

An Ergonomics Study on VDT Workstation Evaluation and Hearing Loss of Telephone Customer Service Workers

Chien-Hsin Yang¹, Swei-Pi Wu², Fong-Jung Yu³, Jun-Rong Chen³

¹Department of Industrial Engineering and Management, Overseas Chinese University, Taichung, Chinese Taipei

²Department of Industrial Engineering and Management Information, Huaan University, New Taipei, Chinese Taipei

³Department of Industrial Engineering & Management, Da-Yeh University, Changhua County, Chinese Taipei
Email: chyang@ocu.edu.tw

Received December 2013

Abstract

The popularity and convenience of computers have boosted the development of the computer-telephone customer service industry. In order to provide faster service for customers, enterprises set up computer-telephone service centers. However, musculoskeletal discomfort and pain for those who operate computers and telephones appear. This study aims to investigate their best layout by means of ergonomic analysis in order to lower the discomfort in musculoskeletal for telephone service personnel. Through the experimental research method, the second part discusses the effect of height of keyboard/mouse and telephone position of the VDT workstation as telephone customer service representatives answer the incoming calls. A total of 12 female subjects are recruited to participate in the experiment. Height of keyboard/mouse and telephone position are the independent variables, including six kinds of layout. Evaluation criteria include the accuracy of answering the phone, EMG, subjective muscle fatigue evaluation and subjective preference. The experiment results discover that: 1) after reviewing each evaluation criterion, the layout of keyboard/mouse on tray × telephone on desktop left is the best; 2) in terms of subjective musculoskeletal fatigue, the layout of keyboard/mouse on tray × telephone on desktop left is significantly lower than other layouts; 3) in terms of subjective preference, the subjects prefer the layout of keyboard/mouse on tray × telephone on desktop left. The results are useful for the VDT setting for all industries.

Keywords

Telephone Customer Service Representatives; VDT Workstation; Ergonomic Intervention; Musculoskeletal Diseases

电话客服人员的VDT工作站评估与听力损失之研究

杨健焯¹, 吴水丕², 余丰荣³, 陈均荣³

¹侨光科技大学工业工程与管理学系, 台中市, 中华台北

²华梵大学工业工程与经营信息学系, 新北市, 中华台北

³大叶大学工业工程与管理系, 彰化县, 中华台北

Email: chyang@ocu.edu.tw

收稿日期: 2013年12月

摘要

企业为了更能快速的提供顾客服务, 纷纷均设立计算机 - 电话客服中心。然而计算机操作人员却经常发生肌肉骨骼的不适, 因此, 本研究共征募12位女性受试者参与人因实验, 研究的变项为键盘/滑鼠高度及电话摆放位置, 衡量效标则包括接听电话正确率、肌电讯号(EMG)、主观肌肉疲劳评量以及主观偏好。本研究结果发现: 1) 综合各项衡量效标后发现, 以键盘/滑鼠托盘高 × 电话左边的配置方式为最佳; 2) 主观肌肉骨骼评量在键盘/滑鼠托盘高 × 电话左边的配置时, 明显低于其他配置方式; 3) 受试者主观偏好于键盘/滑鼠托盘高 × 电话左边的配置方式。研究结果将有助于企业界对于VDT工作配置提出建议。

关键词

电话客服人员; VDT工作站; 人因介入; 肌肉骨骼疾病

1. 引言

随着信息时代的来临, 计算机的普及率也越来越高。根据行政院主计处[1]的报告指出, 台湾地区 94 年底使用计算机的家数(包括民营企业、公营机构、政府机构、公私立学校、公私立研究机构)为 475,301 家, 其普及率为 75.8%, 显示企业组织对于计算机的依赖越来越高。也由于计算机的方便性及普及性, 设立计算机 - 电话互动作业的客服中心的产业也开始急速成长, 而客服部门属于一新兴部门, 由国内外研究统计资料显示, 客服部门的计算机 - 电话互动作业对于电话客服人员而言, 可能对人体的健康造成不良的影响。使用计算机所造成的肌肉骨骼伤害包括: 肌肉疲劳、僵硬、肌腱扭伤及发炎、腕道症候群... 等等; 而伤害的部位多为颈、颈肩、下背、手腕等等。造成上述在肌肉骨骼伤害的风险因子主要为工作中的不良姿势、高度施力、固定姿势、重复活动和工作时间过长等等[2]。Shuval 和 Donchin[3]以问卷调查和快速上肢检核表(Rapid Upper Limb Assessment, 简称 RULA)评估高科技公司从业人员肌肉骨骼不适方面的症状, 结果发现每天从事 VDT 作业介于 7.1 至 9 个小时, 而且在高科技工作超过二年以上的员工均有手臂/手腕不适的症状。由此可知, 肌肉骨骼伤害会随着计算机化使用时间增加而产生。Jr 和 Saldiva[4]在巴西附属于圣保羅一间国际银行调查 62 名从事于计算机 - 电话交互作业的电话行销中心和电话客服中心的作业人员。结果发现, 电话行销作业、工作的持续时间和较低水平满意度的工作站物理配置, 与颈 - 肩和手 - 腕的肌肉骨骼伤害。有鉴于此, 如何配置 VDT 工作站以降低计算机操作者肌肉骨骼不适, 并提高工作绩效, 是一个人因工程上重要的议题。

2. 研究方法

本研究共征募 12 位女性大学学生参与实验, 受试者均无视觉及肌肉骨骼伤害的问题, 年龄约在 20

岁。

2.1. 实验设计

本实验系采二因子完全随机化集区设计，对影响接听电话正确率和肌肉骨骼不适之潜在风险因子进行评估，其自变项、依变项及控制变项如下：

2.1.1. 自变项

实验自变项为键盘滑鼠高度(三个水平)与电话摆放位置(二个水平)，共六种组合。

2.1.2. 依变项

本实验之依变项有接听电话正确率、肌电讯号(EMG)、肌肉骨骼疲劳主观评量表、主观偏好评量表。

2.2. 研究设备

工作站是布置在一间约 2 坪的实验室中(如图 1 所示)，工作站的布置包括计算机桌、计算机椅、电话一部、接线盒(MP3)一台、头戴单耳式耳机麦克风一付、586 桌面计算机一部、ViewPanel VE155 15 吋液晶屏幕一部、羅技键盘及滑鼠、笔记本电脑一部、肌电图仪(EMG)、表面电极片、马丁式人体计测器。

3. 结果

3.1. 接听电话正确率

研究结果显示，不同的键盘/滑鼠高度对于电话接听正确率有显著的效应($p < 0.05$)。另外，以接听电话正确率为依变项的 Duncan 多重比较检定(如表 1)发现，当键盘/滑鼠的摆放为托盘高时，电话接听正确率最高(94.86%)，其次为键盘在托盘高/滑鼠桌面高的摆放位置(92.99%)，电话接听正确率最差的则为键盘/滑鼠桌面高(90.91%)；而电话摆放位置则无显著差异，当以摆于左边的正确率比右边为佳(93.9% vs. 91.9%)。



Figure 1. A VDT workstation for telephone customers service workers in this experiment

图 1. 电话客服人员 VDT 工作站模拟实验图

Table 1. A multiple Duncan test on accuracy of answering the phone
表 1. 以接听电话正确率为依变项的 Duncan 多重比较检定

变项	水平	平均值	集群
K × M	K/M 托盘高	94.86	A
	K 托盘高/M 桌面高	92.99	A B
	K/M 桌面高	90.91	B

3.2. 肌电讯号(EMG)

EMG 的资料经分析后发现, 键盘/滑鼠高度除了对于右三角肌有显著效应($p < 0.05$)以外, 对于其他的肌肉无显著影响($p > 0.05$); 而在电话摆放位置除了对于左屈指浅肌无显著影响外($p > 0.05$)其余肌肉之 NEMG 在统计上均达到显著效应($p < 0.01$)。

3.3. 主观肌肉骨骼评量

透过变异数分析显示, 键盘/滑鼠高度对于整体肌肉疲劳有显著效应($p < 0.01$), 而电话摆放位置对于整体肌肉疲劳无显著效应($p > 0.05$), 各部位肌肉骨骼之间有显著差异($p < 0.01$), 而各自变项之间并无交互作用。

3.4. 主观偏好排序

结果显示, 受试者最喜欢的组合为键盘/滑鼠托盘高, 电话摆放在左边的配置, 其次为键盘托盘高/滑鼠桌面高, 电话摆放在左边的配置, 而最不喜欢的配置方式是将键盘滑鼠桌面高, 电话摆放在右边。

4. 结论

本研究获得以下结论:

- 1) 键盘/滑鼠高度对于接听电话正确率、右三角肌、颈部、肩膀、背部、腰部肌肉骨骼具有显著效应, 而对于左/右屈指浅肌、左三角肌、左/右斜方肌无显效应。
- 2) 电话摆放位置对于右屈指浅肌、左/右三角肌、左/右斜方肌以及手臂肌肉骨骼有显著效应, 而对于接听电话正确率、左屈指浅肌、颈部、肩膀、背部、腰部肌肉骨骼无显著效应。
- 3) 在主观偏好排序部份最好的组合为键盘滑鼠托盘高 × 电话左边, 其次为键盘托盘高/滑鼠桌面高 × 电话左边, 而以键盘滑鼠桌面高 × 电话右边的组合为差。
- 4) 整体而言, 电话客服人员 VDT 工作站之键盘/滑鼠高度宜采托盘高, 电话宜放置在左边, 以此布置不但可以提高接听电话正确率, 亦可降低 EMG 值及肌肉骨骼疲劳的不适。

致谢

作者们在此特别感谢国家科学委员会(NSC 100-2221-E-240-003)及侨光科技大学在经费上的支持。

参考文献 (References)

- [1] 行政院主计处 (2006) 行政院主计处 94 年计算机应用概况报告.
<http://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=16141&CtNode=4825>
- [2] Carter, J.B. and Banister, E.W. (1994) Musculoskeletal Problems in VDT Work: A Review. *Ergonomics*, **37**, 1623-1648. <http://dx.doi.org/10.1080/00140139408964941>
- [3] Shuvala, K. and Donchin, M. (2005) Prevalence of Upper Extremity Musculoskeletal Symptoms and Ergonomic Risk Factors at a Hi-Tech Company in Israel. *International Journal of Industrial Ergonomics*, **35**, 569-581. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2005.01.004>
- [4] Jr., M.F. and Saldiva, P.H.N. (2002) Computer-Telephone Interactive Tasks: Predictors of Musculoskeletal Disorders According to Work Analysis and Workers' Perception. *Applied Ergonomics*, **33**, 147-153. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-6870\(01\)00058-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-6870(01)00058-8)