

纖維工場の騒音が勤勞者들의血壓에 미치는影響

慶北大學校 醫科大學 豫防醫學教室
〈指導：金斗熙 教授〉

李 鍾 榮

=Abstract=

The Effect of Textile Industry on the Workers' Blood Pressure

Jong Young Lee

*Department of Preventive Medicine and Public Health,
School of Medicine, Kyungpook National University, Taegu, Korea*

(Directed by Professor Doo Hie Kim)

To assess the effect of noise on the blood pressure of workers, 70 weaving and 70 refining female workers in 15 to 24 years of ages were tested for the changes of blood pressure before and after exposure to the noise.

The noise levels at work place were 99 dB (A) for weavers and 80 dB(A) for refiners.

The mean age of refiners was 17.7 years and that of weavers was 18.6 years, and the difference in mean ages was statistically significant ($p < 0.05$). The means of heights, weights and working durations were not significantly different between two groups.

The mean systolic blood pressure of the weavers was 112.5mmHg before exposure to the noise and it was increased to 115.7mmHg after exposure to 99 dB(A) of noise for 30 minutes, and the mean diastolic blood pressure from 71.6mmHg to 74.1mmHg. These increments of blood pressure were statistically significant ($p < 0.05$).

The mean systolic blood pressure of the refiners was decreased from 108.9mmHg to 106.7mmHg after exposure to 80 dB(A) of noise for 30 minutes, and the mean diastolic blood pressure from 67.3mmHg to 67.1mmHg. These changes of blood pressure were not statistically significant.

The mean systolic and diastolic blood pressure of the weavers before exposure to the noise were significantly higher than that of refiners ($p < 0.05$). The difference of blood pressure between refiners and weavers was significantly associated with noises ($p < 0.05$), and not ages and their interactions.

The study results support the hypothesis that exposure to excessive noise increases the blood pressure of workers.

I. 緒 論

騒音의 신체적 영향으로 騒音性難聽, 순환기계, 소화기계 및 내분비계에 대한 영향, 불쾌감, 수면방해,

청취방해 그리고 血液相의 變化를 포함한 기타의 비특이적 反應 등을 들 수 있으나(정, 1971¹⁾; 吉田, 1982²⁾; 坂本, 1982³⁾) 騒音의 聽覺이외의 影響은 복잡하고 다양하여 아직도 완전히 알려지지 못하고 있는 실정이다. 그 중에서 騒音의 순환기계에 대한 영향, 특히 血壓變

화에 관한 研究들⁴⁻¹²⁾을 살펴보면 다음과 같다.

Medoff와 Bongiovanni (1945)⁴⁾는 하루에 5내지 10분씩 수 주일동안 공기송풍기에 露出된 귀들의 수축기혈압이 音刺戟의 影響을 받는다고 했으며, Smirk (1949)⁵⁾는 강한 騒音에 오랜 時間 노출된 귀들의 血壓增加가 音刺戟이 끝난 후에도 수 개월 지속됨을 報告했다. Rosecrans와 Watzman 등(1966)⁶⁾은 섬광, 음 자극 그리고 진동의 stress를 받은 숫컷 쥐에서 8週이내에 그들의 血壓이 최고 142~148mmHg로 增加하였고, 平均血壓增加가 대조군보다 유의하게 높음을 관찰하였다.

Tatai와 Osada 등(1965)⁷⁾은 다섯명의 건강한 男子들을 실험군으로 55, 70 그리고 85phons의 騒音에 露出시켜 30~40phons에 노출된 대조군과 비교하여 脈搏이나 血壓에 유의한 變化가 없었다고 報告했으나, Fuchs와 Vogel (1970)⁸⁾은 55, 65, 75 그리고 85dB의 騒音에 18分間 노출된 13명의 血壓을 調査하여 수축기혈압은 감소하고 이완기혈압은 증가한다고 했고, Etholm과 Egenberg (1964)⁹⁾은 90dB의 音에 노출된 患者들의 심박출량, 맥박수, 폐동맥압은 露出前과 後에 變化가 없으나, 수축기혈압은 약간의 變化를 보였다고 했다.

Andriukin (1971)¹⁰⁾과 Parvizpoor (1976)¹¹⁾은 각각 機械工場 技師들과 機織工들을 대상으로 血壓增加여부를 본 결과 대조군과 유의한 차이를 보였다고 했으나, Forschungs 공동사회 調査(1974)¹²⁾에서는 騒音이 심한 지역 거주자들의 血壓이 騒音이 적은 지역 거주자들의 血壓보다 높기는 하지만 통계적으로 유의하지는 못한 것으로 나타났다. 이상의 여러 研究들로 미루어 볼 때 실제 騒音環境에 근무하는 勤勞者들의 騒音에 의한 血壓變化에 관해서는 아직도 調査가 미흡한 實情이다.

著者は 실제 作業場의 騒音이 勤勞者들의 血壓變化에 미치는 影響을 규명하여 騒音에 의한 健康被害를 줄이고, 騒音作業 勤勞者들의 健康管理에 도움이 되는 자료를 제공하고자 本 研究을 시도하였다.

II. 對象 및 方法

某 섬유업체의 기숙사에서 生活하는 女性 勤勞者들 중에서 심혈관계 질환이나 신장질환의 가족력 또는 과거력이 있거나, 소변검사나 혈액검사에 이상이 있는 者들을 調査對象에서 제외시켜 15~24歲의 機織工 70名과 加工工 70名을 對象으로 1983년 6월 8일부터 2주간에 걸쳐 作業직전의 血壓과 作業 30分後의 血壓을 측정하였다. 그들의 연령, 근무년수는 대상자 본인이

직접 생년월일과 입사년월일을 기재하게 하였고, 신장과 체중 그리고 병력 및 실험실조건들은 定期健康檢診 카드를 참고하였다.

作業環境의 騒音은 加工部에서 평균 80dB(A), 機織部에서 평균 99dB(A)였다.

血壓測定은 W.H.O.의 표준방법(Rose와 Blackburn, 1982)¹³⁾에 따라 수축기혈압과 이완기혈압(Diastolic, phase 5)을 간호원 1인으로 하여금 수은혈압계(Baumometer[®])와 청진기(Littmann[®])로써 좌완에서 2mmHg단위로 測定하게 하였고, 測定時間은 每日 오후 2시 作業交代時間을 기준으로 하였다.

騒音測定은 作業場을 9個區域으로 균등분할하여 4중심되는 장소에서 지상 1.5m 높이에 騒音計(WE 130 A, R.C.A., U.S.A.)를 위치시켜 測定하였다.

자료의 분석은 t-검정법과 이원변량분석법을 이용하였다.

III. 成 績

일반적 특성에 있어서 平均年齡이 加工工 17.7歲 機織工 18.6歲로 통계적으로 유의한 差를 보이나(p<0.05), 平均身長 및 體重은 두 群 사이에 유의한 差가 없다. 平均勤務年數는 加工工 1.8年, 機織工 2.3年으로 機織工이 0.5年 긴 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 差는 아니었다(表 1).

두 群의 平均血壓은 機織工의 加工工보다 수축기에 3.6mmHg, 이완기에서 4.3mmHg 높았다(p<0.05). 이를 勤務年數 별로 보면 수축기의 平均血壓은 2년 미만에서 두 群간에 유의한 차이가 없으나 2년 이상에서는 加工工 109.7mmHg, 機織工 114.2mmHg로서 통계적으로 유의한 差를 보였고(p<0.05), 이완기의 平均血壓은 2년 미만과 2년 이상 모두에서 두 群간에 유의한 差가 없었다. 한편 機織工에서만은 수축기의 平均血壓이 勤務年數 2년 미만에서 109.9mmHg, 2년 이상

Table 1. General characteristics of study population.

General characteristics	Mean±standard deviation	
	Refiners	Weavers
Age (years)	17.7±2.29	18.6±1.98*
Height (cm)	158.8±3.78	159.5±3.40
Weight (kg)	53.4±4.82	52.7±4.07
Working duration (years)	1.8±1.68	2.3±1.43
Number of examinees	70	70

* : p<0.05.

Table 2. Mean and standard deviation of blood pressure by noise groups.

Blood pressure	Working duration	Refiners		Weavers	
		No. of cases	Mean±S.D.	No. of cases	Mean±S.D.
Systole	<2 years	39	108.4±10.74	27	109.9± 8.16
	≥2 years	31	109.7± 9.24	43	114.2± 7.74 ^{a,b}
	Total	70	108.9± 9.96	70	112.5± 8.12 ^a
Diastole	<2 years	39	65.2±11.87	27	69.8± 7.48
	≥2 years	31	68.3± 7.85	43	72.8± 6.49 ^a
	Total	70	67.3± 8.70	70	71.6± 7.03 ^a

a : p<0.05, comparison of intergroups

b : p<0.05, comparison of intragroup

Table 3. Systolic blood pressure of noise groups before and after working.

Working duration (years)	Noise groups	Number of cases	Mean±standard deviation	
			Before working	After 30 min working
<2	Refiners	39	108.4±10.74	106.2± 8.24
	Weavers	27	109.9± 8.16	113.3±11.43
≥2	Refiners	31	109.7± 9.24	107.5± 7.52
	Weavers	43	114.2± 7.74	117.2± 8.16
Total	Refiners	70	108.9±19.96	106.7± 7.86
	Weavers	70	112.5± 8.12	115.7± 9.71*

* : p<0.05

Table 4. Diastolic blood pressure of noise groups before and after working.

Working duration (years)	Noise groups	Number of cases	Mean±standard deviation	
			Before working	After 30 min working
<2	Refiners	39	65.2±11.87	66.6± 6.00
	Weavers	27	69.8± 7.48	72.6± 7.27
≥2	Refiners	31	68.3± 7.85	67.7± 7.46
	Weavers	43	72.8± 6.49	75.0± 6.16
Total	Refiners	70	67.3± 8.70	67.1± 6.69
	Weavers	70	71.6± 7.03	74.1± 6.69*

* : p<0.05

에서 114.2mmHg로 통계적으로 유의한 차를 보였다 (p<0.05)(表 2).

作業 前과 30分 後의 수축기혈압은 각각 加工工에서 108.9mmHg, 106.7mmHg, 機織工에서 112.5mmHg, 115.7mmHg였고, 機織工에서의 作業 前과 後의 變化는 통계적으로 유의하였으나(p<0.05), 각 勤務年數

별로는 血壓變化에 유의한 差가 없었다(表 3). 이완기 혈압은 각각 加工工에서 67.3mmHg, 67.1mmHg, 機織工에서 71.6mmHg, 74.1mmHg로 수축기에서와 같이 機織工에서는 유의한 차를 보였고(p<0.05), 각 勤務年數별 血壓變化도 수축기와 같은 양상이었다(表 4). 血壓의 騒音과 年齡에 따른 이원변량분석에 의하면,

Table 5. Analysis of variance of blood pressure by two-way classification.

Blood pressure	Source of variation	Degrees of freedom	Sum of squares	Mean square	F
Systole	Noises	1	379.17	379.17	4.88*
	Ages	9	447.18	49.69	—
	Interactions	9	561.99	62.44	—
	Error	120	9,758.39	81.33	—
Diastole	Noises	1	360.51	360.51	5.68*
	Ages	9	368.55	40.95	—
	Interactions	9	317.56	35.28	—
	Error	120	7,615.43	63.46	—

* : $p < 0.05$

수축기에서 騒音에 의한 영향은 유의한 差를 보였으나 ($p < 0.05$), 年齡과 이들의 相互作用에 의한 영향은 통계적으로 유의한 差가 없었다. 이는 이완기에서도 같은 양상이었다(表 5).

IV. 考 察

産業이 機械化 됨에 따라 增加되고 있는 騒音의 健康에 대한 影響은 첫째, 청각계에 대한 장애, 둘째, 경서장애와 정신장애, 셋째, 신체기능에 대한 생리적 또는 병리적 影響으로 크게 3가지로 구분될 수 있다(長田, 1973)¹⁴⁾. 그러나 騒音에 의한 청각이외의 반응은 다양하고 복잡해서 아직도 완전히 이해되지 못하고 있는 實情이며 특히, 血壓에 관한 研究들⁷⁻¹²⁾은 보고에 따라 견해의 차이를 보이고 있다.

本 調査에서는 機織工의 平均血壓이 加工工보다 수축기에서 3.6mmHg, 이완기에서 4.3mmHg 높으나, W.H.O.의 심혈관계 질환과 고혈압에 대한 Expert committee (1959)¹⁵⁾에서 분류한 고혈압 160/95mmHg에 속하는 경우는 두 群 모두에서 1례도 없었다. Parvizpoor (1976)¹¹⁾의 調査에서도 機織工의 高血壓有病率이 대조군보다 유의하게 높으나 19歲까지는 機織工과 對照群 모두에서 高血壓이 1례도 없었고, 20~29歲에서도 對照群은 1례도 없었으며 機織工은 2례(1%)에 불과하였다. Andriukin (1961)¹⁰⁾은 機械工場 技師들의 血壓이 對照群보다 유의하게 높았다고 報告했다. 따라서 騒音環境에서 勤務하는 勤勞者들의 血壓增加에는 騒音이 중요한 役割을 할 것으로 생각되며, 이런 문제는 年齡이 增加함에 따라 더욱 심각해 질 것으로 보인다.

本 調査에서의 作業 前과 30分 後의 血壓變化는 加工工에서는 유의한 差가 없었으나 機織工에서는 유의

한 增加를 나타내었다. Tatai와 Osada 等(1965)⁷⁾은 5명의 건강한 男學生을 50, 70 그리고 85 phons의 騒音에 露出시켜 對照群과 비교한 結果, 血壓의 유의한 변화는 없었으나 作業場 騒音에서는 騒音水準이 높을수록 血壓도 높은 경향을 보였고, 空氣기와 자동차 騒音에서는 일정한 경향을 나타내지 않았다고 했다. Fuchs와 Vogel (1970)⁸⁾은 55, 65, 75 그리고 85dB에 18분간 노출된 13명의 수축기혈압 감소와 이완기혈압 증가가 유의하였음을 報告했다. 이로보아 騒音에 의한 血壓變化는 騒音의 종류, 정도, 노출시간 등에 따라 달라질 것으로 생각되며, 許容限界인 90dB(A)를 넘어서는 騒音作業에 노출될 경우에는 血壓이 상승될 것으로 추측된다.

本 調査의 平均血壓에 대한 이원변량 분석에서는 騒音에 의한 영향만이 유의한 것으로 나타났고, 年齡 및 이들의 相互作用에 의한 영향은 유의하지 않았다. 이는 Kavoussi (1974)¹⁷⁾의 직업적으로 약 110dB에 노출되는 사람들의 高血壓有病率이 年齡의 增加에 따른 有病率의 增加와는 독립적으로 상당히 增加하였다는 報告와 부합되는 것으로 생각된다.

騒音이 勤勞者들의 血壓增加에 상당한 影響을 미칠 것이므로 장기간 騒音環境에 勤務할 경우 高血壓으로 발전할 가능성이 非騒音環境 勤務보다 높아질 것으로 생각된다. 그러므로 騒音作業 勤勞者들의 健康管理을 위해서는 作業場騒音의 감소, 耳保護具의 使用, 정기적인 血壓變化의 관찰 그리고 高血壓 素質者의 취업제한 등의 대책이 필요할 것이다.

V. 要 約

作業場騒音에 의한 실제 勤勞者血壓變化의 양상을 把握하기 위하여 1983년 6월 8일부터 2주간 某 섬유업

체의 기숙사에서 生活하는 健康한 女性 勤勞者들 중에서 機織工 70名과 加工工 70名을 對象으로 作業 前과 30分 後의 血壓, 年齡, 勤務年數, 身長, 體重 그리고 作業場騒音에 대해 調査 分析하였다.

作業環境의 騒音은 加工部에서 평균 80dB(A), 機織部에서 평균 99dB(A)였다.

일반적 특성에 있어 年齡은 加工工 17.7歲, 機織工 18.6歲로 유의한 差가 있으나 ($p < 0.05$), 신장, 체중 그리고 근무년수는 兩 群사이에 유의한 差가 없었다.

수축기와 이완기의 平均血壓은 각각 加工工에서 108.9mmHg, 67.8mmHg, 機織工에서 112.5mmHg, 71.6mmHg로 兩 群사이에 유의한 差를 보였다 ($p < 0.05$).

作業 前과 30分 後의 血壓變化가 加工工에서는 통계적으로 유의하지 않았으나, 機織工에서는 수축기 3.2mmHg, 이완기 2.5mmHg의 유의한 增加를 보였다 ($p < 0.05$).

血壓에 대한 이원량분분석에서는 騒音에 의한 영향만이 유의하였고 ($p < 0.05$), 年齡과 이들의 相互作用에 의한 영향은 유의하지 않았다.

騒音이 勤勞者들의 血壓增加에 중요한 역할을 할 것이므로 騒音作業 勤勞者들의 健康管理을 위해서는 作業場騒音의 감소, 耳保護具의 使用, 정기적인 血壓變化의 관찰 그리고 高血壓 素質者의 騒音作業의 제한 등의 대책이 필요하리라 생각된다.

(본 연구의 자료수집에 헌신적으로 도와주신 제일합섬의무실 홍순호 실장님과 간호원께 진심으로 감사드립니다.)

參 考 文 獻

1. 정규철 : 소음으로 인한 건강피해도, 대한의학협회지, 14:931-934, 1971.
2. 吉田敬一 : 騒音の生體に與える影響. 公衆衛生, 46: 436-441, 1982.
3. 坂本弘 : 勞動環境にお騒音と健康影響. 公衆衛生, 46:442-445, 1982.
4. Medoff, H.S., and Bongiovanni, A.M.: *Blood pressure in rats subjected to audio-organic stimulation. Amer. J. Physiol.*, 143:305, 1945.
5. Smirk, F.R.: *Pathogenesis of essential hypertension. Brit. Med. J.*, 1:791-799, 1949.
6. Rosecrans, J.A., Watzman, N., and Buckley,

J.P.: *The production of hypertension in male albino rats subjected to experimental stress. Biochem. Pharmacol.*, 15:1707-1718, 1966.

7. Tatai, K., Osada, Y., Tsunashima, S., Yoshida, K., Ogawa, S., Asano, M., Hirokawa, A., and Haruta, A.: *Experimental studies on the influence of noise on physiological functions of the human body. I, Responses of leukocyte counts and of adrenal secretion to noise. Bull. Inst. Publ. Health*, 14:200-212, 1965.
8. Fuchs, S.A., and Vogel, B.: *Experimental researches on the influence of impulse noise of various circulatory indices in man. Dtsch. Gesund. Wes.*, 25:1951-1954, 1970.
9. Etholm, B., and Egenberg, K.E.: *The influence of noise on some circulatory functions. Acta Oto-Laryngol.*, 58:208-213, 1964.
10. Andriukin, A.A.: *Influence of sound stimulation on the development of hypertension. Cor Vasa*, 3: 285-293, 1961.
11. Parvizpoor, D.: *Noise exposure and prevalence of high blood pressure among weavers in Iran. J. Occup. Med.*, 18:730-731, 1976.
12. Deutsche Forschungsgemeinschaft: *An interdisciplinary investigation of the effects of aircraft noise on man. Boppard. Harold Bold Verlag, K.G.*, 1974.
13. Rose, G.A., Blackburn, H., Gillum, R.F. and Prinesas, R.J.: *Cardiovascular survey methods. 2nd ed., Geneva, W.H.O.*, 1982, pp. 82-85.
14. 長田泰公 : 騒音の健康被害. 公衆衛生院研究報告. 22:219-227, 1973.
15. The expert committee on cardiovascular disease and hypertension: *Hypertension and coronary heart disease classification and criteria for epidemiological studies. Technical Report Series, No. 168, Geneva, W.H.O.*, 1959.
16. 안전보건연구실 : 산업안전보건법령집, 초판, 서울 안전보건자료사, 1983, p. 304.
17. Kavoussi, N.: *The relationship between the length of exposure to noise and incidence of hypertension at a Silo in Tehran. Pahlavi Med. J.* 5:51-58, 1974.