公車司機振動暴露與健康狀況調查

The Study of Bus Drivers on Vibration Exposure and Health Status

張淑如[1] 陳尹柔[2*]陳志郎[3]陳秋蓉[4]宋鴻樟[5]

[1]真理大學工業管理學系助理教授
[2]台灣大學環境衛生研究所研究生
[3]元培科技學院環境工程衛生系講師
[4]行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所研究員兼組長
[5]中國醫藥大學環境醫學研究所所長

機構與單位名稱:張淑如，真理大學工業管理學系

地址與郵遞區號: 251 台北縣淡水鎮真理街 32 號

電話：Tel-No: (02)26212121 ext 5511

E-mail：shuju-chang@umail.hinet.net

摘要

本研究以兩個城市的男性公車司機及行政人員為對象，進行問卷訪視，測量振動暴露情形。結果顯示，駕駛組與行政組勞工自覺有全身振動與手-手臂振動情形，分別有 80 人(43.7%)和 57 人(31.1%)，具有顯著差異($p<0.001$)。A 市和 B 市公車司機最大加速度平均值分別為 $32.3\pm27.6 m/s^2$ 及 $28.3\pm23.9 m/s^2$。A 市和 B 市各有 13 人(100.0%)和 9 人(75.0%)，超過法令標準，應該持續監測勞工振動暴露狀況，並採取改善措施，以保障勞工健康與安全。

關鍵詞： 公車司機、振動暴露、健康狀況

Abstract

This study collected male bus drivers and administrators in two cities. We used questionnaire and measured the exposure status of vibration of bus drivers when working. Results show that numbers of self-awareness of vibration were 80 people (43.7%) and 57 people (31.1%)($p<0.001$). In the part of vibration measurement, maximum acceleration of A city was $32.3\pm27.6 m/s^2$ and of B city was $28.3\pm23.9 m/s^2$. Many maximum acceleration were above12 m/s^2, this did not consist with law. We should monitor the status of vibration of bus drivers, and improve it to protect health and safety.

Keywords: Bus driver、vibration exposure、health status

壹、前言

公車司機的工作常常暴露在振動和噪音之下，並且有高度重複性動作，也往往發生不良的姿勢〔1〕。行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所對於公車司機的工作體能需求與健康體能進行評估〔2〕，發現公車駕駛曾有腰部及頸部疼痛不適的比例明顯高於其他部位的問題。都市內的公車司機也有較高罹患傳染病、循環系統和呼吸系統方面的疾病，可能與工作疲勞、不規律的工作時間、噪音、呼吸廢氣有關〔3-4〕。暴露在噪音之下，會對生理與心理造成不良影響 ，傷害耳朵聽覺細胞 ，造成聽力損失並阻礙與人溝通的能力〔5-6〕。暴露於振動之下，可能會對生理、內分泌及生化反應等方面造成影響。手臂過度暴露在振動之下，可能會造成的症狀為神經衰退，如神經炎、手指觸感和溫度感覺喪失等症狀。局部暴露振動的勞工會有 50%發生雷諾氏症（Raynaud's syndrome）〔7-9〕，振動會導致手部循環系統變差，手指變白對溫度不敏感。行政院勞委會勞工安全衛生研究所在 1997 年針對「手-手臂振動作業暴露」的研究中指出，台灣地區勞工職業性振動暴露盛行率為 35%〔10〕。

本研究以 A 市和 B 市公車司機及行政人員為對象，實際測量公車司機在工作時振動暴露情形，並進行健康狀況評估問卷訪視，了解公車司機振動暴露與健康狀況，以保障勞工健康與安全。

貳、方法與步驟

本研究的研究對象為 A 市和 B 市公車司機及行政人員，實際測量公車司機在工作時振動暴露情形，並對 300 名勞工進行問卷訪視，振動測量與問卷訪視內容如下：

1.問卷調查的主要內容如下：

(1)人口學基本資料：年齡、性別、籍貫、教育程度等。

(2)工作史：年資、加班情形、是否輪班、更換行駛路線的情況等。

(3)工作環境與自覺徵候：工作環境是否聲音太大或吵雜、耳及聽力系統等自覺症狀與徵候。

(4)生活型態：是否抽菸、嚼檳榔、喝酒、喝茶、喝咖啡等。

2.振動暴露測量

(1)測量時間為 A 市與 B 市各一星期。

(2)手-手臂振動測量：利用 B&K2231 進行公車司機手部振動暴露調查。

3.統計分析

本研究以 Excel 2000 套裝軟體進行資料建檔，並以 SPSS 10.0 套裝軟體進行統計分析:(1)基本資料統計；(2)T 檢定(T-test)；(3)變異數分析(ANOVA)；(4)卡方檢定(Chi-square test)。

參、結果與討論

本次研究問卷分別針對公車駕駛與行政人員進行調查，共收集到 A 市 240 份和 B 市 47 份，共 287 份問卷進行分析。在勞工基本資料方面，見表 1，駕駛組有 183 人，行政組有 104 人，其中年齡分別為 47.2±7.1 歲和 45.8±7.8 歲，體重駕駛組為 72.7±11.7 公斤而行政組為 69.2±9.4 公斤，且體重有達到統計上顯著的差異；根據衛生署所公佈的 BMI 正常值為 18.5<BMI<24.0〔11〕，兩組 BMI 值分別為 25.6 和 24. 1，有偏高情形，且有達統計上顯著差異；年資分別為 14.1±7.8 年和 13.9±8.6 年。籍貫方面兩組皆以台灣閩南的比例為最高，分別為 114 人(62.3%)和 58 人(55.8%)，教育程度方面，駕駛組以高中(職)的人數比例最高有 99 人(54.1%)，而行政組則是以大(專)學的人數比例最高有 50 人(41.3%)，且兩組的教育程度有達到統計顯著差異。

在生活習慣上，駕駛組和行政組有抽菸的人數分別有 29 人(15.8%)和 23 人(22.1%)，有喝酒的人數分別有 80 人(43.7%)和 56 人(53.8%)，有喝咖啡的人數分別有 98 人(53.6%)和 72 人(69.2%)，有喝茶的人數分別有 144 人(78.7%)和 95 人(91.3%)，有運動習慣的人數分別有 144 人(78.7%)和 95 人(91.3%)，其中喝茶和運動習慣項目有達到統計上顯著差異（$p<0.05$）。

表 1 勞工基本資料

項目	駕駛組 N_1=183 人數(%)	行政組 N_2=104 人數(%)	p-value
年齡 [1]	47.2±7.1	45.8±7.8	0.149
身高 [1]	168.4±4.8	169.3±5.5	0.145
體重 [1]	72.7±11.7	69.2±9.4	0.011*
BMI [1]	25.6±3.7	24.1±2.9	0.001*
年資 [1]	14.1±7.8	13.9±8.6	0.871
籍貫			0.053
台灣閩南	114(62.3)	58(55.8)	
台灣客家	36(19.7)	13(12.5)	
其他	33(18.1)	33(31.7)	
教育程度			0.000***
小學	27(14.8)	1(1.0)	
初(國中)	56(30.6)	6(5.8)	
高中(職)	99(54.1)	43(41.3)	
大(專)學以上	1(0.5)	54(51.9)	
抽菸	29(15.8)	23(22.1)	0.090
喝酒	80(43.7)	56(53.8)	0.116
喝咖啡	98(53.6)	72(69.2)	0.099
喝茶	144(78.7)	95(91.3)	0.006**
運動	144(78.7)	95(91.3)	0.006**

*$p<0.05$; **$p<0.005$; ***$p<0.001$; [1]Mean±SD

工作時振動暴露及相關症狀方面，駕駛組工作時自覺有全身振動與手-手臂振動情形人數較行政組多，分別有 80 人(43.7%)和 57 人(31.1%)，且有達到統計上顯著差異。手指在冬天感到特別冷且有刺痛感分別有 26 人(14.2%)和 16 人(15.4%)，覺得自己手部觸感或靈巧度不好的人有 8 人(4.4%)和 7 人(6.7%)。常常覺得肩膀酸痛在駕駛組和行政組有 48 人(26.2%)

和 35 人(33.7%)，覺得腰部酸痛分別有 58 人(31.7%)和 36 人(34.6%)，覺得手腕酸痛有 24 人(13.1%)和 17 人(16.3%)，容易感到疲倦人分別有 54 人(29.5%)和 39 人(37.5%)，見表 2。

在耳及聽力問題調查方面,見表 3,駕駛組和行政組自覺聽力有問題者分別為 13 人(7.1%)和 9 人(9.6%)，曾罹患急性或慢性中耳炎和耳朵曾流過膿的人數在駕駛組和行政組分別都各有 12 人(3.3%)，曾經接受過耳朵手術的人分別有 30 人(16.3%)和 2 人(1.9%)，可以看出駕駛組曾接受手術的人數較多，且有達到統計顯著水準。曾經做過聽力檢查的人數在駕駛組和行政組分別有 118 人(64.5%)和 80 人(76.9%)，有達到統計顯著差異。平時上班的交通工具駕駛組以摩托車最多有 119 人(65.0%)，其次為自用車有 55 人(30.1%)；行政組則是以摩拖車和自用車為最多，都各有 46 人(44.2%)。對於居家環境的感受駕駛組和行政組皆以回答適中最多，分別有 112 人(61.2%)和 68 人(65.4%)。

表 2 振動情形與相關症狀

項目	駕駛組 N_1=183 人數(%)	行政組 N_2=104 人數(%)	p-value
工作時有全身振動振動	80(43.7)	12(11.5)	0.000***
工作時有手-手臂振動	57(31.1)	15(14.4)	0.002**
手指在冬天感到特別冷且有刺痛感	26(14.2)	16(15.4)	0.787
覺得手部觸感或靈巧度不好	8(4.4)	7(6.7)	0.390
常常覺得肩膀酸痛	48(26.2)	35(33.7)	0.184
常常覺得腰部酸痛	58(31.7)	36(34.6)	0.614
常常覺得手腕酸痛	24(13.1)	17(16.3)	0.454
容易感到疲倦	54(29.5)	39(37.5)	0.165

*p<0.05 ; **p<0.005 ; ***p<0.001

表 3 耳及聽力問題

項目	駕駛組 N_1=183 人數(%)	行政組 N_2=104 人數(%)	p-value
覺得自己聽力有問題	13(7.1)	10(9.6)	0.453
曾罹患急性/慢性中耳炎	6(3.3)	6(5.8)	0.371
耳朵曾流過膿	6(3.3)	6(5.8)	0.371
曾接受過耳朵手術	30(16.3)	2(1.9)	0.000***
曾做過聽力檢查	118(64.5)	80(76.9)	0.029*
平時上班交通工具			0.003**
自用車	55(30.1)	46(44.2)	
摩托車	119(65.0)	46(44.2)	
步行	5(2.7)	2(1.9)	
其他	4(2.2)	10(9.7)	
居家環境			0.745
很吵雜	3(1.6)	0(0.0)	
吵雜	6(3.3)	5(4.8)	
適中	112(61.2)	68(65.4)	
安靜	62(33.9)	31(29.8)	

*p<0.05 ; **p<0.005 ; ***p<0.001

由問卷調查結果可以發現，駕駛組與行政組的體重有達到統計上顯著差異 ($p<0.05$)，駕駛組 BMI 值為 25.6 有偏高情形，可能是因為駕駛組需要長時間維持坐姿，活動量較少的緣故，必須要特別注意是否會產生與肥胖相關的疾病問題。而且在全身振動和手-手臂振動暴露情形方面，駕駛組也比行政組來得高($p<0.001$ 及 $p<0.005$)，也必須要針對此振動暴

露的來源與健康效應做改善和預防。需要注意的是勞工有少部分的人有接受過耳朵手術及曾服役過可能會傷害聽力的兵種，平時上班騎乘摩托車的人數也很多，這些因素會對判斷職業噪音暴露對聽力影響的干擾。

在健康檢查方面，見表 4，分別收集到駕駛組和行政組 1,414 人和 300 人的健康檢查資料。再連結問卷資料，結果共得到駕駛組 130 人，行政組 48 人擁有完整的健康檢查與問卷調查資料。由健康檢查結果可知，駕駛組體重為 73.8 公斤，行政組為 69.6 公斤，且兩組體重有達統計顯著水準。駕駛組與行政組 BMI 值分別為 26.0 和 24.2 皆偏高，且達統計顯著水準。駕駛駛組收縮壓和舒張壓分別為 122.2 和 83.7mmHg，行政組則為 122.0 和 82.6 mmHg。在胸部 X 光異常方面，駕駛組有 7 人(5.4%)，行政組有 1 人(2.1%)，達到統計顯著水準。三酸肝油脂方面，兩組分別為 165.1mg/dl 和 123.3mg/dl，達到統計上顯著水準。

表 4 健康檢查結果

項目	**駕駛組 N_1=130 人數(%)**	**行政組 N_2=48 人數(%)**	**p-value**
身高	168.3±4.7	169.4±5.9	0.204
體重	73.8±12.4	69.6±9.4	0.034*
BMI[1]	26.0±3.9	24.2±3.0	0.004**
正常	41(31.5)	21(43.8)	0.129
異常	89(68.5)	27(56.3)	
收縮壓[2]	122.2±13.5	122.0±13.1	0.949
正常	113(86.9)	43(89.6)	0.632
異常	17(13.1)	5(10.4)	
舒張壓[3]	83.7±9.3	82.6±10.6	0.928
正常	89(68.5)	34(29.2)	0.761
異常	41(31.5)	14(70.8)	
色盲(辨色力)			0.026
正常	128(98.5)	44(91.7)	
異常	2(1.5)	4(8.3)	
胸部 X 光			0.026*
正常	123(94.6)	47(77.9)	
異常	7(5.4)	1(2.1)	
總膽固醇[4]	211.0±37.9	201.0±36.2	0.113
正常	102(78.5)	39(81.2)	0.694
異常	28(21.5)	9(18.8)	
三酸肝油脂[5]	165.1±122.1	123.3±82.0	0.001**
正常	90(69.2)	42(87.5)	0.013*
異常	40(20.8)	6(12.5)	

*$p<0.05$; **$p<0.005$; ***$p<0.001$

根據衛生署所公佈標準：[1]BMI>24 或 BMI<18.5 為異常；[2,3]收縮壓>139mmHg，舒張壓>89mmHg 為異常；[4]血膽固醇>239mg/dl 為異常；三酸甘油酯>199mg/dl 為異常。

在振動暴露採樣，共取得 A 市公車司機 15 人次與 B 市公車司機 19 人次的振動採樣資料。見表 5，A 市公車司機最大加速度平均值為 32.3±28.1 m/s^2，B 市公車司機最大加速度平均值為 28.27±24.8 m/s^2。

表 5 公車司機振動暴露最大加速度值

	$a_{max}(m/s^2)$ 平均值±標準差	$a_{max}(m/s^2)$ (最小值,最大值)
台北(15 人次)	32.32±28.1	(5.6,86.0)
新竹(19 人次)	28.27±24.8	(1.56,76.8)

從對 A 市與 B 市兩地公車司機所做的調查中，見表 6，A 市和 B 市最大振動加速度值都在 12 m/s^2 以上者各有 13 人(86.7%)和 12 人(63.2%)。按照上述法規規定來看，在 A 市振動最大加速度大於 12 m/s^2 以上的 13 人中(100%)，暴露時間全部都大於法定每日容許暴露時間小於 1 小時的標準；在 B 市振動最大加速度大於 12 m/s^2 以上的 12 人中，暴露時間有 9 人（75.0%）大於法定每日容許暴露時間小於 1 小時的標準，超過法令標準。由此可見，公車司機手部振動暴露情形可能較高，需要特別加以注意。但是需考慮振動來源除了可能來自方向盤轉動、車體振動、路面顛簸，還可能來自於公車司機握方向盤外其他的動作(如:收票、手揮動…等等) ，有可能會影響評估振動暴露值的估計。

表 6 公車司機手部振動暴露容許時間評估表

最大振動加速度(m/s^2)	A 市 人數(%) N=15	A 市 平均暴露時間(小時)	B 市 人數(%) N=19	B 市 平均暴露時間(小時)	每日容許暴露時間(小時)*	每日容許暴露時間不合格率 A 市 (N=15)	每日容許暴露時間不合格率 B 市 (N=19)
4	1(6.7)	2.5	2(10.5)	1.0	4-8	0(0.0%)	0(0.0%)
6	0(0.0)	-	3(15.8)	1.0	2-4	-	0(0.0%)
8	1(6.7)	1.0	2(16.7)	1.1	1-2	0(0.0%)	0(0.0%)
>12	13(86.7)	2.0	12(63.2)	1.0	<1	13(100%)	9(75.0%)

*以勞工安全設施規則第 302 條規定評估每日容許暴露時間。

肆、結論

研究結果顯示，在健康問卷方面，駕駛組與行政組勞工在體重方面有達到統計上顯著差異($p<0.05$)，BMI 值皆大於標準值 24，健康檢查也顯示有相同結果，必須要特別注意是否會產生與肥胖相關的疾病問題。駕駛組工作時自覺有全身振動與手-手臂振動情形的人數較行政組多，分別有 80 人(43.7%)和 57 人(31.1%)，也有顯著差異($p<0.001$)。由健康檢查結果可知，在胸部 X 光異常方面和三酸肝油脂，兩組差異達到統計顯著水準。在振動暴

露調查方面，共取得 A 市公車司機 15 人次與 B 市公車司機 19 人次的振動採樣資料，A 市和 B 市公車司機最大加速度平均值分別為 32.3±27.6m/s^2 及 28.27±23.9 m/s^2。大部分公車司機的最大振動加速度值都在 12 m/s^2 以上，A 市和 B 市各有 13 人(100.0%)和 9 人(75.0%)，超過法令標準，應該要持續監測勞工振動暴露狀況，並且採取改善的配套措施，以保障公車司機的健康與安全。

伍、致謝

本研究承蒙行政院勞委會勞工安全衛生研究所 IOSH92-M343 計畫經費贊助下完成，謹此敬表謝忱。

陸、參考文獻

(1)Gobel M., Springer J., Scherff J., Stress and strain of short haul bus drivers: psychophysiology as a design oriented method for analysis, Ergonomics, 41(5):563-80(1998).
(2)陳秋蓉、賴皇伶，「中高齡勞工能評估及健康促進研究 」，行政院勞工安全衛生研究所，IOSH85-M343(1996)。
(3)Alfredsson L., Hammar N., Hogstedt C. ,Incidence of myocardial infarction and mortality from specific causes among bus drivers in Sweden, International Journal of Epidemiology, 22(1):57-61(1993).
(4)Magnusson ML.,Pope MH.,Wilder DG.,Areskoug B.,Are occupationa; drivers at an increased risk for developing musculoskeletal disorders?,Spin,21(6):710-7(1996).
(5)Kempen EE., Kruize H., Boshuizen HC., Ameling CB., Staatsen BA., Hollander AE., The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease：meta-analysis, Environmental Health Perspectives, 110（3）：307-17(2001).
(6)Nilsson T., Burstrom L., Hagberg M., Risk assessment of vibration exposure and white fingers among platers, International Arch. Occupational Environmental Health, 64:93-99(1989).
(7)Bovenzi M., Hand-arm vibration syndrome and dose-response relation for vibration induce white finger among quarry drillers and stonecarvers, Occupational Environmental Medicine, 51:603-611(1994).
(8)Behrens M., Robert A., Vibration syndrome in chipping and gringing workers, Journal of Occupational Medicine, 26(10):766-786(1984).
(9)何先聰、劉紹興、劉玉文，「重複性職業傷病病監視研究：手-手臂振動作業暴露」，勞工安全衛生研究所：IOSH86-M122(1997)。
(10)行政院衛生署首頁，資料查詢，www.doh.gov.tw