

소음성난청 관리를 위한 판정기준간의 비교

남궁원자 · 원정일*

가톨릭대학교 산업보건대학원 산업위생학과 · 노동부 작업환경과*

The Comparison of Noise-induced Hearing Loss Evaluation Criteria for Management

Won-Ja Namgung · Jung-IL Won*

*Department of Occupational Hygiene, Graduate School of Occupational Health, Catholic University, Seoul, Korea
Work environment Division, Ministry of Labour**

Abstract

The study was performed to investigate the differences among various evaluation criteria for noise-induced hearing loss(NIHL). The subjects were 100workers who had received detailed audiometric examinations after the periodic annual examination for hearing loss. The evaluation criteria included were as follows:

The criterion I was NIHL of 50dB or greater at 4,000Hz in either ear which is one of the legal requirements for determining occupational hearing loss in Korea. The criterion II was NIHL of 40dB or greater by 4-divided classification($a+b+c+d/4$ at 500Hz(a), 1,000Hz(b), 2,000Hz(c), 4,000Hz(d)) which is also one of the legal requirements for determining occupational hearing loss in Korea. The criterion III was NIHL of 31dB or greater by 6-divided classification($a+2b+2c+d/6$) which is the workers' compensation standard. The criterion IV was NIHL of 40dB or greater by 6-divided classification($a+2b+2c+d/6$), the criterion used to prohibite workers to be employed in the noisy workplace. The criterion V was NIHL of 40dB or greater by 3-divided classification($a+b+c/3$) which is the guideline of the Japanes Labour Department.

The results were as follows:

1. The percentage of workers with NIHL by the criterion I was the highest(96%) and covered all workers with NIHL diagnosed by other criteria. Therefore, this criterion was the most sensitive one for early detection of NIHL among various evaluation criteria.
2. The percentage of workers with NIHL by the criterion II was 29% of the subjects, but all of them could be diagnosed as having NIHL by the criterion I and 33.1% of the NIHL by the criterion III could not be covered by the criterion II. Thus, this criterion was not considered suitable as an initial step for determining occupational hearing loss.

3. The percentage of workers with NIHL by the criterion III was 45% of the subjects. This percentage was 46.9% of the NIHL by the criterion I and was estimated to cover 3.6% of all noise exposed workers.
4. The percentage of workers with NIHL by the criterion IV was 28% of the subjects, but 37.8% of the NIHL by the criterion III and 70.8% of the NIHL by the criterion I were not covered by the criterion. Therefore, these workers could have been employed in the noisy workplaces.
5. Employee relocation which was one of the post management methods was an option in the criterion I in Korea and in the criterion V in Japan. The number of NIHL by the criterion I was 6.7times greater than that by the criterion V. Thus, although employee relocation was not used exclusively, many more workers with NIHL could have been relocated.

In conclusion, this study revealed that the criteria being used for managing occupational hearing loss showed a lack of uniformity among them. In addition, since these criteria are all relied on the total threshold shifts caused by the noise exposure at the time of hearing test with no consideration given to the past noise exposure history nor age, it can be said that they are not an effective tool for occupational hearing loss management. Since legal requirements are usually followed after being diagnosed as having NIHL, it is recommended that a uniform diagnostic criterion should be used to minimize confusion. Pre-employment hearing tests should also be utilized so as to managing occupational hearing loss after employment rather than being used as a legal roadblock of prohibiting workers with mild hearing loss from being employed. Thus, what is needed is an establishment of a rational criterion for occupational hearing loss management rather than for legal requirements.

I. 서 론

산업의 발달로 인하여 각종 기계 및 기구가 증가하고 자동화되어감에 따라 주변 생활 환경은 많은 소음에 노출되어 있다.

소음이란 음의 고저나 음의 크기에 관계없이 일반적으로 “원치 않는 소리”로 정의하고 있으며, 젊은 사람의 가청주파영역은 20-20,000Hz 정도로 음악, 언어, 소음은 여러 주파수를 지니는 음향이 집합한 복합음으로 구성된다. 그중 언어를 구성하는 주파수는 주로 250-3,000Hz의 범위이며 소음성 난청은 주로 4,000Hz를 중심으로 고주파에서 점차 전주파수로 확산되기도 한다. 소음으로 인한 유해 작용은 대화방해, 스트레스로 인한 재해의 가능성, 생리적으로는 혈압상승, 발한, 맥박의 증가, 호흡

의 변화로 인한 영향이 있으나(山本, 1988; 조규상, 1991) 더욱 문제가 되는 것은 사업장내에서 높은 강도와 반복되는 소음의 노출로 인한 영구적 청력손실이라 할 수 있다.

산업장의 소음에 근로자가 장시간 폭로될 때 직업성 난청이 초래된다는 연구는 Fosbroke(1831) 이래로 여러 사람에게 의해 연구보고된 바 있고 우리나라에서도 소음성 난청에 대한 많은 연구가 있어 왔다(장인원, 1960; 이광목, 1976; 이채언 등, 1988; 김광종과 차철환, 1991; 김지용 등, 1993). 뿐만 아니라 직업성 소음성 난청을 예방하기 위하여 허용기준을 설정하고, 작업환경측정을 통해 작업환경을 관리하고, 85dBA 이상의 소음작업장에서 근무하는 근로자에 대해서는 소음특수건강진단을 실시하므로써 청력손실의 예방과 조기발견 및 대

책에 힘을 기울이고 있다(노동부, 1991; 노동부, 1992a). 그러나 일부지역 산업장의 업종별 작업장 소음측정치를 보면 8시간 작업환경 기준치인 90 dBA를 초과한 작업장이 반 이상을 차지하고 있고(이채연 등, 1988; 김광종과 차철환, 1991), 1991년도에는 14,090개의 사업장에서 550,845명의 특수검진을 받은 근로자 중 소음부서의 근로자는 291,625명(52.9%)으로 많은 근로자가 소음에 노출되고 있음을 알 수 있다. 또한 우리나라 직업병 유소견자 중 가장 많은 부분인 소음성 난청은 3,982명(56.2%)으로 소음부서 작업자의 1.4%를 차지하고 있으며 매년 증가되고 있어(대한산업보건협회, 1991) 개인적인 문제 뿐만아니라 커다란 사회적 문제점으로 나타나고 있다.

그러므로 난청이 진행되고 있거나 이미 손상된 청력을 어느 기준에 의하여 관리할 것인지에 대하여 각 나라마다 다른 판정기준을 사용하고 있고 우리나라에서도 목적에 따라 여러가지 판정방법과 관리기준을 사용하고 있다. 소음부서의 채용을 금지하는 채용시 검진의 경우는 6분법에 의해 40dB 이상으로 정하고 있으며, 현재 소음부서 근로자들을 대상으로 실시하는 특수건강진단은 3,000Hz 이상의 고주파음에서 50dB 이상의 청력손실이 있거나 4분법에 의해 40dB 이상의 청력손실이 있는 경우 직업성 난청으로 인정되고 있으며(노동부, 1989), 산재보상기준은 6분법에 의해 31dB 이상의 청력손실이 있는 경우 제14급 11호부터 손실정도에 따라 보상등급을 정하고 있다(노동부, 1992b; 노동부 1993).

현재 채용시 검진은 거의 실시되지 않고 있으며 실시 목적은 사후관리 보다는 채용선별기준으로 사용되고 있는 실정이다. 특수건강진단 결과 유소견자에 대한 조치현황으로 근로금지 및 제한, 작업장소변경, 작업전환, 근로시간 단축, 근무 중 치료, 추적검사, 기타로 되어 있으나(노동부, 1989), 대부분 조치에 따른 사후관리가 이루어지지 않고 있는 실정이다. 특히 소음성 난청은 다른 질병에 비해 요양 신청을 하는 경우가 가장 적었으며 작업전환을 요했으나 그대로 근무하는 경우가 가장 많았다(이원진 등, 1993).

본 조사는 소음작업장의 근로자에 대한 청력검

사결과를 분석하여 근로자들의 청력손실 유형을 파악하고 현재 사용되고 있는 판정방법인 채용시 금지기준, 직업병 인정기준, 산재보상 기준, 일본의 관리기준(노동부, 1989; 労働省, 1992; 노동부, 1993)에 따라 분류해 봄으로써 난청자에 대한 현실적인 사후관리 기준을 세우는 데 도움이 되고자 한다.

II. 대상 및 방법

모 검진기관에서 1991년도 일부 지역의 144개 회사의 소음부서 근로자 3288명의 특수건강진단결과 청력검사 성적을 대상으로 하였다. 1차 검사는 사업장을 방문하여 실시하였으며 성별, 생년월일, 근속연수, 작업부서 등을 기록하였고, 검사장소는 사업장내의 대체적으로 조용한 실내를 택하여 실시하였다. 1차 검사방법은 청력검사기(Beltone112)로 공기전도검사를 1,000Hz와 4,000Hz에서 좌우측 청력을 측정하고 이경검사를 하였다. 1차 검사결과 4,000 Hz에서 한측이라도 50dB 이상의 손실이 있었던 근로자는 326명(9.9%)이었으며 이 중 122명이 2차 검사를 실시하였다.

2차 검사대상자는 검사전 24시간이상 소음의 노출을 피하고 검사장소는 의료기관내에 설치된 40dB 이하의 방음실(Audiometric Examination rooms. Beltone 400-B)에서 청력검사기(Beltone 112)로 공기전도검사를 1,000Hz, 2,000Hz, 4,000Hz, 6,000Hz, 8,000Hz, 500Hz 순으로 좌우를 실시하고, 골전도 검사 1,000Hz, 2,000Hz, 4,000Hz, 500Hz순으로 좌우를 실시하였다. 청력검사 후 담당 의사의 문진을 실시하였다.

본 연구대상은 2차검사 실시자 122명 중 외이도 질환, 중이염, 고막이상 등 소음 이외의 원인에 의한 청력손실이 있는 경우 22명을 제외하고, 소음성 난청으로 판정된 100명의 검사성적을 자료로 하였으며, 우리나라의 채용시 금지질환 기준, 직업병 인정기준(노동부, 1989)과 산재보상기준(노동부, 1992b; 노동부, 1993) 및 일본의 소음 장해를 위한 가이드라인(労働省, 1992)의 판정기준에 따라 다음과 같은 군으로 분류하였다.

Table 1. Distribution of the subjects by general characteristics and noise level of workplace

	Characteristics	Number	(%)
Sex	Male	96	(96)
	Female	4	(4)
Age (yr)	20 - 29	7	(7)
	30 - 39	26	(26)
	40 - 49	30	(30)
	50 - 59	30	(30)
	60 -	7	(7)
Duration of employment (month)	- 11	10	(10)
	12 - 35	58	(58)
	36 - 83	18	(18)
	84 -	14	(14)
Noise level (dBA)	- 89	34	(34)
	90 - 95	17	(17)
	95 -100	31	(31)
	100 -105	18	(18)

I 기준 ; 순음어음 청력정밀검사상 3,000Hz 이상의 고음영역(4,000Hz)에서 50dB이상의 청력손실이 인정되는 경우.

II 기준 ; 순음어음영역 평균 청력손실의 측정후 4분법(500Hz(a), 1,000Hz(b), 2,000Hz(c), 4,000Hz(d)로, (a+b+c+d)/4)에 의하여 40 dB 이상의 손실이 있는자.

III 기준 ; 산재보상기준인 6분법((a+2b+2c+d)/6)에 의하여 31dB 이상의 청력손실이 있는 자.

IV 기준 ; 채용시 금지질환인 6분법((a+2b+2c+d)/6)에 의하여 40dB 이상의 청력손실이 있는 자.

V 기준 ; 일본의 중등도 난청인 3분법((a+b+c)/3)에 의하여 40dB 이상의 청력손실이 있는자.

분석방법은 SAS(Statistical Analysis System) 통계프로그램을 이용하여 처리하였다.

III. 성 적

본 조사의 대상자인 100명의 일반적인 특성을 보면 Table 1.과 같다. 성별분포는 남자가 96명(96%), 여자는 4명(4%)이었다. 연령은 23세부터 70세

의 분포로 40대와 50대가 각각 30명으로 가장 많았다. 근무기간은 1개월에서 267개월까지 평균 49.5개월이었고, 11개월 이하가 10명(10%)이고 다 음이 84개월 이상이 14명(14%), 36개월 이상 83개월 미만이 18명(18%), 12개월 이상 35개월 미만이 58명(58%)으로 가장 많았다.

본 연구 대상자가 근무하고 있는 사업장 작업부서의 1991년도 작업환경측정 결과의 소음수준을 보면, 90dBA 미만에서 근무하는 사람이 34명(34%), 90dBA 이상 95dBA 미만에서는 17명, 95dBA 이상 100dBA 미만에서는 31명, 100dBA 이상 105 dBA 미만에서는 18명이었고 105dBA 이상에서 근무하는 사람은 없었다. 작업이 없어서 측정을 못한 작업장은 전년도 수치를 적용하였다.

연령과 근속년수와의 관계를 보면(Table 2.) 근속년수 별로는 12-35 개월의 근무자가 58명(58%)으로 가장 많았고 나이 별로는 40대와 50대가 60명(60%)으로 가장 많았다. 20-29세는 12-35개월 근무자가 5명이었고 36개월 이상의 근속자는 없었으며 40-49세와 50-59세에서는 12-35개월의 근속년수가 각각 19명으로 가장 많았다. 60세 이상의 집단에서는 11개월 미만의 근속 근무자는 없었다. 연령과 근속연수 간에 유의한 상관관 없었다.(P>0.05).

Table 2. Distribution of study subject by age and employment duration

Duration (month)	Age(year)					Total
	20-29	30-39	40-49	50-59	60-	
- 12	2	2	3	3	0	10
12 - 35	5	10	19	19	5	58
36 - 83	0	6	5	7	0	18
84 -	0	8	3	1	2	14
Total	7	26	30	30	7	100

Table 3. Mean hearing loss level from primary and secondary measurement

	Left ear (dB)		Right ear (dB)	
	1st	2nd	1st	2nd
1,000Hz	28.9(± 8.4)	19.9(±12.6)	29.1(± 9.7)	19.8(±13.7)
4,000Hz	65.7(±15.8)	64.4(±17.4)	63.0(±15.9)	61.1(±18.5)

1차검사시 청력 측정값과 2차검사시 청력 측정값을 Table 3.에 표시하였다. 1,000Hz에서는 좌측의 1차 검사값은 28.9dB, 2차 검사값은 19.9dB로 유의한 차를 나타냈고($P<0.05$) 우측도 1차검사값은 29.1dB, 2차 검사값은 19.8dB로 유의한 차를 나타냈다. 4,000Hz에서는 좌측의 1차 검사값은 65.7dB, 2차 검사값은 64.4dB를 나타냈고, 우측은 1차 검사값은 63.0dB이었고 2차 검사값은 61.1dB로 평균 1.9dB로 통계적으로 유의한 차는 없었다($P>0.05$).

Table 4. Correlation between hearing loss at each octave band frequency and study variables

	500Hz		1000Hz		2000Hz		4000Hz		6000Hz	8000Hz
	Air c.	Bone c.	Air c.	Bone c.	Air c.	Bone c.	Air c.	Bone c.	Air c.	Air c.
Left ear										
Age	0.0163	-0.0291	0.1846	0.0663	0.26698**	0.1669	0.0834	-0.0049	0.0811	0.1617
Duration	0.0540	0.1124	0.0346	0.0685	-0.0051	0.0627	0.3687***	0.4089***	0.3326***	0.3378***
Right ear										
Age	0.0143	0.0544	0.1264	0.1339	0.2013*	0.1420	-0.0708	-0.0457	0.0323	0.0455
Duration	0.0904	0.0558	0.0884	0.0869	0.0553	0.1175	0.2721**	0.3605***	0.3276***	0.3292***

* : $P<0.05$
 ** : $P<0.01$
 *** : $P<0.001$
 c. : conduction test

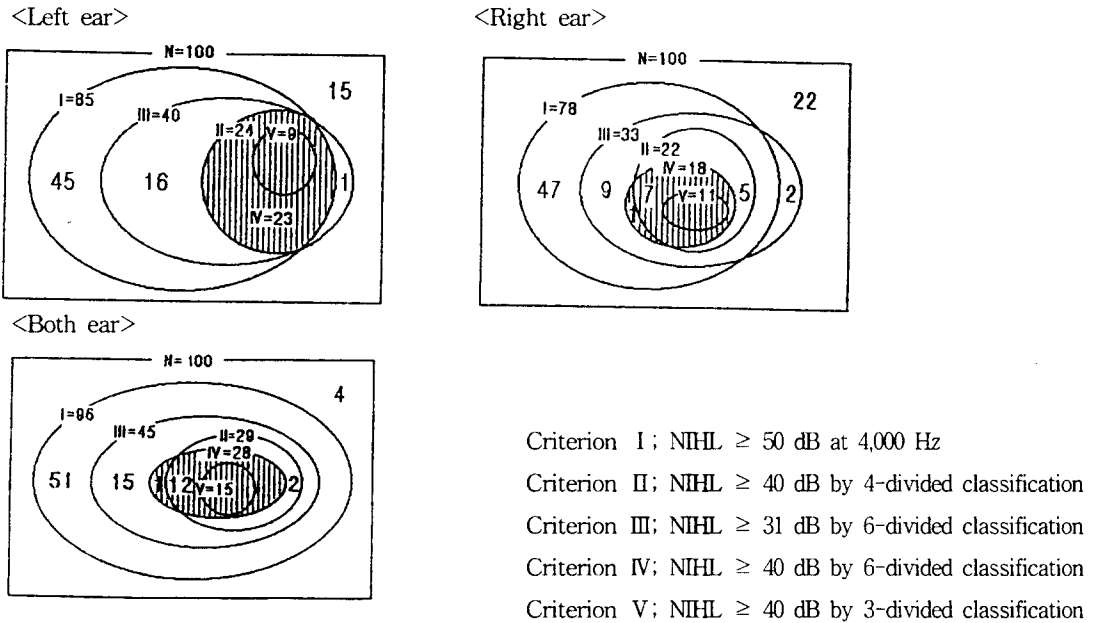


Fig. 1. Distribution of the subjects with noise-induced hearing loss by various evaluation criteria.

각 주파수별 청력손실과 연령 및 근속연수와 의 상관은 Table 4와 같다. 연령과 각 주파수별 청력손실치는 양측 모두 공기전도 2,000Hz에서만 유의한 상관이 있었으며($P < 0.05$), 근속연수와 각 주파수별 청력손실치는 양측 모두 4,000Hz, 6,000Hz, 8,000Hz에서 매우 유의한 상관이 있었다($P < 0.01$). Fig. 1.은 100명의 대상자를 판정방법에 따라 소음성 난청자의 분포를 벤다이어그램으로 나타낸 것이다.

좌측은, 4,000Hz에서 50dB 이상의 손실이 있는 사람이 85명(85%) (I 기준), 4분법에 의해 평균손실이 40dB 이상인 사람이 24명(24%) (II 기준), 6분법에 의해 평균손실이 31dB 이상인 사람이 40명(40%)이었으며(III 기준), 채용시 금지기준인 6분법에 의하여 40dB 이상의 손실이 있는 사람이 23명(23%)이었다(IV 기준). 그러나 일본의 관리구분인 3분법의 40dB 이상의 손실자는 9명(9%)이었다(V 기준). V 기준의 난청자는 모든 기준에 포함되었으며 I 기준의 10.5%이었다. IV 기준은 I, II 및 III 기준에 속하였다. II 기준은 23명(95.8%)이 I 기준에 속하였으며 1명(4.2%)은 I 기준에 속하지 않았

고, III 기준에는 모두 속하였다. III 기준의 39명(97.5%)이 I 기준에 속하였고 1명(2.5%)은 속하지 않았다. I 기준에 속하나 III 기준에 속하지 않는 사람은 45명(52.9%)이었다.

우측에 있어서 I 기준은 78명(78%), II 기준은 22명(22%), III 기준은 33명(33%), IV 기준은 18명(18%)이었으며, V 기준은 11명(11%)이었다. V 기준의 난청자는 모든 기준에 속하였으며 I 기준의 14%이었다. IV 기준은 I 기준과 III 기준에 모두 속하였고 II 기준에 17명(94.4%)이 포함되었다. II 기준의 22명(100%)이 I 기준과 III 기준에 속하였다. III 기준의 31명(93.9%)이 I 기준에 속하고 2명(6.1%)이 I 기준에 속하지 않았다. I 기준에 속하나 III 기준에 속하지 않는 사람은 47명(60.3%)이었다.

양측을 종합해서 볼 때 I 기준은 96명(96%), II 기준은 29명, III 기준은 45명, IV 기준은 28명이었으며, V 기준은 15명이었다. V 기준의 난청자는 모든 기준에 속하였으며 I 기준의 15.6%이었다. IV 기준은 I, III 기준에 모두 속하였으며 II 기준에 27명(96.4%)이 속하고 1명은 속하지 않았다. II 기준은 모두 I 기준과 III 기준에 속하였고, III 기준은 모두

I 기준에 속했다. I 기준에 속하나 III 기준에 속하지 않은 사람은 51명(53%)이었다.

IV. 고 찰

소음성 난청은 일반적으로 회화음보다 높은 고주파에서 손실이 오기 때문에 난청 초기에는 본인이 알 수 없는 것이 특징이다. 소음성 난청이 왔다는 것을 본인이 느꼈을 때는 이미 저주파수인 회화음역까지 장애가 진행되었다는 것이다. 직업성난청은 회복될 수는 없지만 예방할 수는 있는 것이다. 청력장애를 조기 발견한다는 것은 ①해로운 소음에 폭로되고 있다는 것과 난청예방 대책을 세워야 된다는 것을 알게 되고 ②청력보호구가 나쁘거나 잘못 사용하고 있다든가 전혀 착용하지 않고 있다는 것을 알게 되고 ③조기에 청력손실을 알게 되면 근로자 자신이 소음 폭로를 피하려는 주의를 하게 되거나 소음 대책에 적극성을 보이게 되는 계기가 되고 ④소음에 폭로된 집단에서 소음에 예민한 사람을 추려낼 수가 있게 된다(이광목, 1976).

우리나라의 연도별 소음특수건강 진단자와 직업병유소견자, 장애보상자를 보면 87년도에는 203,575명의 소음특수검진 실시자 중 1,935명(0.9%)이 직업병 유소견자였으나 8명(0.4%)만이 장애보상을 받았으며, 91년도에는 291,625명의 소음특수검진 실시자 중 3,982명(1.4%)이 직업병 유소견자였으나 장애보상자는 178명(4.5%)뿐이었고, 92년도에는 327,148명의 소음특수검진 실시자 중 3,310명(1.0%)이 직업병 유소견자였으나 장애보상자는 311명(9.3%)뿐 이었다(윤임중, 1993). 특수건강진단 1차검사에서 이상자로 선별되었으나 정밀검진 미실시자는 유소견자에 포함되지 않았고, 89년에는 3,000Hz에서 50dB 이상자는 직업병 인정기준이 제시되었으나 이 방법을 택하지 않는 기관이 많아(정치경 등, 1993) 현재의 직업병 인정기준에 따른다면 실제적으로 유소견자는 더 많이 증가될 수 있다고 보아야 한다. 장애보상자도 계속 증가추세로 나타내고 있었으나 본조사 방법으로 대상자로 추정할 때 우리나라 산재보상대상자는 직

업병 유소견자의 47%를 차지하였으므로 91년도 직업병유소견자가 3,982명일때 장애보상자는 1,800여명이 될 것으로 추산되지만 실제적으로 훨씬 미치지 못하였다. 그 이유는 첫째 장애등급 판정요령에 관련된 업무상 재해인정기준이 1993년에 변경됨에 따라 최저보상기준이 6분법의 평균손실 41dB에서 31dB로 낮아져(노동부 1993) 본 조사는 개정된 안에 따라 평가하였기 때문에 추산된 대상자가 실제보다 많았다. 둘째 직업병 유소견자라 할지라도 모두 산재보상을 위한 조치가 이루어지지 않았기 때문이다. 이원진 등(1993)에 따르면 직업병 유소견자 중 검사결과를 통보받지 못했거나 요양신청에 대한 지식부족, 관리자의 회피 등으로 37.5%만이 요양신청을 통해 재정밀검사를 받았으며, 특히 소음성난청은 직업병 유소견자로 판정을 받았다고더라도 타질환에 비해 요양신청을 하는 경우가 가장 낮았고 요양신청자의 12.8%만이 보상을 받았다. 장애보상자가 적은 이유는 문영한 등(1991)에 의하면 소음성 난청은 치료가 불가능할 뿐더러 현실적으로 소음성난청은 그 보상수준이 낮고 산재보상 후 선원권상실과 봉급감소란 불이익이 근로자에게 더 크게 작용하기 때문이라 하였다.

소음에 폭로되면 처음에는 청신경의 피로현상으로 청력이 둔화되나 수시간 쉬게 되면 회복되는 일시적 난청이지만 장기간 폭로될 때 내이의 청세포(hair cell)의 마비로 청력 회복이 불가능해지는 영구적 난청으로 된다. 또한 주변의 방해음으로 인하여 청력을 감소시키는 음폐효과(masking effect)가 있다. 소음성난청은 개인의 감수성에 따라 다르지만, 소음의 강도가 클수록 폭로소음이 고주파일수록 폭로기간이 길수록 연령이 높을수록 난청이 심해지는 것으로 알려져 있다(백만기, 1987; OSHA, 1989; 조규상, 1991).

본 조사의 일반적인 특성을 전국의 직업병 유소견자들의 연령은 40대가 42.4%이고 50세 이상이 28.4%이었고 근무기간은 10년 이상(44.9%)이 가장 많았다(대한산업보건협회, 1991). 본 조사에서는 연령이 40대와 50대가 각각 30명(30%)로 가장 많았으나 근속년수는 12개월에서 35개월이 가장 많아(58%) 본 연구 대상자들의 근무년수가 전국

의 직업병 유소견자들의 연령보다 짧았다. 또한 연령이 높으면 근속년수도 길 것으로 생각되어 연령과 근속기간을 비교한 바 유의한 상관성이 없었다.

소음의 특성에 따라 다르나 소음폭로기간이 6-10년후 4,000Hz에서 50dB의 청력손실을 나타낸다고 하였으나(차일환, 1983) 본 연구 대상자들의 68%가 근무년수가 4년 이내에 있었고 5년 이상의 근무자는 26명(26%)밖에 되지 않아 입사전부터 청력손실이 있지 않았나 생각된다. 작업장의 이동이 잦은 경우 실제적으로 언제부터 청력손실이 왔는지 불분명할 때가 많아 채용시 검진의 중요성을 인식하게 된다.

1차 검진은 사업장을 방문하여 실시하므로 대부분 작업도중에 방음실이 아닌 곳에서 청력검사를 실시했으므로 일시적 난청이나 주변 소음으로 인한 음폐효과 때문에 2차 검사값과 차이가 있으리라 생각하였다. 그러나 소음성난청의 주요 주파수인 4,000Hz에서 양측 모두 2dB 미만의 차이를 보였고 통계적으로 유의한 차이가 없어 1차 검사값에 대한 보정의 필요성은 없어 보였다. 고주파에서 별 차이가 없었음은 소음이 심한 작업장은 검진을 주로 월요일 오전에 실시하였고 근무시 귀마개의 착용으로 소음의 폭로를 감소시켰으며 작업후 청력검사를 받기까지 작업을 쉬는 동안 회복되어 일시적 난청으로 인한 차이를 줄일 수 있었다고 추정된다. 1,000Hz에서는 양측에서 모두 약 9dB의 큰 차이를 보였으며, 1차검사는 선별검사이므로 최저 20dB까지만 측정하여 2차 검사값이 평균은 높으나 편차가 적은 것으로 보인다. 또한 이성관(1993)의 조사와 같이 음폐효과가 고주파가 저주파보다 적은 것에도 원인이 있을 것으로 생각된다.

근속근무기간과 각 주파수별 청력손실값을 비교해 본 결과 공기전도는 4,000Hz, 6,000Hz, 8,000Hz에서, 골전도는 4,000Hz에서 유의한 상관관계가 있었다. 그러나 연령에 따른 각 주파수별 청력손실값을 보면 각 연령층 모두 소음성난청의 특징인 4,000Hz에서 청력손실을 가져왔으나 유의한 상관관계는 없었다. 이는 소음에 폭로된 연령시기가 개인에 따라 다르기 때문이라고 생각된다.

소음성 난청 관리를 위한 여러가지 판정기준에 따라 소음성 난청자를 분류하고 분포를 파악하기 위하여 밴다이어그램으로 나타내었다(Fig. 1.). 일본의 중등도의 청력저하가 인정되는 요관찰자가 15명(15%)으로 가장 적었고, 우리나라의 기준으로는 채용시 검진의 판정방법이 28명(28%)으로 가장 적었다.

채용시 금지기준에 속하는 난청자는 모두 산재보상 기준과 직업병 인정기준에 포함되었다. 산재보상기준에 속하더라도 채용시 금지기준에 미치지 않는 사람은 좌측에서 17명(42.5%), 우측에서 15명(45.5%)이었으며, 직업병 인정기준에 속한 사람도 좌측의 61명(72.6%)과 우측의 62명(77.5%)은 채용시 금지기준에 미치지 않았다.

4분법에 의한 직업병 인정기준은 모두 산재보상기준에 속했으며 산재보상기준의 난청자 중 좌측 16명(42.5%), 우측 11명(33.3%)을 포함시키지 못하여 현재 제도적으로 난청인정 첫단계인 직업병 인정기준으로 단독으로 사용할 때는 고려해야 할 것 같았다. 또한 현재 직업병 인정기준으로 4,000Hz에서 50dB 이상의 손실자와 병행하여 사용하고 있으나 모두 이 군에 속하므로 의미가 없어 보였다. 그러나 4분법과 산재보상기준인 6분법과 상관성이 깊어 현재 4,000Hz에서 50dB 이상의 기준과 보완적으로 사용한다면 관리를 위한 구분에 효과가 있으리라 생각한다.

4,000Hz에서 50dB 이상의 난청자는 정밀검사 대상자의 96%(96명)를 차지하였고 산재보상기준이나 4분법에 의한 청력손실자를 99% 포함하였다. 직업병 인정기준에는 속하지만 산재보상 기준에 미치지 못하는 사람은 좌측이 45명(53.6%), 우측이 47명(60.2%)으로 본 조사의 분류에 의해 가장 많은 51명(51%)이 이 군에 속하였다.

산재보상기준에 의한 난청자는 좌측은 39명(97.5%) 우측은 31명(93.9%)이 4,000Hz에서 50dB 이상의 청력손실자군에 속하였으나 양측을 종합해 보면 모두 포함하였고, 이들은 직업병 인정기준의 46.9%를 차지하였다. 또한 본 연구 대상자의 9.9%가 50dB 이상의 청력 손실이 있었고, 일반질환으로 인한 난청자들의 비율을 고려할 때 전체 소음 폭로자의 3.6%가 산재보상기준에 속한다고 추

산된다.

이상과 같이 현재의 판정방법 중 가장 크게 영향을 미치는 판정방법은 3,000Hz 이상에서 50dB 이상의 판정방법이라 하겠다. 소음성 난청자의 특징인 고주파를 중심으로 관찰하여 난청을 조기에 발견할 수 있고, 다른 여러가지 분류법에 의한 청력손실자들을 모두 포함하므로 난청자를 진단하는 기준으로는 가장 예민하였다.

일본(勞働省, 1992)은 채용시 250Hz에서 8,000Hz까지의 청력검사를 실시해 향후의 청력관리 기준으로 활용된다. 정기건강진단은 6개월에 1회 실시하며 1,000Hz에서 30dB, 4,000Hz에서 40dB 음압의 순음이 들리는지 선별검사를 실시하고, 2차는 (250Hz), 500Hz, 1,000Hz, 2,000Hz, 4,000Hz, 8,000Hz를 실시하여 취업시의 청력으로써 이후 건강관리상의 기준으로 삼으며, 평가는 이상의 유무를 진단하고 이상이 있을 경우에는 그것이 작업환경중의 소음에 의한 것인지의 여부, 장애가 어느 정도인가, 장애의 진행이 현저한가의 여부 등을 판단한다. 검사후 고음역(4,000Hz)과 3분법에 의한 회화음역의 청력수준을 사용하여 구분하고 조치한다. 고음역에서 30dB 미만자는 건강자로, 30dB 이상 50dB 미만자와 50dB 이상인 경우 회화음역에서 40dB 미만자는 요관찰자로 작업환경소음이 85dB(A) 이상 90dB(A) 미만인 제2관리구분으로 구분된 장소에서도 개인보호구 사용을 철저히 하고 기타 필요한 조치를 강구한다고 되어 있다. 일본에서는 이러한 정도의 청력손실자는 회화음역의 3분법을 병행사용하여 40dB 미만의 손실자는 경도의 청력 저하가 인정되는 요관찰자로 하였고 회화음역 40dB 이상자는 중등도의 청력저하로 인정되며 청력저하가 진행될 우려가 있는 자는 개인보호구 사용의 철저, 소음작업시간의 단축, 배치전환, 기타 필요한 조치를 강구한다고 되어 있었다(勞働省, 1992).

우리나라의 특수건강제도가 일본의 제도를 많이 받아들이고 있어 일본의 기준과 비교해 볼 때 작업시간의 단축, 배치전환 등의 조치에 해당되는 3분법의 중등도 난청은 우리나라의 직업병진단기준의 조치사항에 해당된다고 볼 수 있다. 우리나라에서는 직업병 유소건자로 구분하여 작업전환 등

으로 조치하고 있는 4,000Hz에서 50dB 이상에 의한 난청자는(노동부, 1993) 3분법의 7-10배를 차지하고 있어 우리나라의 소음성 난청자에 대한 사후관리제도가 일본보다 매우 엄격한 조치임을 알 수 있다.

청력은 소음폭로 후 대개 10년 내에 급격히 감소하고 그 이후 완만한 손실을 나타내고 있으며(Ward, 1986; 이회용, 1971), 입사전 경력이나 군복무시 사격 및 포격 훈련에 의한 소음폭로력이 청력손실을 가져오기도 하였다(임현술, 1991). 연령에 따른 생리적 보정치를 미국 OSHA(1989)와 이회용(1971)이 제시 했듯이 난청자에 대하여 생리적 청력감소치의 보정이 필요하다. 우리나라의 소음성 난청자는 40대 이후에 많이(60.0-70.7%) 나타나 이미 오래 전에 청력이 저하되었거나 연령에 따른 난청을 무시할 수 없다. 그리고 현재 대부분의 사업장에서 채용시 검진을 실시하지 못하고, 매년 실시하는 건강진단 개인표가 연도별로 분리되어 있어 난청의 진행상태를 파악하기가 힘들다. 청력이 더욱 저하되는 것을 예방하기 위한 조치라면 현재 작업부서의 소음으로 인하여 청력이 저하되고 있음을 확인해야 할 것이다. 미국 OSHA(1989)의 산업안전과 건강기준이나 이광목(1984)의 설명에 따르면 현재의 작업부서에서 발생하는 소음으로 인한 청력의 감소치를 기준으로 하는 평가방법을 제시하였으나, 우리나라의 평가방법은 손실된 총 청력에 기준을 두기 때문에 난청에 대한 보상이나 관리에 문제점이 나타나고 있다.

우리나라의 채용시 검진은 대부분 이루어지지 않고 있는 실정이고 이루어진다고 해도 총 청력손실값에 의한 판정방법은 사업주가 행정적 조치를 피하기 위하여 경도의 난청일지라도 채용을 회피하므로 난청자들에게 채용의 기회를 줄여 근로자를 보호하기 위한 것보다는 취업의 제약요인으로 작용할 것이다. 현재의 채용시 금지기준은 심한 난청자를 보호하기 위한 기준 같으나 산재보상이나 직업병 인정기준 보다 높아 검토할 필요가 있으며, 채용시 청력값은 사후 난청진행의 판단에 이용되는 자료가 되어야 할 것이다.

소음성난청은 소음에 계속 노출될 경우 난청이

진행되고 소음의 폭로가 중단되면 난청의 진행도 중단되므로 비소음부서로 작업전환 되는 것이 의학적으로 가장 이상적인 소견이라 할 수 있다. 특수건강진단 후 직업성 유소견자에 대해 42.8%가 근로금지 및 제한, 작업장소 변경, 작업전환, 근로시간 단축의 조치를 받고 있었고(대한산업보건협회, 1991), 노동부도 사후관리를 강화하기 위해 직업병 유소견자에 대하여는 작업전환, 근로시간 단축 등 건강보호조치를 반드시 취하도록 하고 특수검진의 주기조정이나 환경개선 등 행정적 조치를 강화할 의지를 나타냈다(조주현, 1993). 그러나 작업전환이 곤란한 이유로 급여감소로 본인들이 원치않고, 숙련공이 작업전환되는 것은 회사로서 막대한 손실이며, 영세업체로서는 어느 부서나 마찬가지로, 작업전환의 불필요성으로 나타나(이원진 등, 1993) 작업전환은 신중하게 판단되어야 할 것이다.

또한 본 조사의 1차검사 결과 4,000Hz에서 50dB 이상의 손실자는 9.9%를 보여 그 대상자를 직업병 유소견자로 판정·조치하고 현재와 같이 요양신청과 3차 검사를 해야하는 경우 ①많은 수의 근로자가 작업이동을 해야하고 ②2차 건강진단 판정후 보상을 위한 검진이 다시 이루어져야 하므로 요양신청을 하거나 검사를 받기 위해 수일간 쉬고 검사를 받아야하는 시간과의 관련된 문제와 불편함 ③임상의들의 직업성을 가리고 판정하는데 있어서 기피하는 경향 ④검사후 대다수가 보상을 받지 못하고 요관찰자의 관리수준으로 된다는 점 ⑤사업장에 대해 행정기관의 처벌로 꺼리는 문제 ⑥직업병자와 개념상 혼돈을 초래하는 등의 문제점이 있어(염용태, 1990; 문영한 등, 1991; 최재욱, 1993; 강성규, 1993) 문영한 등(1991)의 의견과 같이 직업병 인정기준이 아닌 관리방법을 재고해 볼 필요가 있다고 본다.

2차검사판정시 직업병 유소견자의 경우 6분법을 병행 사용하여 3차검사가 필요없이 산재보상기준으로 이용하고 산재보상기준에 미치지 않더라도 작업전환 등이 요구될 때 이로 인한 경제적 손실이 보완되어야 할 것이다. 이러한 점이 보완될 때 4,000 Hz에서 50 dB 이상의 난청자를 직업병 유소견자의 관리기준으로 효과가 있으리라 생각한다.

평가방법의 궁극적인 목표는 소음성 난청을 예방하기 위한 것이어야 하므로 평가는 측정된 청력손실로 부터 추정된 소음으로 인한 청력손실에 기초를 두어야 한다. 우리나라의 난청자에 대한 관리가 개인의 청력손실의 변화를 관찰하고 진행되는 것을 예방하기 위한 관리기준보다는 기준치 이상의 청력이 손실되었을 때 그 이상자에 대한 관리기준으로 사용하는데 중점이 되지 않았는지 그 평가방법의 목적을 포괄적으로 검토해 봐야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 매년 증가하고 있는 소음성난청을 진단하는데 있어서 현재 목적에 따라 여러가지 판정방법들이 이용되고 있으므로 각 판정방법의 상호관계를 살펴보고자 하였다.

대상은 특수건강진단 실시자 중 소음성난청 소견으로 정밀검사를 받은 100명의 검사값이었다. 판정기준의 종류는 직업병 인정기준인 3,000Hz 이상(4,000Hz)의 고주파에서 50dB 이상의 청력손실이 있거나(I 기준), 4분법에 의해 40dB 이상의 청력손실이 있는자(II 기준), 산재보상기준인 6분법에 의해 31dB 이상의 청력손실자(III 기준), 소음부서의 채용금지 기준인 6분법에 의해 40dB 이상의 청력손실자(IV 기준), 일본 노동성의 소음장해방지를 위한 가이드라인인 3분법에 의해 40dB 이상의 청력손실이 있는자(V 기준)로 분류하였다.

1. I 기준에 의한 청력손실자는 96%으로 가장 많았고, 이 기준은 다른 판정기준에 의한 난청자를 모두 포함하고 있어 소음성난청을 조기 발견하는데 있어서는 가장 예민한 기준이었다.
2. II 기준에 의한 청력손실자는 29%이었으며, 모두 4,000Hz에서 50dB 이상의 청력손실이 있어 I 기준에 의해 판정되므로 현행제도인 I 또는 II 기준사용시에는 II 기준은 I 기준에 포함되어 중복되었으며, 또한 이 기준으로는 산재보상기준자 33%(16명)를 포함하지 못하여 현재 제도로 난청 인정 첫 단계인 직업병 인정기준으로 사용하기에는 적당치 않았다.

3. III기준에 의한 청력손실자는 45%으로 직업병 인정기준자의 46.9%가 해당되었으며 전체 소음 근로자의 3.6%로 추산된다.
4. IV기준에 의한 청력손실자는 28%이었으며, 이 기준으로는 산재보상기준에 의한 난청자 37.8% (17명)와 4,000Hz에서 50dB 이상자 70.8%(68명)가 포함되지 않아 직업병인정기준이나 산재보상 기준에 속하여도 소음부서에 채용될 수 있었다.
5. 사후관리조치 중 작업전환은 우리나라에서는 I 기준에서 요구되었으나 일본은 V기준의 조치 사항 중 하나이었다. I 기준에 의한 청력손실자의 수는 V기준에 의한 수보다 6.7배가 많아 우리나라는 일본 보다 현저하게 많은 사람이 작업전환 조치 될 수 있었다.

이상으로 보아 우리나라의 소음성난청 관리를 위한 판정기준들 간에 연결관계가 미흡한 것으로 나타났다. 또한 총 청력손실치에 의한 판정방법은 과거 소음 폭로력이나 연령에 따른 난청이 고려되지 않고 현재 작업장의 소음으로 인한 난청으로 인정되어 관리에 합리적이지 못했다. 직업병 인정기준은 법적인 규제가 따르는 것이므로 판정기준이 통일되어야 하겠으며, 채용시 검진은 법적 기준치 보다 채용 이후에 진행되는 난청을 관리하기 위한 기초자료로 사용되어 이를 토대로 직업성 인정기준이 아닌 관리기준이 세워져야 하겠다.

참 고 문 헌

1. 장인원 : 각종 소음환경 종업원의 청력장애 및 회복에 관하여. 최신의학 3, 1960.
2. 조주현 : 직업병 유소견자 사후관리. 우리나라의 산업보건체제, 한국산업안전공단 산업보건연구원. 1-15, 1993.
3. 조규상 : 산업보건학. 물리적 인자에 의한 건강장해, 수문사, 190-193, 1991.
4. 정치경, 김현욱, 김형아, 노영만, 장성실 : 소음부서 근로자에 대한 특수건강진단 실태와 현행제도의 문제점 및 개선에 관한 연구. 인쇄중, 가톨릭대학교 산업보건대학원. 1993.
5. 최재욱 : 직업병 유소견자 사후관리. 직업병 유소견자의 관리 기준과 업무상 질병 인정기준, 한국산업안전공단 산업보건연구원. 47-62, 1993.
6. 대한산업보건협회 : 특수건강진단 종합연보. 1991.
7. Fosbroke, J. : Practical observation on the pathology and treatment of deafness. *Lancet* 19, 645-654. 1831.
8. 임현술, 김현, 조수현 : 군복무시 사격 및 포격 훈련에 의한 소음폭로력이 청력에 미치는 영향. 예방의학회지 24, 86-92. 1991.
9. 강성규 : 직업병 유소견자의 사후관리상의 문제점과 대책. 직업병 유소견자 사후관리, 한국산업안전공단 산업보건연구원. 83-90, 1993.
10. 김지용, 임현술, 정해관, 문윤옥 : 철강공장 근로자를 대상으로 살펴본 소음성난청 진단기준에 관한조사. 예방의학회지 26, 371-386. 1993.
11. 김광중, 차철환 : 산업장 소음강도 및 주파수 특성에 관한 조사연구. 산업위생학회지 1, 181-191. 1991.
12. 노동부 : 근로자 특수건강 진단방법 및 직업병 관리 기준. 1989.
13. 노동부 : 산업안전보건법. 유해물질의 허용농도, 노동부 고시 제91-21호. 1991.
14. 노동부 : 산업안전보건법. 근로자 건강진단 관리규정, 노동부예규 제208호. 1992a
15. 노동부 : 산재보험업무편람. 재해보상편, 575-583, 662-665, 서울, 문원사. 1992b.
16. 노동부 : 업무상재해인정기준. 노동부 예규 제234호, 9-12 1993.
17. 이채언, 이종태, 손혜숙, 문덕환, 조병만, 김성천, 배기태, 김용완 : 제조업 산업장의 소음환경과 직업성 난청에 관한 조사 연구. 산업보건 5, 5-15. 1998.
18. 이회용 : 소음성난청의 임상청각학적 고찰. 대한이비인후과학회지 14, 301-311. 1971.
19. 이광목 : 소음으로 인한 건강장해의 조기발견. 산업보건 15, 1-4. 1971.
20. 이광목 : 사업장청력보호계획에 관한 검토. 산업보건 23, 77-82. 1984.

21. 이성관 : 소음성난청 판정에 관한 제안. 미발표, 대한산업보건협회 대구 경북 지부. 1993.
22. 이원진, 김대성, 백도명 : 직업병 유소견자들의 사후관리 실태에 관한 조사연구. 대한산업의학회지 5, 283-294. 1993.
23. 문영한, 이경종, 노재훈, 신동천 : 소음폭로 근로자의 건강관리 기준에 관한 연구. 대한산업의학회지 3, 1-10. 1991.
24. OSHA : Coad of Federal Regulations. Occupational Safty and Health Administration, 179-193, Washington, Department of labor. 1989.
25. 백만기 : 최신 이비인후과학, 서울, 일조각. 1989.
26. 労働省(1992). 騒音障害防止のためのガイドライン 解説. 労働衛生 12月, 12-22.
27. Ward, W.D. : Noise and hearing conservation manual. Auditory effects of noise, 207, Ohio, American Industrial Hygine Association. 1986.
28. 山本剛夫 : 現代労働衛生. 騒音, 396-415, 東京, 労働科学研究所 出版部. 1988.
29. 염용태 : 산업안전보건법 개정에 따른 직업병 관리대책. 대한산업의학회지 2, 117-122 1990.
30. 윤임중 : 직업성난청의 업무상 질병 인정기준. 인쇄중. 1993.
31. 차일환 : 음향생리. 소음·진동, 42-51, 서울, 세림사. 1983.