

## Les troubles musculosquelettiques piste vers un lien de causalité

Michel J. Gauthier

**L**ORSQUE LES SYMPTÔMES surviennent à la suite d'un traumatisme précis, le lien de causalité est facile à établir. Par contre, lorsqu'ils s'installent de façon progressive, s'échelonnant sur plusieurs semaines ou plusieurs mois, établir la relation avec le travail peut s'avérer une tâche beaucoup plus ardue.

Le clinicien ne doit pas se contenter de chercher les facteurs de risque présents dans le milieu de travail. Il doit aussi vérifier s'ils sont présents dans les activités personnelles et les loisirs. Il doit également chercher les maladies sous-jacentes (polyarthrite rhumatoïde, hypothyroïdie, etc.) susceptibles d'engendrer ou de favoriser l'apparition d'un trouble musculosquelettique (TMS). Lorsque le clinicien a trouvé les facteurs de risque, son travail ne fait que commencer. Il doit, par la suite, évaluer si ces facteurs sont suffisants pour reconnaître l'origine professionnelle de la lésion.

Le présent article propose une démarche simple et pratique qui permettra au clinicien d'évaluer la possibilité d'une relation entre une lésion et le travail.

### Les indissociables

Dans la grande majorité des TMS, on trouvera la combinaison des deux facteurs de risque suivants : la force et la répétitivité. Ils sont souvent indissociables, en ce sens que plus l'effort est faible, plus on peut se permettre une répétitivité élevée. Par contre, plus l'effort est intense, plus la répétitivité doit être restreinte.

De mon point de vue, les autres facteurs (*tableau I*), qu'ils soient biomécaniques, physiques, environnementaux, organisationnels ou psychosociaux, agis-

*Le Dr Michel J. Gauthier, omnipraticien, exerce la médecine du travail et agit à titre d'expert au Centre de médecine industrielle Montérégie, à Longueuil.*

**Tableau I**

### Facteurs de risque des troubles musculosquelettiques

#### Facteurs biomécaniques

- ⊗ Répétitivité
- ⊗ Force
  - ⊕ poids (effet de la gravité)
  - ⊕ résistance
  - ⊕ serrage (effet dynamométrique)
- ⊗ Statisme

#### Cofacteurs influant sur la force

- ⊗ Posture
- ⊗ Vibrations et contrecoups
- ⊗ Travail de précision
- ⊗ Gants
- ⊗ Froid
- ⊗ Pression locale (par manche ou courroie)

#### Autres facteurs

- ⊗ Organisationnels
  - ⊕ Incitatifs à la production
  - ⊕ Période de surcharge
  - ⊕ Heures supplémentaires
  - ⊕ Rotation et horaire
  - ⊕ Cadence imposée
- ⊗ Psychosociaux
  - ⊕ Monotonie
  - ⊕ Manque d'entraide et mauvaise ambiance de travail
  - ⊕ Manque de reconnaissance des supérieurs

sent plutôt comme cofacteurs, influençant la combinaison force-répétitivité.

Théoriquement, la force la plus faible serait celle qui est nécessaire pour soulever le membre atteint sans objet extrinsèque ni pression locale (par exemple, l'effort exigé par l'épaule pour soulever le membre supérieur, l'effort exigé par le coude pour soulever l'avant-bras ou l'effort exigé par le poignet pour soulever la main<sup>1</sup>).

Selon des recommandations publiées en 1994 (Kilbom)<sup>2</sup>, une fréquence d'action dépassant 2,5 mouvements par minute pour l'épaule, de 10 par minute pour le coude et le poignet et d'environ 200 par minute pour les doigts constituerait un risque élevé d'apparition d'une lésion tendineuse. Plus la force est élevée, plus ces chiffres doivent être révisés à la baisse.

### La répétitivité

La répétitivité est difficile à définir. Elle correspond en fait à l'utilisation répétée des mêmes tissus. Même lorsque les activités sont variées avec rotation de poste, si les mêmes tissus sont sollicités, il y a accroissement du risque.

Au cours des dernières décennies, les épidémiologistes ont proposé différentes définitions à saveur quantitative. Hagberg<sup>3</sup> a montré que les flexions de l'épaule étaient à risque si elles étaient effectuées durant plus d'une heure. Silverstein<sup>4,5</sup> considérait à risque un cycle de moins de 30 secondes ou un temps d'exposition supérieur à la moitié du cycle de travail. Plus récemment, Colombini<sup>6</sup> définissait une tâche répétitive comme une tâche d'une durée consécutive d'au moins une heure au cours de laquelle le sujet exécute des cycles de travail semblables et de durée relativement brève (durée maximale de quelques minutes).

En pratique, il faut éviter le piège de la variabilité des tâches et de la cadence imposée. Il faut surtout chercher à préciser le nombre de mouvements, la durée de ces mouvements, le temps d'exposition, la période de récupération<sup>7</sup> et, surtout, le plus essentiel, l'indissociable, la force en cause.

### La force

La force est l'effet mesuré sur un objet<sup>8</sup> soit par son soulèvement, soit par pression locale.

L'effort est le prix payé par l'organisme pour produire une force. Il est exprimé en pourcentage

de la contraction maximale volontaire (CMV).

Évidemment, cette dernière varie d'une personne à l'autre<sup>7</sup>.

$$\text{Effort (\%)} = \frac{100 \times \text{Force requise}}{\text{Force maximale}}$$

La force « statique » fait référence à la durée de l'effort. Celle-ci demeure encore imprécise dans la littérature. Lorsque la durée dépasse de 20 à 25 secondes, la force est généralement considérée comme statique (Bystrom)<sup>9</sup>. D'un point de vue physiologique, le statisme s'apparente grandement à la répétitivité. La contraction isométrique d'un muscle, entrecoupée de périodes de relaxation, pourrait être considérée comme un mouvement répétitif, selon les critères définis antérieurement. Cette même contraction, si elle n'est pas entrecoupée de périodes de relaxation, serait considérée comme statique.

Que la contraction soit qualifiée de statique ou non, le plus important demeure la quantification de la durée du mouvement et de la période de récupération. Plus l'effort et la durée sont importants, plus la période de récupération nécessaire devra être grande. Les études de Rohmert<sup>10</sup> sur la physiologie musculaire ont proposé un temps de récupération minimale en fonction de l'effort et de la durée (*tableau II*). Par exemple, un coupeur d'acier qui doit utiliser la moitié de sa CMV sur une pince durant 20 secondes aura besoin d'une période de récupération de 40 secondes, soit de 200 %.

### Les cofacteurs

Tel que nous l'avons mentionné précédemment, différents cofacteurs peuvent influencer sur la combinaison force-répétitivité. Les principaux sont la posture (reconnue par d'autres auteurs comme facteur de risque et non comme cofacteur), les vibrations segmentaires, le froid, le port de gants et le travail de précision. D'autres cofacteurs, d'ordre organisationnel ou psychosocial, devraient également être considérés<sup>7</sup>.

La posture influe défavorablement sur le facteur force si elle éloigne le membre utilisé de la position neutre ou de la position anatomique<sup>11</sup>. La force exigée pour exécuter un mouvement est beaucoup

plus importante si ce dernier est exécuté loin de l'axe ou loin de la zone de puissance. Par exemple, pour l'épaule, on devrait favoriser les mouvements près du tronc et pour le coude, les mouvements à un angle d'environ 90° (zone de puissance). Pour les poignets, on devrait éviter les flexions, dorsiflexions, prosupinations et inclinaisons prononcées.

La « prise de précision » (prise digitale) influe défavorablement sur le facteur force. Saisir un objet du bout des doigts nécessitera un fort pourcentage de la CMV par rapport à ce qu'il en serait pour le saisir en préhension pleine main.

Les vibrations produites par des outils pneumatiques ou électriques ont une influence défavorable sur la force de préhension. Le travailleur doit serrer plus fort l'outil qui vibre que l'outil inerte. Par ailleurs, en plus d'agir comme cofacteur en ce qui a trait à la force, les vibrations peuvent être en cause comme facteur de risque de certains troubles vasculaires, sensitifs et ostéo-articulaires.

Le travail au froid (ambiance froide ou manipulation d'objets froids) influe directement sur l'effort de préhension<sup>8</sup>. L'effort exigé (pourcentage de CMV) est plus important pour serrer un objet à 0 °C qu'à 20 °C.

Le travail au froid est souvent associé au port de gants, lequel influence défavorablement l'effort de préhension. La qualité antidérapante du gant pourra réduire ce cofacteur.

**E**N PLUS D'AVOIR À POSER un diagnostic et d'établir un plan de traitement, le clinicien peut devoir donner son opinion sur le lien de causalité.

**Tableau II**

**Études de Rohmert<sup>10</sup>**

Effort (% CMV)	Durée de maintien (sec)	Période de récupération (sec)	
Jusqu'à 20 % de la CMV	20	2	10 %
	30	3	10 %
	45	7	15 %
	120	60	50 %
	180	180	100 %
	240	480	200 %
	300	1200	400 %
Environ 30 % de la CMV	450	2700	600 %
	20	10	50 %
	40	40	100 %
	60	120	200 %
	90	360	400 %
	120	720	600 %
Environ 40 % de la CMV	150	1200	800 %
	20	20	100 %
	30	60	200 %
	50	200	400 %
Environ 50 % de la CMV	70	420	600 %
	20	40	200 %
	30	120	400 %
	40	240	600 %
	90	720	800 %

CMV : contraction maximale volontaire

Le recueil des données est une étape complexe et difficile, et leur interprétation l'est parfois davantage.

La démarche proposée ici, où l'on greffe les principaux cofacteurs à la combinaison force-répétitivité, peut paraître simplifiée, voire incomplète, mais elle permet néanmoins au clinicien de se faire une idée préliminaire de la relation entre la lésion et le travail. 📌

Date de réception : 28 février 2005  
Date d'acceptation : 14 février 2006

# Articles *Coup de cœur* de nos lecteurs pour l'année 2005

## Section de formation continue

### Janvier : L'éthique au cœur de nos consultations

Pour une approche bienfaisante de la contention –  
La communication, la logique et l'imagination  
par M<sup>e</sup> Michel T Giroux, D<sup>r</sup> Claude Maheux et D<sup>re</sup> Manon Chevalier

### Février : La petite chirurgie : du grand art

L'anesthésie locale à l'urgence par D<sup>re</sup> Francine Laplante

### Mars : Étourdissements et syncopes

Vertiges vestibulaires périphériques –  
Solutions et résolutions par D<sup>r</sup> Jacques Bédard

### Avril : L'esthétique et la santé de la peau – Dermocosmétiques et médicaments

La rosacée – Un problème qui fait rougir  
par D<sup>re</sup> Audrey Lovett et D<sup>re</sup> Jacqueline Tousignant

### Mai : La prévention au cabinet du médecin

La prévention chez l'adulte –  
Une occasion à saisir au vol ! par D<sup>r</sup> Stéphane Groulx

### Juillet : Remise en question de nos pratiques obstétricales

Encore une culture positive ! par D<sup>re</sup> Hélène Rousseau

### Août : La prise en charge du polytraumatisé à l'urgence

Le traumatisme abdominal – Être interventionniste et conservateur !  
par D<sup>r</sup> Marcel Émond

### Septembre : La santé des femmes en six temps, de 35 à 60 ans

Diane a 45 ans – La périménopause, une transition à apprivoiser  
par D<sup>re</sup> Marie-André Champagne,  
Périménopause et dépression réfractaire : double malheur ? par D<sup>re</sup> Michelle Dumont

### Octobre : Hausse de l'incidence du cancer – Peut-on contribuer à réduire ce fardeau ?

Obésité, sédentarité et cancer par D<sup>r</sup> Sylvain Leduc et M. Martin Coulombe

### Novembre : Quand l'informatique vise l'omnipratique

L'ordinateur de poche et les applications médicales :  
en attendant l'implant cérébral ! par D<sup>r</sup> Pierre Beaupré

### Décembre : Troubles métaboliques, une affaire salée !

L'hypokaliémie au quotidien – Est-ce qu'une banane par jour  
peut prévenir tous les maux ? D<sup>r</sup> Carl-Hugo Lachance et D<sup>re</sup> Jovette Morin

## Bibliographie

1. Evaluation of Job demands (en particulier, la section Principles pp. 99-112). Dans : Chengalur SN, Rodgers SH, Bernard TE de la The Human factors Section, Health, Safety and Human factors Laboratory, Eastman Kodak Company. *Kodak's Ergonomic design for people at work*. 2<sup>e</sup> éd. New Jersey : John Wiley & Sons; 2004.
2. Kilbom A. Repetitive work of the upper extremity: Part I - Guidelines for the practitioner. *Int J Ind Ergon* 1994; 14 (1-2): 51-7.
3. Hagberg M. Work load fatigue in repetitive arm elevations. *Ergonomics* 1981; 24 (7) : 543-55.
4. Silverstein BA *The prevalence of upper extremity cumulative trauma disorders in industry*. [Thèse de doctorat]: Missouri; CMA University of Michigan : 1985.
5. Silverstein BA, Fine LJ, Armstrong TJ. Hand wrist cumulative trauma disorders in industry. *Br J Ind Med* 1986; 43 : 779-84.
6. Colombini D, Occhipinti E, Delleman N, Fallentin N et coll. Exposure assessment of upper limb repetitive movements: a consensus document developed by the Technical Committee on Musculoskeletal Disorders of International Ergonomics Association (IEA) endorsed by International Commission on Occupational Health (ICOH). *G Ital Med Lav Erg* 2001; 23 (2) : 129-42.
7. Imbeau D, Nastasia I, Farbos B. Troubles musculo-squelettiques : évaluation et conception du travail. Dans : Roberge B, Deadman JE, Legris M, Ménard L, Baril M, rédacteurs. *Manuel d'hygiène du travail. Du diagnostic à la maîtrise des facteurs de risque*. Mont-Royal : Modulo-Griffon; 2004. pp. 323-7.
8. Baillargeon M, Patry L. *Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur reliés au travail*. Direction de santé publique. Régie régionale de la santé et des services sociaux de Montréal, septembre 2003, 69 p.
9. Bystrom S. *Physiological response and acceptability of isometric intermittent handgrip contractions*. Stockholm : National Institute of Occupational Health (coll. Arbete och Hälsa, 38), 1991.
10. Rohmert W. Problems of determination of rest allowances, part 2: determining rest allowances in different human tasks. *Appl Ergon* 1973; 4 (3) : 158-62.
11. Kuorinka I, Forcier L (dir.) et coll. *Les lésions attribuables au travail répétitif. Ouvrage de référence sur les lésions musculo-squelettiques liées au travail*. Québec : Éditions Multimondes-IRSST, Paris : Éditions Maloine, 1995, 510 p.