

철강공장 근로자를 대상으로 살펴본 소음성 난청 진단기준에 관한 조사

서울대학교 보건대학원 예방의학교실 및
동국대학교 의과대학 예방의학교실*

김지용, 임현술*, 정해관, 문옥륜

= Abstract =

A Study on Diagnostic Criteria of Noise-Induced Hearing Loss among Workers in an Iron Foundry

Ji Yong Kim, Hyun Sul Lim*, Hae Kwan Cheong, Ok Ryun Moon

*Department of Prev. Med., School of Public Health, Seoul National University and
Department of Prev. Med., College of Medicine, Dongguk University**

This study was carried out to evaluate diagnostic criteria of noise-induced hearing loss (NIHL) among workers in an iron foundry. Of 1,093 workers under the observation of noise-specific health examination, 184 workers were selected by way of first and second screening audiometric examination. A questionnaire survey, otological examinations, Rinne test and audiometric test were performed and the results were as follows :

The degree of hearing impairment in the left ear was more severe than in the right ear ($p < 0.05$). The difference between hearing threshold of the first and the second hearing test at 1,000 Hz was about 5 dB with a narrow range of deviations while the difference at 4,000 Hz was about -7 dB with a wide range. Of the total study workers, 84.8% were tested within 15 hours away from noise exposure, and the rest after 16 hours. This study has identified that mean hearing loss at 4,000 Hz showed a significant statistical difference among the two study groups while mean hearing loss by 4-divided classification did not. The same phenomena were observed between the group with and without tinnitus and between the group with and without difficulty in hearing ($p < 0.05$). Among 184 workers, 10 workers (5.4%) diagnosed as NIHL by old diagnostic criteria in contrast to 150 workers diagnosed as NIHL by the new diagnostic criteria. There was a significant difference between the two groups in the average hearing loss at 4,000 Hz and 4-divided classification ($p < 0.01$), but there were no significant differences in age, the duration of employment, blood pressure and the duration wearing the personal hearing protector ($p > 0.05$). If we apply Early Loss Index (ELI) method, some workers in younger age

group diagnosed as NIHL by the new diagnostic criteria were fallen into within the normal range. In the mean time older age group show reverse results in contrast to the above finding.

It is too early to confirm the value of the usage of the new diagnostic criteria in hearing examination. Further study is called for to verify the value of this criteria.

Key words : noise-induced hearing loss, diagnostic criteria, iron foundry worker

서 론

건강진단이란 질병이나 증상이 나타나거나 증상이 심해지기 이전에 질병이나 건강장해를 조기에 발견하여 더 이상의 악화를 방지하고 조속히 치료하도록 하여 본인의 건강관리는 물론 타인에게 파급될 우려도 배제하고자 시행하는 것이다(서울대학교 의과대학, 1988). 또는 폭로정도의 평가, 아직 밝혀지지 않은 건강 유해 요인의 발견, 적절한 작업배치, 적응성(fitness)의 평가, 장애의 평가, 건강증진을 위한 기준 설정 등을 목적으로 시행하기도 한다(William, 1986). 우리나라의 경우 근로자 정기건강진단은 일반질병 및 직업병의 조기발견과 치료, 장애 평가를 그 목적으로 하고 있다. 이를 위해 1983년 근로자 건강진단 실시규정이 노동부 예규로 제정된 이래 거의 매년 개정되어 왔으며(노동부예규 제189호, 1991) 그 내용은 근로자의 생산능률에 관계되는 질병을 조기발견하기 위한 일반건강진단과 업무와 관련된 질병을 조기발견하기 위한 특수건강진단으로 구성되어 있다(노동부, 1989).

소음에 폭로된 근로자를 위해서는 소음 특수건강진단을 실시하고 있는데, 노동부자료에 의하면 1991년 소음 특수건강진단 수검대상자는 291,625명이었으며 이중 소음성 난청으로 진단받은 근로자는 3,990명으로 발견율은 1.4%이었으며 전체 직업병 유소전자 7,187명중 55.9%로 우리나라 직업병 중 가장 많은 비율을 차지하고 있다(대한산업보건협회, 1992).

소음성 난청은 그 기전상 원인과 결과가 다른

직업병에 비해 명확하게 규명되어 있지만 정확한 폭로수준의 평가 및 청력장애의 측정에 어려움이 있다(Gierke, 1976). 우리나라에서는 노동부의 근로자 특수건강진단방법 및 인정기준 설정에 관한 연구(노동부, 1985)에 따라 '순음어음영역 평균 청력손실의 측정 후 4분법(500, 1,000, 2,000 및 4,000 Hz에서의 청력역치의 합을 4로 나눔)에 의하여 40 dB 이상의 손실이 인정되는 자'(이하 '구 판정기준')를 소음성 난청 유소전자로 판정하여 왔으나, 1989년의 개정된 기준(노동부, 1989)에 의하면 '순음어음 청력정밀검사상 3,000 Hz 이상의 고음영역에서 50 dB 이상의 청력손실이 인정되거나 순음어음영역 평균 청력손실의 측정 후 4분법에 의해 40 dB 이상의 청력손실이 인정되는 자'(이하 '신판정기준')로 직업병 판정기준이 바뀌어졌다.

그러나 총 직업병 유소전자 중 소음성 난청 유소전자가 차지하는 비율은 1987년 20.1%, 1988년 23.7%, 1989년 44.9%, 1990년 45.6%, 1991년 55.5%의 증가를 보이고 있는 반면, 소음 특수건강진단 대상자 중 소음성 난청 유소전자의 비율은 1987년 1.0%, 1988년 0.8%, 1989년 1.22%, 1990년 1.25%, 1991년 1.37%의 완만한 증가를 보여주고 있다(대한산업보건협회, 1988~1992). 1989년 노동부의 근로자 특수건강진단 방법 및 직업병 관리기준의 소음성 난청 진단기준의 개정안이 적용되는 1990년 이후의 증가율을 볼 때 그 전의 비율에 비해 그리 큰 폭의 증가라고 할 수는 없다. 그런데 문영한 등(1990)은 54개 회사의 소음 특수건강진단 대상 근로자 2,134명에 대한 조

사결과, 구 판정기준(4분법)에 의한 소음성 난청 유소견자가 1명인데 반해 신 판정기준을 적용하는 경우 소음성 난청 유소견자는 707명으로 상당히 증가한다고 보고하고 있다. 따라서 소음성 난청 유소견자 수가 큰 폭으로 증가해야 함에도 불구하고 전국적인 소음성 난청 유소견자의 수가 완만한 증가를 보이는 것은 특수 건강진단 기관의 소음성 난청의 판정에 신 판정기준을 충실히 적용시키지 않고 있기 때문으로 추정된다.

그러므로 신 판정기준 적용시의 문제점을 규명하기 위한 조사가 필요하다고 생각되어 저자 등은 한 철강업체의 소음 특수건강진단 결과 2차 건강진단을 받은 근로자들을 대상으로 이들의 일반적인 특성을 살펴보고 구 판정기준과 신 판정기준으로 한 청력손실치의 분석을 통해 소음성 난청의 진단기준별 유소견자의 비율을 분석함으로써 신 판정기준을 적용할 때의 문제점과 소음성 난청 진단기준 설정과 관련하여 고려해야 할 점들을 파악해 보고자 한다.

조사대상 및 조사방법

1. 조사대상

1992년 8월부터 같은 해 11월까지 실시한 P시의 K철강업체의 소음 특수건강진단 대상 근로자 1,093명 중 2차 건강진단 대상자 선별기준(노동부, 1989)에 따라 청력검사상 1,000 Hz에서 30 dB 이상 또는 4,000 Hz에서 40 dB 이상의 청력손실이 있는 근로자의 수는 205명이었다. 이 중 195명의 근로자에 대하여 면접조사가 가능하여 이들을 대상으로 설문조사, 이경검사, 린네씨검사 및 청력검사를 시행하였다. 이들 중 린네씨검사가 음성이거나 이경검사가 만성중이염의 소견을 보인 11명을 제외한 184명이 소음에 의한 난청일 것으로 생각되어 이들을 조사대상으로 선정하였다.

2. 조사방법

설문조사의 내용은 수검 대상 근로자의 일반적인 특성, 과거질병력 및 직업력, 근무기간, 군경력

및 사격에 대한 폭로정도, 소음으로 인한 증상정도 및 증상발현시간, 작업 종료 후 청력검사까지의 시간 등이 포함되어 있었으며, 수검 근로자가 먼저 설문을 기입케 한 후 누락된 부분은 검진사의사가 질문하여 보충 기입하였다.

린네씨검사 및 이경검사는 검진 의사에 의해 시행되었고, 청력검사는 숙련된 간호사에 의하여 실시되었는데 1차 건강진단시는 검진차량 내에서 Audiometer (Rion AA-30N, Japan)를 이용하여 1,000 Hz, 4,000 Hz에서의 청력역치를 측정하였는데 주위의 소음(환풍기소리, 대화소리 등)을 고려하여 4,000 Hz 측정값에서 5 dB 씩을 감하여 보정하였다. 2차 건강진단시는 소리가 차단된 방음실에서 Audiometer (Beltone Model-110, USA)를 이용하여 500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz, 4,000 Hz에서 순음청력 역치를 측정하였다. 순음청력검사는 500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz, 4,000 Hz의 순서로 검사하였으며, 각 주파수 대에서 0 dB부터 5 dB씩 음압을 증가하면서 반응여부를 관찰하였고, 계속해서 2회 반응이 있으면 최후에 반응이 있는 음압을 역치로 결정하였다.

순음청력검사 결과중 4,000 Hz 주파수 대에서의 청력역치와, 500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz, 4,000 Hz에서의 청력역치를 모두 더하여 4로 나누는 4분법을 이용하여 구한 평균청력손실치를 양쪽 귀별로 따로 구분하여 비교하였다.

3. 통계적 처리

자료는 전산입력 후 두 군간의 평균치 검정에는 Student's t-검정을, 두 군간의 빈도의 비교에는 χ^2 -검정과 Fisher의 직접확률법을 사용하여 비교하였다(안윤옥, 1990). 통계처리는 SPSS/PC⁺를 이용하였다.

조사성적

1. 작업환경

조사대상 근로자들이 근무하는 철강공장은 압연 및 주조를 주된 작업내용으로 하는 공장으로서

Table 1. General characteristics of the study workers

Contents	Number of persons	Relative frequency (%)
Age group (years)		
25~29	3	1.6
30~34	15	8.1
35~39	23	13.0
40~44	68	36.8
45~49	43	23.2
50~	32	17.3
Duration of employment (years)		
0~ 4	22	12.0
5~ 9	44	23.9
10~14	52	28.3
15~	66	35.8
Educational level		
Elementary school	34	18.9
Middle school	81	43.8
High school	68	36.8
Above college	1	0.5
Previous history of ear disease		
Both ears	5	2.7
Right ear only	4	2.1
Left ear only	4	2.1
None	171	93.1
Total	184	100.0

대규모 단일 작업장 내에서 작업이 이루어지고 있었다. 정기 작업환경측정을 통해 측정된 소음 폭로 수준은 90-110 dB 정도로 모든 작업장에서 소음이 심한 편이었다. 작업자의 경우 작업 중 공장을 돌아다니므로 각 작업자에 대한 정확한 폭로수준은 측정하지 못하였다.

2. 일반적 특성

조사 대상자는 모두 남자였고 연령별 분포는 40~44세 군이 68명 (36.8%), 45~49세 군이 43명

Table 2. Mean hearing loss of study workers between right and left ear by frequencies (N = 184)

	(unit : dB)			
	500 Hz* (mean ± SD)	1,000 Hz* (mean ± SD)	2,000 Hz* (mean ± SD)	4,000 Hz* (mean ± SD)
Left ear	27.7 ± 8.6	20.8 ± 8.4	23.4 ± 12.6	52.6 ± 12.7
Right ear	25.5 ± 8.1	18.9 ± 7.8	20.4 ± 10.6	48.4 ± 13.9

(23.2%)의 순으로 40세 이상이 전체 대상자의 77.3%를 차지하였고, 근무기간별로는 15년 이상이 66명 (35.8%), 10~14년 군이 52명 (28.3%)의 순으로 10년 이상이 64.1%였다. 주로 연령이 많고 근무기간이 긴 근로자들이 많은 것은, 조사대상군이 1차 건강진단상 청력의 장애가 의심되어 선별된 집단이기 때문이라고 본다. 학력별로는 중졸이 81명 (43.8%), 고졸이 68명 (36.8%)의 순이었다. 한쪽 귀라도 귀질환을 앓았다고 응답한 사람은 13명 (7%)이었다.

3. 주파수별 평균청력손실치

좌측 귀와 우측 귀간의 각 주파수별 청력손실치를 비교한 결과 4,000 Hz에서의 청력손실치가 다른 주파수의 청력손실치보다 더 높았으며, 좌측 귀의 청력손실치가 우측 귀의 청력손실치보다 유의하게 높았다 ($P < 0.05$).

4. 1차 청력검사와 2차 청력검사간의 차이

현행 노동부의 근로자 특수건강진단 방법 및 직업병 관리기준(노동부, 1989)에서는 모든 소음 폭로 대상 근로자들을 대상으로 정밀 청력검사를 시행할 수 없기 때문에 1차적으로 '1,000 Hz에서 30 dB 이상 또는 4,000 Hz에서 40 dB 이상의 청력손실이 있는 자'를 대상으로 선별검사를 하도록 하고 있다. 본 조사에서는 1차 검사를 방음실에서 측정하지 않고 검진차량에서 시행하였는데 주위 소음을 감안하여 일률적으로 4,000 Hz에서 청력손실치를 5 dB씩 감하였다. 표 3은 동일 근로자에 대한 1차 청력검사치에서 2차 청력검사치를

Table 3. Difference[†] of hearing loss between 1st and 2nd audiometric examination at 1,000 and 4,000 Hz (N = 184) (unit : dB)

	1,000 Hz (mean ± SD [Ⓢ])	4,000 Hz (mean ± SD)
Left ear	4.0 ± 7.1	-7.4 ± 11.6
Right ear	5.3 ± 6.7	-6.0 ± 12.4

† : means that 1st hearing loss value minus 2nd hearing loss value
 Ⓢ : standard deviation

뎀 값을 주파수별로 비교해 본 것이다. 1,000 Hz의 경우 1차 청력검사가 2차 청력검사 간에 비하여 약간 과대평가를 하고 있었으나 편차가 작은 반면, 4,000 Hz 측정치는 좌측과 우측 모두 1차

청력검사가 2차 청력검사에 비해 과소평가를 하고 있었으며 편차가 크고 -45 dB 에서 30 dB까지의 검사치의 차이를 보였다.

5. 작업 후 청력측정까지의 시간에 따른 청력손실치

설문을 통해 작업후 청력측정까지의 시간을 조사하여 방문시간별로 구분하여 청력손실치에 미치는 영향에 대하여 분석을 하였다. 각 군간의 연령별, 근무기간별 차이는 보이지 않았으며, 작업 후 3시간이전에 검사한 근로자의 수가 91명(49.5%)으로 가장 많았으며 15시간 이전에 검사한 근로자는 156명(84.8%), 작업 후 16시간 경과한 후 검사한 근로자의 수는 28명(15.2%)이었다(표 4).

Table 4. Distribution of workers by the time away from noise exposure before test, age and work duration

Time away from noise (hours)	Number of workers (%)	Age (years) (mean ± SD [†])	Work duration (years) (mean ± SD)
0~ 3	91 (49.5)	43.3 ± 6.0	11.7 ± 6.0
4~ 7	32 (17.4)	43.6 ± 6.7	11.1 ± 5.0
8~11	21 (11.4)	42.1 ± 5.9	13.5 ± 4.6
12~15	12 (6.5)	45.2 ± 5.7	14.1 ± 6.4
16~	28 (15.2)	42.7 ± 7.1	11.1 ± 4.6
Total	153 (100.0)	43.1 ± 6.2	11.3 ± 5.6

† : standard deviation

Table 5. Comparisons of mean hearing loss by the time away from noise exposure before test(N = 184)

(unit : dB)

Time away from exposure (hours)	Left ear		Right ear	
	Mean hearing loss by 4-divided method (Mean ± SD [†])	Mean hearing loss at 4,000 Hz* (Mean ± SD)	Mean hearing loss by 4-divided method (Mean ± SD)	Mean hearing loss at 4,000 Hz** (Mean ± SD)
Within 15 hours (N = 156)	31.2 ± 8.8	52.9 ± 11.1	29.3 ± 7.6	50.3 ± 12.9
After 16 hours (N = 28)	28.6 ± 5.6	47.6 ± 7.8	24.6 ± 3.8	40.4 ± 7.7

* p < 0.05, ** p < 0.01 comparison between workers examined within and after 16 hours

† standard deviation

Table 6. Comparisons of mean hearing loss between workers with and without tinnitus and difficulty in hearing by 4-divided classification and at 4,000 Hz (N = 184)

(unit : dB)

	Left ear			Right ear		
	Number of workers	4-divided classification* ¹ (mean ± SD)	4,000 Hz only (mean ± SD)	Number of workers	4-divided* ² (mean ± SD)	4,000 Hz only (mean ± SD)
Tinnitus						
Yes	47	32.7 ± 7.7	54.5 ± 13.4	40	31.5 ± 5.6	51.2 ± 16.7
No	137	30.1 ± 5.9	51.3 ± 9.6	144	27.9 ± 5.6	48.2 ± 11.3
Difficulty in Hearing						
Yes	36	32.6 ± 8.5	52.1 ± 11.9	39	31.2 ± 7.4	51.8 ± 14.0
No	148	28.6 ± 5.6	52.3 ± 10.6	145	27.7 ± 5.6	48.1 ± 12.3

* 1 : p < 0.05 comparison between workers with and without tinnitus

* 2 : p < 0.05 comparison between workers with and without difficulty in hearing

일시적 난청에 의한 영향을 보기 위하여 작업 후 청력측정까지의 시간에 따른 청력손실치를 분석하였다. 표 5는 작업 후 15시간 이내에 검사한 근로자의 청력손실치와 16시간 이후 검사한 근로자의 청력손실치를 비교한 것이다. 4분법을 이용한 평균 청력손실치는 좌측 귀와 우측 귀간에 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않는 반면(p > 0.05), 4,000 Hz에서의 청력손실치의 평균은 좌측 귀와 우측 귀 간에 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p < 0.05).

6. 증상 유무에 의한 청력손실치의 비교

소음은 신체에 스트레스로 작용하여 많은 증상을 일으키며 이에 대한 연구는 상당히 많다. 그 중 대표적인 것으로는 이명과 청력장해를 들 수 있다. 표 6은 이명이 있는 군과 없는 군, 청력장해를 느끼는 군과 느끼지 않는 군간의 평균 청력손실치를 비교한 것이다. 이명이 있는 군과 없는 군간의 청력손실치는 4,000 Hz로 비교할 때는 유의한 차이를 보이지 않았으나 4분법에 의해 비교할 때 양측 귀에서 모두 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며(p < 0.05), 청력장해를 느끼는 군과 느끼지 않는 군간의 경우에도 4분법에 의해서만

양측 귀에서 유의한 차이가 있었다(p < 0.05).

7. 판정기준에 따른 비교

4분법 만을 적용한 구 판정기준을 적용하는 경우 소음성 난청 유소견자는 10명인데 반해 신판정기준인 '4분법 상 40 dB 이상이거나 3,000 Hz 이상의 고음영역에서 50 dB 이상인' 소음성 난청 유소견자는 150 명으로 약 15배의 증가를 가져오게 된다. 여기에서 3,000 Hz 이상의 고음영역에서 50 dB이하이면서 4분법 상 40 dB 이상인 사람은 하나도 없었다.

산업재해보상보험법에 의한 보상기준인 6분법 상 평균 청력손실치가 41 dB 이상인 사람은 3명으로 모두 신판정기준이나 구 판정기준 상 소음성 난청 유소견자에 포함되어 있다(표 7).

표 8은 4분법 상(구 판정기준) 소음성 난청 유소견자(관리기준상 D₁)로 판정된 군과 신판정기준에 의해 소음성 난청 유소견자로 추가 판정된 군, 두 판정기준에 의해 모두 소음성 난청 요주의자(관리기준상 C)로 판정을 받은 군 간의 비교이다. 각 군 간의 평균연령, 평균 근무기간, 군 사격 폭로여부, 이명과 청력장해의 인지여부, 보호구 착용여부 등은 모두 통계적으로 의미가 없었다(p

Table 7. Comparison of workers diagnosed as occupational hearing loss by old and new diagnostic criteria*

Classification by old criteria**	C	Classification by New criteria*		Total
		C'	D ₁ '	
	C	34	140	174
	D ₁	0	10 ⁵	10
	Total	34	150	184

*: $p > 0.05$ comparison between workers diagnosed as occupational hearing loss by old and new diagnostic criteria by Fisher's exact test

** : Workers with mean hearing loss above 40 dB by 4-divided classification or 50 dB or greater at frequencies 3,000 Hz or greater (Department of Labor, 1989)

** : Workers with mean hearing loss above 40 dB by 4-divided classification (Department of Labor, 1985)

' : Workers with mean hearing loss below diagnostic criteria

' : Workers with mean hearing loss above diagnostic criteria

⁵ : Include 3 workers with hearing loss 41 dB or greater by 6-divided method (Criteria of Work-related Disability, Department of Labor, 1991)

> 0.05). 4분법 상(구 판정기준) 소음성 난청 유소견자로 판정된 군과 신판정기준으로 새로 소음성 난청 유소견자로 추가 판정된 군 간에는 수축기 및 이완기 혈압, 4분법에 의한 우측 귀의 청력손실치 사이에 통계적으로 유의한 차이 ($p < 0.05$)를 보였으며 좌측 귀의 경우 4분법과 4,000 Hz에서의 청력손실치가 모두 통계적으로 유의한 차이 ($p < 0.01$)를 보였다. 신 판정기준으로 소음성 난청 유소견자로 추가 판정된 군과 소음성 난청 요주의자로 판정을 받은 군간은 좌측 귀와 우측 귀사이의 4분법과 4,000 Hz에서의 평균 청력손실치가 모두 통계적으로 유의하게 높았다 ($p < 0.01$). 반면 평균 보호구 착용기간의 경우 통계적으로 유의하게 소음성 난청 유소견자 판정군에서 오래 착용하였다 ($p < 0.05$).

8. 연령에 따른 청력손실치

표 9는 성별과 나이에 따른 평균 노인성 난청치를 고려하여 소음성 난청의 조기진단을 하기 위해 사용하는 조기 손실지수(Early Loss Index, 이하 ELI법)(Herman, 1976)를 이용하여 소음성 난청으로 진단한 근로자 군과 신 판정기준에 따라 판정한 군을 연령별로 비교하여 본 것이다. 신 판정기준상 소음성 난청 유소견자는 150명이었음에 반해 ELI법상 소음

성 난청 유소견자로 진단된 근로자의 수는 136명이었다. 신 판정기준상 소음성 난청 유소견자로 판정받지 않았으나 ELI법 상 소음성 난청이 의심되는 근로자의 수는 6명으로서 주로 연령이 낮은 군에 속하며, 신 판정기준 상 소음성 난청으로 진단 받았으나 ELI법 상 연령에 의한 청력감퇴를 고려할 때 소음성 난청이라고 진단할 수 없는 경우가 20명으로서 이들은 모두 45세 이상의 연령군이였다. 따라서 45세 이상의 고연령 근로자 군에 있어서 신 판정기준에 의한 경우 소음성 난청 유소견자가 75명중 63명(84.0%)이 판정되는 것에 반해 ELI법으로는 20명(26.7%)으로서 연령에 의한 청력감퇴를 고려할 때 신 판정기준이 과대평가하는 것으로 보인다. 반대로 44세 미만의 저연령 군에 있어서는 신 판정기준에 의한 판정이 87명임에 비해 연령에 의한 청력감퇴를 고려할 때 93명으로 과소평가하는 경향이 있는 것 같다.

고 찰

소음이란 일반적으로 '원하지 않는 소리'라고 정의되며 우리나라가 산업사회로 발전함에 따라 심각한 문제로 대두되고 있다. 산업사회 초기에는 산업 현장에서만 문제로 제기되었던 것이 최

Table 8. Comparisons of general characteristics of workers between groups classified by old and new diagnostic criteria (N = 184)

	Classified as D ₁ by new criteria (n = 150)		Classified as C by both criteria (C) (n = 34)
	by old criteria (A) (n = 10)	added by new criteria (B) (n = 140)	
Mean age	44.1 ± 6.8	43.1 ± 6.0	42.9 ± 6.1
Mean duration of employment	14.1 ± 5.1	11.9 ± 5.6	11.3 ± 5.4
Mean duration of exposure	13.5 ± 5.3	11.8 ± 5.6	11.7 ± 5.6
Exposure to noise at military service			
Yes	3	81	17
No	7	59	17
Tinnitus			
Yes	5	37	10
No	5	103	24
Difficulty in hearing			
Yes	6	110	26
No	4	30	8
Blood pressure (mmHg)			
systolic	136.0 ± 15.1 ^{***}	126.0 ± 14.0	122.4 ± 10.5
diastolic	88.0 ± 6.3 ^{***}	82.6 ± 8.1	80.3 ± 8.0
Wearing of protective devices			
Yes	10	136	31
No	0	4	3
Mean duration of wearing protective devices (years)	3.2 ± 1.8	4.4 ± 3.0 ^o	3.3 ± 2.1
Time away from noise before test (hours)	4.4 ± 5.5	8.0 ± 10.0	8.7 ± 9.6
Mean hearing loss by 4-divided classificatio (dB)			
Right ear	41.5 ± 19.6 ^{*''}	28.1 ± 5.1 ^{oo}	25.6 ± 4.2
Left ear	44.1 ± 12.7 ^{**''}	30.3 ± 4.8 ^o	28.8 ± 5.5
Mean hearing loss at 4,000 Hz (dB0)			
Right ear	58.5 ± 18.9 ^{''}	50.6 ± 12.2 ^{oo}	37.9 ± 4.3
Left ear	63.0 ± 13.0 ^{**''}	54.3 ± 9.2 ^o	40.6 ± 5.5

*: p < 0.05, **: p < 0.01 : comparison between group A and group B

^o: p < 0.05, ^{oo}: p < 0.01 : comparison between group B and group C

[']: p < 0.05, ^{''}: p < 0.01 : comparison between group A and group C

근에는 일반 거주지역에서의 소음도 상당한 문제로 대두하여 수질, 대기과 더불어 중요한 문제로 등장하게 되었다(김지용 등, 1989; 조성일 등,

1990). 소음으로 인한 난청은 특별한 치료 방법이 없어 한 개인의 생활에 지장을 줄 뿐만 아니라 법적 보상 문제로 까지 확대되는 경우가 많아 국가

Table 9. Comparisons of new diagnostic criteria and early loss index method^① by age groups (N=184)

Age group	Classified by new criteria	Classified as no noise-induced hearing loss by ELI method ^② (n=48)		Classified as noise-induced hearing loss by ELI method ^③ (n=136)		Total
		D ₁ ^{'1}	C ^{'2}	D ₁	C	
25~29		.	.	2	1	3
30~34		.	.	13	2	15
35~39		.	2	19	2	23
40~44		.	14	53	1	68
45~49		6	7	30	.	43
50~		14	5	13	.	32
Total		20	28	130	6	184

① : ELI (Early Loss Index, at 4,000 Hz)

② : Workers with hearing loss below 30 dB when hearing loss value at 4,000 Hz minus ASPV (Age Specific Presbycusis Value) according to sex and age

③ : Workers with hearing loss above 30 dB when hearing loss value at 4,000 Hz minus ASPV according to sex and age

'1 : Workers with mean hearing loss above new diagnostic criteria

'2 : Workers with mean hearing loss below new diagnostic criteria

적으로도 심각한 문제로 되고 있는 추세이다.

직업성 난청은 일반적으로 다음과 같은 특징을 지니고 있다(WHO, 1986). 내이 손상에 의한 감각신경성 난청이며, 난청이 양쪽 귀에 생기고, 청력손실이 고음역부터 시작되어 소음 폭로가 계속 되는 경우 청력손실이 일어나는데 소음량과 난청 정도는 양-반응관계를 갖는다고 한다. 그러나 이러한 직업성 난청의 발생은 소음의 음향적 특성, 음압 수준, 소음폭로기간, 1일 폭로시간이나 폭로 양상, 개인의 감수성에 따라 서로 다르게 나타난다(Gierke, 1976).

우리나라는 이러한 소음에 대한 산업장의 근로자의 건강을 보호하고자 소음성 난청의 조기 진단을 위해 소음 폭로 근로자에 대하여 1년에 한번씩 정기건강진단을 실시하고 있는데 1989년 근로자 특수건강진단 방법 및 직업병 관리기준의 개정을 통해 진단기준이 바뀌어졌다. 본 연구에서는 소음에 대한 특수건강진단 대상자 1,093명중 구 판정기준을 적용할 경우 소음성 난청 유소견자는 10명(0.9%)에 불과한 반면 신 판정기준을

적용할 경우 150명(13.7%)으로 대폭 증가하였다. 문영한 등(1990)의 조사에 의하면 54개 회사 소음 특수정밀검사 대상자 2,134명 중 소음성 난청 유소견자는 구 판정기준을 적용하는 경우 1명(0.1%)인데 비해 신 판정기준을 적용하는 경우 707명(33.1%)으로의 증가를 가져온다고 보고하고 있다. 이를 전국적인 상황으로 일반화시킬 수는 없지만 소음에 의한 난청의 특성상 구 판정기준을 적용하던 것에 비해 신 판정기준을 적용하는 경우 소음성 난청 유소견자의 상당한 증가를 가져오리라고 할 수 있다.

좌측 귀의 소음에 의한 청력손실치가 우측 귀에 비해 유의하게 높았다는 사실에 대해 Moon과 Kwon(1976)은 '좌측 귀가 우측 귀보다 민감한데 이는 Ward와 Chunny의 대뇌우위 인자설(cerebral dominance factor theory)과 관련이 있는 것으로 추측된다'라고 언급하고 있다. 이 사실은 소음이 심한 공장에서 근무하는 근로자의 좌측 귀의 청력손실이 우측 귀보다 심하였다는 여러 연구결과들(Webster 등, 1957; Watson, 1967; 이중

담, 1975; 박상후, 1991)의 보고와 일치하는 것이다. 또한 사격 선수를 대상으로 조사한 Taylor 등(1966)과 군대 사격의 영향을 연구한 김현 등(1991)의 연구결과와도 일치한다. 반면에 박경희와 맹광호(1977), 김영환 등(1984)은 좌측 귀와 우측 귀 사이에 청력 소실의 차이가 없다고 보고하였다.

이명은 소음에 의한 주요 증상의 하나로 청력 장애와 동반하여 나타나는데, 청력장애는 작업 중의 안전이나 생활상의 지장을 초래하는 중요한 문제이나 이명은 주로 정신적인 스트레스로 작용하여 불면증과 같은 문제를 유발시키며 심한 경우 작업이나 생활에 중대한 영향을 끼치게 된다. 본 연구에서는 28.3%의 근로자들이 이명을 호소하였으며 그 중 5명(9.6%)은 조용한 방에서도 이명을 느낀다고 하였다. 이는 Johnsson과 Hawkins(1976)가 조사한 40.0%, 문영환 등(1990)이 조사한 38.4%의 유병율보다 적었으나 Chadwick(1958)이 소음과 관련하여 이비인후과를 방문한 환자들에게서 조사한 30%와 비슷하였다. 이명은 흔히 영구적 청력 장애의 경고 징후로서 간주할 수 있어(Zenz, 1988) 근로자의 보호 측면에서 중요한 증상이 된다. 그러나 이명은 많은 근로자들이 호소하는 증상임에도 불구하고 객관적인 평가 방법이 없어 진단이나 보상의 기준을 삼는데는 문제가 있다(Zenz, 1988). 본 연구의 경우 이명은 소음에 폭로된 지 약 7년 후에 시작된다고 한 반면, 난청을 인지하는 시기는 소음에 폭로된 지 약 9년 후에 시작된 것으로 조사되었는데 이에 대해서는 좀 더 연구가 필요하다고 본다.

소음 특수건강진단시 과거 귀질환 이환여부에 대한 물음에 대해 '있었다'고 대답한 사람중 이학적 검사소견상 이상소견이 보이지 않은 근로자는 좌측 귀의 경우 7명이었고, 우측 귀의 경우 5명이었다. 이들은 과거 급성중이염이나 외이도염 등에 의해 증상이 심하였으나 완치되어 검사시에는 이학적 소견상 이상소견을 보이지 않게 된 것으로 생각한다. 반면에 과거 귀질환 여부에 대한 질

문에 '없었다'라고 대답하거나 현재 귀에 대한 증상을 자각하지 못하고 있는데 비해 이학적 검사상 이상소견을 보인 경우가 우측 귀와 좌측 귀 모두 4명이 있었다. 따라서 건강검진시 반드시 린네씨검사 및 이경검사와 같은 간단한 이학적 검사를 병행해야 한다고 본다. 그러나 근로자의 위생 상태에 따라 귀에지(cerumen)가 차 있거나 해부학적 구조의 차이로 인하여 이경검사 만으로는 제대로 고막을 관찰하지 못하는 경우에는 Tympanogram 등을 병행하여야 한다(백만기, 1972).

현재 소음성 난청에 대한 평가 및 진단을 하기 위한 1차 검사는 집단검진을 목적으로 이경검사와 간단한 순음청력검사를 시행하고 있으며 2차 검사의 경우에는 각 주파수별 순음청력검사와 필요시 린네씨검사를 병행하여 시행하는 방법을 권고하고 있다(노동부, 1989). 그러나 Stephen 등(1981)에 의하면 순음청력검사에 있어 고려해야 할 점으로 측정 장소의 문제, 검사자와 수검자의 상태 등 30가지의 요소를 나열하면서 정확성에 의문을 제기하고 있다. 본 연구에서는 1차 검사와 2차 검사의 차이가 1,000 Hz의 경우보다 4,000 Hz에서 상당한 차이가 있었으며, 1차 검사에서 주로 청력손실치를 과소평가하고 있음을 볼 수 있었다. 이는 신 판정기준이 4,000 Hz에서의 청력손실치에 의해서만 이루어진다고 볼 때 선별 과정 중 실제 4,000 Hz에서 40 dB 이상의 청력손실치가 있는 근로자를 누락시켰을 가능성이 있음을 보여 주며 4,000 Hz의 단일 주파수에 의한 판정은 4분법에 의한 판정보다도 신뢰도의 문제가 커질 수 있게 된다고 생각된다. 이러한 점은 직접 작업장을 방문하여 청력검사를 행하고 있는 경우, 측정자가 주위의 소음 등을 고려하여 임의로 5 dB를 보정해주고 있음을 고려해 볼 때 정확한 측정을 통한 판단이 이루어지기 어렵다고 생각된다(하명화와 김두희, 1991). 위의 현상은 근로자의 작업 후 측정방문시간이 1차 검진과 2차 검진시 서로 달라서 초래된 일시적 난청에 의한 차이라고도

볼 수 있다. 그러나 보통 1차 검진에서 선별되어 재방문하는 근로자의 경우 회사측이나 건강진단 기관의 주의와 통보를 받게 되므로 1차 검진 때보다 작업이 끝난지 더 오랜 시간이 지나고 나서 방문하는 경향이 있음을 고려할 때, 1차 건강진단에서의 청력손실치가 2차 검사측정치보다 높아야만 함에도 불구하고 도리어 낮게 평가된 사실로 미루어 보아 일시적 난청에 의한 현상이라고만 보기는 힘들다. 임현술 등(1992)은 난청 유소견자의 관리실태를 조사한 보고서에서 이러한 문제 등으로 인하여 동일 근로자에 대한 판정상 40.0%의 불일치가 있었다고 보고하고 있다.

Coles 등(1992)에 의하면 순음청력검사는 각 주 파수별 순음에 대한 청력의 손실을 측정하고 진단이나 측정 또는 법적 문제의 목적상 유용하지만, 실제 작업장에서 난청으로 인하여 야기될 수 있는 문제를 다루는 데는 어음명료도를 측정하는 것이 더욱 필요하다고 보고 있으며 순음청력검사는 이러한 점에서 불완전한 평가방법이며 여러 가지 작업의 성격상 근로자의 근무 가능성 및 적응성(fitness)을 평가하는데 있어서 적절하지 못하다고 주장하고 있다. 즉 소음하에서의 어음명료도검사(voice or speech in noise)를 현장 근로자에게 적용시키는 현장집단검진(screening test)을 병행하여야 한다고 하였으며 이의 적용을 고려해야 한다고 생각한다.

소음성 난청은 일시적 난청과 영구적 난청으로 나눌 수 있는데, 일시적 난청은 소음에 노출된 후 즉시 발생하여 수분 내지 수시간 내에 소멸되는 일종의 가역적 피로 현상이며, 이러한 과정이 반복되는 경우 역치의 비가역적 변이를 가져와 더 이상 회복이 이루어지지 않는 영구적 난청을 가져온다. 또한 일시적 난청도 영구적 난청과 마찬가지로 Cs dip 현상이 일어나 4,000 Hz에서의 청력손실치가 가장 크게 나타난다(Gierke, 1976). 신 판정기준에 따라 4분법상 40 dB 이상의 청력손실이 있거나 3,000 Hz 이상의 고음 영역에서 50 dB 이상의 청력손실이 있는 근로자를 소음성 난

청 유소견자로 규정하는 경우, 소음성 난청의 특성상 3,000 Hz 이상의 고음 영역에서 50 dB 이상의 청력손실을 보이는 경우의 조항만이 기준으로 성립될 뿐이며 4분법에 의한 기준은 사실상 무의미하게 된다. 본 조사에서도 3,000 Hz 이상의 고음영역에서 50 dB 이하이면서 4분법 상 40 dB 이상인 사람은 하나도 없는데 이는 소음성 난청의 특징상 4분법으로 청력손실치가 40 dB 이상이 되기 위해서는 먼저 3,000 Hz 이상의 고음영역에서 50 dB 이상인 조건이 만족되어야 하기 때문이라고 보여진다. 3,000 Hz 이상의 고음영역에서 50 dB 이하이면서 4분법 상 40 dB 이상인 경우는 소음성 난청인 감각신경성 난청이기 보다는 전음성 난청을 의심하게 된다(백만기, 1972).

따라서 신 판정기준에 의한 소음성 난청의 판정은 4,000 Hz에 영향을 미치는 요소에 의해 크게 좌우될 것으로 본다. 본 조사의 경우 작업 후 청력검사를 시행하기 전까지 걸린 시간이 4,000 Hz에서의 청력손실치에 가장 크게 영향을 미치는 요소였다. 이를 일시적 난청에 의한 영향이라는 관점에서 분석을 하였지만 근로자 개인에 대한 정확한 폭로 수준을 측정하지 않고 일반화시키기에는 무리가 따른다고 보이며 이에 대한 연구가 더 필요하리라고 본다.

Zenz(1988)에 따르면 소음에 의한 난청에 대한 정확한 검사를 하기 위해서는 일시적 난청의 간섭을 막기 위해 소음폭로 후 적어도 일주일간의 충분한 회복기간을 가진 뒤에 측정하도록 권유하고 있으나 작업장에서 근무하는 근로자들의 여건상 실제적으로 이루어지고 있지 못한 실정이다.

따라서 일선 건강진단기관에서는 이를 제거하기 위해 일반적으로 가급적 다음날 작업시작 바로 전에 검진을 받도록 권유하고 있으나, 보통 하루 3교대 근무(근무시간의 분포; 06:00~14:00, 14:00~22:00, 22:00~06:00)를 하고 있는 공장 근로자의 경우, 검진기관의 검진시간(08:30~12:00, 13:00~17:30)과 측정시간을 맞추기가 힘든 실정이다. 새벽 근무자(22:00~06:00)의 경우 주

로 근무가 끝나고 귀가하기 전에 검진 기관을 방문하며, 낮 근무자(06:00~14:00)의 경우 작업시간에 빠지지 않기 위하여 중식 시간을 통해 작업장을 빠져 나와 검진 기관을 방문하거나 귀가 전에 방문하고 있었다. 또한 저녁 근무자(22:00~06:00)의 경우 검진 기관의 중식 시간을 피하기 위해 오전 중에 방문하는 경향이 있다. 본 조사에서는 작업후 16시간 이상 경과한 뒤 측정된 사람은 28명(15.2%)에 불과하며 이들은 주로 주말을 쉬고 월요일에 검진을 받거나 휴가 후 복귀 이전에 방문한 근로자들이었다.

4,000 Hz에서의 청력손실치에 영향을 주는 다른 요소로서 연령의 증가로 인한 노인성난청의 문제를 들 수 있다. 노인성난청은 소음성 난청과 마찬가지로 다른 주파수 영역보다 4,000 Hz에서 먼저 청력손실이 이루어진다(Gierke, 1976). 따라서 조기진단이라는 측면에서 앞으로 몇 년 이상 소음에 더 이상 폭로되는 경우 회화 생활에 장애를 가져오게 될 수 있다는 연구가 되어있지 않는 상태에서 진단 기준을 모든 연령 군에 일괄 적용시키는 것은 문제가 있다. 예를 들어 모두 동일하게 4,000 Hz에서의 50 dB의 청력손실이 측정된 20세와 50세의 근로자의 경우, 두 근로자 모두 조기 진단이라는 측면에서 아직 회화 장애를 가져오지는 않았지만 계속적인 근무를 하게 되는 경우 회화 장애를 가져올 수 있다는 우려로 인해 작업 전환이나 근로시간의 단축을 요구받게 된다. 그러나 근무 기간이 오랜 근로자일수록 일의 숙련도나 적응에 대한 점을 고려할 때 작업 전환을 하거나 근로시간을 단축하게 되는 경우 경제적 불이익을 받을 수 있다. 본 연구에서는 노인성 난청에 의한 청력손실치를 고려한 ELI법(Herman, 1976)을 적용한 결과, 연령이 낮은 군의 경우 ELI법상 소음성 난청이 의심되는 근로자가 신 판정 기준 상 C군으로 분류되는 반면, 연령이 높은 군의 경우 신 판정기준상 D₁ 판정을 받게 되는 사람이 ELI법 상 소음성 난청 유조건자라고 할 수 없었다. 따라서 진단 기준을 설정할 때 연령에 의한

노인성 난청의 문제를 고려하여 연령이 낮은 군에 대해서는 앞으로의 폭로를 고려하여 더 낮은 기준을 설정하고 연령이 높은 군일수록 기준을 상향 조정하는 것이 바람직하다고 생각되나 이에 대한 연구가 더 필요하다.

소음성 난청자로 판정을 받은 근로자가 동일 사업장에서 근무 기간이 증가하게 되는 경우 회화 영역에서의 청력손실이 오게 되므로 더 이상의 청력손실을 막아 정상적인 회화 장애를 예방할 수 있도록 하는 것이 바람직하나, 현재 국내의 작업장의 경우 대부분 300인 이하 중소기업이 전 산업의 80% 이상을 차지하고 있는 실정이며 대부분 단일 작업장 내에서 작업이 이루어지고 있는 형편이므로 예방을 목적으로 소음이 적은 작업 부서로의 전환이나 근무시간의 조정이 불가능한 실정이다. 본 연구에서는 만일 소음성 난청 진단을 받는 경우 작업 전환을 원하는가에 대한 설문결과에서 78.3%가 작업 전환을 원치 않는다고 응답하였는데 그 이유로는 대부분 회사 내에 소음이 적은 곳이 없다는 이유였으며(80%) 숙련 기술상 옮길 부서가 없다(12%), 정년이 가까워서 옮길 이유가 없다(8%)를 들고 있다. 따라서 근로자들에게 적절한 보상이 이루어지지 않는 상태에서 직업병 유조건자로 판명되면 해직, 수당 감소, 부서 전환을 통한 경제적 불이익을 당한다는 사고가 뿌리깊게 박혀 있어 건강진단에 대한 불신과 참여 기피 등을 초래할 수 있으며 이는 건강진단의 본래의 의미를 상실되게 할 수 있는 가능성이 있다고 생각된다.

소음성 난청자로 판정되는 경우 이들에 대한 관리는 개인 보호구 착용의 철저나 작업 전환, 작업 시간의 단축 등을 권유하고 있는데 주로 현장에서는 개인 보호구의 착용을 권유하고 있는 실정이다. 이는 소음 작업 근로자들의 청력 보전에 가장 보편적인 방법으로서 Glorig(1985)는 거의 모든 난청이 적절한 청력 보호구 착용만으로도 예방될 수 있다고 하였다. 그러나 Howell 등(1975)은 청력 보호구를 착용하고 있는 상태에서

는 소음 속에서의 근로자간의 대화가 상당히 힘들며 기계음과 위험신호에 대한 정확한 구분이 힘들다고 하였다(Lindeman, 1976). Atherlay 등(1970)은 청력 보호구를 착용하는 경우 음의 발산에 대한 방향감각이 없어지게 되어 대화나 위험신호 등을 구분할 수 없게 된다고 하였다. 또한 작업의 성격상 기계 상태를 소리로서 파악해야 하는 경우나 소리를 들으면서 작업해야 하는 경우 청력 보호구를 권유할 수 없게 된다. 또한 현재 공장에서 주로 사용하는 청력 보호구를 오래 사용하는 경우 효능이 떨어지게 되는데(Karmy, 1976) 이에 대한 인식의 부족이나 경제적 이유로 인하여 적절한 교체가 제대로 이루어지고 있지 않는 실정이다. 이에 대해 개인 보호구를 착용하는 경우 근로자간의 대화나 위험신호를 알아들을 수 있는 방법의 개발이 시급하며 이에 대한 관리 프로그램의 개발이 이루어져야 할 것이다(Health and Safety Commission, 1981). 그러나 무엇보다도 소음원에 대한 관리를 철저히 하는 것이 중요하다고 본다. 과거에 비해 오늘날 산업의 발달로 인해 다양한 저소음 공법이나 기계 등이 개발되어 있으며(Paul, 1993) 차음재나 차음 방법이 과학적으로 발전되었다. 따라서 공장을 처음 세우거나 내부 변경을 할 때, 기계를 새로 구입하거나 외국에서 도입할 때 이러한 점을 철저히 고려하여 규제를 가하거나 세제 혜택을 주는 등의 정부의 적극적인 관심과 참여가 필요하다고 생각된다.

소음성 난청은 그 규모가 클 뿐만 아니라 별다른 치료 방법이 없지만 예방이 가능하다는 점을 고려해 볼 때 소음성 난청 직업병 인정 기준의 하향 조정(신 판정기준)은 더 이상의 폭로로 인한 악화를 막을 수 있을 뿐만 아니라 소음성 난청자로 판정받은 근로자들로 하여금 소음 폭로에 대한 경각심을 불러 일으킨다는 점에서 상당히 바람직하다고 볼 수 있다. 그러나 이러한 새로운 기준을 적용하는 데는 다음과 같은 몇 가지 점을 고려해야 한다고 본다.

첫째, 소음성 난청 유소견자가 증가한 반면 이에 대한 보상 기준(6분법)은 바뀌지 않은 채 있게 되면, 그 사이의 근로자들은 소음성 난청의 판정을 받고도 많은 사람들이 보상을 받지 못하는 불합리한 사태가 생기며, 직업병 유소견자라는 이유로 인해 회사에서 해직, 수당 감소, 보직변경과 같은 경제적 불이익을 당할 가능성이 높아지게 된다(문영한 등, 1990). 이러한 경우 건강진단은 본래의 의미를 벗어나 근로자들로 하여금 건강진단을 기피하게 하는 현상이 일어날 수 있게 된다. 따라서 직업병 유소견자에 대한 관리를 강화시키거나 보상 기준을 앞당기는 문제를 고려해야 한다고 생각한다.

둘째, 조기 진단이 효과를 보기 위해서는 조기 발견된 난청 질환자의 사후 관리 및 작업장의 예방적 관리가 철저히 이루어져야 한다. 그러나 현재 현장에서 실시하고 있는 소음성 난청에 대한 예방관리활동은 상당히 미비한 상태이며(임현술 등, 1992) 이런 상태에서 유소견자가 급증하게 되는 경우 효과적인 관리를 기대하기는 어려울 뿐만 아니라 장기 근무를 통한 숙련공의 부서전환은 기업운영에 있어 생산성의 저하를 가져 올 수 있다. 따라서 소음성 난청 유소견자에 대한 관리 기준 및 난청을 예방하기 위한 관리 프로그램의 개발이 시급하다. 외국의 경우 소음성 난청에 대한 평가를 실시하여 문제가 있는 경우 근본적인 작업환경의 소음 관리와 함께 개인 보호구의 철저한 지급, 사고 방지를 위한 교육(위험신호 및 대화를 말로 하는 것이 아니라 시각적 방법으로 통화하게 하는 방법)을 시키거나 대책을 세우도록 엄격히 규정하고 있다(Health and Safety Commission, 1981).

셋째, 구 판정기준과 신 판정기준의 차이는, 간단히 말해 판정기준을 순음청력검사상 4분법에 의한 청력손실치와 4,000 Hz에서의 청력손실치중 어디에 기준을 두고 있는가의 차이라고 말할 수 있다. 따라서 위에서 언급한 바와 같이 청력검사의 신뢰도가 좋지 않은 상태에서 단일 주파수로

결 론

만 판정을 내리는 경우 정확도가 문제시 될 수 있으며 이로 인한 직업병 판정의 시비가 생길 소지가 커지게 된다.

넷째, 신 판정기준의 경우 4,000 Hz에 영향을 주는 요소로서 위에서 언급한 바와 같이 일시적 난청과 노인성 난청 문제를 들 수 있는데 이에 대한 문제들을 배제할 방법을 강구해야 한다. 특히 노인성 난청 문제인 경우 연령에 대한 판정 기준의 적절한 고려가 이루어져야 한다. 이런 여러가지의 난점으로 특수 건강진단기관이 신 판정기준을 적용하지 못하고 있는 점을 감안하면 차후 합리적인 판정기준의 설정이 중요하며, 이 기준에는 연령별, 성별, 작업별, 일시적 난청이 고려되어야 하며 신뢰도와 정확도를 높일 수 있는 진단방법이 개발되어야 한다고 생각한다. 소음에 의한 인체에 미치는 영향으로서 난청 뿐만이 아니라 다른 건강장해(혈압, 몸의 상태, 노동강도 등과의 연관성)도 고려함으로써 이러한 점들을 진단 기준에 포함시키기 위한 연구도 진행되어야 할 것이다(Gierke, 1976).

본 연구는 1차 건강진단을 통해 선별된 근로자를 대상으로 하였으므로 선택 비뮌림이 야기될 가능성이 있다. 그러나 본 연구의 목적이 2차 건강진단을 통한 진단기준의 문제를 제기하는데 있었기 때문에 선별되지 않은 군은 조사대상에서 제외됨으로써 야기될 수 있는 선택비뮌림에 의한 영향은 적으리라고 본다. 또한 작업 구분을 통해 소음폭로수준을 구분하려고 하였으나 실제 작업 부서명(Job Title)과 개인 소음 폭로 수준과의 연관성이 없었으며 각 개인당 정확한 소음폭로수준을 측정하지 못하여 이로 인해 청력손실치에 대한 정확한 분석을 시행치 못했다. 청력손실치에 대한 일시적 난청의 분석에 있어서 방문시간별 근로자 구간 평균연령과 평균근무기간은 유의한 차이를 보이지는 않았지만, 동일 근로자의 방문 시간의 차이에 따른 청력손실치를 비교해야 했으나 시행치 못하였다.

소음성 난청 유소견자의 일반적 특성 및 판정기준의 적용시 문제점을 살펴보고자 철강업체에 근무하는 소음 특수건강진단 결과 1차 건강진단시 이상소견을 보이고 전음성난청 소견을 보이지 않는 184명을 대상으로 설문조사, 이경검사, 린네씨검사, 청력검사를 시행하여 분석한 결과 아래와 같은 소견을 얻었다.

1. 좌측 귀와 우측 귀의 각 주파수별 평균 청력손실치에서 좌측 귀의 청력손실이 우측 귀에 비해 통계적으로 유의하게 높았다($p < 0.05$).
2. 1,000 Hz와 4,000 Hz에서 실시한 1차 청력검사와 2차 청력검사에서의 1,000 Hz에서는 1차 청력검사와 2차 청력검사 간의 차이의 편차가 심하지 않는 반면, 4,000 Hz에서는 차이의 편차가 심했다.
3. 대상 근로자의 작업 후 청력검사 측정 시간은 3시간 이하가 91명(49.5%)으로 가장 많았으며 15시간 이하는 156명(84.8%)으로서 작업 후 청력검사 측정 시간이 16시간 이상인 근로자는 28명(15.2%)이었다. 작업 후 측정 시간이 15시간 미만인 군과 이상인 군의 청력손실치를 비교한 결과 4분법으로 비교한 경우 통계학적인 유의한 차이를 보이지 않는 반면, 4,000 Hz로 비교한 경우 유의한 차이를 보였다(좌측 귀: $p < 0.05$ 우측 귀: $p < 0.01$).
4. 이명이 있는 군과 없는 군과는 4,000 Hz로 비교하면 유의한 차이를 보이지 않는 반면, 4분법으로 비교하는 경우 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).
5. 청력장해를 느끼는 군과 느끼지 않는 군과는 4,000 Hz로 비교하면 유의한 차이를 보이지 않는 반면, 4분법으로 비교하는 경우 유의한 차이를 보였다($p < 0.05$).
6. 소음성 난청 유소견자를 판정하는데 있어 사용되고 있는 판정기준('순음어음 청력정밀검사

상 3,000 Hz 이상의 고음영역에서 50 dB 이상의 청력손실이 인정되거나 순음어음영역 평균 청력손실의 측정 후 4분법에 의해 40 dB 이상의 청력손실이 인정되는 자(1989년 개정), 이하 '신 판정기준')으로 판정을 한 경우 소음성 난청 유소견자는 150명인 반면, 개정 전의 판정 기준('순음어음영역 평균 청력손실의 측정 후 4분법에 의하여 40 dB 이상의 손실이 인정되는 자', 이하 '구 판정기준')으로 판정을 하는 경우 소음성 난청 유소견자는 10명이었다.

7. 구 판정기준에 의해 소음성 난청 유소견자로 판정된 군과 신 판정기준에 의해 소음성 난청 유소견자로 추가판정된 군을 비교한 결과, 4분법과 4,000 Hz에서의 청력손실치가 통계적으로 유의한 반면($p < 0.01$), 연령이나 근무 기간, 혈압, 보호구 착용 여부에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).
8. 노인성 난청 개념을 도입한 ELI법을 적용하는 경우, 소음성 난청 유소견자는 136명이었으며 신 판정기준에 의해 소음성 난청 유소견자로 판정된 군과의 연령별 비교에서 연령이 낮을수록 신 판정기준상 유소견자로 분류된 근로자가 ELI법상 소음성 난청 유소견자로 분류되지 않는 반면, 연령이 높을수록 신 판정기준상 소음성 난청 유소견자로 분류되지 않는 근로자가 ELI법상 유소견자로 분류되었다.

이상의 결과를 토대로 볼 때 신 판정기준을 적용하는 경우 구 판정기준을 적용할 때보다 소음성 난청 유소견자 수의 증가를 가져오게 되므로 이들 근로자들에 대한 관리대책의 수립이 시급하다. 그러나 신 판정기준은 연령이나 일시적 난청 등의 영향을 받을 수 있으므로 차후 신뢰도와 정확도를 높일 수 있는 진단방법과 합리적인 판정 기준의 설정이 필요하다고 생각한다.

참고 문헌

김영환, 이종영, 김두희. 이전작용 여부에 따른 난청도

의 추이. 예방의학회지 1984;17(1):57

- 김지용, 유준현, 이정권. 소음폭로가 지역주민의 건강에 미치는 영향에 대한 조사. 가정의 1989;10(11):1-9
- 김 현, 조수현, 임현술. 군복무시 사격 및 포격훈련에 의한 소음폭로력이 청력에 미치는 영향. 예방의학회지 1991;24(1):86-92
- 노동부. 근로자 특수건강진단방법 및 인정기준 설정에 관한 연구. 서울, 1985. 쪽 414-419
- 노동부. 근로자 특수건강진단방법 및 직업병관리기준. 서울, 1989. 쪽 369-373
- 노동부. 업무상재해인정기준. 서울, 1991. 쪽 1-16
- 노동부(노동부예규, 제189호). 근로자건강진단실시규정, 서울, 1991
- 대한산업보건협회. 근로자건강진단종합연보. 서울, 대한산업보건협회 일반 및 특수건강진단기술협회, 1988-92
- 문영한, 이경종, 신동천, 노재훈. 소음폭로 근로자의 건강관리 기준에 관한 연구. 산업보건연구논문집. 대한산업보건협회, 1990, 쪽 22-27
- 박경희, 맹광호. 소음으로 인한 직업성 난청에 관한 조사연구. 한국의 산업의학 1977, 10(4):1
- 박상후. 2차 정밀 청력검사를 시행받은 철강공장 근로자들에 대한 조사분석. 최신의학 1991;34(2):56-64
- 백만기. 신이비인후과학, 서울, 일조각, 1972. 쪽 38
- 서울대학교 의과대학. 개정판 지역사회의학, 서울, 서울대학교 출판부, 1988, 쪽 147-162
- 안윤옥. 실용의학 통계론. 서울, 서울대학교 출판부, 1990
- 이종담. 소음성 난청의 양이 청력 차에 관한 연구. 한이인지 1975;18(2):89
- 임현술, 김현, 정해관. 철강공장 근로자 중 난청 유소견자의 관리실태에 관한 조사. 대한산업의학회지 1992;4(2):190-198
- 조성일, 김정순, 임현술, 정해관, 최병순. 소음폭로가 일부 지역주민의 건강에 미치는 영향에 대한 연구. 한국역학회지 1990;12(2):153-163
- 하명화, 김두희. 제강소 장기근무자의 소음 노출 및 청력손실과 혈압과의 관계에 관한 연구. 예방의학회지 1991;24(4):496-506
- Atherley GRC, Noble WG. Effect of ear-defenders(ear-muffs) on the localization of sound. Br J Ind Med 1970;27:260-265
- Chadwick. Extra-auditory effects of noise as a health hazard. Am Ind Hyg Assoc J 1958;31 :277-281
- Coles RRA, Sinclair A. Hearing Section 4. In: Fitness for Work: The Medical Aspects. Oxford: Oxford Medical Publications, 1991. pp 67-89

- Glorig MD. *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology*, 2nd. ed. ,1985, pp 557-578
- Gierke HE. *Effects of Noise on Hearing*. New York, Raven Press, 1976. pp. 547-558
- Health and Safety Commission. *Protection of Hearing at Work. Consultive Document*. London. HMSO, 1981
- Herman ER. *Environmental Noise, Hearing Acuity and Acceptance Criteria*. Arch Environ Health, New York, Raven Press, 1976
- Howell K, Martin AM. *An investigation of the effects of hearing protectors on vocal communication in noise*. J Sound Vib 1975;41 :181-196
- Johnsson LH, Hawkins JE. *Degeneration patterns in human ears exposed to noise*, Ann Otol Rhinol Laryngol 1976;85 :725
- Karmy SJ, Coles RRA. *Hearing protection:factors affecting its use*. In: Rossi G, Visone M, eds. *Man and noise*. Torino:Edizioni Minerva Medica, 1976; 260-274
- Linderman HE. *Speech intelligibility and the use of hearing protectors*. Audiology 1976;15:348-356
- Moon YH, Kwon SP. *Occurrence of hearing impairment due to noise in the Kyung-In industrial area in Korea*. 8th Asian Conf. Occup. Health, 1976, pp. 81-83
- Paul S. *Noise Control in Commerce and Industry for the Prevention of Hearing Loss and other related Safety and Health Risks*. Korean Occupational Hygiene Symposium, 1993, pp. 2-26
- Stephens SDG. *Clinical audiometry Section 14*. In: Beagley HA ed. *Audiology and audiological medicine:vol 1*. Oxford:Oxford Medical Publications, 1981
- Taylor GD, Williams EW. *Acoustic Trauma in the Sports Hunter*. Laryngoscope 1966;76:863-879
- Watson JE. *Bilateral asymmetry in noise hearing loss*. Ann Otol Rhinol Laryngol 1967;76 :1040-1042
- Webster TC, Thomson PO. *Recorded Group Audiometry Test Comparison at the 1956 South California Exposition*. J Acoust Soc Am 1957;29:895
- World Health Organization. *Early detection of Occupational disease, WHO*, 1986, pp. 165-169
- William E et al. *Medical screening in the workplace, Proposed Principles*. J of Occup Med 1986;28(8): 547-552
- Zenz C. *Occupational Medicine*, 2nd ed. Chicago, Year Book Medical Publishers, Inc., 1988, pp. 274-323