

办公室职员与电脑操作相关动作的人类工效学评价

何健民¹, 周丽波¹, 李静先², 周智翔¹, 杜伟佳¹

(1. 广州市职业病防治院, 广东 广州 510620; 2. 香港中文大学, 中国 香港)

摘要: 目的 探讨办公室职员与电脑操作相关不适症状的成因与预防措施。方法 采用问卷调查和电脑操作全息摄影人类工效学分析方法。结果 被访者在过去 12 个月患上与电脑操作相关的肌腱不适以颈部、肩膊、腰背部、大腿部发生率较高, 分别为 44.0%、47.0%、59.0%、46.0%; 职员电脑操作在使用鼠标时躯干平均向前倾斜 13°, 头位处于解剖位置 18°, 肩部高于解剖位置即耸肩姿态; 并习惯将电脑屏幕置于右前方或左前方, 导致电脑操作时呈侧身或扭腰不良姿势, 与肌腱不适发生率高呈明显因果关系。结论 纠正不良工作姿势, 消除过度紧张操作, 设计符合工效学原则的作业场所、作业方式, 有重要预防作用。

关键词: 电脑操作; 人类工效学; 评价

中图分类号: R598 文献标识码: A 文章编号: 1002-221X(2005)02-0080-03

Ergonomic evaluation of motions associated with computer operation in office staff

HE Jian-min¹, ZHOU Li-bo¹, LI Jing-xian², ZHOU Zhi-xiang¹, DU Wei-jia¹

(1. Guangzhou Occupational Disease Prevention and Treatment Center, Guangzhou 510620, China; 2. Hong Kong Chinese University, Hong Kong SAR, China)

Abstract: **Objective** To study the causes and preventive measures for computer operation related diseases in office staff. **Method** Questionnaire was used to collect related information from computer operators and ergonomics video was used as analytical methods.

Result Among the subjects in the study, prevalences of suffering from muscular skeleton discomfort in the neck, shoulder, back and leg were 44.0%, 47.0%, 59.0% and 46.0%, respectively, during the past 12 months. While using computer mouse, operators' trunks leaned forward 13 degrees on average. Their heads were 18 degrees deviated from anatomical position. Operators' shoulders were found to be above anatomical position (i. e. shrug shoulders). Office staff tended to place computer screens on the right front or left front, resulting in awkward postures such as inclination or torsion. This presented a significant possibly causal relation with high prevalence of muscular skeleton discomfort. **Conclusion** Correction of awkward postures, elimination of overextension, ergonomic design for workplaces and working modes are keys to prevention of work-related muscular skeleton discomfort.

Key words: Computer operation; Ergonomics; Evaluation

随着社会经济的发展, 从事服务性行业尤其是在办公室作业场所工作的职业人群不断增加。与工作(电脑操作)相关的职业性疾患——肌肉骨骼损伤(musculoskeletal injury)逐渐成为这个行业突出的职业卫生问题之一。对引起工作相关职业性疾患的电脑操作进行人类工效学评价在发达国家备受重视, 但国内文献不多。我们选择一组办公室职员进行与电脑操作相关的职业卫生问卷调查和人类工效学评价, 以期为预防与电脑操作职业性相关疾患提供参考数据。

1 对象与方法

1.1 对象

广州市某公司总部办公室职员 65 名, 其中男性 29 人, 女性 36 人; 年龄 25 岁以下 8 人(占 12.3%), 26~35 岁 28 人(占 43.1%), 36~45 岁 19 人(占 29.2%),

45 岁以上 10 人(占 15.4%); 工龄小于 1 年 5 人(占 8%), 1~5 年 14 人(占 21.4%), 6~10 年 11 人(占 17%), 10 年以上 35 人(占 53.6%)。

1.2 方法

参考香港一项相关调查的标准化问卷, 对 65 名职员进行问卷调查, 问卷内容包括被访者的一般情况、职业史、工作体验、工作姿势、出现与电脑操作相关肌腱不适综合征(包括疼痛、抽筋、肌肉拉紧、肌肉酸痛)的情况, 发出问卷 65 份, 全部收回为有效问卷。

抽样选取每天电脑操作 6 h 以上的 10 位职员, 采用全息摄影动作工效学分析方法进行电脑操作的工效学分析, 获得身体主要部位操作电脑时的动作姿势的客观数据, 利用这些数据对办公室职员在电脑操作时是否符合人类工效学原则作出判断。

1.3 统计学处理

将问卷调查的数据录入计算机用描述性统计方法

收稿日期: 2004-09-20; 修回日期: 2005-01-31

作者简介: 何健民(1952-), 男, 副主任医师, 主要从事职业卫生及职业病危害评价工作。

分析统计。动作姿势的客观数据由全息摄影计算机系统分析判断。

2 结果

2.1 被访者与电脑操作相关肌腱不适应综合征的发生情况

65 名被访者过去 12 个月出现与电脑操作相关的肌腱不适以颈部、肩膊、腰背部、大腿部发生率较高, 分别为 44%、47%、59%、46%; 每天操作电脑 4~8 h 组职员颈部、肩部、背部不适症状发生率较每天操作电脑 2~4 h 组高, 差异有显著性, $P < 0.05$ 。见表 1。

表 1 两组与电脑操作相关的肌腱不适发生情况的比较例 (%)

不适部位	过去 12 个月		最近 1 周	
	2~4 h 组 (n=29)	4~8 h 组 (n=36)	2~4 h 组 (n=29)	4~8 h 组 (n=36)
颈部	10 (34.4)	19 (52.8)*	3 (10.3)	8 (22.2)*
肩部	11 (37.9)	20 (55.6)*	4 (13.8)	9 (25.0)*
肘关节	2 (6.9)	2 (5.6)	2 (6.9)	4 (11.1)
前臂	1 (3.5)	3 (8.3)	1 (3.5)	2 (5.6)
手腕	1 (3.5)	4 (11.1)	1 (3.5)	4 (11.1)
手指	1 (3.5)	2 (5.6)	1 (3.5)	1 (2.8)
背部	5 (17.2)	11 (30.6)**	1 (3.5)	6 (16.7)*
腰部	9 (31.0)	13 (36.1)	1 (3.5)	7 (19.4)**
大腿	12 (41.4)	18 (50.0)	2 (6.9)	9 (25.0)**
眼睛	4 (13.8)	3 (8.3)	1 (3.5)	3 (8.3)

表中数据经卡方检验 * $P < 0.05$ ** $P < 0.01$

2.2 10 名职员电脑操作工作环境与工作姿势的工效学分析

对 10 名职员进一步面谈调查, 有 8 人 (占 80%) 主诉有颈部、腰背部、肩膊肌腱不适, 表现为疼痛、酸痛、肌肉紧张、抽筋等; 2 人 (占 20%) 因工作需要穿插派发物件未诉有上述症状。被检人员电脑操作时间占工作时间的 2/3, 使用鼠标时间占 50%, 键盘打字时间仅占 16%, 全部职员未见使用手腕承托器。以直立躯干姿势为基准, 职员电脑操作躯干在使用鼠标时平均向前倾斜 13°, 头位处于解剖位置 18°, 肩部高于解剖位置即耸肩姿态。受访职员习惯将电脑终端屏幕置于右前方或左前方, 导致电脑操作时呈侧身或扭腰不良姿势。见表 2。

3 讨论

与工作相关疾患——肌肉骨骼损伤是一组以肌腱不适为主的综合征, 国外称为重复性肌肉劳损症 (repetitive strain injury), 分为反复性紧张性损伤和腰痛两大类, 前者多见于办公室职员、VDT 作业操作

表 2 10 名被评价职员与电脑操作相关的工作姿势分析结果

工作姿势	全息摄影数据平均值
操作鼠标时肘关节屈曲角度	126°
打字时肘关节屈曲角度	75°
操作鼠标时躯干角度	前倾 13°
打字时躯干角度	后仰 2°
操作鼠标时肩关节位置	67% 呈高于水平位置
打字时肩关节位置	25% 呈高于水平位置
操作鼠标时头的位置	平均低于水平位 18°
打字时头的位置	平均低于水平位 25°
操作鼠标时屏幕与眼间距离	45cm
打字时屏幕与眼间距离	55 cm
工作椅是否可以调校高度	89% 可以调校

者, 在一些国家已成为主要职业健康问题, ILO 及欧美等国将其列为赔偿性疾病名单 (职业病)。Ohara 总结日本 21 次调查结果, 表明因电脑操作引起的反复性紧张性损伤患病率在打字员、接线员、教师等职业人群中为 3.4%~28.0%, VDT 操作者为 18.1%~52.8%^[1]; 国内的调查以体力劳动引起的腰背痛为多, 有关电脑操作引起——反复性紧张性损伤的研究资料不多。本组数据显示, 被访者在过去 12 个月患上与电脑操作相关的肌腱不适以颈部、肩膊、腰背部、大腿部发生率较高, 与香港职安局的一项大型调查数据相近^[2]。每天操作电脑 2~4 h 组职员颈部、肩部、背部不适症状发生率分别为 52.8%、55.6%、30.6%, 较每天操作电脑 2~4 h 组的 34.4%、37.9%、17.2% 高, 差异有显著性, $P < 0.05$ 。

与工作 (电脑操作) 相关疾患——反复性紧张性损伤 (重复性肌肉劳损症) 的成因与工作姿势的正确与否有关。美国国家职业安全卫生研究所 (NIOSH) 估计, 15%~20% 的美国在职人士可能患有某些程度的反复性紧张性损伤症, 研究更证明电脑键盘操作员患反复性紧张性损伤发生率较非键盘操作员高 12 倍^[3], 成因与长时间电脑操作有关^[4], 工作姿势是主要影响因素, 注视电脑屏幕时采用前倾或后倾的姿势较采取挺直姿势人更有可能引起颈部肌腱不适, 腰背部不适与屏幕放置在左或右前方有关。本组抽样 10 名员工电脑操作姿势全息摄影数据显示, 职员使用鼠标时间占电脑操作时间 50%, 职员电脑操作在使用鼠标时躯干平均向前倾斜 13°, 头位处于解剖位置 18°, 肩部高于解剖位置即耸肩姿态。受访职员习惯将电脑终端屏幕置于右前方或左前方, 导致电脑操作时呈侧身或扭腰不良姿势, 与问卷调查结果肌腱不适以颈部、肩膊、腰背、大腿部发生率 (下转第 84 页)

3 讨论

体外研究发现,原发性AA和获得性AA患者活化的T细胞能分泌INF- γ 、IL-2和TNF- α 等造血负调节因子,它们能诱导CD34⁺细胞Fas抗原的表达,可通过Fas抗原介导的CD34⁺干细胞的凋亡机制来抑制造血,并发现在此类患者体内存在自体CD34⁺反应性、自身主要组织相容性复合物(major histocompatibility complex, MHC)限制性T细胞克隆。这些研究结果均提示Fas介导的凋亡途径以及免疫介导的造血破坏在其发病中起重要作用^[2,3]。BPAA也是一种获得性AA,但对其具体的发病机制目前尚未完全明确,对于免疫抑制剂(如环孢霉素A)治疗BPAA目前存在截然不同的争议^[4,5]。

我们在临床和研究中发现,BPAA和AA患者骨髓单个核细胞的Fas表达增高,CD34阳性表达率明显下降,随着治疗后病情的缓解,AA组患者较治疗前有所恢复,但与正常对照组相比差异仍有显著性,而BPAA组患者Fas、CD34的表达率基本恢复正常,但在两组患者之间差异无显著性。两组患者的Fas表达与CD34阳性率呈负性相关。本次结果表明Fas/FasL介导的CD34⁺干/祖细胞凋亡可能同样参与了BPAA的发病过程,但与AA不同,这种干/祖细胞损伤在BPAA患者中可能持续时间短暂,当得到及时、有效的治疗后,能较快的恢复。

Ts和Th/Ts比值可作为免疫调控的重要指标,Th和Ts亚群间的细微平衡是维持免疫内环境稳定的一个中心环节,这种免疫平衡的紊乱在再障的发病中起着重要的作用^[3]。我们研究发现,与AA患者一样,

BPAA患者也存在CD3⁺CD8⁺T淋巴细胞(Ts)显著升高,CD4⁺/CD8⁺(Th/Ts)比值明显降低,治疗缓解后基本恢复正常,而且CD4⁺/CD8⁺比值接近正常的患者恢复较快。这说明BPAA患者同样存在Th和Ts平衡失调,由此可以推测免疫平衡紊乱在不同程度上参与了BPAA的病理发病过程。

环孢霉素A是一种免疫抑制剂,可抑制T细胞生成白细胞介素-2(IL-2),防止IL-2激活细胞毒性T细胞;并可阻断细胞内钙离子浓度的增加所引起的信号传递,干扰Fas/FasL凋亡途径的调控,对多数AA治疗有效。我们对所有BPAA患者均应用以新赛斯平为主的治疗,绝大部分患者病情得到不同程度的改善,较原发性AA预后为好,并未发现由此引起病情恶化。我们认为环孢霉素A同样适于BPAA患者的治疗,这与国内报道不全相符^[4,5],可能与本组样本数小有关,尚需建立区域性BPAA协作组,扩大样本量,随机化分组对照研究,以进一步临床证实。

参考文献:

- [1] 张之南. 血液病诊断与疗效标准[M]. 第2版. 北京: 科学出版社, 1998. 33-35.
- [2] 李黎, 林茂芳, 张洁. 再生障碍性贫血患者细胞免疫功能的观察[J]. 浙江医学, 1999, 21(6): 340-341.
- [3] 祁明芳. 获得性再生障碍性贫血的免疫发病机制研究进展[J]. 中国实验血液学杂志, 1998, 6(4): 249-252.
- [4] 陈彪生, 华明, 王秀芹, 等. 苯中毒致再生障碍性贫血13例分析[J]. 中国职业医学, 2002, 29(6): 34-35.
- [5] 李丽敏, 张健梅. 丙种球蛋白、粒细胞集落刺激因子、促红细胞生成素、地塞米松、雄激素联合治疗苯中毒临床研究[J]. 黑龙江医学, 2003, 27(4): 251-253.

(上接第81页)高呈明显因果关系。

从事电脑操作是一项静力作业,长时间地保持同一姿势并进行大量重复性操作,这种强迫紧张的体位一方面可造成精神紧张,另一方面会造成慢性肌肉骨骼的损伤^[3]。本组被访者中发现常需要派发文件物品穿插行走的职员颈肩痛和腰背不适发生较少,提示除了有针对性地纠正不良工作姿势外,消除过度紧张操作是预防工作的一个重要方面,如采用反方向动作活动,提倡工间操等是行之有效的办法,有条件的设计符合人类工效学原则的办公室作业场所、用具及正确的作业方式,相信对预防与工作(电脑操作)相关疾患——反复性紧张性肌肉损伤有重要作用。

参考文献:

- [1] 王蓀兰, 刚葆琪. 现代劳动卫生学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1994. 32-37.

社, 1994. 32-37.

- [2] 香港职业安全健康局. 办公室工作环境和电脑操作员之职业健康[Z]. 1997. 6-7.
- [3] Okenburg, M. Musculoskeletal injuries occurring in word processing operators [A]. Adams and Stevenson (Eds). Ergonomics and Technological Change: Proceedings of the 21st Annual Conference of the Ergonomics Society Australia and New Zealand [C]. Sydney, Nov. 28-30, Victoria, Australia; Ergonomics Society of Australia and New Zealand, 1984. 137-143.
- [4] Bernard B, Sauter S L, Fine L J, et al. Psychosocial and work organization risk factors for cumulative trauma disorders in the hands and wrists of newspaper employees [J]. Scandinavian Journal of work Environment and Health, 1992, 18(2): 119-120.
- [5] 任道风. 特定职业和人群的职业医学[A]. 王莹, 顾祖维, 张胜年. 现代职业医学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1996. 605-608.