

# Facteurs de risque biomécaniques et tendinopathies du poignet

Période : novembre 2010 à février 2011

Aïcha EL KHATIB

AP-HP – CHU AVICENNE – Unité de pathologies professionnelles et environnementales – Bobigny

**Mots clés : Facteurs biomécaniques, Hypersollicitation, Mouvements répétés, Tendinopathies du poignet, Troubles musculo-squelettiques**

Les tendinopathies du poignet concernent des atteintes des tendons ou des gaines synoviales, des muscles extenseurs ou fléchisseurs dans la région du poignet (main, poignet et doigts) ainsi que la ténosynovite de De Quervain. Les mécanismes physiopathologiques à l'origine de ces atteintes sont toujours discutés, ce qui se traduit par une terminologie variée (tendinite, tendinose). Le terme tendinopathie ne préjuge pas du mécanisme lésionnel. Les principaux facteurs de risques professionnels sont définis par la conférence de consensus Saltsa (Sluiter, Rest et Frings-Dresen, 2001) qui précise aussi les critères diagnostiques. Pour ce qui concerne la main, le poignet et les doigts, on retrouve notamment la combinaison de plusieurs facteurs biomécaniques comprenant la répétitivité, la force ou la posture, dont les mouvements répétés de flexion/extension du poignet et des doigts, les maintiens ou prises en préhension ou en pince prolongées, les prises en force, le maintien de postures extrêmes prolongées. Les associations entre les facteurs dits psychosociaux et les tendinopathies du poignet restent encore discutées.

Les études disponibles portent généralement sur les différents troubles du membre supérieur et les tendinopathies du poignet sont relativement peu explorées. Il existe différentes échelles indicatives pour identifier les facteurs de risque de survenue de TMS en milieu du travail. Le recours à des méthodes basées sur la physiologie et la biomécanique est lourd mais permet de mieux comprendre les mécanismes de sollicitation en jeu dans la survenue de ces affections.

## Facteurs de risque des tendinoses du poignet chez les cols bleus

Harris C, Eisen E, Goldberg R, Krause N, Rempel D. 1<sup>st</sup> place, PREMUS best paper competition: workplace and individual factors in wrist tendinosis among blue-collar workers - the San Francisco study. *Scand J Work Environ Health*. 2011; 37: 86-98.

### Analyse

Il s'agit d'une étude prospective sur 28 mois d'une cohorte de 413 travailleurs dans des entreprises de fabrication ou de production de produits laitiers (n = 48), de chaises (n = 32), de champignons (n = 160) ou du travail de la pierre (n = 173). Elle a pour objectif de rechercher l'existence d'une relation exposition-réponse entre les facteurs de risque biomécaniques et les tendinoses du poignet, et de tester sa valeur prédictive sur le taux d'incidence observé. L'étude est basée sur un suivi longitudinal, répété tous les quatre mois, comprenant à l'origine un recueil des données démographiques, des antécédents médicaux et d'informations personnelles sur l'hygiène de vie et le travail. Ces données ont été complétées par un examen clinique de la région main-poignet quand les critères suivants étaient réunis : il existait une notion de douleur que le sujet rapportait au travail dans les quatre mois précédents, et que le sujet évaluait cette douleur comme supérieure ou égale à 5 sur une échelle de 10 dans le courant de la semaine précédente ou en cas de prise de traitement. Une évaluation individuelle de l'exposition a aussi été réalisée, à partir de mesures *in situ*. Pour 155 cas qui n'ont pas eu de mesures individuelles de l'exposition, ce sont les valeurs médianes

estimées chez d'autres participants réalisant la même tâche qui ont été attribuées. Les critères diagnostiques sont bien précisés ainsi que les facteurs de risque potentiellement confondants, notamment les risques « psychosociaux ». Les auteurs ont mesuré les variables qui entrent dans la détermination du « niveau d'activité de la main » (HAL hand activity level) selon la méthode établie par l'association des hygiénistes américains pour l'évaluation du niveau d'exposition mono-tâche de la main, et du strain index (Moore et Garg, 1995) pour les expositions multitâches. Ils décrivent les différentes méthodes de mesures quantitatives et qualitatives de ces différentes composantes, notamment la force et la répétitivité. Les critères d'inclusion concernent les travailleurs ayant comme activité principale un travail manuel intensif avec les mains, hors travail de bureau, et qui n'impliquait pas plus de 4 tâches différentes. Sont exclus du champ de l'étude les salariés ayant une ancienneté inférieure à trois mois chez leur employeur au moment de l'étude, ou dont l'emploi au moment de l'étude ne serait pas maintenu au-delà d'un an. Sont également exclus, ceux qui passent plus de 25 % de leur temps de travail sur un chariot élévateur ou pour un travail sur ordinateur. Les auteurs ont calculé le taux d'incidence de nouvelles affections de la main droite. Ils ont estimé le rapport des risques instantanés (HR: hazard ratio) selon la méthode de Cox des risques proportionnels. Ils ont réalisé dans un premier temps des analyses à une variable puis des analyses multivariées après ajustement notamment sur l'âge et sur le sexe. L'exposé des résultats est détaillé. Les auteurs estiment un taux d'incidence de 5,4 cas par 100 personnes-années, des

tendinoses de la main droite. Parmi celles-ci, la maladie de De Quervain a le taux d'incidence le plus élevé avec 2,7 cas par 100 personnes-années. La fabrication de chaises a le taux d'incidence de tendinoses du poignet droit le plus élevé avec 14,4 cas par 100 personnes-années, suivie de la production de champignons (7,8) et du travail de la pierre (3,3), et aucun cas incident n'a été observé dans la fabrication de produits laitiers. Les auteurs retrouvent un risque de survenue de tendinoses du poignet fortement associé au pourcentage de temps passé à réaliser des gestes comportant une préhension en pince en force (>1 kg force) [HR 5,01; IC95 % : 1,27 - 19,79], confirmant l'importance de ce facteur de risque en soi.

### Commentaire

La méthodologie employée souffre de limites qui peuvent biaiser les résultats. Il s'agit notamment de sa faible puissance, et d'un suivi réalisé dans des industries où les gestes et postures concernés semblent *a priori* très différents (il n'y a pas de description des postes de travail ou des tâches), avec un échantillonnage inadapté (effectifs disproportionnés, non comparables, non appariés...) pour expliquer la prépondérance de tel ou tel facteur de risque et/ou affection. Les auteurs sont conscients de ces limitations. Pour autant, leur exposé des résultats fait état de multiples associations, notamment de risque de survenue de tendinoses ou d'effet bénéfique, pour de nombreux paramètres, sans jamais mentionner que celles-ci ne sont pas significatives et sont peu précises compte tenu de l'étendue des intervalles de confiance. La force de l'étude réside dans les critères de diagnostic et d'inclusion, et dans une évaluation semi-quantitative de l'exposition. Cependant, il semble que l'identification des cas incidents soit faite sur la base d'un examen clinique positif d'une tendinopathie au niveau du poignet droit. Mais cet examen clinique a été effectué dans les 25 jours suivants l'interrogatoire (qui semble être réalisé avec un questionnaire administré, sans autre référence). Or les signes cliniques peuvent avoir disparu dans cet intervalle. Les auteurs ont évalué l'influence de différentes méthodes d'évaluation de la répétitivité proposées pour le calcul du niveau d'activité de la main. Les durées d'exposition sont soit évaluées par observation directe, soit par auto-évaluation. Certaines mesures n'ayant pas pu être réalisées chez tous les participants, les données manquantes ont été extrapolées à partir des mesures réalisées. Les incertitudes liées à la méthode d'évaluation de l'exposition auraient dû être présentées, préalablement à la mise en relation avec le risque de survenue d'une affection. Compte tenu de ces observations, la portée des résultats se trouve limitée.

### Activité des muscles de l'avant-bras et cinématique du poignet lors de tâches de pointage avec la souris

Szeto GP, Lin JK. A study of forearm muscle activity and wrist kinematics in symptomatic office workers performing mouse-clicking tasks with different precision and speed demands. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011; 21 : 59-66.

### Analyse

Dans cette étude, les auteurs ont cherché à caractériser le niveau d'activité musculaire associé au mouvement du poignet, lors de tâches de pointage avec la souris. L'objectif est d'apporter des éléments de compréhension des mécanismes de contrôle de la motricité des muscles de l'avant-bras, qui amèneraient au développement de troubles musculo-squelettiques. Il s'agit d'une étude cas-témoins, incluant 17 employées de bureau utilisant un ordinateur pendant au moins 4 heures par jour depuis au moins 2 - 3 ans. Les personnes présentant des antécédents de lésions traumatiques du membre supérieur ou tout autre antécédent médical ayant un retentissement sur le rachis ou le membre supérieur sont exclues. Le groupe cas est constitué de 9 femmes qui présentaient une symptomatologie au niveau du poignet et de la main droite, de type douleur, sensation de brûlure, engourdissement ou picotement, rapportée à l'usage de la souris. Celle-ci était présente pendant plus de trois mois au courant de l'année précédente, ainsi que pendant la semaine précédant l'essai et le jour de l'essai. Un examen clinique est réalisé pour préciser le diagnostic, utilisant les tests habituels, dont les résultats sont rapportés. L'âge moyen est significativement différent entre les cas (36 ans) et les témoins (27 ans). Le dispositif expérimental comportait une mesure de l'activité électromyographique (EMG) des muscles extenseur et fléchisseur radiaux du carpe, et des muscles extenseur et fléchisseur ulnaires du carpe. Il comprenait également une mesure de la position angulaire du poignet et des déplacements avec un électrogoniomètre double axe. Les consignes données aux sujets concernaient la réalisation de tâches de pointage normalisées, d'une durée de 5 min, de faible ou de haute précision, à vitesse constante ou accélérée. Les auteurs trouvent que les sujets symptomatiques présentent un abaissement significatif des amplitudes de l'EMG lors des essais de contraction isométrique volontaire maximale des muscles extenseurs et du muscle fléchisseur ulnaire, suggérant une inhibition du recrutement en situation de douleur. Les sujets asymptomatiques réalisent les différentes tâches de pointage de façon significativement plus rapide et avec une meilleure précision par rapport aux sujets symptomatiques.

### Commentaire

Il ne s'agit pas d'une étude visant à évaluer les facteurs de risque à proprement parler, mais à étudier un mécanisme physiologique d'installation d'un trouble musculo-squelettique, lors de la manipulation d'une souris. En l'occurrence, les auteurs tentent d'appréhender la modification du mécanisme de

contrôle de la motricité des muscles de l'avant-bras. C'est une étude expérimentale en laboratoire, sur un faible effectif. Cette tentative d'estimation de la contrainte musculaire présente les limites inhérentes à l'EMG de surface dans ce type d'usage. Le choix des conditions expérimentales normalisées (intensité et cinématique) des gestes peut avoir un effet sur l'identification et l'interprétation des résultats. Les auteurs rapportent ces résultats avec précaution. L'intérêt de cette étude réside dans la recherche de stratégies de régulation, en fonction de contraintes « normalisées » et d'une évaluation de l'inconfort, en comparant une population symptomatique à une autre asymptomatique. Les principales limites sont signalées par les auteurs. Elles concernent la faiblesse de l'échantillon et l'existence d'importantes variabilités inter et intra individuelles. De plus, les deux échantillons, cas-témoins, ne sont pas appariés (taille, âge). Cette étude souligne l'intérêt d'appréhender les mécanismes de contrôle de la motricité musculaires pour des tâches de faible intensité et les difficultés relatives à cette démarche.

#### CONCLUSION GÉNÉRALE

Les études *in situ*, basées sur une définition adaptée des critères cliniques et de l'exposition restent rares, notamment quand il s'agit des tendinopathies du poignet, de la main et des doigts.

Les deux études analysées présentent des situations de sollicitation extrêmes. Dans la première, les auteurs apportent, malgré certaines limites méthodologiques, des données originales sur l'association entre certains facteurs de risque biomécanique, en l'occurrence le temps passé à réaliser des gestes comportant une préhension en pince en force, et la survenue des tendinopathie de poignet. La seconde tente d'apporter des éléments de compréhension de la physiologie du mouvement pour des gestes de « faible intensité », sans véritable succès. Des travaux fondamentaux visant à une meilleure compréhension des mécanismes de sollicitation et des mécanismes lésionnels sont toujours nécessaires pour préciser le cadre physiopathologique de ces affections. Ils aideront à la définition d'indicateurs de risque plus adaptés.

#### Publications de référence

**Moore JS, Garg A.** The Strain Index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. *Am Ind Hyg Assoc J.* 1995; 56: 443-58.

**Sluiter JK, Rest KM, Frings-Dresen MH.** Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health.* 2001; 27 Suppl 1: 1-102.

#### Revue de la littérature

**da Costa BR, Vieira ER.** Risk Factors for Work-Related Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review of Recent Longitudinal Studies. *Am J Ind Med.* 2010; 53: 285-323.

**Kennedy CA, Amick BC, Dennerlein JT et al.** Systematic Review of the Role of Occupational Health and Safety Interventions in the Prevention of Upper Extremity Musculoskeletal Symptoms, Signs, Disorders, Injuries, Claims and Lost Time. *J Occup Rehabil.* 2010; 20: 127-162.

**Leyshon R, Chalova K, Gerson L et al.** Ergonomic interventions for office workers with musculoskeletal disorders: A systematic review. *Work.* 2010; 35: 335-348.

**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.* 2011; 84: 115-119.

**Takala EP, Pehkonen I, Forsman M et al.** Systematic evaluation of observational methods assessing biomechanical exposures at work. *Scand J Work Environ Health.* 2010; 36: 3-24.

**Tullar JM, Brewer S, Amick BC et al.** Occupational Safety and Health Interventions to Reduce Musculoskeletal Symptoms in the Health Care Sector. *J Occup Rehabil.* 2010; 20: 199-219.

**Waersted M, Hanvold TN, Veiersted KB.** Computer work and musculoskeletal disorders of the neck and upper extremity: A systematic review - art. no. 79. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010; 11: 79.

#### Autres publications identifiées

**Burgess RA, Pavlosky WF, Thompson RT.** MRI-identified abnormalities and wrist range of motion in asymptomatic versus symptomatic computer users. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010; 11: 273.

*Cette étude cas-témoins recherche des anomalies sur l'imagerie du poignet (IRM) chez des utilisateurs d'ordinateurs, en comparant des personnes présentant des douleurs au poignet à des personnes asymptomatiques. Les auteurs trouvent une prévalence et une taille des kystes intraosseux plus importante ainsi qu'une flexion du poignet limitée chez les personnes symptomatiques. La prévalence élevée de ce type de lésions, la taille réduite de l'échantillon, l'absence de contrôle des autres facteurs de risque, l'absence de critères cliniques d'inclusion etc. sont autant de facteurs qui ne permettent pas de se prononcer sur une relation de causalité entre ces anomalies radiologiques, la symptomatologie, et l'utilisation d'un ordinateur.*

**Charles SK, Hogan N.** Dynamics of wrist rotations. *J Biomech.* 2011; 44: 614-621.

*Étude visant à valider un modèle mathématique de la rotation du poignet, avec des mesures réalisées en laboratoire. Elle contribue à la compréhension de la biomécanique du mouvement, notamment dans une perspective de rééducation et non dans la connaissance des facteurs de risque et des mécanismes pathogènes.*

Levanon Y, Gefen A, Lerman Y *et al.* Validity and reliability of upper extremity three-dimensional kinematics during a typing task. *Gait Posture*. 2010; 32: 469-474.

*L'objectif de cette étude est la validation d'un outil de mesure de l'amplitude du mouvement du poignet dans des opérations de saisie informatique, par un système d'analyse du mouvement. Il s'agit d'une étude cas (sujets avec lésions du poignet) – témoins appariés (sans lésion). L'effectif faible et l'absence de critères diagnostics précis des lésions du poignet sont les principales limitations de l'étude car ne permettent pas l'interprétation des variations des profils de mouvement du poignet et des doigts.*

### **Mots clés utilisés pour la recherche bibliographique**

Biomechanic, Hand-arm vibration (HAV), Intervertebral disc, Low back pain (LBP), Manual handling, Musculoskeletal, Overuse syndrome, Repetitive task, Tendinitis, Whole-body vibration (WBV).