une carrière. La thérapie manuelle, le levage et le transfert des patients sont des tâches généralement associées au développement de la TMS-MS chez ces professionnels hospitaliers ou non.

E. Transport, logistique

Les auteurs Saito et al., 2018 (40) ont mené une étude auprès des travailleurs portuaires de Saint Sébastien au Brésil. Il existait une corrélation entre l'ancienneté et l'importance de la prévalence d'un diagnostic de compression du nerf ulnaire au niveau du tunnel cubital du coude.

En 2016, Bouchet et al. (41) ont réalisé une enquête sur les caristes. Il semblerait que les douleurs notamment aux coudes soient favorisées par le gerbage (empilement de marchandises) à grande hauteur (supérieure à 8 mètres). En effet, en dépit de l'outillage, le travail en hauteur amène, selon la mobilité des engins de levage et de la disposition des entrepôts, des contraintes posturales importantes.

F. Sportifs, musiciens

Deux études ont étudié les contraintes posturales liées à l'activité des sportifs.

En 2019, Pearce McCarty (42) a étudié les pathologies affectant le coude du « lanceur » qui utilise le haut du bras et l'épaule en arc au-dessus de la tête pour propulser un ballon vers l'équipe adverse. Cela comprend les sports de lancer tels que le baseball, le softball, également le volleyball, le tennis et les épreuves de lancer d'athlétisme. Les nageurs répondent aussi à ces contraintes.

Les pathologies affectant le coude du lanceur comprennent : la surcharge d'extension en valgus, la pathologie du nerf ulnaire, la lésion du muscle fléchisseur-pronateur commun et la réaction de stress de l'épiphyse ulnaire proximale.

Chez les jeunes athlètes au squelette encore immature, l'apophysite épicondylienne médiale peut produire une douleur et un dysfonctionnement importants, et potentiellement conduire à une avulsion de l'épicondyle.

Le lancer au-dessus de la tête confère une charge énorme au coude médial, à la fois du point de vue aigu et chronique-répétitif, ce qui entraîne un potentiel important de blessure chez l'athlète au-dessus de la tête. Selon l'auteur, au coude médial, la rupture du ligament collatéral ulnaire apparaissait donc la plus fréquente. En effet, un nombre important de blessures au coude documentées (plus de 40%) impliquait l'anatomie médiale du coude. Seul un petit pourcentage (moins de 3 %) a été attribué directement aux structures latérales.

A la différence des différentes population de travailleurs étudiées, les athlètes semblaient donc majoritairement sujets aux atteintes de l'épicondyle médial. Cette spécificité serait liée à des contraintes musculaires et articulaires typiques de leur activité sportive, tant dans l'intensité que dans le mécanisme.

En 2018, l'étude restreinte de Nicolette et al. (43) sur les blessures de cinq gymnastes faisait les mêmes conclusions. Dans trois cas sur cinq, les gymnastes avaient signalé une douleur au coude médial peu de temps avant l'atteinte du ligament collatéral ulnaire du coude.

Quant aux musiciens, Kok et al. concluaient dans leur revue systématique de 2016 (44) que, en dépit du fait que les atteintes du coude représentaient le taux le plus faible de TMS (derrière le cou et les épaules), ces derniers étaient toutefois représentés dans la majorité des résultats d'études. Les auteurs reconnaissant ainsi la place des pathologies du coude chez ces professionnels.

DISCUSSION

Les troubles musculo-squelettiques (TMS) relèvent d'un problème de santé publique majeur lié au vieillissement de la population et aux contraintes physiques liées au travail. Le cadre professionnel, pourvoyeur de pénibilité physique et émotionnelle, place le médecin du travail au carrefour du dépistage et de la prévention des troubles musculo-squelettiques.

Dans une préoccupation de préservation de la santé au travail, cette récente revue de la littérature scientifique a analysé l'association entre les contraintes gestuelles, certaines professions et la survenue d'épicondylite latérale, d'épicondylite médiale, du syndrome du tunnel cubital et du syndrome du tunnel radial.

Les contraintes physiques liées au travail

Principaux résultats

Les TMS du coude sont des pathologies essentiellement liées à une combinaison de facteurs biomécaniques, ceci est bien apparent dans notre revue de la littérature. En effet, la majorité des travailleurs concernés exercent des mouvements de manutention, des gestes répétitifs avec une cadence rapide et/ou une posture contraignante.

Le travail en force, la répétitivité des tâches, les gestes et postures contraignants, les amplitudes articulaires extrêmes, les vibrations et les expositions combinées ont été identifiés comme les principaux facteurs physiques significatifs d'exposition au TMS du coude.

En effet, par le dépassement des capacités fonctionnelles de l'individu, l'intensité de ces facteurs est dans les études en lien significatif avec la survenue de pathologies spécifiques du coude que sont les épicondylites (latérale et médiale), les atteintes nerveuses (majoritairement ulnaire), les atteintes ostéo-articulaires (osseuse et cartilagineuse), les atteintes musculaires.

Selon les articles étudiés dans cette revue de la littérature, il existe une association significative forte entre ces facteurs physiques et les TMS du coude.

Le coude est une articulation complexe dont l'atteinte musculo-squelettique spécifique la plus fréquente est tendineuse : il s'agit de l'épicondylite. Les études de prévalence des épicondylites latérale et médiale chez les salariés ayant un travail répétitif, ont conclu que les facteurs physiques professionnels tels que les mouvements répétitifs, la manipulation de charges de plus de 5kg, les forces de préhension élevées et l'utilisation d'outils vibrants étaient des facteurs de risque significatifs.

L'épicondylite est selon les études largement influencée par la mobilité segmentaire (avant-bras) mais aussi l'articulation sous-jacente (poignet).

Forces, faiblesses et perspectives

Forces

Les principaux résultats de notre revue sont cohérents avec la littérature scientifique antérieure. Ils rejoignent en effet les constatations des données admises sur les pathologies du coude associées aux gestes et postures.

Dès 1984, un article de Viikari-Juntura (46) sur les facteurs causaux professionnels de TMS du coude (téno-synovite, péri-tendinite et *tennis elbow*), mentionnait le rôle de la répétition des mouvements. A cette époque on évoquait déjà les mouvements de dorsiflexion répétitive du poignet et de pronosupination de l'avant-bras comme responsables du syndrome de *tennis elbow*. Toutefois, il ne semblait alors pas y avoir de preuve scientifique établie.

Les vingt-cinq années qui suivirent ont permis d'apporter les preuves de nombreuses associations entre facteurs biomécaniques professionnels et TMS du coude.

Ainsi en 2009, Van Rijn et al. (47) ont réalisé une revue systématique de la littérature montrant les associations entre le type de travail, la charge physique (manipulation de charges > 20 kg, mouvements répétitifs > 2h par jour, utilisation d'outils vibrants, forces de préhension élevée) et la survenue d'épicondylite latérale. La survenue du syndrome du tunnel cubital était quant à lui associé au facteur « maintien d'un outil en position ». La manipulation de charges supérieure à 1kg, le travail statique de la main pendant la majorité du temps de cycle et l'extension complète (0-45 degrés) du coude furent associés au syndrome du tunnel radial.

En 2010, da Costa et al. (48) ont fait une revue de la littérature complète. Les facteurs de risque biomécaniques de TMS au membre supérieur reconnus par les auteurs incluaient également la répétition excessive, le levage et le port de charge ainsi que les postures contraignantes ou maladroites.

Les facteurs professionnels de *tennis elbow* ou épicondylite latérale ont été largement étudiés. En 2003, Haahr et Andersen (49) avaient conclu au lien significatif entre postures non neutres des mains et des bras, l'utilisation d'outils manuels lourds et une forte tension physique (combinaison de travail énergétique, de posture non neutre des mains et des bras, répétition).

En 2012, Walker-Bone et al. (50) dans une étude transversale, et Herquelot et al. (51) dans une étude descriptive, ont montré l'association entre travail manuel (notamment effort et mouvements répétés flexion et au redressement du coude) et épicondylite latérale. Ces conclusions furent confirmées par une étude prospective de Fan et al. en 2014 (52).

En 2013 une autre étude de Herquelot et al. (53) a détaillé cette association entre effort physique combiné, mouvements du coude et épicondylite latérale. L'effort physique associé à la flexion / extension du coude (> 2 h / jour) et à la flexion du poignet (> 2 h / jour) était un facteur de risque important et significatif d'épicondylite.

En 2004, les résultats de Descatha et al. (54) avaient suggéré que l'incidence du piégeage du nerf ulnaire au coude était associée à un facteur de risque biomécanique (maintien d'un outil en position, de manière répétitive) et à d'autres troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs liés au travail, en particulier l'épicondylite médiale.

Nordander et al. 2013 (55) ont également confirmé l'implication de la charge physique et de la sollicitation du poignet dans les TMS du coude.

Comme dans notre revue, ces auteurs avaient donc également souligné l'implication de l'articulation sous-jacente et de la durée de l'effort dans la survenue d'épicondylite latérale chez les travailleurs.

En 2014, Hoozemans et al. (56) ont conclu dans leur revue de la littérature qu'il existait une association significative entre les TMS des membres supérieurs et les mouvements de poussée et de traction.

On constate que les précédentes études ont toutes fait un lien étroit entre deux principales pathologies du coude - que sont la tendinopathie et la compression nerveuse - et les contraintes de charge ou posturales. C'est ainsi que depuis lors, l'évaluation des sollicitations biomécaniques au membre supérieur porte sur la répétitivité de gestes, les postures prolongées, les efforts excessifs, les amplitudes articulaires extrêmes et les contraintes vibratoires.

Outre l'évaluation des contraintes physiques articulaires, les études sur les TMS-MS ont conduit dans le milieu professionnel à l'élaboration de normes à visée préventive. Les études citées dans notre revue sont également en accord avec les seuils fixés par la législation.

Actuellement, une gestuelle est considérée répétitive si des mouvements similaires du membre supérieur sont répétés toutes les 10 à 15s (check-list de l'OSHA, 1997, (57)).

En mai 2007, la norme européenne EN 1005-5, a complété cette définition des gestes répétitifs par un temps de cycle inférieur à 30s, une même activité exercée pendant au moins 50% du temps de travail ou une fréquence des actions techniques est supérieure à 40/min. Les études de Seidel et al. (10) et Keir et al. (12) ont ainsi corroboré les deux premiers critères de ladite norme européenne. Toutefois,

L'INRS, sur la base de l'enquête SUMER 2010, retient quant à elle le seuil d'exposition à la répétition d'un même geste ou d'une série de gestes à cadence élevée à 20 heures par semaine (soit environ 900 heures par an ou 4h par jour). Au-delà, le risque pathologique augmente de façon significative. On retrouve ce seuil de 4h par jour dans les revues de Seidel et al. (10) et Keir et al. (12).

On appelle « postures contraignantes » ou « pénibles » des positions forcées ou prolongées des articulations. Selon les normes internationales, une posture est définie par le maintien d'une position pendant plus de 4 secondes. Ces normes (notamment NF EN 1005-4+A1, NF EN ISO 11226 et NF EN ISO 14738), définissent les postures pénibles selon les articulations concernées.

Au niveau du coude, il peut donc s'agir du maintien prolongé d'une posture ou de positions extrêmes articulaires en flexion ou en extension, d'effort de préhension prolongée. Le tableau 57B des maladies professionnelles du régime général (*Annexe I*) complète ces critères d'atteinte du coude par l'incidence des mouvements de flexion et de pronation du poignet. Les auteurs Seidel et al. (10), Keir et al. (12) et Descatha et al. (18) ont de même conclu à l'influence de la mobilité segmentaire (avant-bras) mais aussi l'articulation sous-jacente (poignet) dans les TMS du coude.

Par ailleurs, dans ce même tableau 57B, les travaux comportant habituellement un appui prolongé sur la face postérieure du coude sont pourvoyeurs de pathologie professionnelle. Les données des récentes études de Kingston et al. (25) et Lewańska et al. (26), sur les pathologies liées à l'utilisation de poste informatique, confirment ce lien.

Concernant l'exposition aux vibrations mains-bras, les articles R4443-1 et R4443-2 du Code du travail et l'arrêté du 06 juillet 2005 précisent les obligations de l'employeur pour en évaluer et réduire les risques.

Les valeurs d'exposition journalière sont rapportées à une période de référence de huit heures. La valeur limite d'exposition journalière au-dessus de laquelle les opérateurs ne doivent pas être exposés correspond à une accélération de 5,0 m/s². La législation fixe à 2,5 m/s² la valeur d'action de mesures de prévention.

Seidel et al. (10) corroborent l'intérêt de ce niveau d'alerte en démontrant un risque significatif de neuropathie ulnaire pour des vibrations main-bras avec une accélération $\geq 3 \text{ m/s}^2$ et ce simplement pour une période d'une heure.

Faiblesses

Une revue de la littérature implique de concaténer des études menées selon des méthodologies très différentes et dont le détail n'est pas toujours explicité. Ainsi avant toute chose, manque une définition plus précise et standardisée des diverses contraintes étudiées.

La typologie des études est en effet un facteur important de comparabilité et de pertinence (grade de recommandation et niveau de preuve). Or, les preuves des associations entre TMS du coude et les expositions gestuelles professionnelles étaient principalement basées sur les résultats présentés dans des études transversales. Par conséquent, la force de l'association entre l'exposition et la survenue d'un trouble spécifique du coude était discutable.

Dans le premier volet de notre revue sur les contraintes gestuelles, les études présentaient des facteurs physiques de risque professionnels de TMS du coude et les principales pathologies associées. Cependant, peu d'informations étaient données quant à la durée et l'ampleur de ces expositions.

Les critères diagnostiques de certaines études étaient également différents. Certains reposant uniquement sur l'examen clinique, d'autres associant des examens complémentaires. Le manque d'études de conduction nerveuse accentuait également l'hétérogénéité des cas de neuropathie ulnaire, interférant ainsi avec l'interprétation des résultats.

Une grande hétérogénéité a aussi été observée dans l'évaluation de l'exposition aux facteurs de risque physiques. Aucun des articles inclus n'a utilisé la même définition pour déterminer l'exposition à la force, la répétitivité, les vibrations appliquées au membre supérieur ou une posture inconfortable.

Il convient également de ne pas oublier la variabilité intersexe dans l'occurrence comme le pronostic des pathologies.

En outre, nombre d'articles (revues et études) ont utilisé des questionnaires uniquement pour déterminer l'ampleur, la fréquence ou la durée de l'exposition étudiée. Les symptômes de surutilisation du coude n'ont pas été systématiquement interrogés, excluant de la sorte des données précieuses.

On peut également déplorer que les TMS n'aient été étudiés que par le prisme des dangers bien connus que sont le travail en force, le port de charges lourdes, la flexion et la répétition. En effet, les études évaluent généralement des postures relatives à une gestuelle donnée. L'étude d'autres expositions physiques pourraient donc être pertinente en raison de l'extrême diversité des activités professionnelles.

De plus certaines pathologies du coude, d'incidence et de prévalence moindre, n'ont fait l'objet d'aucune étude. Aussi n'avons-nous relevé aucune étude traitant du rôle des facteurs professionnels dans le pronostic de neuropathie radiale du coude. Par ailleurs, nombre d'études englobaient les TMS du coude dans les troubles généraux relatifs aux membres supérieurs.

Enfin, il existe un biais de sélection des articles notamment en raison de leur accessibilité, de la langue retenue et du fait que peu d'équipes aient étudié notre thématique durant ces cinq dernières années.

Aussi le manque de comparabilité entre les données constitue-t-il le principal facteur de faiblesse de notre revue.

Toutefois, aucune référence supplémentaire sur notre thématique d'étude n'a été trouvée dans les documents inclus sur cette période de cinq ans. Ceci est en faveur d'une sélection d'articles représentative.

Perspectives

Comme évoqué plus haut, il y a nécessité d'une définition standardisée des contraintes auxquelles est soumise l'articulation du coude. Une telle définition permettrait une meilleure étude du risque de pathogénicité.

Manque également une connaissance plus détaillée des expositions composites reflétant la diversité des contraintes professionnelles. Ainsi les efforts de force maximale de courte durée et les postures maladroites brèves sont peu étudiées, bien qu'en pratique légion. Ceci rend d'autant plus difficile l'établissement de seuils protecteurs. Il y a donc matière à de nouvelles études.

De même, les données concernant les facteurs ergonomiques étaient uniquement basées sur des données d'exposition dérivées de questionnaires. Ces dernières se sont révélées vulnérables aux erreurs de classification en raison de la variété des troubles musculo-squelettiques, et leur interprétation doit en tenir compte.

Une évaluation de l'exposition par une observation standardisée et des mesures directes (en cours d'activité professionnelle) serait souhaitable. Bien évidemment, pour des raisons de sécurité et de par la nature imprévisible de l'environnement de travail, une telle évaluation n'est pas facile à réaliser. Une réflexion sur des modèles d'études pourrait néanmoins être menée.

Concernant, le ratio hommes/femmes, plusieurs études montrent que les femmes développent significativement plus de TMS que les hommes. Toutefois, dans la majorité des études que nous avons analysées, les TMS seraient plus fréquents chez les hommes. Ceci étant probablement lié à la prédominance masculine de certains échantillons et/ou secteurs d'activité. La variabilité intersexe (notamment en termes de densité osseuse et de masse musculaire) serait un facteur intéressant à prendre en compte dans les études à venir.

Enfin, des études cliniques plus larges et standardisées portant spécifiquement sur les contraintes articulaires du coude au travail pourrait permettre d'affiner les recommandations. En effet, nous avons vu que la norme européenne EN 1005-5 de 2007 définissait les gestes répétitifs par un temps de cycle < 30s. Or selon Seidel et al. (10) un temps supérieur à 30s ne serait pas exempt de risque et serait en l'occurrence pourvoyeur d'épicondylite médiale, ouvrant la porte à de nouvelles études.

En dépit de la connaissance des risques professionnels, des évolutions techniques et de la législation en vigueur, les secteurs usuellement pourvoyeurs de TMS du coude demeurent fortement impactés, comme en témoignent les récentes études de ces cinq dernières années.

Les métiers à risque de TMS du coude

Principaux résultats

Au regard de la vingtaine d'études concaténées sur le sujet, les TMS du coude touchent une grande proportion des salariés dans des secteurs aussi variés que l'alimentaire, l'industrie, le

transport, la construction, la santé, l'informatique, le commerce... la liste n'en étant pas exhaustive.

Dans les études de notre revue, on retrouve dans les postes spécifiquement étudiés les contraintes physiques en lien significatif avec la survenue de TMS du coude : gestes répétitifs, port de charge lourdes, travail en force, maintien de postures non neutres.

Les métiers de manutention qu'ils soient dans le commerce, l'industrie ou le service à la personne sont pourvoyeurs de toutes ces contraintes.

Sans surprise, les ouvriers du secteur industriel sollicités sur le plan physique sont largement impactés par les TMS du coude. En témoignent les nombreuses études sur le sujet (notamment (19), (28)). Ces travailleurs sont sujets aux épicondylites ainsi qu'à la compression des nerfs ulnaire et radial.

Le développement des nouvelles technologies n'est pas épargné par les contraintes ergonomiques, notamment au poste informatique. Si l'épicondylite latérale est aussi largement représentée, la neuropathie ulnaire par compression est un diagnostic fréquent notamment dans la position contrainte non neutre des coudes, posture imposée par la frappe au clavier et l'utilisation de la souris.

Les employés, administratifs ou non, travaillant avec les coudes fléchis et une pression directe sur le nerf ulnaire sont à risque de développer un syndrome du tunnel ulnaire.

Il existe différentes hypothèses sur la cause du syndrome du tunnel radial : la compression du nerf radial dans le tunnel radial du haut du bras, une lésion du muscle supinateur ou du septum entre les muscles extenseurs de l'avant-bras. Par ailleurs, il existe peu d'informations disponibles sur la survenue du syndrome du tunnel radial dans les populations actives comme en témoigne notre revue de la littérature.

A rebours du reste de la population d'actifs où l'on observe majoritairement une épicondylite latérale, les sportifs (lanceurs et gymnastes) semblent quant à eux soumis à des contraintes tendineuses spécifiques relevant d'une épicondylite médiale. De même, une atteinte du ligament collatéral ulnaire du coude est rapportée chez des gymnastes par deux études (42), (43), alors qu'aucune atteinte ligamentaire n'a été évoquée dans les autres catégories professionnelles.

Forces, faiblesses et perspectives

Forces

La littérature scientifique antérieure corrobore les principaux résultats de notre revue sur les catégories de métiers et secteurs d'activité dont les contraintes biomécaniques sont en lien avec l'occurrence de TMS du coude.

De fait, le secteur de l'industrie était naturellement l'un des plus représentés dans les études précédant notre revue. En 1978, dans le secteur de l'emballage Luopajarvi et al. (58) avaient réalisé une étude comparative et montré une relation probable entre certains facteurs de charge de travail et les TMS-MS.

En 1993, Chiang et al. (59) ont réalisé une étude transversale auprès des travailleurs de la transformation du poisson. Les auteurs avaient conclu que l'épicondylite était l'une des trois pathologies les plus fréquentes.

De même, l'année suivante une étude menée par Moore et Garg (60) dans une usine de transformation porcine montrait une association entre les postes exigeant un travail en force et l'épicondylite.

En 2003, Descatha et al. (61) dans une étude comparative avaient montré que l'intensité du travail dans le secteur de l'industrie (textile, agroalimentaire, électronique, automobile) était un facteur d'épicondylite. En 2013, les auteurs de la revue systématique de la littérature de Xu et al. (62) avaient conclu que dans l'industrie de la restauration les facteurs de risque de TMS-MS les plus importants étaient les exigences physiques du travail telles que : la posture de travail, la force appliquée et les mouvements répétés.

En 2008, une étude menée par Nicoletti et al. (63) dans l'industrie du meuble rembourré avait montré que les postures contraignantes de certains postes de ce secteur étaient pourvoyeuses d'épicondylite.

En 2014, une étude menée chez les travailleurs de la transformation de la volaille avait montré une association entre épicondylite et la tâche effectuée dans la chaîne de fabrication (gestuelle, rythme de travail, vitesse de la ligne).

Dans la restauration, Ono et al. (64) ont montré en 1998 que les cuisiniers des écoles maternelles avaient une prévalence plus élevée d'épicondylite que les autres travailleurs avec des tâches moins pénibles pour les mains et les bras.

Dans le secteur de l'informatique, la revue systématique de Waersted et al. (65) a évoqué en 2010 des preuves, bien que alors insuffisantes, d'un lien entre les aspects du travail sur ordinateur et la survenue d'épicondylite.

Dans le domaine de la santé, l'étude Capone et al. (66) avait évoqué en 2010 une occurrence de lésions professionnelles en chirurgie plus importante que dans la population générale, dont la neuropathie ulnaire et l'arthrite du coude.

La revue systématique de Hengel et al. (67) s'était penchée en 2011 sur les TMS touchant les praticiens hospitaliers. Elle avait notamment rapporté une étude de 2000 Wolf et al. (republiée en 2005 (68)) comptabilisant 11% de douleurs au coude chez les chirurgiens urologues.

En 2013, l'étude de cohorte de Chung et al. (69) avait conclu que les infirmières couraient un risque plus élevé de TMS-MS et notamment d'épicondylite médiale, en lien avec une mauvaise posture.

En 2014, l'étude de Pougnet et al. (70) avait quant à elle permis de montrer une forte prévalence des TMS-MS dans un service de stérilisation et de constater la sous-déclaration de ces pathologies notamment au coude.

La médecine des arts du spectacle était également largement représentée. En 1998, Zaza a mené une revue systématique (71) évoquant d'ores et déjà une prévalence des TMS-MS chez les musiciens classiques adultes. Elle était comparable à celle des TMS d'origine professionnelle rapportée pour d'autres catégories professionnelles sollicitant les membres supérieurs dans des tâches répétitives (ouvriers de l'imprimerie, travailleur à la chaîne, hôte de caisse). En 2012, la revue systématique de Moares et al. (72) identifiait la surutilisation et les compressions nerveuses comme étant les principales atteintes musculo-squelettiques liées à la profession de violonistes. En termes de TMS, la principale problématique liée à la posture assise concernait l'élévation des coudes. Les postures tenues étaient aussi les plus pourvoyeuses de TMS du coude. En comparaison, les violonistes présentaient une incidence deux fois plus élevée de douleur le coude que les pianistes.

Ce parallèle avec le milieu musical professionnel nous permet de visualiser d'autant mieux l'importance des contraintes posturales dans l'occurrence des pathologies, et ce indépendamment du travail en force.

Enfin, de manière plus générale, Descatha et al. (73) ont mené en 2014 une étude de cohorte sur un échantillon représentatif des salariés français (tous secteurs confondus). Plus d'un tiers des salariés inclus présentaient une épicondylalgie lors du second examen. Les travaux sollicitant le coude étaient significativement associés à la survenue et à la persistance des épicondylalgies latérales.

Faiblesses

Les études de notre revue évoquent que tout métier répondant aux contraintes biomécaniques reconnues, oblige à une vigilance toute particulière quant aux TMS du coude.

Toutefois ces études sont très spécifiques et ne peuvent pas s'étendre à tout un secteur d'activité donné, soit en raison du faible nombre de participants, soit en raison du caractère non représentatif de l'entreprise concernée (contexte socio-économique, moyens, formations...) ou du poste de travail étudié.

Les données épidémiologiques évoquées en introduction concernaient l'Europe. Cependant, nombre d'études réalisées dans secteur industriel ont été menées dans des pays en voie de développement.

Ainsi, une étude dans l'industrie portuaire brésilienne (40) rapporte de nombreux cas de neuropathie ulnaire. Il serait malaisé de généraliser l'occurrence de cette pathologie dans ce secteur, sans relever les spécificités logistiques du poste de travail étudié, des outils et matériaux.

En outre, dans un pays donné, au sein d'un même secteur d'activité et à poste équivalent, il peut également y avoir de nombreuses variables selon les entreprises. De fait, ceci rendait difficile l'évaluation et la reproductibilité des conditions de travail.

De même, la plupart des études n'avaient pas la qualité des données ou les données normatives permettant la comparaison des contraintes observées entre les différentes professions. L'hétérogénéité des articles rendait ainsi leur comparaison difficile. Par ailleurs, certaines études étaient de qualité insuffisante pour aboutir à une conclusion généralisable.

Il est également difficile d'évaluer la cohérence d'une revue ou d'une étude lorsqu'il s'agit de la première du genre à étudier d'une thématique professionnelle précise.

Enfin, les données concernant les pathologies professionnelles associées aux postes étudiés restaient trop vagues soit en raison d'un manque d'information d'amont sur les différentes tâches inhérentes au poste de travail, soit en raison de l'écart d'exposition.

Perspectives

La connaissance des causes d'épicondylite a pu créer un biais de recrutement des métiers étudiés au détriment d'autres secteurs, plus méconnus ou réputés moins sollicitants, et néanmoins pourvoyeurs de TMS du coude.

De même, le syndrome du tunnel radial semble quant à lui moins souvent observé dans le domaine professionnel. Peut-être s'agit-il d'un biais d'observation lié à la méconnaissance des métiers les plus à risque ?

Des études cliniques plus larges et standardisées portant sur plusieurs entreprises d'un même secteur d'activité et à différents postes, permettraient une approche statistique plus précise de l'incidence des TMS du coude.

Le facteur psychosocial

Au-delà des facteurs physiques, on ne saurait oublier le rôle de la charge mentale comme facteur additionnel de TMS. Du fait de la nature stressante de l'activité professionnelle (cadence, horaires, contraintes relationnelles et organisationnelles), la plupart des études analysées ont donc porté en sus sur l'état de santé psychologique en plus des contraintes physiques.

Dans les articles que nous avons analysés, nombre d'auteurs ont également étudié le retentissement de la qualité de vie au travail sur la survenue de TMS du coude.

Jepsen, 2018 (24) dans sa revue de la littérature sur les utilisateurs de poste informatique, évoquait que 86% des sujets atteints avaient rapporté des facteurs aggravants (intensité de travail élevée, surmenage, etc.) au cours des mois précédant l'apparition des symptômes.

Nombreuses sont les études antérieures sur le sujet. Ainsi, Haahr et Andersen (49) évoquaient en 2003 dans leur étude que le *tennis elbow* chez les femmes du secteur industriel était associé à un faible soutien social au travail.

L'association entre sollicitations physiques et psychologiques suggère que l'apparition de troubles musculo-squelettiques est fortement impactée par la présence de risques psychosociaux (RPS). Les entretiens individuels de médecine du travail et l'utilisation d'outils tels que le RPS-DU permettent d'évaluer ces facteurs et de les intégrer au document unique (DU) de l'entreprise.

Ceci élargit les axes de prévention des troubles musculo-squelettiques du coude par l'amélioration des conditions de travail à la fois sur les plans matériel, dimensionnel, organisationnel et relationnel.

Les outils de la prévention

La forte incidence des TMS du coude chez les actifs, leur caractère multifactoriel et l'importance des facteurs liés à l'environnement professionnel, en font un problème à la fois de santé publique et de santé au travail.

Les TMS du coude s'inscrivent dans le cadre des démarches de prévention et de maintien en emploi menées en entreprise.

Selon la HAS, la prévention consiste à « éviter l'apparition, le développement ou l'aggravation de maladies ou d'incapacités ». On la distingue en trois types : primaire, secondaire et tertiaire.

A l'instar de toute démarche de prévention celle des TMS repose sur la mobilisation et l'engagement de la Direction de l'entreprise en termes d'adhésion à la démarche, de moyens mis en œuvre (humains, financiers et temporels), de l'écoute des partenaires internes (instances représentatives, médecine du travail) et externes (professionnels, consultants, organismes).

L'employeur a en effet des obligations en matière de santé et de sécurité au travail envers ses salariés (article L. 4121-1 du Code du travail).

Prévention primaire

La prévention primaire vise à empêcher la survenue de la pathologie et agissant notamment sur les facteurs de risques. Il s'agit de réduire voire supprimer le risque à la source. Cette prévention est régie par 9 principes généraux (article L. 4121-2 du Code du travail).

La prévention primaire des TMS du coude repose donc sur la combinaison de l'évaluation et de l'éviction des risques, l'adaptation du travail à l'homme, prise en compte de l'évolution de la technique et de l'existence de procédés moins dangereux, planification de la prévention au sein de l'environnement de travail, prioriser les mesures collectives, l'information et la formation des salariés (notamment aux « gestes et postures »). Ce, dans le but premier de la préservation des capacités fonctionnelles initiales du travailleur.

Au-delà de ces principes généraux, la diversité des situations professionnelles et des facteurs causaux des pathologies du coude impose des solutions préventives adaptées au cas par cas. A ce titre, le document unique d'évaluation des risques professionnels (DUERP), obligatoire depuis 2001 dans chaque entreprise, est un outil d'information et d'évaluation des risques auxquels sont soumis les salariés.

La connaissance du risque, l'identification de ses facteurs et l'analyse des situations de travail sont les premiers outils de cette prévention. Le signalement précoce de dysfonctionnements par les entretiens avec les salariés et les outils d'évaluation (questionnaires, protocoles) sont aussi d'importants leviers de maîtrise du risque de TMS, avec l'appui du médecin du travail.

Pour ce faire l'analyse préalable des situations de travail est primordiale. C'est ce que propose l'INRS par sa méthode d'analyse de la charge physique de travail (74) et sa déclinaison dans le secteur sanitaire et social (75).

Succède au temps de l'analyse, celui de l'intervention en milieu de travail. Durant ces dernières années, divers types d'interventions ont été étudiés pour réduire les atteintes du coude selon les milieux professionnels. Les mesures de prévention collective sont privilégiées. On peut en effet réduire les sollicitations professionnelles en amont (dès la conception des équipements de travail, des produits de fabrication, de l'organisation) et en aval (retour d'expérience).

L'adaptation du travail à l'homme repose sur des interventions ergonomiques permettant des outils et matériels optimisés dans le but de réduire au maximum les postures pénibles, le port de charge et les gestes répétitifs.

Aussi peut-on proposer aux salariés, en amont de l'apparition des troubles, des sièges réglables, un mobilier et des outils adaptés. Les actions ergonomiques sont spécifiquement proposées selon les secteurs d'activités. Elles visent à réduire les contraintes gestuelles par la modification des situations de travail. Pour exemple, a notamment été évaluée en dentisterie l'utilisation de curette de détartrage ergonomique pour réduire l'occurrence des douleurs du coude (Mulimani et al., 2018 (76)).

De, même l'emploi de matériel informatique adapté chez les employés de bureaux par Hoe et al., 2018 a montré ses effets sur la réduction des TMS-MS (77). En 2012, Hoe et al. étudiaient déjà les effets positifs de ces interventions ergonomiques y compris chez les employés des établissements de soins (78). La généralisation de l'outil informatique touchant des secteurs aussi multiples que variés.

Des outils de surveillance sont également usités, incitant au déclenchement d'action de prévention. C'est notamment le cas des seuils d'exposition aux vibrations mains-bras. Le Code du travail et l'arrêté du 06 juillet 2005 ont fixé à $2,5 \text{ m/s}^2$ le seul de vibration qui impose à

l'employeur de contrôler les risques liés aux vibrations transmises aux membres supérieurs des opérateurs.

En France, des programmes de prévention orientés sur la prévention des TMS sont déployés sur le plan national.

En entreprise, voient également le jour des programmes de prévention spécifiquement adaptés aux contraintes gestuelles d'un type de poste ou à un secteur d'activité. Ces programmes participent à l'information et à la formation des salariés.

Ils peuvent apparaître comme une mesure complémentaire de maintien des capacités fonctionnelles. A ce titre, certains programmes basés sur l'entraînement physique ont été proposés.

Dans plusieurs études, la pratique d'une activité physique sur le lieu de travail, voire des exercices d'échauffement et d'étirement avant et après la journée de travail ont été étudiés.

Parmi les subventions nationales les plus dynamiques figurent « TMS Pros Action » et « TMS Pros Diagnostic », offre de service de l'Assurance Maladie. Ces programmes visent à améliorer la prévention du risque de TMS en définissant des actions de prévention adaptées à la situation de l'entreprise (6).

En 2015, Rasotto et al. (79) ont réalisé un essai contrôlé randomisé sur 9 mois. Ils ont évalué un programme d'activité physique sur mesure, réalisé en environnement de travail, visant à réduire les symptômes de TMS des membres supérieurs chez les métallurgistes italiens. La force de préhension et la mobilité des membres supérieurs et notamment des coudes s'étaient améliorées. Ce protocole a suggéré que l'exécution d'un programme d'activité physique sur mesure est bénéfique pour réduire la douleur et l'incapacité liées au TMS-MS.

Selon Jakobsen et al. 2018 (80), les recommandations d'exercice physique devraient tenir compte du fait que la réalisation d'exercices physiques supervisés en groupe au travail est plus efficace que seul à la maison. Toutefois si les études ont révélé des différences significatives pour les d'autres régions musculaires, les douleurs du coude n'étaient pas concernées par ces conclusions.

Zavidovique et al. (81) a étudié l'effet protecteur de l'activité physique sur l'occurrence des TMS. Cette étude de 2018 n'a pas mis en évidence d'effet protecteur significatif sur les TMS du coude, mais les auteurs ont exploré ces affections qui comptaient parmi les plaintes retrouvées.

Enfin, des interventions sur les rythmes de travail ont également été étudiées. On peut citer l'étude de Padula et al., 2017 (82) dans les industries manufacturières. Même si les dernières études restent encore peu concluantes (revue systématique de Luger et al. (83)), l'optimisation des cadences de travail dans les secteurs les plus demandeurs physiquement (intensité, répétitivité) est un important outil de prévention primaire à ne pas négliger.

En conclusion, l'impact de ces programmes d'interventions primaire sur l'occurrence de la pathologie n'est pas toujours facilement évaluable. Ce d'autant plus lorsque les pathologies qu'ils visent à réduire restent assez peu étudiées ou englobées dans un ensemble d'affections touchant un membre entier (TMS du membre supérieur) et non la seule articulation concernée. Toutefois, l'intérêt des programmes de prévention primaire n'est plus à démontrer et reste le premier outil de la prévention.

Prévention secondaire

La prévention secondaire agit au stade précoce de la pathologie par le dépistage. Le médecin du travail peut jouer un rôle clé dans la détection des premiers symptômes. L'épicondylite, de diagnostic clinique, s'y prête idéalement.

Le protocole européen d'examen clinique SALTSA (utilisé notamment dans l'étude Montmayeur et al., 2016 (45)) permet aux médecins du travail de détecter les signes précurseurs des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur. En ce sens, l'INRS et l'Institut de veille sanitaire (InVS) ont mis à disposition des médecins une série de vidéos détaillant les manœuvres à réaliser.

La prévention secondaire a également pour objectif la mise en place des actions consécutives au dépistage. Pour exemple, l'épicondylite difficile à traiter est sujette à des épisodes récurrents. La durée moyenne d'un épisode typique varie de 6 à 24 mois. L'enjeu de la prévention secondaire est d'éviter l'acutisation des troubles existants, mais aussi l'apparition de nouveaux cas.

Prévention tertiaire

La démarche de prévention doit également s'inscrire sur le terrain de la prévention tertiaire. Cette dernière agit sur les complications et les risques de récurrence. Il s'agit alors de l'ensemble des actions visant au maintien en emploi en cas de pathologie avancée. Ainsi, lorsque le TMS du coude n'a pu être évité, la prévention tertiaire utilise les mêmes outils que la prévention primaire, en adaptant le travail aux capacités fonctionnelles restantes du travailleur.

Une activité physique régulière est reconnue bénéfique pour l'entretien des muscles et des articulations. Elle favorise le maintien du capital osseux, limite l'impact des blessures, lutte contre le surpoids et l'impact des maladies ostéo-articulaires dégénératives. Elle améliore également le bien-être et la santé mentale. L'exercice physique et la rééducation ont un impact sur les risques de ré-hospitalisation, de récurrence et plus généralement sur la qualité de vie personnelle et au travail.

Forts de ce constat, les auteurs se sont intéressés à une prévention multimodale des complications des TMS existants. Ils ont alors conclu à l'intérêt d'un entraînement physique sur le lieu de travail dans les secteurs à risque de TMS-MS. La prévention tertiaire servant aussi la prévention primaire.

C'est ainsi qu'en 2015, un essai contrôlé randomisé sur des techniciens de laboratoires, Jay et al. (84), a observé une réduction significative des douleurs musculo-squelettiques chroniques, notamment du coude, après une intervention multimodale personnalisée associant entraînement physique et cognitif (méditation de pleine conscience).

En 2016, la méta-analyse de Sutton et al. (85), a également suggéré l'intérêt de soins multimodaux dans la gestion de l'épicondylite latérale mêlant : éducation, exercice physique (renforcement et étirement), mais aussi la thérapie manuelle (manipulation) et la thérapie des tissus mous (massage).

En 2015, l'équipe Mortensen et al. (86) a étudié les effets de l'entraînement au travail en force. Selon les auteurs, l'entraînement au travail en force pourrait être mis en œuvre avec succès dans différentes entreprises pendant les heures de travail sur du long terme avec des effets durables sur les douleurs du coude et plus généralement du membre supérieur. En 2016, Moreira et al. (87) ont fait la même observation dans leur méta-analyse.

En 2018, l'essai clinique randomisé de Jakobsen et al. (80) sur les professionnels de santé, suggérait que les recommandations devraient tenir compte du fait que la réalisation d'exercices supervisés en groupe au travail était significativement plus efficace que la pratique seul au domicile. Toutefois, si l'étude a révélé des différences significatives pour les autres régions musculaires, les douleurs du coude n'étaient pas concernées par ces conclusions.

De même, en 2019 la méta-analyse menée chez les travailleurs sédentaires par Parry et al. (88) n'avait pas mis en évidence de différence significative sur les symptômes du coude suites aux interventions visant à augmenter la position debout ou la marche. Peut-être faudrait-il donc évaluer d'autres typologies d'entraînement physique.

Pour rappel, en France de nombreux adultes ne pratiquent pas d'activité physique au niveau recommandé, qui est évalué à au moins 30 minutes d'activité d'intensité modérée au moins 5 jours par semaine ou 20 minutes intenses au moins 3 jours par semaine. Ainsi, la promotion d'une activité physique régulière reste un défi de santé publique qui se répercute au sein de la sphère professionnelle. Si les études sur les associations possibles entre activité physique et TMS ne sont pas toutes concordantes, il semble utile de promouvoir l'activité physique en prévention tertiaire chez les travailleurs souffrant d'ores et déjà de TMS-MS.

Au regard des différents outils de prévention des TMS du coude proposés dans le monde du travail, le déploiement d'une action multimodale associant formation spécifique aux gestes et postures du métier sollicitant, ergonomie et activité physique, pourrait être plébiscité.

Par ailleurs, lorsque la pathologie est déclarée, la reconnaissance en maladie professionnelle est un outil essentiel de maintien en emploi et/ou de réparation permettant l'indemnisation jusqu'à la guérison ou la consolidation. L'agent peut être conseillé dans l'initiation de cette procédure par le service de santé au travail avec l'appui du service social.

Enfin, des indicateurs précis (diminution du nombre de plaintes, baisse du nombre de TMS du coude, mesure de la satisfaction des agents,...) permettront le suivi de l'ensemble de ces démarches de prévention des risques professionnels et de l'amélioration de qualité de vie au travail.

CONCLUSION

Les TMS sont d'origines multifactorielles. La diversité des troubles musculo-squelettiques constitue un ensemble univoque si l'on considère les TMS comme des pathologies ayant comme dénominateur commun le mouvement.

Leurs facteurs de risque associent contraintes biomécaniques, organisationnelles et psychosociales. Ils sont pourvoyeurs de diminution des capacités physiques, d'incapacité de travail, de handicap, de souffrance psychologique et par conséquent d'absentéisme professionnel. En l'espèce, la symptomatologie des TMS constitue un problème majeur de santé au travail dans la population active, affectant considérablement la qualité de vie des employés.

Le coude est une articulation complexe, sujette à de multiples pathologies. Son atteinte musculo-squelettique se distingue par l'implication des articulations sous-jacentes.

Les contraintes physiques que sont le travail en force, le port de charge, la répétition des tâches, l'utilisation d'outils vibrants et les postures contraintes ou non neutres sont autant de facteurs significatifs de TMS du coude. En conséquence, tout métier répondant à ces contraintes biomécaniques, oblige à une vigilance toute particulière quant aux TMS du coude. Aussi les études objectivent-elles une occurrence des troubles musculo-squelettiques du coude chez les travailleurs de secteurs aussi variés que l'alimentaire, l'industrie, le transport, la construction, la santé, l'informatique, le commerce...

Les auteurs évoquent également le rôle de facteurs environnementaux dans l'apparition ou l'aggravation des TMS du coude à l'instar d'exigences psychosociales de travail élevées, la précarité de l'emploi, l'insatisfaction professionnelle, la charge émotionnelle importante, le défaut de prise en charge médicale, les difficultés financières.

Comme nombre de pathologie, les TMS associés au coude peuvent avoir un impact majeur sur la vie sociale et professionnelle du salarié. Tout l'enjeu de leur prévention en entreprise est de permettre une qualité de vie et le maintien en emploi de salariés vivant avec ces troubles musculo-squelettiques.

C'est dans l'optique d'une prévention primaire efficace qu'une réflexion sur l'organisation du travail doit être menée en entreprise. Elle s'avère nécessaire dans tout milieu professionnel aux gestuelles contraignantes pour le membre supérieur.

La prévention des TMS du coude suppose, comme dans toute pathologie liée au travail, la connaissance, l'engagement et l'action conjointe des acteurs de l'entreprise et de la prévention.

Avec l'aide de l'équipe du service de santé au travail, il convient de faire un dépistage préalable des situations professionnelles à risque. Dans les suites, des interventions ergonomiques adaptées doivent être initiées pour adapter les outils et matériels à l'homme afin de réduire au maximum les postures pénibles, le port de charge et les autres facteurs de survenue de TMS. L'ensemble des agents concernés doit pouvoir bénéficier de formations aux gestes et postures et sur la prévention des risques liés à leur activité professionnelle. Leur pleine information est à la source de leur adhésion.

Enfin, le suivi médical des agents permet de prodiguer des conseils individualisés, de dépister précocement des plaintes somatiques ou psychosomatiques associées, d'évaluer régulièrement le niveau de contraintes physiques, voire d'orienter l'agent nécessitant une prise en charge médicale.

BIBLIOGRAPHIE

1. Huisstede BMA, Miedema HS, Verhagen AP, Koes BW, Verhaar J a. N. Multidisciplinary consensus on the terminology and classification of complaints of the arm, neck and/or shoulder. *Occup Environ Med.* mai 2007;64(5):313-9.
2. Sixième enquête européenne sur les conditions de travail: 2015 [Internet]. Eurofound. [cité 19 août 2020]. Disponible sur: <https://www.eurofound.europa.eu/fr/surveys/european-working-conditions-surveys/sixth-european-working-conditions-survey-2015>
3. Bongers PM, Kremer AM, ter Laak J. Are psychosocial factors, risk factors for symptoms and signs of the shoulder, elbow, or hand/wrist?: A review of the epidemiological literature. *Am J Ind Med.* mai 2002;41(5):315-42.
4. Lang J, Ochsmann E, Kraus T, Lang JWB. Psychosocial work stressors as antecedents of musculoskeletal problems: a systematic review and meta-analysis of stability-adjusted longitudinal studies. *Soc Sci Med* 1982. oct 2012;75(7):1163-74.
5. Caroly S, Landry A. Troubles musculo-squelettiques (TMS). In: *Psychologie du Travail et des Organisations* [Internet]. Paris: Dunod; 2016. p. 426-8. (Psycho Sup). Disponible sur: <https://www.cairn.info/psychologie-du-travail-et-des-organisations--9782100738113-p-426.htm>
6. Rapport annuel 2018 de l'Assurance Maladie - Risques professionnels (décembre 2019) [Internet]. [cité 26 oct 2020]. Disponible sur: https://assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/2019-12_rapport-annuel-2018-risques-professionnels_assurance-maladie.pdf
7. Rapport annuel Assurance Maladie - L'Essentiel 2019, Santé et sécurité au travail (septembre 2020) [Internet]. [cité 26 oct 2020]. Disponible sur: <https://assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/lessentiel-sante-securite-travail2019.pdf>
8. Gerhardsson L, Ahlstrand C, Ersson P, Gustafsson E. Vibration-induced injuries in workers exposed to transient and high frequency vibrations. *J Occup Med Toxicol Lond Engl.* 2020;15:18.
9. Article - Bulletin épidémiologique hebdomadaire [Internet]. [cité 28 oct 2020]. Disponible sur: http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2018/18/2018_18_3.html
10. Seidel DH, Ditchen DM, Hoehne-Hückstädt UM, Rieger MA, Steinhilber B. Quantitative Measures of Physical Risk Factors Associated with Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Elbow: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 05 2019;16(1).
11. Allen TJ, Jones T, Tsay A, Morgan DL, Proske U. Muscle damage produced by isometric contractions in human elbow flexors. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. 01 2018;124(2):388-99.
12. Keir PJ, Farias Zuniga A, Mulla DM, Somasundram KG. Relationships and Mechanisms Between Occupational Risk Factors and Distal Upper Extremity Disorders. *Hum Factors.* 17 juill 2019;18720819860683.
13. Omejec G, Podnar S. What causes ulnar neuropathy at the elbow? *Clin Neurophysiol.* 1 janv 2016;127(1):919-24.
14. Fadel M, Lancigu R, Raimbeau G, Roquelaure Y, Descatha A. Occupational prognosis factors for ulnar nerve entrapment at the elbow: A systematic review. *Hand Surg Rehabil.* 2017;36(4):244-9.
15. Spahn G, Lipfert JU, Maurer C, Hartmann B, Schiele R, Klemm H-T, et al. Risk factors for cartilage damage and osteoarthritis of the elbow joint: case-control study and systematic literature review. *Arch Orthop Trauma Surg.* avr 2017;137(4):557-66.
16. Bao SS, Kapellusch JM, Merryweather AS, Thiese MS, Garg A, Hegmann KT, et al.

Impact of Work Organizational Factors on Carpal Tunnel Syndrome and Epicondylitis. *J Occup Environ Med.* 2016;58(8):760-4.

17. Herquelot E, Leclerc A, Roquelaure Y, Descatha A. Rythmes de travail imposés et douleurs aux coudes, effets directs et indirects, rôle des facteurs psychosociaux et biomécaniques. *Arch Mal Prof Environ.* 1 sept 2015;76(4):393.
18. Descatha A, Albo F, Leclerc A, Carton M, Godeau D, Roquelaure Y, et al. Lateral Epicondylitis and Physical Exposure at Work? A Review of Prospective Studies and Meta-Analysis. *Arthritis Care Res.* 2016;68(11):1681-7.
19. da Costa JT, Baptista JS, Vaz M. Incidence and prevalence of upper-limb work related musculoskeletal disorders: A systematic review. *Work Read Mass.* 2015;51(4):635-44.
20. Gourbail L. Haute Autorité de santé. 2019;60.
21. Jepsen JR. Brachial plexopathy: a case-control study of the relation to physical exposures at work. *J Occup Med Toxicol Lond Engl.* 2015;10:14.
22. Quignette A, Gillet P, Despréaux T, Descatha A. Étude descriptive sur les troubles musculosquelettiques dans le secteur du commerce alimentaire de détail en France. *Arch Mal Prof Environ.* 1 sept 2017;78(4):324-36.
23. Brion JP, Leclerc D, Stoufflet A. Drives de la grande distribution alimentaire : liens entre douleurs ressenties et contraintes biomécaniques et psycho-organisationnelles. *Arch Mal Prof Environ.* 1 sept 2018;79(4):501-14.
24. Jepsen JR. Studies of upper limb pain in occupational medicine, in general practice, and among computer operators. *Dan Med J.* avr 2018;65(4).
25. Kingston DC, Riddell MF, McKinnon CD, Gallagher KM, Callaghan JP. Influence of Input Hardware and Work Surface Angle on Upper Limb Posture in a Hybrid Computer Workstation. *Hum Factors.* févr 2016;58(1):107-19.
26. Lewańska M, Grzegorzewski A, Walusiak-Skorupa J. Bilateral hypermobility of ulnar nerves at the elbow joint with unilateral left ulnar neuropathy in a computer user: A case study. *Int J Occup Med Environ Health.* 2016;29(3):517-22.
27. Coenen P, van der Molen HF, Burdorf A, Huysmans MA, Straker L, Frings-Dresen MH, et al. Associations of screen work with neck and upper extremity symptoms: a systematic review with meta-analysis. *Occup Environ Med.* 2019;76(7):502-9.
28. Lotter O, Lieb T, Breul V, Molsner J. Is Repetitive Workload a Risk Factor for Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Surgical Device Mechanics? A Cross-Sectional Analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 21 2020;17(4).
29. Dia SA, Mohamed AS, Gueye M, Ndoeye EO, Gaye Fall MC, Soumah MN, et al. Évaluation des risques professionnels dans le secteur de la fonderie artisanale d'aluminium à Dakar. *Arch Mal Prof Environ.* 1 oct 2017;78(5):454-9.
30. Choung S-D, Park K-N, Kim S-H, Kwon O-Y. Comparison of muscle activity of wrist extensors and kinematics of wrist joint during wrist extension in automobile assembly line workers with and without lateral epicondylitis. *Work Read Mass.* 27 sept 2016;55(1):241-7.
31. Mhamdi A, Magroun I, Youssef I, Ghliiss N, Amri A, Ladhari N. Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur et l'efficacité d'une entreprise de confection tunisienne. *Arch Mal Prof Environ.* 1 juin 2016;77(3):527.
32. Guillou J, Merdrignac C, Courtois M. Analyse des risques liés à l'activité physique chez les plaquistes. *Arch Mal Prof Environ.* 1 sept 2015;76(4):366-8.
33. Umer W, Antwi-Afari MF, Li H, Szeto GPY, Wong AYL. The prevalence of musculoskeletal symptoms in the construction industry: a systematic review and meta-analysis. *Int Arch Occup Environ Health.* févr 2018;91(2):125-44.
34. Polat O, Tuncer C, Kati YA, Uckun OM, Er U. Investigation of Lateral Epicondylitis in Neurosurgeons. *Turk Neurosurg.* 2019;29(3):414-9.
35. Kamoun S, Youssef I, El-Kefi H, amri A. Étude des contraintes gestuelles et posturales

- au poste de chirurgien dentiste. *Arch Mal Prof Environ*. 1 mai 2018;79(3):367.
36. Alzahrani MM, Alqahtani SM, Tanzer M, Hamdy RC. Musculoskeletal disorders among orthopedic pediatric surgeons: an overlooked entity. *J Child Orthop*. oct 2016;10(5):461-6.
 37. Lghabi M, Allouche W, Benali B, El-Kholti A. Troubles musculosquelettiques chez le personnel soignant des urgences. *Arch Mal Prof Environ*. 1 mai 2018;79(3):354.
 38. ZakerJafari HR, YektaKooshali MH. Work-Related Musculoskeletal Disorders in Iranian Dentists: A Systematic Review and Meta-analysis. *Saf Health Work*. mars 2018;9(1):1-9.
 39. Vieira ER, Schneider P, Guidera C, Gadotti IC, Brunt D. Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists: A systematic review. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 10 août 2016;29(3):417-28.
 40. Saito RY, Yano MY, Angelini LC, Matos D, Guimarães AV, Angelini LC. Prevalence of cubital tunnel syndrome among dock workers, Saint Sebastian, São Paulo, Brazil. *Rev Bras Med Trab Publicacao Of Assoc Nac Med Trab-ANAMT*. 2018;16(3):270-6.
 41. Bouchet L, Boyer F, Le Corre S, Morant V, Moulin L. Enquête statistique et ergonomique sur les TMS chez les caristes du secteur de Bouguenais. *Arch Mal Prof Environ*. 1 juin 2016;77(3):569.
 42. Pearce McCarty L. Approach to Medial Elbow Pain in the Throwing Athlete. *Curr Rev Musculoskelet Med*. mars 2019;12(1):30-40.
 43. Nicolette GW, Gravlee JR. Ulnar collateral ligament injuries of the elbow in female division I collegiate gymnasts: a report of five cases. *Open Access J Sports Med*. 2018;9:183-9.
 44. Kok LM, Huisstede BMA, Voorn VMA, Schoones JW, Nelissen RGHH. The occurrence of musculoskeletal complaints among professional musicians: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health*. avr 2016;89(3):373-96.
 45. Montmayeur A, Bergman C, Couchoud CC, Guiglini MF, Griffoux J-P, Laflèche IM, et al. Description des troubles musculosquelettiques des membres supérieurs chez les salariés d'Orange en région Centre Est. *Arch Mal Prof Environ*. 1 juin 2016;77(3):417-8.
 46. Viikari-Juntura E. Tenosynovitis, peritendinitis and the tennis elbow syndrome. *Scand J Work Environ Health*. déc 1984;10(6 Spec No):443-9.
 47. van Rijn RM, Huisstede BMA, Koes BW, Burdorf A. Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: a systematic literature review. *Rheumatol Oxf Engl*. mai 2009;48(5):528-36.
 48. da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med*. mars 2010;53(3):285-323.
 49. Haahr JP, Andersen JH. Physical and psychosocial risk factors for lateral epicondylitis: a population based case-referent study. *Occup Environ Med*. mai 2003;60(5):322-9.
 50. Walker-Bone K, Palmer KT, Reading I, Coggon D, Cooper C. Occupation and epicondylitis: a population-based study. *Rheumatol Oxf Engl*. févr 2012;51(2):305-10.
 51. Herquelot E, Bodin J, Roquelaure Y, Ha C, Imbernon E, Leclerc A, et al. Étude des facteurs de risque professionnels d'épicondylite latérale et d'autres types de douleurs de coude dans une population de salariés. *Arch Mal Prof Environ*. 1 nov 2012;73(5):715-6.
 52. Fan ZJ, Bao S, Silverstein BA, Howard NL, Smith CK, Bonauto DK. Predicting work-related incidence of lateral and medial epicondylitis using the strain index. *Am J Ind Med*. déc 2014;57(12):1319-30.
 53. Herquelot E, Guéguen A, Roquelaure Y, Bodin J, Sérazin C, Ha C, et al. Work-related risk factors for incidence of lateral epicondylitis in a large working population. *Scand J Work Environ Health*. nov 2013;39(6):578-88.
 54. Descatha A, Leclerc A, Chastang J-F, Roquelaure Y, Study Group on Repetitive Work. Incidence of ulnar nerve entrapment at the elbow in repetitive work. *Scand J Work Environ*

Health. juin 2004;30(3):234-40.

55. Nordander C, Ohlsson K, Akesson I, Arvidsson I, Balogh I, Hansson G-Å, et al. Exposure-response relationships in work-related musculoskeletal disorders in elbows and hands - A synthesis of group-level data on exposure and response obtained using uniform methods of data collection. *Appl Ergon.* mars 2013;44(2):241-53.

56. Hoozemans MJM, Knelange EB, Frings-Dresen MHW, Veeger HEJ, Kuijjer PPFM. Are pushing and pulling work-related risk factors for upper extremity symptoms? A systematic review of observational studies. *Occup Environ Med.* nov 2014;71(11):788-95.

57. Guide pratique - Démarche de prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) - DGFAP - Edition 2015 [Internet]. [cité 29 oct 2020]. Disponible sur: https://www.fonction-publique.gouv.fr/files/files/publications/coll_outils_de_la_GRH/guide_pratique_TMS.pdf

58. Luopajarvi T, Kuorinka I, Virolainen M, Holmberg M. Prevalence of tenosynovitis and other injuries of the upper extremities in repetitive work. *Scand J Work Environ Health.* 1979;5 suppl 3:48-55.

59. Chiang HC, Ko YC, Chen SS, Yu HS, Wu TN, Chang PY. Prevalence of shoulder and upper-limb disorders among workers in the fish-processing industry. *Scand J Work Environ Health.* avr 1993;19(2):126-31.

60. Moore JS, Garg A. Upper extremity disorders in a pork processing plant: relationships between job risk factors and morbidity. *Am Ind Hyg Assoc J.* août 1994;55(8):703-15.

61. Descatha A, Leclerc A, Chastang JF, Roquelaure Y, Study Group on Repetitive Work. Medial epicondylitis in occupational settings: prevalence, incidence and associated risk factors. *J Occup Environ Med.* sept 2003;45(9):993-1001.

62. Xu Y-W, Cheng ASK, Li-Tsang CWP. Prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders in the catering industry: a systematic review. *Work Read Mass.* 2013;44(2):107-16.

63. Nicoletti S, Consonni D, Carino M, Di Leone G, Trani G, Battevi N, et al. [Upper limb work-related musculoskeletal disorders (UL-WMSDs): a retrospective cohort study in three large factories of the upholstered furniture industry]. *Med Lav.* août 2008;99(4):281-96.

64. Ono Y, Nakamura R, Shimaoka M, Hiruta S, Hattori Y, Ichihara G, et al. Epicondylitis among cooks in nursery schools. *Occup Environ Med.* mars 1998;55(3):172-9.

65. Waersted M, Hanvold TN, Veiersted KB. Computer work and musculoskeletal disorders of the neck and upper extremity: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 29 avr 2010;11:79.

66. Capone AC, Parikh PM, Gatti ME, Davidson BJ, Davison SP. Occupational injury in plastic surgeons. *Plast Reconstr Surg.* mai 2010;125(5):1555-61.

67. Oude Hengel KM, Visser B, Sluiter JK. The prevalence and incidence of musculoskeletal symptoms among hospital physicians: a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health.* févr 2011;84(2):115-9.

68. Johnston WK, Hollenbeck BK, Wolf JS. Comparison of neuromuscular injuries to the surgeon during hand-assisted and standard laparoscopic urologic surgery. *J Endourol.* avr 2005;19(3):377-81.

69. Chung Y-C, Hung C-T, Li S-F, Lee H-M, Wang S-G, Chang S-C, et al. Risk of musculoskeletal disorder among Taiwanese nurses cohort: a nationwide population-based study. *BMC Musculoskelet Disord.* 23 avr 2013;14:144.

70. Pougnet R, Le Menn A, Pougnet L, Vonwyl M, Menage A, Moreau JB, et al. Prévalence des troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs dans un service de stérilisation d'un CHRU. *Arch Mal Prof Environ.* 1 avr 2014;75(2):143-9.

71. Zaza C. Playing-related musculoskeletal disorders in musicians: a systematic review of incidence and prevalence. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can.* 21 avr 1998;158(8):1019-25.

72. Moraes GF de S, Antunes AP. Musculoskeletal disorders in professional violinists and violists. Systematic review. *Acta Ortop Bras.* 2012;20(1):43-7.
73. Descatha A, Herquelot E, Mediouni Z, Petit A, Ha C, Leclerc A, et al. Épicondylalgies latérales dans une cohorte de salariés ligériens : évolution et déterminants. *Rev Rhum.* 1 juill 2014;81(4):328-32.
74. Méthode d'analyse de la charge physique de travail - Brochure - INRS mars 2019 [Internet]. Disponible sur: <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206161>
75. Méthode d'analyse de la charge physique de travail - Secteur sanitaire et social - Brochure - INRS juin 2017 [Internet]. Disponible sur: <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206291>
76. Mulimani P, Hoe VC, Hayes MJ, Idiculla JJ, Abas AB, Karanth L. Ergonomic interventions for preventing musculoskeletal disorders in dental care practitioners. *Cochrane Database Syst Rev.* 15 2018;10:CD011261.
77. Hoe VC, Urquhart DM, Kelsall HL, Zamri EN, Sim MR. Ergonomic interventions for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck among office workers. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 23 oct 2018 [cité 31 déc 2020];2018(10). Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6517177/>
78. Hoe VCW, Urquhart DM, Kelsall HL, Sim MR. Ergonomic design and training for preventing work-related musculoskeletal disorders of the upper limb and neck in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 15 août 2012;(8):CD008570.
79. Rasotto C, Bergamin M, Simonetti A, Maso S, Bartolucci GB, Ermolao A, et al. Tailored exercise program reduces symptoms of upper limb work-related musculoskeletal disorders in a group of metalworkers: A randomized controlled trial. *Man Ther.* févr 2015;20(1):56-62.
80. Jakobsen MD, Sundstrup E, Brandt M, Andersen LL. Effect of physical exercise on musculoskeletal pain in multiple body regions among healthcare workers: Secondary analysis of a cluster randomized controlled trial. *Musculoskelet Sci Pract.* 2018;34:89-96.
81. Zavidovique L, Salviat F, Désert F. Associations entre activité physique régulière et présence de troubles musculosquelettiques chez les salariés des structures de la petite enfance d'une collectivité territoriale. *Arch Mal Prof Environ.* 1 déc 2018;79(6):717-27.
82. Padula RS, Comper MLC, Sparer EH, Dennerlein JT. Job rotation designed to prevent musculoskeletal disorders and control risk in manufacturing industries: A systematic review. *Appl Ergon.* janv 2017;58:386-97.
83. Luger T, Maher CG, Rieger MA, Steinhilber B. Work-break schedules for preventing musculoskeletal symptoms and disorders in healthy workers. *Cochrane Database Syst Rev.* 23 2019;7:CD012886.
84. Jay K, Brandt M, Hansen K, Sundstrup E, Jakobsen MD, Schraefel MC, et al. Effect of Individually Tailored Biopsychosocial Workplace Interventions on Chronic Musculoskeletal Pain and Stress Among Laboratory Technicians: Randomized Controlled Trial. *Pain Physician.* oct 2015;18(5):459-71.
85. Sutton D, Gross DP, Côté P, Randhawa K, Yu H, Wong JJ, et al. Multimodal care for the management of musculoskeletal disorders of the elbow, forearm, wrist and hand: a systematic review by the Ontario Protocol for Traffic Injury Management (OPTIMA) Collaboration. *Chiropr Man Ther.* 2016;24:8.
86. Mortensen P, Larsen AI, Zebis MK, Pedersen MT, Sjøgaard G, Andersen LL. Lasting effects of workplace strength training for neck/shoulder/arm pain among laboratory technicians: natural experiment with 3-year follow-up. *BioMed Res Int.* 2014;2014:845851.
87. Moreira-Silva I, Teixeira PM, Santos R, Abreu S, Moreira C, Mota J. The Effects of Workplace Physical Activity Programs on Musculoskeletal Pain: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Workplace Health Saf.* mai 2016;64(5):210-22.

88. Parry SP, Coenen P, Shrestha N, O'Sullivan PB, Maher CG, Straker LM. Workplace interventions for increasing standing or walking for decreasing musculoskeletal symptoms in sedentary workers. *Cochrane Database Syst Rev.* 17 2019;2019(11).

ANNEXES

Annexe 1. Tableau 57B des Maladies Professionnelles, régime général

Affections articulaires péri-articulaires du coude provoquées par certains gestes et postures

- B - Coude		
Tendinopathie d'insertion des muscles épicondyliens associée ou non à un syndrome du tunnel radial.	14 jours	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés de préhension ou d'extension de la main sur l'avant-bras ou des mouvements de pronosupination.
Tendinopathie d'insertion des muscles épitrochléens.	14 jours	Travaux comportant habituellement des mouvements répétés d'adduction ou de flexion et pronation de la main et du poignet ou des mouvements de pronosupination.
Hygromas : épanchement des bourses séreuses ou atteintes inflammatoires des tissus sous-cutanés des zones d'appui du coude.		
- forme aiguë ;	7 jours	Travaux comportant habituellement un appui prolongé sur la face postérieure du coude
- forme chronique.	90 jours	
Syndrome canalaire du nerf ulnaire dans la gouttière épitrochléo-olécrânienne confirmé par électroneuromyographie (EMG).	90 jours (sous réserve d'une durée d'exposition de 90 jours)	Travaux comportant habituellement des mouvements répétitifs et/ou des postures maintenues en flexion forcée. Travaux comportant habituellement un appui prolongé sur la face postérieure du coude.

Source : Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Annexe 2. Échelle de Borg

L'échelle de Borg (*Borg Rating of perceived exertion scales*) est l'échelle la plus utilisée à l'international. Elle estime l'intensité de l'effort sur une échelle de 6 à 20.

Perception	Pas d'effort	Très léger	Léger	Modéré	Intense	Très intense	Maximal
Cote	< 6	6 - < 9	9-10	11-12	13-16	> 16	20

Source : US Department of Health and Human Services, 1996

Consignes d'utilisation : Pendant l'effort, concentrez-vous sur votre ressenti global en tenant compte de la fatigue musculaire et générale. Reportez-vous à l'échelle de perception de Borg, allant de 6 à 20, et prenez le nombre qui correspond le mieux à ce que vous ressentez sur le moment. Ce nombre vous donne une bonne idée de l'intensité de votre activité et vous guide pour déterminer si vous devez accélérer ou ralentir votre rythme en fonction de l'intensité visée.

Annexe 3. TABLEAUX D'ANALYSE DES CONTRAINTES GESTUELLES

Force

Revue de la littérature

Auteurs Années Référence Localisation	Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusions des articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicités	Nombre d'article inclus Type d'études (nombre de patients) population	Intervention (I) Contrôle (C)	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées	Niveau de preuve
Quantitative Measures of Physical Risk Factors Associated with Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Elbow: A Systematic Review Seidel DH, Ditchen DM, Hoehne-Hückstädt UM, Rieger MA, Steinhilber B 2019	Oui Bases de données Medline, EMBASE et Cochrane Work de 2007 à 2017	Oui	Oui	Oui GRADE	10 études incluses	133 spécifications de facteurs de risque différentes ont été identifiées dans 10/524 articles et ont été regroupées en 5 principales et 16 sous-catégories d'exposition	Oui	NP = 2
Le facteur physique force étudié est significativement associé à une épicondylite latérale, une épicondylite médiale ou une neuropathie ulnaire.								

Les études analysées évoquent que :

- un travail énergique < 10 ou de 10 à 29% de la force maximale est un facteur de risque significatif de **neuropathie ulnaire** (OR 2,73 à 3,85) ;
- une main en prise forte $\geq 4h$ / jour est un facteur de risque significatif de survenue d'**épicondylite médiale** (OR 3,80) et à la fois d'épicondylite médiale et latérale (OR 2,80) ;
- une force maximale > 1h / jour est un facteur de risque significatif d'**épicondylite latérale** chez les hommes (OR 6,90) et chez les femmes (OR 9,60) ;
- tapoter avec la main pendant > 1h / jour est un facteur de risque significatif d'**épicondylite latérale** chez les hommes (OR 13,80) ;
- un levage forcé > 0% du temps et le levage forcé (≥ 2 fois / min) sont des facteurs de risque significatifs d'**épicondylite latérale** (OR 2,65 à 3,06)

Relationships and Mechanisms Between Occupational Risk Factors and Distal Upper Extremity Disorders Keir PJ, Farias Zuniga A, Mulla DM, Somasundram KG 2019	Non Revue narrative	Oui	Non	Oui	7 études épidémiologiques sur la survenue d'épicondylite et l'activité professionnelle (1 cas-témoin, 2 longitudinales, 4 transversales)	Oui (cas-témoin)	Oui	NP = 3
---	----------------------------	-----	-----	-----	--	------------------	-----	--------

Un risque accru d'épicondylite avec une préhension prolongée ou l'utilisation d'outils lourds a été trouvé dans trois études.

OR pour l'**épicondylite latérale** était de 2,2 (hommes) et de 2,8 (femmes) avec des outils pesant 1 kg ou plus par rapport à l'utilisation d'outils de moins de 1kg (Haahr et Andersen, 2003).

Une étude longitudinale de 3 ans a révélé un OR = 3,8 pour l'**épicondylite médiale** chez les travailleurs effectuant des tâches de préhension pendant au moins 4h / jour par rapport à des durées inférieures à 1h / jour (Descatha, Dale, Jaegers, Herquelot et Evanoff, 2013).

Un OR de l'**épicondylite médiale** entre 2,2 et 2,5 a été rapporté chez les travailleurs qui ont appliqué des forces de préhension élevées pendant au moins 1h / jour pendant 1 à 8 ans et 20 ans ou plus, respectivement, par rapport à ceux sans préhension forcée (Shiri, Viikari- Juntura, Varonen et Heliövaara, 2006).

À l'inverse, Walker-Bone, Palmer, Reading, Coggon et Cooper (2012) ont suggéré un manque d'association significative entre la force et l'épicondylite pour les travailleurs soulevant des charges de plus de 5 kg par rapport à ceux qui ont soulevé des charges plus légères.

Occupational prognosis factors for ulnar nerve entrapment at the elbow: a systematic review Fadel M, Lancigu R, Raimbeau G, Roquelaure Y, Descatha A 2017	Oui Bases de données PubMed, Embase, Web of Science, Cochrane Library	Oui	Oui	Oui Critères du Cochrane Center (NB : critère méthodologique de haute qualité > ou = 13/20)	3 études 1420 cas suivis pendant 4 ans	Étude des facteurs de pronostic professionnel de la compression du nerf ulnaire afin d'identifier les professions à risques et permettre un meilleur suivi de leurs travailleurs	Oui	NP = 2
<p>Les professions exigeant un effort élevé peuvent être associées à un pronostic de neuropathie ulnaire plus sévère que ce soit en termes de gravité, de symptômes ou d'invalidité. Parmi les trois études, une étude de haute qualité a montré une association significative entre exposition professionnelle et compression du nerf ulnaire avec un OR de 1,78 (1,10 – 2,88).</p>								

Études cliniques

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
Allen TJ, Jones T, Tsay A, Morgan DL, Proske U 2018	Muscle damage produced by isometric contractions in human elbow flexors	<i>n</i> = 38 sujets 23 hommes et 15 femmes (âge moyen 25 ± 9 ans) indemnes de troubles musculo-	Expérience 1 : la chute de force à 24 h était de 7% pour l'exercice à 90° et de 21% pour l'exercice à 155°, par rapport aux valeurs pré-exercice.	NP = 2

		<p>squelettiques, et ne pratiquant pas d'exercices d'entraînement réguliers impliquant les membres supérieurs.</p> <p>Sujets répartis en six expériences : dix sujets à l'expérience 1, neuf à l'expérience 2 et huit aux expériences 4, 5 et 6.</p>	<p>Expérience 2 : ANOVA à mesures répétées comparant les deux bras avant et après l'exercice montre un effet significatif du temps ($F_{3,24} = 4,4, p < 0,05$). Différence significative entre les bras à 0, 2 et 24 h après le début de l'exercice.</p> <p>Augmentation de la douleur significativement plus importante dans le bras avec les contractions à relâchement rapide ($p < 0,01$).</p> <p>Expérience 3 : aucun effet du taux de relaxation sur les niveaux de dommages musculaires.</p> <p>Expérience 4 : changements significativement plus importants de couple et de sensibilité dans le muscle lors de l'exercice avec les contractions plus longues ($p < 0,05$). Pas de différence significative de douleur entre les deux bras.</p>	
--	--	--	---	--

			<p>Expérience 5 : pas de différence significative de dommage entre les contractions courtes et les contractions de plus longue durée.</p> <p>Importance de la chute de couple (force musculaire à 24h significativement ($p < 0,05$) associée au temps total passé par les sujets à des niveaux de couple supérieurs à chacun de 60% ($p = 0,005$), 70% ($p = 0,005$), 80% ($p = 0,010$) et 90% ($p = 0,030$) de la force de contraction maximale.</p> <p>Douleur significativement associée à une durée de contraction supérieure à 60% du couple maximal, à l'exception d'une durée supérieure à 90% ($p = 0,072$).</p>	
<p>Le temps passé à un exercice musculaire d'intensité supérieure ou égale à 60% de la force de contraction musculaire maximale montre une chute significative ($p < 0,05$) de la force de contraction des muscles fléchisseurs du coude. La douleur ressentie au niveau des muscles fléchisseurs du coude est significativement associée à une durée de contraction d'intensité supérieure à 60% du couple maximal (à l'exception d'une durée supérieure à 90% ($p = 0,072$)).</p>				
Spahn G, Lipfert JU, Maurer C, Hartmann B, Schiele R, Klemm HT, Grifka J, Hofmann GO	Risk factors for cartilage damage and osteoarthritis of the elbow joint: case-control	$n = 126$ Étude cas-témoins comparant des patients ayant des coudes	Force OR = 3,7 (IC à 95% 2,1-6,5) ; $p < 0,001$	NP = 3

2017	study and systematic literature review	sains à un groupe de patients symptomatiques présentant des lésions cartilagineuses / arthrose	Port de charges lourdes OR = 3,9 (IC à 95% 2,2-6,8) ; $p < 0,001$	
<p>La force est significativement associée au risque d'atteintes arthrosiques et cartilagineuses du coude. Le port de charges lourdes est significativement associé au risque d'atteintes arthrosiques et cartilagineuses du coude.</p>				
Omejec G, Podnar S 2016	What causes ulnar neuropathy at the elbow?	<p>$n = 117$ sujets</p> <p>Étude des causes de la neuropathie ulnaire du coude en analysant les résultats cliniques, électro-diagnostiques et échographiques de patients</p>	<p>73% des patients présentaient des lésions dans la rainure rétro-épicondylienne et 27% sous l'arcade aponévrotique huméro-ulnaire</p> <p>Dans le modèle univarié retenu, le travail manuel dur (OR = 152,0 ; IC à 95% 12–1847 ; $p < 0,001$), l'implication du bras dominant (OR = 4,12 ; IC à 95% 1,01–16,72 ; $p = 0,048$) et âge (OR = 1,10 ; IC à 95% 1,03-1,18 ; $p = 0,004$) étaient prédictifs d'une neuropathie ulnaire sous l'arcade aponévrotique huméro-ulnaire.</p> <p>94% des patients présentant des lésions sous l'arcade aponévrotique huméro-ulnaire dans la rainure la rainure</p>	NP = 2

			<p>épitrochléenne, utilisaient de préférence la main droite lors du travail manuel.</p> <p>Constriction du nerf ulnaire observée dans 12 cas (38%) de neuropathie ulnaire du coude sous l'arcade aponévrotique huméro-ulnaire, et dans aucune des neuropathies ulnaires de la rainure épi-trochléenne.</p>	
<p>Selon les auteurs, les données de l'étude suggèrent que la neuropathie ulnaire du coude sous l'arcade aponévrotique huméro-ulnaire est associée à des facteurs professionnels que sont les années de <u>travaux manuels en force</u> affectant principalement les mains dominantes.</p> <p>En revanche, la neuropathie ulnaire du coude dans la rainure épi-trochléenne affecte principalement les bras non dominants des plus jeunes employés administratifs et serait causée par la compression externe du nerf cubital.</p>				

Répétition, rythme de travail

Revue de la littérature

Auteurs Années Référence Localisation	Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusions des articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicités	Nombre d'article inclus Type d'études (nombre de patients) population	Intervention (I) Contrôle (C)	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées	Niveau de preuve
Relationships and Mechanisms Between Occupational Risk Factors and Distal Upper Extremity Disorders Keir PJ, Farias Zuniga A, Mulla DM, Somasundram KG 2019	Non Revue narrative	Oui	Non	Oui	7 études épidémiologiques sur la survenue d'épicondylite et l'activité professionnelle (1 cas-témoin, 2 longitudinales, 4 transversales)	Oui (cas-témoin)	Oui	NP = 3

Dans les études, les tâches répétitives prolongées impliquant les doigts, le poignet ou le coude ont été positivement liées au risque d'épicondylite.

L'OR pour l'**épicondylite latérale** était de 2,8 chez les travailleuses effectuant des mouvements répétitifs des doigts ou du poignet pendant au moins 75% du temps par rapport à moins de 25% du temps (Haahr & Andersen, 2003).

L'**épicondylite** chez les travailleurs ayant réalisé une flexion-extension répétitive du poignet pendant au moins 2h / jour pendant 9 à 19 ans avait des OR de 2,2 (médiale) et 2,4 (latérale), par rapport à ceux non exposés à une flexion-extension répétitive du poignet (Shiri et al., 2006).

Les OR pour l'épicondylite chez les travailleurs ayant 20 ans ou plus de mouvements répétitifs du poignet étaient de 3,6 (médiale) et de 2,8 (latérale). La flexion-extension répétée du coude pendant plus de 1h / jour a conduit à des OR pour l'**épicondylite** de 5,1 (médiale) et 2,5 (latérale) contre moins de 1h / jour (Walker-Bone et al., 2012).

De même, des OR pour l'**épicondylite** de 2,5 (médiale) et 2,7 (latérale) ont été trouvés chez des travailleurs ayant subi une rotation répétitive de l'avant-bras pendant au moins 4h / jour versus moins de 1 h / jour (Descatha et al., 2013).

Quantitative Measures of Physical Risk Factors Associated with Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Elbow: A Systematic Review Seidel DH, Ditchen DM, Hoehne-Hückstädt UM, Rieger MA, Steinhilber B 2019	Oui Bases de données Medline, EMBASE et Cochrane Work de 2007 à 2017	Oui	Oui	Oui GRADE	10 études incluses	133 spécifications de facteurs de risque différentes ont été identifiées dans 10/524 articles et ont été regroupées en 5 principales et 16 sous-catégories d'exposition	Oui	NP = 2
--	---	-----	-----	------------------	--------------------	---	-----	--------

Le facteur répétitivité de la tâche est significativement associé à une épicondylite latérale, une épicondylite médiale ou une neuropathie ulnaire.

Les études analysées évoquent que :

- plus de 4 mouvements du poignet ou du coude par minute $\geq 2,5$ h / jour étaient significativement associés à une **neuropathie ulnaire** (OR 2,22) en utilisant des modèles partiellement ajustés ;
- les répétitions > 3/s pendant > 1h / jour pourraient être un facteur de risque significatif d'**épicondylite latérale** chez les hommes (OR 10,60) et les femmes (OR 11,00) ;
- les cycles de travail plus longs ou les mouvements répétitifs de l'épaule en revanche, n'ont montré aucune association significative avec l'épicondylite latérale

- des mouvements répétitifs liés au travail (temps de cycle > 30s) sont un facteur de risque d'**épicondylite médiale**

Études cliniques

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
Spahn G, Lipfert JU, Maurer C, Hartmann B, Schiele R, Klemm HT, Grifka J, Hofmann GO 2017	Risk factors for cartilage damage and osteoarthritis of the elbow joint: case-control study and systematic literature review	$n = 126$ Étude cas-témoins comparant des patients ayant des coudes sains à un groupe de patients symptomatiques présentant des lésions cartilagineuses / arthrose	Répétition OR = 9,2 (IC à 95% 3,6-23,3) ; $p < 0,001$	NP = 3
La répétition est significativement associée au risque d' atteintes arthrosiques et cartilagineuses du coude .				
Bao SS, Kapellusch JM, Merryweather AS, Thiese MS, Garg A, Hegmann KT, Silverstein BA, Marcum JL, Tang R 2016	Impact of Work Organizational Factors on Carpal Tunnel Syndrome and Epicondylitis	$n = 1834$ des relations entre les variables organisationnelles du travail et la survenue de syndrome du canal carpien d'épicondylite latérale et d'épicondylite médiale	La rotation des postes était faiblement associée à l'épicondylite latérale (OR = 1,69, IC à 95% 0,96–2,97). Les heures supplémentaires étaient associées à un risque plus faible d'épicondylite latérale (OR = 0,48, IC à 95% 0,28-0,84).	
La <u>rotation des postes et les heures supplémentaires</u> semblaient selon les auteurs faiblement associées à un risque de survenue d' épicondylite latérale .				
E Herquelot, A Leclerc, Y Roquelaure, Alexis Descatha	Association between elbow pain and work pace imposed – the	$n = 3710$	OR entre rythme de travail imposé et douleurs au niveau	NP = 4

2015	proportion explained by specific occupational factors	<p>Étude des effets directs et indirects du rythme de travail imposé sur les douleurs aux coudes</p> <p>Étude rétrospective transversale sur 3710 salariés participant à un programme de surveillance des troubles musculo-squelettiques (TMS) dans la région Pays de la Loire entre 2002 et 2005 (réseau pilote de surveillance des TMS)</p>	<p>de l'épicondyle : 1,49 [1,22 ; 1,82]</p> <p>Estimation de l'association entre le rythme de travail imposé et les douleurs au niveau de l'épicondyle médiée par les autres facteurs professionnels : 36,5 % [14,1 % ; 59,0 %] par la méthode EQ et 30,6 % [15,7 % ; 57,0 %] par la méthode VDW</p>	
Selon les auteurs l'effet du <u>rythme de travail</u> sur les douleurs de l'épicondyle , certes plus faible que celui des contraintes biomécaniques, est significatif.				

Gestes et postures

Revue de la littérature

Auteurs Années Référence Localisation	Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusion des articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicités	Nombre d'article inclus Type d'études (nombre de patients) population	Intervention (I) Contrôle (C)	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées	Niveau de preuve
Relationships and Mechanisms Between Occupational Risk Factors and Distal Upper Extremity Disorders Keir PJ, Farias Zuniga A, Mulla DM, Somasundram KG 2019	Non Revue narrative	Oui	Non	Oui	7 études épidémiologiques sur la survenue d'épicondylite et l'activité professionnelle (1 cas-témoin, 2 longitudinales, 4 transversales)	Oui (cas-témoin)	Oui	NP = 3
<p>Deux études ont trouvé une relation positive entre la déviation prolongée du poignet et l'épicondylite.</p> <p>Des <u>postures inconfortables du poignet</u> maintenues pendant 2 à 4h / jour ont entraîné un OR de 4,9 pour l'épicondylite médiale par rapport à moins de 1h / jour (Descatha et al., 2013).</p> <p>Pour l'épicondylite des OR de 8,2 (médiale) et 4,4 (latérale) ont été trouvés chez des travailleurs ayant des <u>postures inconfortables du poignet</u> maintenues pendant au moins 4h / jour.</p>								

L'incidence de l'**épicondylite latérale** était plus élevée chez les femmes qui maintenaient des postures inconfortables du poignet pendant 25% à 50% par rapport à moins de 25% du temps (OR = 2,9) (Haahr et Andersen, 2003).

L'OR passé à 10 chez les femmes qui avaient une déviation du poignet pendant 75% ou plus de leur temps.

Les auteurs ont trouvé un OR de 3,2 pour l'**épicondylite latérale** chez les hommes qui ont maintenu des postures de poignet inconfortables pendant au moins 75% du temps.

Les études suggèrent une relation dose-réponse entre la posture non neutre du poignet et l'épicondylite, bien que deux études n'aient pas observé une telle relation.

Fan et coll. (2009) n'ont trouvé aucun risque accru d'épicondylite latérale due à une déviation radiale et ulnaire maintenue pendant un minimum de 4% du temps par rapport à moins de 4%.

De même, il n'y avait pas de différence de risque d'épicondylite latérale chez les travailleurs qui présentaient des poignets fléchis et étendus pendant au moins 2% du temps (à 45° ou plus) et pendant au moins 40% du temps (à 15° ou plus) que ceux postures pendant moins de 2% et 40% du temps, respectivement (Fan et al., 2014).

Quantitative Measures of Physical Risk Factors Associated with Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Elbow: A Systematic Review Seidel DH, Ditchen DM, Hoehne-Hückstädt UM, Rieger MA, Steinhilber B 2019	Oui Bases de données Medline, EMBASE et Cochrane Work de 2007 à 2017	Oui	Oui	Oui GRADE	10 études incluses	133 spécifications de facteurs de risque différentes ont été identifiées dans 10/524 articles et ont été regroupées en 5 principales et 16 sous-catégories d'exposition	Oui	NP = 2
---	---	-----	-----	--------------	--------------------	---	-----	--------

Les gestes, mouvements et postures étaient significativement associés au risque de survenue d'une épicondylite latérale, une épicondylite médiale ou une neuropathie ulnaire.

Les études analysées évoquent que :

- une extension non spécifique du poignet > 1h / jour est un facteur de risque significatif d'**épicondylite latérale** chez les hommes (OR 12,0) et les femmes (OR 7,5) ;
- une flexion non spécifique du poignet > 1h / jour est un facteur de risque significatif d'**épicondylite latérale** chez les hommes (OR 4.2) ;
- une flexion ou une torsion fréquente du poignet pendant au moins 2h / jour est un facteur de risque significatif d'**épicondylite latérale ou médiale** ;
- une flexion ou une torsion fréquente du poignet pendant 2 à 4h / jour est un facteur de risque significatif d'épicondylite latérale ou d'**épicondylite latérale et médiale** (OR 3,9 à 4,9) ;
- une augmentation de la vitesse angulaire du poignet est associée à des taux de prévalence élevés significatifs d'**épicondylite médiale**
- une rotation de l'avant-bras pendant plus de 4h / jour est un facteur de risque significatif d'épicondylite latérale ou une **épicondylite latérale et médiale** est significativement plus que doublé (OR 2,7) ;
- une flexion / extension du coude pendant > 2h / jour est un facteur de risque significatif d'**épicondylite latérale** chez les hommes (OR 2,27 à 2,41) et chez les femmes (OR 1,98 à 2,65) ;
- la flexion ou le redressement répétitif du coude > 1h / jour sont associés au risque d'**épicondylite latérale** (OR 2,5) **et médiale** (OR 5,3) chez l'homme et chez la femme
- une posture non neutre du coude ou du poignet \geq 2h / jour est un facteur de risque significatif de **neuropathie ulnaire** (OR 1,82) ;
- une pronation de l'avant-bras $\geq 45^\circ$ pendant $\geq 40\%$ du temps de travail et $\geq 10\%$ du temps d'un cycle de service, et une rotation (supination ou pronation) $\geq 45^\circ$ pour $\geq 45\%$ du temps de travail et $\geq 10\%$ du temps d'un cycle de service, sont associés à des rapport des risque plus élevés d'épicondylite latérale
- des postures contraintes ($> 50\%$ du temps de travail) sont un facteur de risque d'**épicondylite médiale**
- les rotations forcées > 1h / jour n'était significativement associées au risque d'**épicondylite latérale** que chez les hommes (OR 4,7)

<p>Lateral epicondylitis and physical exposure at work? A review of prospective studies and meta-analysis</p> <p>Descatha A, Albo F, Leclerc A, Carton M, Godeau D, Roquelaure Y, Petit A, Aublet-Cuvelier A</p> <p>2016</p>	<p>Oui</p> <p>Bases de données PubMed, Scopus, Web of Science et Base de Données de Santé Publique consultées de 2001 à 2014</p>	Oui	Oui	<p>Score d'étude méthodologique Cochrane Center</p>	<p>5 études prospectives incluses</p> <p>Meta-odds ratio</p> <p><i>n</i> = 6922 sujets (dont 3449 suivis)</p>	<p>Étude de l'association entre l'activité physique professionnelle et l'épicondylite latérale incidente</p>	Oui	NP = 2
<p>Toutes les études analysées établissent un lien significatif entre les facteurs biomécaniques impliquant des mouvements du poignet et/ou du coude et l'incidence de l'épicondylite latérale avec un méta-OR global de 2,6 (IC 95% 1,9 – 3,5)</p>								
<p>Incidence and prevalence of upper-limb work related musculoskeletal disorders: a systematic review</p> <p>da Costa JT, Baptista JS, Vaz M</p> <p>2015</p>	<p>Oui</p> <p>Bases de données PubMed, Embase et MetaLib (ExLibris) consultées entre le 1^{er} janvier 2000 et juillet 2012, conformément</p>	Oui	Oui	<p>Oui</p> <p>PRISMA guidelines</p>	<p>94 études incluses dans la synthèse qualitative</p>	<p>Étude de la prévalence et de l'incidence des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur</p>	Oui	NP = 3

	ent aux directives de la déclaration PRISMA (2009).							
Un <u>niveau élevé de demande physique</u> (OR 2,0 ; $p < 0,005$) et les <u>mouvements de flexion / extension complètes du coude</u> (OR 1,6 ; $p < 0,01$) sont un facteur de TMS du membre supérieur touchant notamment l' articulation du coude .								

Étude clinique

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
Spahn G, Lipfert JU, Maurer C, Hartmann B, Schiele R, Klemm HT, Grifka J, Hofmann GO 2017	Risk factors for cartilage damage and osteoarthritis of the elbow joint: case-control study and systematic literature review	$n = 126$ Étude cas-témoins comparant des patients ayant des coudes sains à un groupe de patients symptomatiques présentant des lésions cartilagineuses / arthrose	Port de charges lourdes OR = 3,9 (IC à 95% 2,2-6,8) ; $p < 0,001$ <i>NB : résultats évoqués dans le travail en force</i>	NP = 3
Le <u>port de charges lourdes</u> est significativement associé au risque d' atteintes arthrosiques et cartilagineuses du coude .				

Vibration

Revue de la littérature

Auteurs Années Référence Localisation	Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusions des articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicités	Nombre d'article inclus Type d'études (nombre de patients) population	Intervention (I) Contrôle (C)	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées	Niveau de preuve
Relationships and Mechanisms Between Occupational Risk Factors and Distal Upper Extremity Disorders Keir PJ, Farias Zuniga A, Mulla DM, Somasundram KG 2019	Non Revue narrative	Oui	Non	Oui	7 études épidémiologiques sur la survenue d'épicondylite et l'activité professionnelle (1 cas-témoin, 2 longitudinales, 4 transversales)	Oui (cas- témoin)	Oui	NP = 3
<p>La relation entre l'utilisation à long terme d'outils vibrants et l'épicondylite est inégale.</p> <p>Shiri et coll. (2006) ont trouvé un OR de 2,2 (épicondylite médiale) chez les travailleurs ayant utilisé des outils vibrants pendant au moins 2h / jour versus moins de 2h / jour.</p> <p>L'utilisation d'outils vibrants pendant 25% à 50% du temps a augmenté l'OR de l'épicondylite latérale chez les travailleurs de sexe masculin de 2,8 fois par rapport à moins de 25% du temps (Haahr et Andersen, 2003).</p> <p>Deux études ne suggèrent aucune relation significative entre les vibrations et l'épicondylite (Herquelot et al., 2013; Walker-Bone et al., 2012).</p>								

Le risque d' épicondylite latérale chez les travailleurs utilisant des outils vibrants pendant plus de 2h / jour ne différerait pas à moins de 2h / jour (Herquelot et al., 2013).								
De même, aucune différence n'a été trouvée pour l'épicondylite médiale ou latérale chez les travailleurs ayant utilisé des outils vibrants pendant plus de 1h / jour par rapport à moins de 1h / jour (Walker-Bone et al., 2012).								
Quantitative Measures of Physical Risk Factors Associated with Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Elbow: A Systematic Review Seidel DH, Ditchen DM, Hoehne-Hückstädt UM, Rieger MA, Steinhilber B 2019	Oui Bases de données Medline, EMBASE et Cochrane Work	Oui	Oui	Oui GRADE	10 études incluses	133 spécifications de facteurs de risque différentes ont été identifiées dans 10/524 articles et ont été regroupées en 5 principales et 16 sous-catégories d'exposition	Oui	NP = 2
L'étude analysée évoque que l'exposition professionnelle à des <u>vibrations main-bras</u> avec une accélération $\geq 3 \text{ m / s}^2$ pendant $> 1\text{h}$ / jour sont un facteur de risque significatif de neuropathie ulnaire (OR 2,19)								
Incidence and prevalence of upper-limb work related musculoskeletal disorders: a systematic review da Costa JT, Baptista JS, Vaz M 2015	Oui Bases de données PubMed, Embase et MetaLib (ExLibris) consultées	Oui	Oui	Oui PRISMA guidelines	94 études incluses dans la synthèse qualitative	Étude de la prévalence et de l'incidence des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur	Oui	NP = 2

	entre le 1 ^{er} janvier 2000 et juillet 2012, conformément aux directives de la déclaration PRISMA (2009).							
L'utilisation d' <u>outils à main vibrants</u> (OR 2,2 ; $p < 0,01$) est un facteur significatif de survenue de TMS du membre supérieur touchant notamment l' articulation du coude .								

Étude clinique

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
Spahn G, Lipfert JU, Maurer C, Hartmann B, Schiele R, Klemm HT, Grifka J, Hofmann GO 2017	Risk factors for cartilage damage and osteoarthritis of the elbow joint: case-control study and systematic literature review	$n = 126$ Étude cas-témoins comparant des patients ayant des coudes sains à un groupe de patients symptomatiques présentant des lésions cartilagineuses / arthrose	Vibration OR = 4,6 (IC à 95% 2,5-8,5) ; $p < 0,001$	NP = 3
Les vibrations sont significativement associées au risque d' atteintes arthrosiques et cartilagineuses du coude .				

Combinaison d'expositions

Recommandation

Auteurs, Année, Pays	Titre Méthode	Recherche systématique de la littérature	Niveau de preuve	Groupe d'experts pluridisciplinaires	Relecture Validation externe
Haute Autorité de Santé Société Française de Médecine du travail France 2019	Santé et maintien en emploi : prévention de la désinsertion professionnelle des travailleurs Méthode Recommandations pour la pratique clinique	Oui Groupe de travail	NP = 2	Oui Experts	Oui
<p>Il s'agit de recommandations de bonne pratique en santé au travail.</p> <p>Concernant les troubles musculo-squelettiques, les facteurs mentionnés influençant négativement le pronostic professionnel sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les <u>exigences physiques du travail</u> (rythme de travail soutenu, travail physique ressenti comme pénible, exigences physiques du poste de travail supérieures aux capacités fonctionnelles de la personne), un contrat de travail précaire, etc. ; - la perception de la douleur et la représentation du travail par le travailleur (insatisfaction au travail, travail monotone, croyance que le travail est dangereux pour sa santé, forte charge émotionnelle au travail, croyance qu'il vaudrait mieux ne pas travailler avec la douleur) ; - à noter qu'en dehors des éléments d'environnement de travail, un contexte médico-légal, médicosocial et financier défavorable (faible revenu de compensation, antécédents de compensations financières, retard à la déclaration d'accident, insuffisance de la prise en charge médicale initiale) peut également influencer négativement le pronostic professionnel. 					

Revue systématique de la littérature

Auteurs Années Référence Localisation	Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusions des articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicités	Nombre d'article inclus Type d'études (nombre de patients) population	Intervention (I) Contrôle (C)	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées	Niveau de preuve
Relationships and Mechanisms Between Occupational Risk Factors and Distal Upper Extremity Disorders Keir PJ, Farias Zuniga A, Mulla DM, Somasundram KG 2019	Non Revue narrative	Oui	Non	Oui	7 études épidémiologiques sur la survenue d'épicondylite et l'activité professionnelle (1 cas-témoin, 2 longitudinales, 4 transversales)	Oui (cas-témoin)	Oui	NP = 3
<p><u>Combinaison force et posture :</u> Des postures prolongées et inconfortables de l'avant-bras associées à des tâches énergiques ont été associées à un risque accru d'épicondylite latérale. Fan et coll. (2009) ont trouvé la supination de l'avant-bras pendant au moins 5% du temps, combinée à des charges de levage de 4,5 kg ou plus, a entraîné un OR de 3,4 (épicondylite latérale) par rapport à la supination de l'avant-bras moins de 5% du temps sans levage. Le même groupe a trouvé des OR de 2,3 à 2,8 avec pronation pendant au moins 40% du temps combinée à des efforts énergiques (Fan et al., 2014). Malgré l'importance de la pronation et de la force, ils n'ont pas trouvé d'effet combiné avec la déviation du poignet.</p> <p><u>Combinaison force et répétition :</u> L'épicondylite latérale était plus probable chez les travailleurs qui exécutaient des tâches énergiques 1 à 5 fois / min (OR = 4) et plus de 5 fois / min (OR = 5,75) par rapport à moins de 1 / min (Fan et al., 2009).</p>								

Par rapport aux efforts plus légers, un effort physique autodéclaré plus élevé combiné à une flexion / extension répétitive du coude pendant au moins 2 heures / jour a eu des OR de 2,5 (femmes) et 3,8 (hommes) pour l'épicondylite latérale (Herquetot et al., 2013).

Pour l'épicondylite médiale, un OR de 2,4 a été rapporté lorsque des charges de plus de 5 kg ont été manipulées au moins 2 fois / min et au moins 2h / jour pendant 1 à 8 ans par rapport à ceux qui n'ont pas effectué ces tâches (Shiri et al. , 2006).

Le risque d'**épicondylite médiale** a augmenté chez les travailleurs qui ont manipulé des charges de plus de 20 kg, au moins 10 fois / min pendant 1 à 8 ans (OR = 2,5) et au moins 20 ans (OR = 2,3).

Ils ont également trouvé un OR de 2,6 pour l'**épicondylite latérale** chez les travailleurs soulevant des charges de plus de 20 kg, pendant au moins 10 fois / min pendant 20 ans ou plus.

Quantitative Measures of Physical Risk Factors Associated with Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Elbow: A Systematic Review Seidel DH, Ditchen DM, Hoehne-Hückstädt UM, Rieger MA, Steinhilber B 2019	Oui Bases de données Medline, EMBASE et Cochrane Work consultées de septembre 2007 à février 2017	Oui Adultes de 18 à 65 ans	Oui	Oui GRADE	10 études quantitatives ou semi-quantitatives	Étude de l'association entre les facteurs de risque physiques liés au travail et au moins un TMS du coude	Oui	NP = 2
---	--	-------------------------------	-----	--------------	---	---	-----	--------

Les études analysées évoquent que :

- une supination de l'avant-bras $\geq 45^\circ$ pendant plus de 5% du temps de travail combinée à un levage forcé (poids de l'objet $\geq 4,5$ kg) est un facteur de risque d'**épicondylite latérale** (OR 2,98 à 3,65) ;
- une pronation de l'avant-bras $\geq 45^\circ$ pendant $\geq 40\%$ du temps de travail combiné à un facteur supplémentaire (toute prise de force ou levage $\geq 3\%$ du temps de travail) est un facteur significatif d'épicondylite latérale ;
- une supination de l'avant-bras $\geq 45^\circ$ pendant moins de 5% du temps de travail combiné avec une prise forte ou un levage $\geq 3\%$ du temps a montré des rapports de risque significatifs plus élevés d'épicondylite latérale ;

- des expositions physiques combinées (définies comme un effort physique intense, correspondant à un niveau égal ou supérieur à 14 sur l'échelle de 6 à 20 BORG, associées à des mouvements du coude > 2h / jour) sont un facteur de risque d'épicondylite latérale chez les hommes et les femmes ;
- les tâches répétitives exécutées avec une force maximale > 1h / jour étaient significativement associées au risque d'épicondylite latérale chez les hommes (OR 14,70) et chez les femmes (OR 29,30)

Études cliniques

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
Jepsen JR 2015	Brachial plexopathy: a case-control study of the relation to physical exposures at work	<i>n</i> = 80 sujets Étude de l'association entre plexopathie brachiale et de nombreux facteurs physiques professionnels ont été étudiés (utilisation d'outils vibrants, le travail de précision, les contraintes gestuelles, l'exposition au froid)	Tous, sauf un membre avec une plexopathie brachiale, présentaient une neuropathie périphérique supplémentaire, qui concernait principalement les nerfs médian et radial au niveau du coude. L'épicondylite fait partie des principaux diagnostics non neuropathiques concomitants du côté droit / gauche de la plexopathie brachiale	NP = 3
Les résultats de cette étude suggèrent une relation-dose réponse entre les pathologies nerveuses du bras et la combinaison des facteurs physiques professionnels étudiés.				

La concomitance de pathologies supplémentaires notamment du coude (épicondylites et **neuropathies du nerf médian et radial au niveau du coude**) suggèrent l'intérêt de l'étude du lien spécifique entre ces pathologies et les diverses expositions physiques professionnelles abordées dans l'étude.

Annexe 4. TABLEAUX D'ANALYSE PAR MÉTIERS

Commerce, approvisionnement

Études cliniques

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
JP Brion, D Leclerc, A Stoufflet 2018	Drive-through services of food retailers: A study of the links between the pains suffered and biomechanical and psycho- organizational constraints	<i>n</i> = non précisé Étude descriptive réalisée dans 9 drives selon deux outils d'analyse : une approche ergonomique pour analyser l'activité réelle des salariés dans les différentes enseignes et un auto-questionnaire passé auprès des préparateurs de commande de <i>drive</i>	Population plutôt masculine, jeune (80% < 35 ans), de faible ancienneté et de niveau de diplôme élevé (étudiants, travaillant à temps partiel). Les salariés déclarent notamment des gestes répétitifs, des efforts, des ports de charges lourdes, des postures contraignantes. La manutention importante : 3 tonnes pour 6h d'activité.	NP = 4

			34% déclarent au moins deux articulations douloureuses sur les trois du membre supérieur	
Les professions de manutention manuelle et de ports de charges, sont associées à des contraintes touchant les articulations du membre supérieur				
Quignette A, Gillet P, Despréaux T, Descatha A 2017	Descriptive survey of musculoskeletal disorders in the retail food sector	<p><i>n</i> = 8729 questionnaires complétés</p> <p>Enquête téléphonique réalisée en 2014 en France dans une population de salariés du secteur du commerce alimentaire de détail constitué à partir d'un fichier d'adhérents fourni par la complémentaire santé de la branche.</p> <p>Questionnaire TMS « de type nordique », comme les variables sociodémographiques, les types d'activités et d'expositions.</p> <p>Analyses descriptives des TMS et des facteurs d'expositions en fonction des types de commerces</p>	<p>Échantillon de salariés majoritairement féminin (<i>n</i> = 60,8%, <i>n</i> = 5304), et d'âge moyen à 42,5 ans (16–82 ans).</p> <p>Activités représentées : épiceries (52,9%, <i>n</i> = 4620), primeurs (20,8%, <i>n</i> = 1817), magasins bio (8,0%, <i>n</i> = 701), cavistes (4,7%, <i>n</i> = 412), autres types de commerce (11,8%, <i>n</i> = 1027) et données manquantes (1,7%, <i>n</i> = 152).</p> <p>TMS distaux (coude/main) intenses ou invalidants des salariés : 11,6% (<i>n</i> = 974).</p> <p>Principaux facteurs de risque de TMS intenses ou invalidants : la répétitivité des gestes, les postures inconfortables et port de charge de 10 kg ou plus, en</p>	NP = 4

			<p>plus de l'âge et des antécédents de TMS, contrairement à l'alternance de tâches qui se révèle protecteur ($p < 0,05$).</p> <p>Les cavistes étaient plus exposés au port de charge et à la faible alternance de tâches, contrairement aux épiciers et vendeurs en magasins bio qui étaient plus exposés à la répétitivité et aux postures inconfortables ($p < 0,05$)</p> <p>OR d'allure croissante pour les 4 premières classes d'âge (> 30 ans, de 30 à 39 ans et de 40 à 49 ans, de 50 à 59 ans) et la présence des TMS des membres supérieurs</p>	
Selon cette étude dans le commerce alimentaire de détail en France, les TMS du membre supérieur toucheraient plus d'un quart des salariés				

Informaticiens, administratifs

Revue de la littérature

Auteurs Années Référence Localisation	Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusions des articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicités	Nombre d'article inclus Type d'études	Intervention (I) Contrôle (C)	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de	Niveau de preuve
--	---	--	---	--	---	-------------------------------------	--	------------------------

					(nombre de patients) population		la littérature présentée	
Associations of screen work with neck and upper extremity symptoms: a systematic review with meta-analysis Coenen P, van der Molen HF, Burdorf A, Huysmans MA, Straker L, Frings-Dresen MH, van der Beek AJ 2019	Oui Bases de données PubMed, Embase, Cinahl et Scopus	Oui	Oui	Oui	12 articles inclus	Études prospectives sur l'association de l'exposition au travail sur écran et des symptômes musculo-squelettiques	Oui	NP = 2
Les auteurs ont observé un risque accru de symptômes musculo-squelettiques du membre supérieur, et notamment du coude, avec le travail sur écran								
Studies of upper limb pain in occupational medicine, in general practice, and among computer operators Jepsen JR 2018	Non	Oui	Oui	Oui	3 études cliniques, 8 publications	Oui	Oui	NP = 3
<p>Les symptômes étaient fréquents parmi les opérateurs informatiques en activité. Les informaticiens atteints de troubles graves des membres supérieurs présentaient tous une plexopathie brachiale associée à une neuropathie interosseuse médiane et postérieure au niveau du coude (étude 2).</p> <p>86% des sujets atteints ont rapporté des facteurs aggravants (intensité de travail élevée, surmenage, etc.) au cours des mois précédant l'apparition des symptômes. Les symptômes et douleurs étaient beaucoup plus fréquents dans le membre opératoire de la souris que dans le membre controlatéral.</p>								

Études cliniques

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
Kingston DC, Riddell MF, McKinnon CD, Gallagher KM, Callaghan JP. 2016	Influence of Input Hardware and Work Surface Angle on Upper Limb Posture in a Hybrid Computer Workstation	<p>$n = 14$ (sept hommes et sept femmes; âge $22,5 \pm 1,6$ ans; masse $70,8 \pm 14,3$ kg; hauteur $1,73 \pm 0,10$ m)</p> <p>Étude de l'effet de l'angle de la surface de travail et du matériel d'entrée sur la posture des membres supérieurs lors de l'utilisation d'un poste de travail informatique hybride.</p>	<p>La posture médiane de flexion du coude était différente ($p = 0,022$) entre les pentes de la surface de travail lorsque les participants exécutaient des tâches</p> <p>L'analyse des effets simples a indiqué que sur une surface de travail inclinée à 15°, les tâches « Form » ($93^\circ \pm 4$) et « Read » ($77^\circ \pm 6$) entraînaient une augmentation de 4° ou 19° de la flexion du coude par rapport à la surface de travail horizontale Figure 4).</p> <p>En revanche, la tâche Mail impliquait 9° de flexion du coude en moins lorsque les participants utilisaient la surface de travail inclinée ($78^\circ \pm 7$) par rapport à la surface de travail horizontale ($87^\circ \pm 4$).</p> <p>La plage de flexion du coude a été influencée ($p = 0,029$) par l'appareil, avec une plage de 15° inférieure pendant l'utilisation de la tablette (28°)</p>	NP = 3

			± 5) par rapport aux périphériques d'entrée d'ordinateur (clavier et souris; 42 ° ± 4)	
<p>Selon les auteurs, la flexion du coude était la plus faible pendant la tâche de lecture dans la configuration de la tablette à surface horizontale.</p> <p>La plupart des axes articulaires du poignet, du coude et de l'épaule étaient plus proches du positionnement neutre lors de l'utilisation de matériel d'entrée d'ordinateur traditionnel (clavier et souris) avec un moniteur sur une surface de travail horizontale versus le poste de travail hybride.</p>				
Lewańska M, Grzegorzewski A, Walusiak-Skorupa J 2016	Bilateral hypermobility of ulnar nerves at the elbow joint with unilateral left ulnar neuropathy in a computer	<p><i>n = 1</i></p> <p>Patiente, 34 ans, droitrière, (IMC) : 20,31 kg / m²) femme adressée au le Département des maladies professionnelles (MP) et de la toxicologie avec suspicion de neuropathie ulnaire professionnelle à le coude. Utilisatrice d'ordinateurs depuis 10 ans (frappe moyenne 7 h par jour), symptomatique pendant 3 ans à son entrée dans notre département de MP. Paresthésies de les 4e et 5e doigts lorsque le coude gauche est fléchi sur un bureau et à la frappe au clavier. Forte douleur au coude gauche</p>	Dans le cas étudié, après examens complémentaires (radiographie, examen neurologique, électromyogramme), le nerf ulnaire gauche était prédisposé à la subluxation.	NP = 4

		coude pendant les activités manuelles et prise affaiblie de la main gauche. Aucun antécédent de traumatisme des coudes. Pas d'autre pathologie connue.		
<p>Dans le cas rapporté, les auteurs émettent l'hypothèse (sur la base d'études antérieures à 2012) que la pression prolongée et répétée du coude et de l'avant-bras contre la surface dure d'un plan de travail dans un environnement non ergonomique était l'étiologique incontestable du traumatisme chronique acteur de la lésion du nerf ulnaire gauche. Les auteurs ont conclu à une pathologie professionnelle.</p>				

Ouvriers, techniciens, mécaniciens de l'industrie

Revue de la littérature

Auteurs Années Référence Localisation	Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusions des articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicités	Nombre d'article inclus Type d'études (nombre de patients) population	Intervention (I) Contrôle (C)	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées	Niveau de preuve
<p>The occurrence of musculoskeletal complaints among professional musicians: a systematic review</p> <p>Laura M Kok , Bionka M A Huisstede , Veronique M A Voorn, Jan W Schoones, Rob G H H Nelissen</p>	<p>Oui</p> <p>9 bases de données : Academic Premier (1990 +), CINAHL</p>	Oui	Oui	Oui	<p>35 études incluses dans la synthèse qualitative</p> <p>PRISMA guideline</p>	<p>Étude de la prévalence et de l'incidence des troubles musculo-squelettiques dans</p>	Oui	NP = 2

2018	(1937 +), Health and Safety Science Abstract (1981 +), Medline (1965 +), PsycINFO (1806 +), Science Direct (1823 +), Scopus (1996 +), SportDiscus (1830 +) and Web of Science (1970 +)					différents métiers de la construction		
Selon les auteurs, la prévalence à 1 an des TMS était de 20,3% pour le coude								
Incidence and prevalence of upper-limb work related musculoskeletal disorders: a systematic review da Costa JT, Baptista JS, Vaz M 2015	Oui Bases de données PubMed, Embase et MetaLib (ExLibris) consultées	Oui	Oui	Oui PRISMA guideline	94 études incluses dans la synthèse qualitative	Étude de la prévalence et de l'incidence des troubles musculo- squelettiques du membre supérieur	Oui	NP = 2

	entre le 1 ^{er} janvier 2000 et juillet 2012, conformément aux directives de la déclaration PRISMA (2009).							
<p>Les travailleurs de l'industrie (et notamment de la chaussure) présentent l'incidence la plus élevée de piégeage du nerf cubital, radial ou cubital ainsi que la prévalence la plus élevée parmi un groupe divers de ouvriers.</p> <p>Les tâches manuelles, la posture et le travail en force étaient liée au risque d'épicondylite latérale.</p>								

Études cliniques

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
Lotter O, Lieb T, Breul V, Molsner J 2020	Is Repetitive Workload a Risk Factor for Upper Extremity Musculoskeletal Disorders in Surgical Device Mechanics? A Cross-Sectional Analysis	<p>$n = 3500$</p> <p>Étude prospective menée au siège et au site de production principal d'Aesculap AG, Tuttlingen, emier fabricant mondial d'instruments chirurgicaux en Allemagne.</p> <p>Suite à une analyse des postes de travail et du contenu du travail, trois groupes d'étude différents: groupe I = meulage et polissage caractérisés par</p>	<p>30% de toutes les personnes testées et 54% des sujets souffrant de troubles des membres supérieurs présentaient des signes d'épicondylite médiale (<i>golfers elbow</i>) et de piégeage nerveux au coude médial (syndrome du tunnel cubital), suivis d'une épicondylite latérale (<i>tennis elbow</i>) dans 14% et 27%, respectivement.</p>	NP = 3

		des efforts répétitifs et énergiques (appelés par la suite «meulage»); groupe II = inspection et emballage caractérisés par des efforts répétitifs sans force (ci-après dénommés «emballage»); et groupe III = tous les autres employés cols blancs et ouvriers travaillant dans la fabrication, l'entrepôt et le bureau, représentant un échantillon représentatif de l'entreprise à l'exclusion des groupes I et II.		
Les auteurs estiment que les résultats sont en accord avec la littérature consultées sur la prévalence des épicondylites dans l'industrie.				
Dia SA, Mohamed AS, Gueye M, Ndoye EO, Gaye MC, Fall, Soumah MN, Ndiaye M 2017	Occupational risk assessment in the sector of small-scale aluminum smelter in Dakar	<i>n</i> = 55 sujets Étude transversale et descriptive, du 1 ^{er} septembre au 30 octobre 2013 dans les sites de Colobane et de Rebeuss à Dakar et concernée 21 ateliers et 53 fondeurs. La collecte des données a été réalisée à l'aide d'un questionnaire comprenant les données sociodémographiques et les différents risques professionnels mais aussi lors des visites des ateliers en situation réelle de travail	Population exclusivement masculine. Moyenne d'âge 35 ans. La moitié des fondeurs avait une ancienneté inférieure à 10 ans. Tous les ouvriers étaient exposés aux vibrations. Quarante-quatre agents (80 %) effectuaient de la manutention manuelle. Les locaux étaient mal éclairés, le sol et les aires de circulations encombrés. La majorité des ateliers ne	NP = 4

			<p>possédait pas d'ouvrier secouriste. Seul 4 ouvriers (3,8 %) possédaient des équipements de protection individuelle.</p> <p>On observait un accident du travail chez 49 ouvriers (92,5%) et des troubles musculo-squelettiques chez 30 ouvriers (56%) dont des TMS du coude.</p>	
<p>Dans un secteur où les ouvriers sont tous exposés aux vibrations et 80% d'entre eux font de la manutention manuelle, les auteurs ont observé des TMS du membre supérieur.</p>				
<p>Choung SD, Park KN, Kim SH, Kwon OY 2016</p>	<p>Comparison of muscle activity of wrist extensors and kinematics of wrist joint during wrist extension in automobile assembly line workers with and without lateral epicondylitis</p>	<p>$n = 15$</p> <p>Étude prospective portant sur des masculins souffrant de douleurs sur le côté latéral du coude lors d'une extension résistante du poignet ont été recrutés dans un centre de conditionnement de travail sur le lieu de travail d'une usine d'assemblage d'automobiles située à Wonju, en Corée.</p> <p>Critères d'inclusion d'épicondylite latérale : (1) un signe positif au test de Mill, (2) une douleur tout en</p>	<p>Le rapport moyen de l'activité musculaire chez les travailleurs avec épicondylite latérale était significativement plus élevé que chez les travailleurs sans épicondylite latérale ($p < 0,05$).</p> <p>Des plages de déviation radiale et de mouvement combiné de déviation radiale et d'extension significativement plus grandes - 13,0 (4,2) degrés et 2,5 (3,6) degrés, respectivement - ont été montrées chez les travailleurs avec épicondylite</p>	<p>NP = 3</p>

		<p>résistant à l'extension du poignet ou du doigt, (3) sensibilité locale à la palpation de l'épicondyle latéral et (4) diagnostic d'épicondylite latérale par un orthopédiste dans une clinique orthopédique en dehors de l'usine d'assemblage.</p>	<p>latérale par rapport à ceux sans épicondylite latérale (les deux $p < 0,05$).</p> <p>Chez les travailleurs avec épicondylite latérale, la plage d'extension était significativement plus faible de 10,0 (9,3) degrés en moyenne que chez ceux sans épicondylite latérale ($p < 0,05$)</p>	
<p>Les travailleurs avec épicondylite latérale présentent des mouvements compensatoires du poignet plus importants</p>				
<p>Mhamdi A, Imen Magroun I, Youssef I, Ghliss N, Amri A, Ladhari N</p> <p>2016</p>	<p>Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur et l'efficacité d'une entreprise de confection tunisienne</p>	<p>$n = 129$ sujets</p> <p>Étude des contraintes gestuelles et postures auxquelles sont exposés les opérateurs d'une usine de confection.</p> <p>Recueil de données à travers un questionnaire validé et une analyse ergonomique se basant sur la vidéo-observation.</p> <p>Étude descriptive menée dans une entreprise totalement exportatrice employant un effectif de 129 agents.</p>	<p>TMS du membre supérieur : 88 %, dont une atteinte des coudes (8 % pour le coude droit ; 2 % pour le coude gauche).</p> <p>Postures et gestes contraignants dont le soulevé avec une cadence assez élevée de travail.</p>	<p>NP = 4</p>

		100 opérateurs affectés dans les postes de coupe, piquage, contrôle, repassage et emballage. Trois hommes et 97 femmes avaient un âge moyen de 33 ± 9 ans. Leur ancienneté était de $10 \pm 7,5$ ans.		
Dans un secteur où les ouvriers sont exposés aux postures et gestes contraignants, les auteurs ont observé des TMS du membre supérieur (88%) dont 8% de pathologies du coude.				
Guillou J, Merdrignac C, Courtois M 2015	Risk analysis related to physical activity among drywall workers	<p>Étude de l'activité de plaquiste au sein de trois entreprises une entreprise compte 37 salariés, une deuxième emploie 3 salariés spécialisés en pose d'isolants et cloisons sèches, la troisième est une menuiserie ayant deux équipes de plaquistes dans son effectif (<i>n</i> = non précisé)</p> <p>Analyse quantitative par la méthode REBA des postures contraignantes du corps entier associées au poids de la charge, à la fréquence et la force employée pour maintenir celle-ci.</p>	<p>Émission par le médecin du travail de trois restrictions d'aptitude entre 2010 et 2012 pour des affections du rachis, de l'épaule et du coude.</p> <p>Sur les trente-sept salariés de l'entreprise, huit se sont plaints auprès du médecin du travail de douleurs de l'épaule, du coude et du poignet.</p> <p>Cinq de ces salariés ont une pathologie avérée, mais non déclarée en maladie professionnelle</p>	NP = 4
L'activité de plaquiste revêt des postures contraignantes pourvoyeuse entre autres de TMS du coude .				

Santé, aide à la personne

Revue de la littérature

Auteurs Années Référence Localisation	Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusions des articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicités	Nombre d'article inclus Type d'études (nombre de patients) population	Intervention (I) Contrôle (C)	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées	Niveau de preuve
Work- Related Musculoskeletal Disorders in Iranian Dentists: A Systematic Review and Meta-analysis Zaker Jafari HR, Yekta Kooshali MH 2018	Oui Bases de données SID, Magiran, IranDoc, IranMedex et Medlib, MedLine, Web of Sciences, Scopus, PubMed, ScienceDirect, Cochrane, Embase, Springer, Wiley Online Library,	Oui	Oui	Oui PRISMA guideline STROBE checklist	23 études incluses dans la synthèse qualitative	Étude de la prévalence des troubles squelettiques chez les dentistes iraniens	Oui	NP = 2

	Ebsco, CEBM et le moteur de recherche Google Scholar publications postérieures au 1er janvier 2017							
La prévalence des troubles squelettiques chez les dentistes iraniens 12,9% (IC 95%: 7,7-20,6) dans les coudes.								
Work-related musculoskeletal disorders among physical therapists: A systematic review Edgar R Vieira, Paul Schneider, Casey Guidera, Inae C Gadotti, Denis Brunt 2016	4 bases de données	Oui	Oui	Oui PRISMA	32 études incluses dans la synthèse qualitative	Étude de la prévalence la, des types et des risques de TMS chez les physiothérapeutes	Oui	NP = 2
La thérapie manuelle, le levage et le transfert des patients sont des tâches généralement associées au développement de TMS par les physiothérapeutes et notamment de pathologies du coude.								

Études cliniques

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
---------------------	-------	-------------------------	-----------	------------------

<p>Polat O, Tuncer C, Kati YA, Uckun OM, Er U</p> <p>2019</p>	<p>Investigation of Lateral Epicondylitis in Neurosurgeons</p>	<p>$n = 216$</p> <p>Étude prospective de la fréquence de l'épicondylite latérale, en fonction des tâches effectuées par les neurochirurgiens</p> <p>Population : tous les spécialistes en neurochirurgie inscrits sur le site Web de la Société turque de neurochirurgie</p> <p>Inclusion : répondants au questionnaire diagnostiqués avec une épicondylite latérale</p>	<p>Prévalence de l'épicondylite latérale chez les neurochirurgiens : ceux avec plus de 30 opérations par mois ($p = 0,002$), ceux avec une durée de spécialisation de 10 à 20 ans et > 20 ans ($p = 0,001$), et ceux qui se sont spécialisés en chirurgie de la colonne vertébrale ($p = 0,014$).</p> <p>Le taux de diagnostic d'épicondylite latérale était significativement plus élevé chez les médecins insérant 20 à 60 vis par mois que chez ceux insérant < 20 vis ($p = 0,009$)</p>	<p>NP = 3</p>
<p>L'épicondylite latérale survient fréquemment chez les neurochirurgiens qui effectuent régulièrement la pose de vis et dans le cadre de la chirurgie de la colonne vertébrale.</p>				
<p>Kamoun S, Youssef I, El-Kefi H, Amri A</p> <p>2018</p>	<p>Étude des contraintes gestuelles et posturales au poste de chirurgien-dentiste</p>	<p>$n =$ non précisé</p> <p>Étude descriptive semi-quantitative, menée à la polyclinique militaire de chirurgie dentaire du grand Tunis, par observation des contraintes biomécaniques durant 3 actes dentaires différents.</p>	<p>Étude des actes d'extraction dentaire, de traitement endodontique et de traitement de caries dentaires.</p> <p>Les postures contraignantes, la répétitivité, les contractions en isométrie des épaules et la mauvaise position de travail se sont dégagées comme facteurs de risques de TMS communs à l'ensemble des dentistes.</p>	<p>NP = 4</p>

		Analyse et interprétation des résultats effectuées par le logiciel ERGOROM	Les coudes étaient en flexion franche sur 91% à 56% du temps de travail avec une faible variabilité flexion/extension	
Les contraintes gestuelles rencontrées chez les chirurgiens-dentistes justifient l'importance de mesures correctives ergonomiques appropriées susceptibles d'améliorer les conditions de travail et prévenir la survenue des TMS				
Lghabi M, Allouche W, Benali B, El-Kholt A 2018	Troubles musculo-squelettiques chez le personnel soignant des urgences	$n = 20$ Étude descriptive transversale menée auprès du personnel soignant des urgences d'un hôpital régional à l'aide d'un auto-questionnaire. Objectif : mesurer la prévalence des TMS chez le personnel soignant et en évaluer les facteurs de risque	Taux de participation : 100% (12 médecins et 8 infirmiers) avec prédominance masculine (85%), 95% du personnel ont plus de 40 ans, 40% travaillent surtout en position debout. Pour 80% des enquêtés, la force musculaire est excessive, la cadence du travail est élevée, les gestes sont répétitifs et rapides. 40% des enquêtés rapportent des douleurs au niveau de l'épaule et du coude	NP = 4
En milieu hospitalier, la force musculaire excessive, la cadence du travail élevée, les gestes répétitifs et rapides sont pourvoyeurs de TMS du membre supérieur , notamment au niveau du coude.				
Alzahrani MM, Alqahtani SM, Tanzer M, Hamdy RC 2016	Musculoskeletal disorders among orthopedic pediatric surgeons: an overlooked entity	$n = 402$ Étude descriptive de la prévalence, des caractéristiques et de l'impact des troubles musculo-	67% des chirurgiens ont déclaré avoir subi un trouble musculo-squelettique lié au travail, dont parmi les diagnostics les plus fréquents	NP = 4

		<p>squelettiques chez les chirurgiens orthopédistes pédiatriques membres de la <i>Pediatric Orthopaedic Society of North America</i> (POSNA)</p> <p>Envoi par courriel d'une version modifiée de l'enquête sur l'inconfort physique</p> <p>Les données collectées ont été analysées à l'aide de statistiques descriptives, d'une analyse unidirectionnelle de la variance et du test exact de Fisher. Les valeurs $p < 0,05$ ont été considérées comme statistiquement significatives.</p>	<p>15,4% d'épicondylite latérale du coude.</p> <p>Parmi ceux qui ont signalé une blessure, 26% ont dû subir un traitement chirurgical et 31% ont dû s'absenter du travail en raison directe de leur blessure.</p> <p>Le nombre d'accidents du travail subis par un chirurgien augmentait de manière significative avec l'âge ($p < 0,001$), le travail dans un institut non universitaire ($p < 0,05$), le travail dans plus d'un institut ($p < 0,05$) et le fait d'être en pratique active depuis > 21 ans ($p < 0,05$).</p> <p>La nécessité de suivre un traitement ou de s'absenter en raison de la blessure était associée à une augmentation du nombre de blessures ($p < 0,001$).</p> <p>De plus, les chirurgiens étaient plus susceptibles de nécessiter un arrêt de travail lorsqu'ils avaient > 56 ans ($p < 0,001$), avaient exercé pendant plus de</p>	
--	--	--	--	--

			21 ans ($p < 0,001$), avaient besoin d'une prise en charge chirurgicale de leur trouble ($p < 0,001$), et avait subi une exacerbation d'un trouble antérieur ($p < 0,001$).	
L' épicondylite latérale fait partie des diagnostics les plus fréquents de troubles musculo-squelettiques du coude dans la population étudiée de chirurgiens orthopédistes pédiatriques				

Transport, logistique

Études cliniques

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
Saito RY, Yano MY, Angelini LC, Matos D, Guimarães AV, Angelini LC 2018	Prevalence of cubital tunnel syndrome among dock workers, Saint Sebastian, São Paulo, Brazil	<i>n</i> = 72 Étude de la prévalence d'un diagnostic suggérant une névrite causée par la compression du nerf ulnaire au niveau du tunnel cubital du coude chez les travailleurs portuaires indépendants enregistrés auprès de l'Organe de gestion du travail (Órgão Gestor de Mão de Obra - OGMO), port de Saint-Sébastien Questionnaire et examen clinique	L'âge moyen des participants était de 48,49 ans et la durée moyenne de leur emploi de 23,13 ans Un diagnostic suggérant une compression du nerf ulnaire au niveau du tunnel cubital du coude a été établi pour cinq participants. La prévalence d'un diagnostic suggérant une compression du nerf ulnaire au niveau du tunnel cubital du coude était de 6,9%, et était plus élevée chez les participants ayant une durée d'emploi plus longue (> 1 an)	NP = 4
Selon les auteurs, la prévalence d'un diagnostic suggérant une compression du nerf ulnaire au niveau du tunnel cubital du coude était plus élevée chez les travailleurs portuaires ayant une durée d'emploi plus longue				

<p>Bouchet L, Boyer F, Le Corre S, Morant V, Moulin L</p> <p>2016</p>	<p>Enquête statistique et ergonomique sur les TMS chez les caristes du secteur de Bouguenais</p>	<p><i>n</i> = non précisé</p> <p>L'équipe Santé au Travail de Bouguenais (SSTRN) a mené une étude statistique et ergonomique sur les TMS (troubles musculo-squelettiques) dans ce métier.</p> <p>Un questionnaire portant sur le type d'engin utilisé (CACES 1, 3 et 5), les conditions de travail et les manifestations articulaires ont été utilisées lors des visites médicales ou des entretiens infirmiers entre janvier 2014 et juin 2015 pour les salariés ayant une activité de cariste > 50 %. L'équipe a aussi réalisé des études de poste dans les entreprises concernées.</p>	<p>Sur les 75 questionnaires analysés (22 entreprises), l'équipe recense des douleurs, courbatures ou gênes (items du questionnaire COSALI du LEEST).</p> <p>Les douleurs aux membres supérieurs représentent 29% ne semblent pas spécifiquement plus fréquentes chez les caristes.</p> <p>Les douleurs aux épaules/bras, coudes et poignets sont favorisées par le gerbage à grande hauteur (> 8 m).</p> <p>Aux postures, se surajoutent les vibrations corps entier, sur mauvais état du sol (39%) ou lors du passage camion/quai (49,3%)</p>	<p>NP = 4</p>
<p>Les douleurs notamment aux coudes sont favorisées par le gerbage à grande hauteur (> 8 m).</p>				

Sportifs, musiciens

Revue de la littérature

Auteurs Années Référence Localisation	Recherche systématique de la littérature	Critères d'inclusions des articles	Critères d'exclusion des articles	Analyse des articles explicités	Nombre d'article inclus Type d'études (nombre de patients) population	Intervention (I) Contrôle (C)	Conclusions des auteurs cohérentes avec les données de la littérature présentées	Niveau de preuve
Approach to Medial Elbow Pain in the Throwing Athlete Pearce McCarty L. 2019	Non	Oui	Oui	Oui	<i>Non précisé</i>	<i>Non précisé</i>	Oui	NP = 4

La **rupture du ligament collatéral ulnaire** continue d'être la plus redoutée des blessures du coude médial.

Selon les auteurs, les pathologies affectant le coude du lanceur comprennent : la surcharge d'extension du valgus, la pathologie du nerf ulnaire, la lésion de masse fléchisseur-pronateur commun et la réaction de stress de la tige ulnaire proximale.

En outre, dans une population squelettiquement immature (jeunes athlètes), l'apophysite épicondylienne médiale peut produire une douleur et un dysfonctionnement importants, et potentiellement conduire à une avulsion de l'épicondyle.

Le lancer au-dessus de la tête confère une charge énorme au coude médial, à la fois du point de vue aigu et chronique-répétitif, ce qui entraîne un potentiel important de blessure chez l'athlète au-dessus de la tête.

Selon les auteurs un nombre important de blessures au coude documentées (> 40%) impliquait l'anatomie médiale du coude. Seul un petit pourcentage (< 3%) a été attribué directement aux structures latérales.

<p>The occurrence of musculoskeletal complaints among professional musicians: a systematic review</p> <p>Laura M Kok , Bionka M A Huisstede , Veronique M A Voorn, Jan W Schoones, Rob G H H Nelissen</p> <p>2016</p>	<p>Oui</p> <p>Bases de données PubMed, Embase, Web of Science, Cochrane, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Academic Search Premier, PsycINFO, ScienceDirect and Lippincott Williams & Wilkins (LWW), références jusqu'au 25 juin 2015</p>	<p>Oui</p>	<p>Oui</p>	<p>Oui</p> <p>Checklist de Loney et al. and Shamliyan et al.</p>	<p>21 articles inclus dans la synthèse qualitative</p>	<p>Oui</p>	<p>Oui</p>	<p>NP = 2</p>
<p>Les symptômes musculo-squelettiques étaient selon les auteurs très répandus chez les musiciens et en particulier chez les femmes instrumentistes. Les coudes présentaient le taux de prévalence le plus faible de troubles musculo-squelettiques.</p>								
<p>Ulnar collateral ligament injuries of the elbow in female division I</p>	<p>Non</p>	<p>Oui</p>	<p>Oui</p>	<p>Oui</p>	<p><i>Non précisé</i></p>	<p><i>Non précisé</i></p>	<p>Oui</p>	<p>NP = 4</p>

<p>collegiate gymnasts: a report of five cases</p> <p>Nicolette GW, Gravlee JR</p> <p>2018</p>	<p>Revue de 5 cas de patients</p> <p>Base de données PubMed de 1980 à 2016</p> <p>Étude de la biomécanique des blessures du ligament collatéral ulnaire du coude chez les femmes gymnastes</p>							
<p>Trois gymnastes sur cinq ont signalé une douleur au coude médial avant la blessure du ligament collatéral ulnaire du coude.</p>								

Corps de métiers divers

Étude clinique

Auteur, Année, Pays	Titre	Type d'étude Méthode	Résultats	Niveau de preuve
<p>Montmayeur A, Bergman C, Charet Couchoud C</p> <p>2016</p>	<p>Description des troubles musculo-squelettiques des membres supérieurs chez les salariés d'Orange en région Centre Est</p>	<p><i>n</i> = 1087</p> <p>Huit médecins assistés d'infirmières en santé au travail ont réalisé un dépistage des TMS-MS chez les employés d'Orange en région Centre Est entre octobre 2014 et janvier 2015. Les manœuvres cliniques ont été faites selon le protocole européen SALTSA. Les atteintes TMS-MS ont été regroupées en 8 zones anatomiques : cou, haut du dos, épaule/bras, coude/avant-bras, poignet/mains, côté droit ou gauche. Nous avons noté le nombre de localisations par personne (de 0 à 4), l'intensité et de la durée des épisodes douloureux sur les 12 derniers mois, l'avis du salarié sur le lien avec le travail. Treize types d'activités</p>	<p>Sur 1087 consultations, 458 salariés (42%) étaient porteurs de 672 localisations (1,47 localisations par personne). L'âge moyen est de 49,2 ans, l'âge ne semble pas influencer sur la présence de TMS-MS.</p> <p>Les auteurs ont noté les répartitions anatomiques suivantes sur les personnels atteints : cou/haut du dos : 41% ; épaules/bras : 27% ; coudes/avant-bras : 13% ; poignets/mains : 16%. Il existe une différence de répartition des lésions entre techniciens et personnels employés sur écran.</p>	<p>NP = 4</p>

		<p>professionnelles ont été classés en 3 groupes : techniciens, travail sur écran et travail diversifié. Les données ont été incorporées aux items du questionnaire EVREST dont les résultats sont présentés par ailleurs. Les différences de répartition ont été évaluées avec le test de Chi².</p>		
<p>Selon les auteurs, cette étude confirme l'augmentation des TMS du membre supérieur et notamment du coude, y compris dans le contexte de plus en plus répandu de travail devant écran</p>				

AUTEUR : Sangaré

Prénom : Mathilde

Date de soutenance : 13 janvier 2021

Titre de la thèse : Troubles musculo-squelettiques du coude et contraintes gestuelles professionnelles : une revue de la littérature

Thèse - Médecine - Lille « 2021 »

Cadre de classement : Médecine

DES + spécialité : Pathologie professionnelle et environnementale

Mots-clés : pathologie professionnelle, exposition professionnelle, troubles musculo-squelettiques, pathologies du coude, épicondylite, neuropathie ulnaire, médecine du travail, médecine préventive

Résumé : Les troubles musculo-squelettiques (TMS) relèvent d'un problème de santé publique majeur lié au vieillissement de la population et aux contraintes physiques professionnelles. Les TMS sont des troubles de l'appareil locomoteur pour lesquels l'activité professionnelle, possiblement pourvoyeuse de pénibilité et d'hyper sollicitation physique, peut jouer un rôle dans la genèse, le maintien ou l'aggravation. Ces troubles, apparaissant alors comme le résultat d'une surutilisation, peuvent induire gêne fonctionnelle et douleurs. Dans une préoccupation de préservation de la santé au travail, cette récente revue de la littérature scientifique, menée du 1^{er} janvier 2015 au 1^{er} janvier 2020, a analysé l'association entre les contraintes gestuelles au niveau de l'articulation du coude, certaines professions et la survenue notamment d'épicondylite latérale, d'épicondylite médiale, du syndrome du tunnel cubital et du syndrome du tunnel radial. En dépit de l'évolution des métiers et outillages, les données récentes de la littérature appuient les mêmes étiologies de TMS de coude que les revues précédentes. Le travail en force, la répétitivité des tâches, les gestes et postures contraignants, les amplitudes articulaires extrêmes, les vibrations et les expositions combinées ont été identifiés comme les principaux facteurs physiques significatifs d'exposition aux TMS du coude. Le coude est une articulation complexe dont l'atteinte musculo-squelettique se distingue notamment par l'implication des articulations sous-jacentes. Les métiers de manutention issus des secteurs du commerce, de l'industrie ou du service à la personne sont pourvoyeurs de toutes ces contraintes. Les activités professionnelles de sollicitation musculaire moindre ne sont pour autant pas épargnées par ces atteintes. Le travail impliquant une posture des coudes fléchis avec une pression directe sur le nerf ulnaire est un facteur de risque de syndrome du tunnel ulnaire. Ce à l'instar des chirurgiens-dentistes, des musiciens professionnels, mais aussi de l'activité répandue et en apparence peu mobilisatrice impliquant l'utilisation prolongée d'un poste informatique. Des études cliniques standardisées en entreprises et à différents postes, permettraient une approche statistique plus précise de l'incidence professionnelle des TMS du coude ainsi qu'une prévention multimodale et ciblée par secteur d'activité.

Composition du Jury :

Président : Madame le Professeur Annie SOBASZEK

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Vincent TIFFREAU

Monsieur le Docteur Sébastien HULO

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Édouard DALLE