

Séminaire TMS

Objet: Analyse ergonomique du poste d'assemblage d'essuie-glaces

I. INTRODUCTION:

Les plaintes de Troubles musculosquelettiques des membres supérieurs (TMS) sont très fréquentes aux postes d'assemblage et d'inspection des essuie-glaces. Elles concernent surtout les épaules et les poignets et suggèrent des tendinites, des syndromes du canal carpien et des épaules douloureuses. La présente étude concerne les postures aux postes d'assemblage.

II. LE POSTE DE TRAVAIL:

L'atelier comprend 4 lignes d'assemblage, avec 4 personnes (3 assembleuses et une contrôleuse). L'étude a été réalisée chez 21 assembleuses choisies dans les 2 équipes (12 et 9).

Le travail est caractérisé par:

- des gestes très répétitifs: 2200 à 2800 essuie-glaces par 8 heures;
- des postures inadaptées principalement des poignets et des épaules;
- des efforts localisés aux bouts des doigts (prises digitales);
- une posture assise prolongée;
- pas de rotation avec d'autres postes.

III. METHODE:

- Questionnaire de 27 questions sur:
 - les caractéristiques personnelles (âge, poids, taille, latéralité, santé et ancienneté);
 - les antécédents musculosquelettiques des membres supérieurs;
 - les activités extraprofessionnelles.
- Enregistrements vidéo:
 - durée: 15 minutes environ;
 - de face, de dos, de profil et focalisés sur les poignets.
- Analyse des vidéos:
 - arrêt sur 100 images à intervalles de 3 secondes;
 - repérage de la position du poignet:
 - ◇ flexion ou extension extrême ou position neutre;
 - ◇ déviation radiale ou cubitale extrême ou position neutre.
 - estimation du pourcentage de temps passé dans des postures défavorables;
 - estimation de la « répétitivité » entre:
 - ◇ 0: toujours la même position;
 - ◇ 1: position change continuellement.
- Au total 30 analyses:
 - 17 poignets droits;
 - 13 poignets gauches;
 - 9 personnes des 2 côtés;
 - 10 sujets avec TMS aux poignets;
 - 20 sujets sans TMS aux poignets.

- Analyses détaillées:
 - réexamen des vidéos de travailleuses avec pourcentages élevés et faibles du temps passés en postures contraignantes;
 - comparaison des méthodes de travail.

IV. RESULTATS:

- **Caractéristiques des travailleuses**

Paramètres	Moyenne	Gamme
Age (ans)	35,2	27-42
Poids (kg)	60,8	47-85
Taille (cm)	164,0	150-170
Ancienneté au poste (ans)	6,3	1-19
Ancienneté en entreprise (ans)	10,9	4-19

- pas de différences d'âge, poids, taille entre les personnes avec et sans plaintes;
- les sujets avec plaintes ont moins d'ancienneté au poste (4,5 Vs 8 ans) et dans l'entreprise (7,6 Vs 13,9 ans).

- **Prévalences de plaintes au cours de la dernière année (en %)**

Régions	Droite	Gauche
Poignets	26,1	43,5
Coudes	21,7	30,4
Epaules	26,1	21,7
Nuque	69,6	

- la nuque est la région la plus touchée, suivie des poignets surtout à gauche.

- **Activités extraprofessionnelles:**

- 7 personnes sur 21 font du sport, mais qui ne concerne pas les membres supérieurs (vélo, natation,...);
- 8 sur 21 ont des activités ménagères, hobbies, couture ou jardinage pendant plus de 5 heures par semaine.

- **Charge de travail:**

- pour 14 personnes sur 21: moyenne à lourde.
- pour 12 personnes sur 21: assez à très fatigante.
- pour 5 personnes sur 21: souvent à tous les jours, une fatigue des poignets.

- **Analyses vidéo:**

1. *Données pour toutes les vidéos:*

Pourcentages moyens de temps avec les poignets en posture extrême.

Variable	Poignet droit	Poignet gauche
Extension extrême	29,4	25,5
Flexion extrême	3,8	7,1
Déviations radiales extrêmes	14,7	13,4
Déviations cubitales extrêmes	15,9	24,6
Variabilité des postures	0,53	0,56

- en moyenne, les poignets (gauches et droits) sont en flexion ou en extension extrême pendant 33% du temps;
- de même 33% environ en déviation extrême (radiale ou cubitale);
- peu de différences entre les côtés gauche et droit;
- on peut prévoir des problèmes de TMS puisque le pourcentage du temps en position extrême ne devrait pas dépasser 25%;
- variabilité moyenne des postures.

2. Comparaison Atteints-Non atteints:

Pourcentages moyens de temps en postures extrêmes

Variable	Poignets « atteints »	Poignets « non atteints »
Extension extrême	28,7	27,3
Flexion extrême	4,7	5,5
Déviaton radiale extrême	16,9	12,7
Déviaton cubitale extrême	17,5	20,8
Variabilité des postures	0,56	0,53

- aucune différence entre les poignets « atteints » et « non-atteints »;
- l'analyse par observation ne permet pas de discriminer entre les travailleurs avec et sans plaintes.

V. ANALYSES DÉTAILLÉES:

• *Actions à prendre:*

- inciter les travailleuses à ajuster leur siège pour s'asseoir un peu plus haut;
- inciter les travailleuses à utiliser plus régulièrement « le trident » pour rapprocher les balanciers;
- diminuer la hauteur de la cloison de séparation entre les deux bacs de rangement des balanciers;
- disposer les caoutchoucs (composant la raclette) des essuie-glaces le plus près possible du travailleur et démontrer aux travailleuses le mouvement de prise idéal;
- recouvrir les bords antérieurs de ces bacs de bandes en caoutchouc.

VI. JUSTIFICATIONS:

1. *Position assise plutôt haute:*

Avantages:

- prise des balanciers avec moins de mouvements des épaules vers l'avant;
- assemblage de la raclette et du flexor avec des mouvements moins amples des épaules (vers le haut et sur les côtés);
- prise du pont avec la main moins en flexion (à cause du bac de rangement très proche des travailleuses).

Cette position sera propre à chacun mais ne doit pas être trop haute, sinon d'autres TMS apparaîtront par:

- des flexions importantes de la nuque;
- une posture « appui fessier »

Afin de permettre ce réglage individuel en hauteur, il faudrait que:

- tous les sièges soient identiques ;
- et réglables en hauteur entre 38 et 46 cm (femmes).

Si possible, chaque travailleuse devrait avoir son siège propre.

2. *Utilisation régulière du « trident » pour rapprocher les balanciers:*

Avantages:

- La prise des balanciers à l'arrière des bacs avec le "trident" réduira:
 - ◇ les flexions extrêmes des poignets;
 - ◇ les déviations radiales et cubitales importantes;
 - ◇ les extensions des coudes ;
 - ◇ les inclinaisons du haut du dos

3. *Diminution de la hauteur de la cloison de séparation entre les deux bacs de rangement des balanciers:*

Situation actuelle:

- il existe des différences de forme et de hauteur de ces cloisons;
- lorsque cette cloison est trop haute, mouvements contraignants lors du passage du premier bac (central) vers le second (plus à l'extérieur):
 - ◊ rotation du bras et manipulation des doigts pour placer le premier balancier dans le fond de la main;
 - ◊ extension du poignet pour franchir la cloison.
- retour en position neutre ou en flexion avec déviation (radiale ou cubitale) pour atteindre le deuxième balancier.

Avantages:

- la réduction de la cloison permettra d'éliminer ces mouvements rapides et répétés du poignet.

4. *Rapprochement des raclettes le plus près possible, sur la gauche du travailleur:*

Avantages:

- moins de mouvements d'écartement du bras gauche ;
- moins de déviations cubitales extrêmes.

La position de prise idéale est :

- bras à la verticale, le long du corps avec l'épaule légèrement en arrière;
- coude fléchi à 90°;
- poignet en position neutre, et main à plat sur les raclettes.

5. *Matériau caoutchouteux sur les bords antérieurs des bacs:*

Avantages:

- éviter tout contact entre le bord tranchant et la main ou le poignet;
- ces contacts entraînent des compressions des tendons, nerfs, ... et peuvent contribuer au développement du syndrome du canal carpien.

VII. RESERVE:

Les solutions d'amélioration pourraient être affinées par une observation et discussion en collaboration avec les travailleuses elles mêmes et les responsables techniques.

VIII. CONCLUSION:

- Le poste d'assemblage des essuie-glaces est un poste de travail fixe et qui semble difficilement modifiable sans remettre en question le principe même de fabrication des essuie-glaces.
 - Le poste de travail existant a été bien conçu ergonomiquement:
 - bonnes distances d'atteinte;
 - pièces régulièrement approvisionnées;
 - prises des différentes pièces sans déplacement ni torsion.
 - La recherche de solutions a été orientée vers le facteur suivant:
 - **les postures** défavorables:
 - ◊ les flexions, extensions et déviations extrêmes dans les poignets;
 - ◊ les abductions et les élévations avant des épaules.
- Des propositions sont faites dans ce rapport afin de réduire le plus possible ces postures.
- **une réduction des forces** mises en jeu ne paraît pas possible sans modifier la forme des éléments à assembler;
 - **la répétitivité**: n'est pas modifiable. Les actions doivent concerner l'organisation du travail, par exemple, en:

- ◇ imposant des temps de repos courts mais réguliers afin de reposer les structures musculotendineuses en jeu;
- ◇ permettant, si possible, une rotation avec un autre poste de travail;
- ◇ permettant au cours de la journée, l'assemblage des petits essuie-glaces (taille 16) avec des plus grands (taille 18, 19).

D'autres facteurs influencent l'apparition de TMS:

- la rigidité posturale;
- l'observation visuelle continue;
- l'utilisation de surfaces d'appui (dos);
- la précision gestuelle;
- la souplesse gestuelle.

Cependant, l'importance relative de ces facteurs reste inconnue.

*

* *