

Tension musculaire de la nuque lors de travaux répétitifs

Chantal Fussler, Anetta Weber, J.F. O'Hanlon, N. Blau, R. Gierer et E. Grandjean
 Institut d'Hygiène et de Physiologie du Travail, EPF 8092 Zurich

L'électromyographie des muscles de la nuque a été comparée dans 4 tâches motrice de base, mais différant par adjonction ou non d'un travail avec discrimination ou d'un exercice de mémoire à court-terme.

19 personnes étaient soumises à 4 expériences simulant un groupage de billes. Le test moteur consistait à transférer dans un gobelet des billes distribuées par un automate, au rythme d'une toutes les 2 sec. Les conditions se distinguaient de la manière suivante:

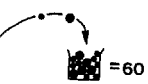
Tâches répétitives



1. Tâche motrice simple (M): remplir entièrement un gobelet avant de passer au suivant



2. Tâche avec discrimination (D): idem que (1) mais en plus discriminer 2 sortes de billes: celles de 9 mm de diamètre et celles de 10 mm, et placer chaque sorte dans des gobelets respectifs.



3. Tâche avec comptage (C): idem que (1) mais en plus compter les billes jusqu'à 60 avant de passer au gobelet suivant.



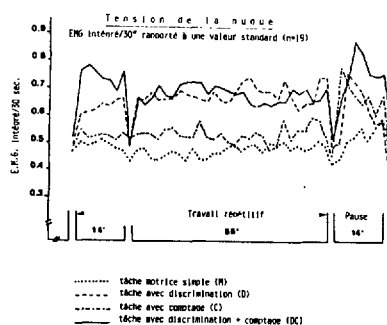
4. Tâche avec discrimination et comptage (DC): combinaison des 3 tâches, mais en ne comptant que jusqu'à 30 les petites billes.

Le travail répétitif durait 70 minutes. Il était suivi d'une pause de 14 minutes. L'EMG et l'ECG ont été mesurés continuellement pendant l'exercice. La fréquence critique de fusion de l'oeil (CFF) a été mesurée à 4 reprises. Les urines ont été collectées à la fin de chaque séance pour déterminer le taux des catécholamines. A la fin de la dernière séance le sujet remplissait un questionnaire rétrospectif sur l'état subjectif.

Les électrodes de contact de l'EMG étaient placées à 2 cm à gauche de la 4e. vertèbre cervicale sur le trapèze et le splénius capitis. Nous enregistrons d'une part l'EMG intégré sur 30 secondes et d'autre part la moyenne mobile de l'EMG intégré sur une demie seconde permettant de supprimer les passages avec artefacts. Nous calculions la moyenne de l'EMG sur 2 minutes qui était rapportée à une référence standard mesurée à la fin de chaque séance.

Les tracés des moyennes révèlent les résultats suivants:

- Les tensions musculaires ne varient pas au cours du temps, mais restent stables pendant les 70 minutes de travail.
- Par contre, les 2 expériences comprenant des tâches de discrimination (D et DC) présentent pendant l'activité répétitive des valeurs EMG nettement plus élevées que les 2 autres expériences (M et C). Cette différence est significative.
- Remarquons que l'augmentation de tension est immédiate dès les 2 premières minutes de travail.
- Pendant les mesures de la CFF, les valeurs élevées pendant les expériences de discrimination chutent au niveau des 2 autres expériences.
- Pendant la pause il y a une variation des moyennes EMG que nous ne pouvons expliquer. Après 12 minutes de pause l'EMG est revenu à la normale pour les 4 conditions.



Activité électrique de la musculature de la nuque (moyenne de 19 sujets).

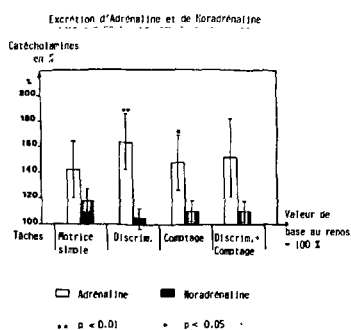
Dans le questionnaire rétrospectif le sujet devait ranger les 4 séances par ordre croissant de sensation de tension. La tension subjective était en moyenne significativement plus importante dans les 2 tâches avec discrimination que dans M et C. Nous avons trouvé une corrélation intraindividuelle entre la tension objective de la nuque mesurée par l'EMG et la tension subjective, comme (EASON (1965).

L'électrocardiographie nous permettait de calculer les valeurs moyennes de la fréquence cardiaque en 2 min. La variabilité de la fréquence cardiaque (déviatiion standard) était beaucoup plus faible dans les 2 tâches nécessitant une discrimination.

Il y a une corrélation intraindividuelle entre la fréquence cardiaque et l'EMG. Plus la fréquence est élevée, plus la nuque est tendue.

L'excrétion urinaire des catécholamines était mesurée par une méthode fluorospectrométrique.

Les 4 tâches montrent par rapport à une valeur de base au repos, en moyenne pour les 19 sujets, une augmentation de l'excrétion d'adrénaline. Celle-ci est significativement plus élevée dans la tâche avec discrimination que dans la tâche motrice.



Excrétion urinaire d'adrénaline augmentée dans les 4 tâches répétitives.

En conclusion, les 2 conditions nécessitant une discrimination s'accompagnent d'une tension musculaire nuquale fortement augmentée et d'une impression de tension subjective plus forte.

Cette nécessité de discriminer était caractérisée par:

- une focalisation visuelle soutenue
- une nécessité de donner une réponse, donc une concentration mentale importante
- une posture contrainte, notamment une immobilisation de la nuque, plus bloquée que dans les 2 autres conditions.

La durée de notre expérience était de 70 minutes. Le tonus musculaire des ouvriers effectuant ce genre d'activité pendant des mois, redescend-il à un niveau normal à la fin de la journée de travail ?

La persistance d'une tension élevée, ne mènerait-elle pas à la longue à la constitution du syndrome "nuque-épaule-main" professionnel (MAEDA (1975)) ? Ne serait-ce pas une des premières causes des douleurs et contractures musculaires signalées par les travailleurs aux écrans de visualisation ?

La position rigide, nécessitée par le travail, demandant peu de mouvements de la colonne cervicale, entraînerait une augmentation rapide du tonus musculaire.

Résumé

Dans notre étude de laboratoire 19 sujets ont effectué 4 tâches répétitives de 70 minutes ayant toutes une tâche motrice de base et dont 2 avaient en plus un travail avec nécessité de discrimination. Dans les 2 tâches avec discrimination l'Electromyographie des muscles de la nuque est nettement plus élevée que dans les 2 autres tâches. Les tâches avec discrimination se distinguent également par une tension subjective augmentée, une variabilité cardiaque diminuée et une excrétion urinaire d'adrénaline légèrement augmentée. Le facteur essentiel provoquant une augmentation du tonus musculaire serait l'immobilisation de la nuque.

Zusammenfassung

In unserer Laboruntersuchung haben 19 Versuchspersonen 4 repetitive Arbeiten von je 70 min ausgeführt. Allen 4 Bedingungen lag eine motorische Aufgabe zugrunde und 2 beinhalteten zusätzlich eine Diskriminationsaufgabe. In den beiden Arbeiten mit Diskrimination ist die Elektromyographie der Nackenmuskulatur deutlich höher als in den beiden andern Arbeiten. Die Arbeiten mit Diskrimination unterscheiden sich ebenfalls durch eine erhöhte subjektive Spannung, eine herabgesetzte Herzfrequenzvariabilität und eine leicht erhöhte Adrenalin Ausscheidung im Urin. Der Hauptfaktor, der eine Zunahme des Muskeltonus verursacht, ist vermutlich die geringe Mobilität des Nackens.

Summary

In our laboratory study 19 students effected 4 repetitive tasks of 70 min each. All four conditions had a motor task at the base and in addition two had to deal with discrimination. In the 2 tasks with discrimination, the electromyography of the neck muscles was distinctly higher than in the 2 other conditions. The tasks with discrimination were accompanied by a higher subjective tension, a lower heart rate variability and a slightly increased urinary excretion. The main cause for an augmentation in the muscle tonus might be the immobilisation of the neck.

Bibliographie

- EASON, R.G., BEARDSHALL, A. et JAFFEE, S.: Performance and physiological indicants of activation in a vigilance situation. *Perceptual and Motor Skills*, 20: 3-13, 1965.
- MAEDA, K.: Occupational cervico-brachial disorder in assembly plant. *Kurume Medical Journal*, 22: 231-239, 1975.

Adresse

Insitiut d'Hygiène et de Physiologie du Travail, EPF-8092 Zurich