

# Körperhaltung und Muskelermüdung bei Arbeiten an Buchungsmaschinen

W. Hünting, K. Maeda und E. Grandjean

Institut für Hygiene & Arbeitsphysiologie, ETH 8092 Zürich

## Einleitung

Die im Büroktor zunehmende Arbeitsteilung und vermehrte Anwendung von Büromaschinen mit Tastaturen haben kurze Arbeitszyklen mit stereotypen Bewegungen zur Folge. Charakteristisch für diese Arbeitsplätze sind die repetitiven stereotypen Bewegungen von Unterarmen, Händen und Fingern. Hingegen verharren bei sitzender Körperstellung Rumpf, Schulter, Nacken und Oberarm über einen längeren Zeitraum in Zwangshaltungen.

So stellten Järvinen und Kuorinka (1) bei repetitiver stereotyper Arbeit vermehrte Tendinosen in den oberen Extremitäten im Vergleich zu einer Kontrollgruppe fest. Bei Telegraphisten ermittelte Ferguson (2) ein starkes Auftreten von Nervenreizungen, Krämpfen und Muskelschmerzen. Maeda (3) beschreibt bei Zwangshaltungen von Rumpf und Nacken bei repetitiver Fließbandarbeit ein Vorkommen von Cervicobrachial-Syndromen.

## Fragestellung

Die von verschiedenen Autoren (1,2,3) beschriebenen Beschwerden im Rumpf, Nacken und oberen Extremitäten bei repetitiven Arbeiten haben uns veranlasst, die Körperhaltung, Stellung der oberen Extremitäten und die subjektiven Beschwerden bei Arbeiten an Tastaturen zu untersuchen.

## Versuchskollektiv und Art der Arbeit

Insgesamt sind 119 Frauen, die an Buchungsmaschinen arbeiteten untersucht worden. Das Durchschnittsalter betrug 23 Jahre (extrem: 17-29).

Mit der rechten Hand bedienten sie eine Buchungsmaschine. Die Leistung lag zwischen 8000-12000 Anschlägen/h. Mit der linken Hand wurden Girozettel umgeblättert. Neben anderen Kontrollarbeiten wurde während 5 1/2 h ausschliesslich an der Buchungsmaschine gearbeitet. Gleichaltrige Verkäuferinnen (57 Vp) bildeten ein Kontrollkollektiv.

## Methode und Versuchsdurchführung

1. Schritt - Verschiedene Beschwerden, insbesondere die der oberen und unteren Extremitäten wurden mittels eines Fragebogens beim Buchungspersonal und der Kontrollgruppe erhoben.

2. Schritt - Nach einer Faktorenanalyse der verschiedenen Beschwerden beim Buchungspersonal wurden zwei Extremgruppen gebildet. Die Körpergrössen, Alter, Anstellungszeit und Arbeitsbelastung beider Gruppen waren gleich. Der Unterschied bestand lediglich darin, dass eine Gruppe Beschwerden und die andere Gruppe keine Beschwerden aufwies.

3. Schritt - Die Körperhaltung der Extremgruppen wurde registriert. Die Körpermasse, Arbeitsplatzdimensionen wie Arbeitshöhen, Knie- und Sitzhöhen wurden gemessen.

## Ergebnisse

- Das Buchungspersonal hat in den Händen und Armen deutlich häufiger Beschwerden als die Verkäuferinnen ( $p < 0.01$ ).
- Die Beschwerden sind beim Buchungspersonal in den rechten oberen Extremitäten häufiger als in den linken ( $p < 0.01$ ).
- Die Verkäuferinnen haben in den Beinen deutlich mehr Beschwerden als das Buchungspersonal ( $p < 0.01$ ).

In der Abbildung 1 ist die Beziehung zwischen der ulnaren Abduktion der rechten Hand und der Häufigkeit von Beschwerden dargestellt. Die 51 Personen wurden in drei Gruppen gleicher Winkelmasse aufgeteilt und die Häufigkeit von Beschwerden für die drei "Winkelgruppen" berechnet.

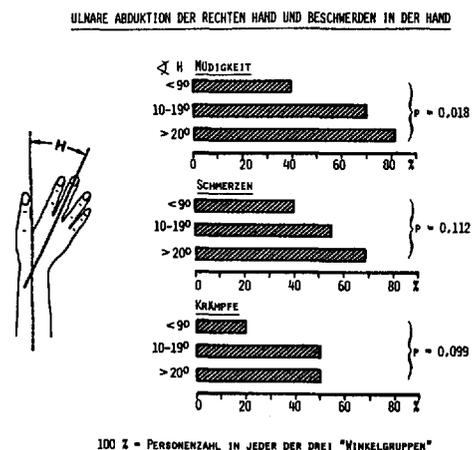


Abb. 1: Ulnare Abduktion der rechten Hand und Beschwerden in der Hand.

Das Resultat zeigt, dass die Häufigkeit von Beschwerden in der rechten Hand mit dem Grad der seitlichen Abbiegung zunimmt. Die Anordnung der Tastatur im rechten Winkel zum Körper ist ausschlaggebend für diese Beschwerden.

Weiter ist die Zunahme der ulnaren Abduktion der rechten Hand mit Steifigkeitsgefühlen im Rücken verbunden ( $p < 0.01$ ). Diese Beziehung ist wahrscheinlich nicht direkter Natur. Wir nehmen an, dass die Personen, die sich stark zur links liegenden Vorlage neigten, einerseits eine gewisse Torsion der Wirbelsäule aufweisen, andererseits wegen dieser Drehung des Rumpfes auch gezwungen sind, die rechte Hand stärker nach rechts abzuwinkeln.

Der Grad des Ellenbogenwinkels ist in erster Linie ein Mass für die Vorhaltung der Vorderarme. Eine Öffnung des Ellenbogenwinkels ist mit einer Zunahme von Beschwerden in den

Schultern verbunden ( $p < 0.02$ ). Das heisst: Je grösser die Distanz Rumpf zur Tastatur, umso stärker sind die Ermüdungssymptome in der Schultermuskulatur bei Vorhaltung der Arme.

In der Abbildung 2 ist die Beziehung zwischen der Nackenneigung und den Beschwerden im Nacken dargestellt. Die Nackenneigung ist als Winkel (B) zwischen einer Vertikalen und einer Geraden, die den 7. Halswirbel mit dem Ohrloch verbindet, definiert.

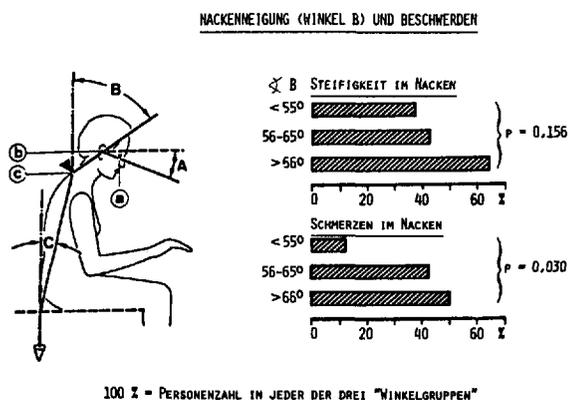


Abb. 2: Nackenneigung (Winkel B) und Beschwerden.

Die Abbildung zeigt, dass mit zunehmender Nackenneigung die Beschwerden im Nacken zunehmen. Obschon eines der Ergebnisse statistisch nicht gesichert ist, so dürfte die allgemeine Tendenz charakteristisch sein. Die Sehdistanz und die Anordnung der Vorlage bewirken in erster Linie den Grad der Nackenneigung. Mit der Vorbeugung nehmen die Beschwerden zu. Um diesen Beschwerden entgegenzuwirken, muss die Vorlage so angeordnet werden, dass eine starke Kopfbeugung nicht erforderlich ist und eine seitliche Kopfdrehung entfällt.

Zusammenfassung

Es wurden Einflüsse von Zwangshaltungen bei repetitiven Buchungsarbeiten analysiert. Die

Ermüdungssymptome vom Buchungspersonal waren in Schulter, Nacken, Armen und Händen ausgeprägter als bei der Kontrollgruppe (Verkauffertinnen). Die Zusammenhänge zwischen lokalen Ermüdungssymptomen und der Körperhaltung wurden analysiert.

- Die Zunahme der ulnaren Abduktion der Hand bewirkt Beschwerden in Händen und Rücken.
- Die Vergrösserung des Ellenbogenwinkels (Armstreckung) bewirkt häufigere Beschwerden in der Schulter.
- Die Zunahme der Kopfneigung bewirkt vermehrte Beschwerden im Nacken.

Résumé

Une étude sur les symptômes de fatigue physique fut réalisée chez 119 opératrices de machines comptables. Les dimensions de 51 postes de travail ainsi que les postures des opératrices furent mesurées. L'incidence des symptômes de fatigue révéla des relations avec le degré de déviation ulnaire de la main, avec l'angle du coude ainsi qu'avec le degré d'inclinaison de la tête.

Summary

A survey on localized fatigue was carried out in 119 accounting machine operators. In 51 cases the dimensions of the working places and different characteristics of the body postures were measured. The incidence of localized fatigue symptoms was found to be related to the degree of ulnar deviation of the hand, to the angle of the elbow as well as to the angle of the head inclination.

Literatur

1. Järvinen T. und Kuorinka I.: Prevalence of tenosynovitis and other occupational injuries of upper extremities in repetitive work. in: Proceedings of the XIX International Congress of Occupational Health, Dubrovnik, 1978.
2. Ferguson D.: An Australian study of telegraphists cramp. British Journal of Industrial Medicine, 28, 280-285, 1971.
3. Maeda K.: Occupational cervicobrachial disorder in assembly plant. The Kurume Medical Journal, 22, 231-239, 4/1975.