

개인용 음향기기 사용이 청소년의 청력에 미치는 영향

박중서, 오선희¹⁾, 강복수, 김창윤, 이경수, 황태윤, 사공준

영남대학교 의과대학 예방의학교실, 영남대학교 환경보건대학원¹⁾

Effects of the Personal Stereo System on Hearing in Adolescents

Jong-Seo Park, Sean-Hee Oh¹⁾, Pock-Soo Kang, Chang-Yoon Kim, Kyeong-Soo Lee, Tae-Yoon Hwang, Joon Sakong

Department of Preventive Medicine and Public Health, College of Medicine Yeungnam University;
Graduate School of Environmental and Public Health Studies, Yeungnam University¹⁾

Objectives : This study was conducted to evaluate the effects of the personal stereo system on the hearing in adolescents.

Methods : A total of 68 adolescents (age: 13-18 years) who visited the ENT Department at a University Hospital in Daegu were personally interviewed. The questionnaires were about general characteristics of the subjects, the time of personal stereo system use (year, hour) and place. Cumulative exposure to the personal stereo system was calculated by the product of the total years and the daily hours of their use. Pure tone audiometry was performed and the hearing threshold was measured at 500, 1000, 2000, 4000 and 8000 Hz.

Results : The average time of using a personal stereo system a day was about 3 hours and 75% of the subjects used a personal stereo system for 2-5 years. The elevation of threshold was more prominent in the subjects who used personal stereo systems for 4 years and more compared with those subjects who used them for 3 years and under.

The elevation of hearing threshold was also more prominent in the subjects who used personal stereo systems for 4 hours and more a day compared with those subjects who used personal stereo systems for 3 hours and under a day. The elevation of hearing threshold was more prominent in the subjects who used personal stereo systems for 13 hour · years and more compared to the subjects who used them 12 hour · years and under.

Conclusions : These results suggest that the elevation of hearing threshold can happen to adolescents who used personal stereo systems for a long time. In order to prevent hearing loss, we need to teach adolescents appropriate usage of the personal stereo system and hearing tests should be included in the periodic school-based physical examination for the adolescents.

J Prev Med Public Health 2006;39(2):159-164

Key words : Hearing loss, Noise-induced, Adolescent

서론

소음에 대한 언론의 보도나 집회 및 시위에 관한 법률시행령개정령의 시행은 소음에 대한 사회적 관심이 커져감을 반영한다. 실제로 소음으로 인한 대표적 질환인 소음성 난청은 1990년대 후반까지 우리나라에서 가장 흔한 직업병이었다. 그러나 소음으로 인한 건강장해에 대한 기존 연구는 주로 작업장 소음에 집중되어 있었다.

최근 작업장 근로자뿐만 아니라 직업적으로 소음에 노출된 적이 없는 청소년에게서 소음성 난청이 발생할 수 있다는 연구결과가 나오고 있는데 Maassen 등 [1]은 청소년들의 소음성 난청이 큰소리를 내는 장난

감과 개인용 음향기기, 디스코장에서 나오는 음악과 관련이 있다고 하였고, Jokitalppo 등 [2]은 청소년들의 청력손실이 콘서트장, 밴드활동, 모터스포츠 등의 레저 활동과 관련이 있다고 하였으며, Turunen-Rice 등 [3]은 청소년들의 개인용 음향기기 사용이 청력에 유해하다고 하였다.

소니의 워크맨(Walkman)은 1979년 출시된 이후 전 세계적으로 1억 대 이상 팔렸으며 [4], 국내 MP3의 경우만 해도 2004년 한 해 동안 200만대의 시장을 형성했을 정도로 개인용 음향기기는 많이 보급되었다 [5]. 하지만 개인용 음향기기의 최대음량은 78-136 dB로 이를 장기간 사용하였을 때에는 영구적 청력손실이 발생할 수 있다

[3,6]. 이미 선진국에서는 청소년들의 개인용 음향기기 사용이 청력에 미치는 영향에 대해 어느 정도 연구가 진행되어 있고 [7-9], 보건학적으로도 많은 관심을 가져 소음성 난청의 발생에 관한 청력보존 프로그램을 실시하고 있다 [10,11]. 하지만 국내의 경우 개인용 음향기기 사용이 청력에 미치는 잠재적 위험성에 대한 연구는 그 중요성에도 불구하고 음주나 흡연과 같은 다른 보건학적 문제에 비해 적은 편이고 청소년을 대상으로 하는 청력보존 프로그램도 실시되지 않고 있다.

이 연구는 우리나라 사업장에서의 소음 허용기준이 음압과 시간임을 고려하여 이 중에서 시간을 고려하여 청소년들의 개인용 음향기기의 사용기간과 일일 사용시간 그리고 이들 두 인자를 곱하여 산출한 누

Table 1. General characteristics of the subjects

Characteristics	No.(%)
Sex	
Male	32 (47.1)
Female	36 (52.9)
Age (yrs.)	
13	2 (2.9)
14	4 (5.9)
15	2 (2.9)
16	17 (25.0)
17	30 (44.1)
18	13 (19.1)
School record	
High	26 (38.2)
Middle	33 (48.5)
Low	9 (13.2)

Table 2. Status of personal stereo system use

Status	No.(%)
Total personal stereo system use (yrs.)	
≤1	13 (19.1)
2 - 3	25 (36.8)
4 - 5	26 (38.2)
6+	4 (5.9)
Daily personal stereo system use (hrs.)	
1	14 (20.6)
2	14 (20.6)
3	12 (17.6)
4	12 (17.6)
5+	16 (23.5)
Situational use of personal cassette player*	
Home	57 (83.8)
Library	55 (80.9)
School	53 (77.9)
Walking	37 (54.4)
Bus	33 (48.5)
Subway	19 (27.9)

* This questionnaire is multiple choice.

Table 3. Cumulative exposure to personal stereo system

Hour · year	No.(%)
≤ 5	23 (33.8)
6-10	15 (22.1)
11-15	8 (11.7)
16-20	15 (22.1)
21-25	4 (5.9)
26-30	1 (1.5)
31+	2 (2.9)
Total	68 (100.0)

적사용기간에 따른 청력역치를 측정하고 개인용 음향기기의 사용형태에 따른 청력의 차이를 밝히고자 시행하였다.

대상 및 방법

2003년 12월부터 2004년 2월까지 대구 지역 일개 대학병원 이비인후과에 내원한 청소년 환자 중 개인용 음향기기를 사용하는 남학생 36명과 여학생 32명을 대상으로 설문조사를 시행하고 순음청력을 측정

하였다. 연구대상자 선정과정에서 소음성을 제외한 난청의 진단이 내려진 경우와 고혈압, 빈혈, 내분비장애, 알레르기, 혈관성 중앙 등으로 오는 이명증상과 삼출성 중이염이나 고막천공, 과거에 열성질환과 두부외상으로 청력이 떨어진 학생은 대상자에서 제외하였고, 일과성 난청에 의한 일시적 청력손실을 배제하기 위해 병원에 도착하기 10시간 이내 개인용 음향기기를 사용하였거나, 청력에 영향을 줄 수 있는 소음에 노출된 학생은 대상자에서 제외하였다.

연구자는 학생들에게 연구취지와 목적, 앞으로의 연구 활용 방안에 대하여 충분히 설명하여 동의를 얻은 후, 자기기입식 설문조사를 실시하였다.

순음청력측정(pure tone audiometry)은 미국표준협회(American National Standard Institute)와 OSHA에서 권장하는 시설을 갖춘 대학병원 청력검사실에서 실시하였다. 먼저 외이도의 이상 여부를 확인한 후 고막운동측정기(Tympanometry, GSI 33 Middle Ear Analyzer® GSI, USA)를 이용하여 고막운동성을 검사하였다. 청력을 측정하는 방법으로는 임상에서 널리 쓰고 있는 수정상승법을 사용하였고, 주파수별 청력역치의 확인은 음의 강도를 충분히 들 수 있는 40 dB에서 시작하여 down 10 - up 5 방법을 이용하여 같은 음압수준(dB)의 음을 3회 준 후, 이 중 2회를 들은 강도(dB)를 청력역치로 결정하였다. 청력검사기(Audiometer, GSI 10 Audiometer® GSI, USA)와 헤드폰(TDH-50p, Telephonics® GSI, USA)을 이용하여 주파수 1,000 Hz, 2,000 Hz, 4,000 Hz, 8,000 Hz 순서로 청력역치를 측정 후 신뢰성을 검정하기 위해 1,000 Hz에서 청력역치를 재확인한 후 ±5 dB 차이가 없으면 500 Hz에서 청력역치를 측정하였다.

사용기간은 년(year)으로 측정하였고, 일일사용시간은 시간(hour)으로 측정하였으며, 누적사용기간은 일일 사용시간과 사용기간을 곱하여 시간 · 년(hour · year)으로 계산하였다.

수집된 자료를 SPSS version 10.0을 사용하여 분석하였다. 독립변수를 성별, 사용

기간, 일일 사용시간, 누적사용기간으로 두고 종속변수를 4,000 Hz와 삼분법으로 계산한 청력역치로 두어 독립변수에 따라 청력역치의 차이가 있는지 t-검정과 일원 배치분산분석을 이용하여 분석하였으며, 각 주파수별 청력역치를 나타낸 청력도를 작성하여 소음성 난청의 초기소견이 있는지 확인하였다.

결과

전체 대상자 68명 중 남학생이 32명 (47.1%)이었고 여학생이 36명 (52.9%)이었다. 연령별로는 17세가 30명 (44.1%)으로 가장 많았으며 다음으로 16세가 17명 (25.0%), 18세가 13명(19.1%) 순이었다. 학교성적은 ‘중’이 33명(48.5%)으로 가장 많았다 (Table 1).

음향기기의 총 사용기간은 4-5년이 26명 (38.2%)으로 가장 많았으며 다음으로 2-3년이 25명(36.8%)이었다. 일일 사용시간은 5시간 이상이 16명 (23.5%)으로 가장 많았고, 다음으로 1시간이 14명 (20.6%), 2시간이 14명 (20.6%) 순이었다. 음향기기를 주로 사용하는 장소는 집과 도서관 그리고 학교가 각각 57명 (83.8%), 55명 (80.9%), 53명(77.9%)으로 가장 많았다 (Table 2).

개인용 음향기기의 누적사용기간을 시간 · 년으로 측정한 결과 5시간 · 년 이하인 대상자가 23명 (33.7%)으로 가장 많았고 다음으로 6-10시간 · 년과 16-20시간 · 년인 대상자가 각각 15명(22.1%)이었다 (Table 3).

성별에 따른 청력역치의 경우 4,000 Hz에서 남자의 경우 우이가 16.3 dB, 좌이가 16.6 dB임에 비해 여자의 경우 우이가 11.9 dB, 좌이가 11.7 dB로 여자에 비해 우이에서는 경계수준으로 유의하였고 (p=0.057), 좌이에서는 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (p<0.05). 3분법으로 남자인 경우 청력역치는 우이가 13.1 dB, 좌이가 13.9 dB 임에 반해 여자인 경우 청력역치는 우이가 10.4 dB, 좌이가 10.8 dB로 양이에서 남녀의 청력역치의 차이는 통계적으로 유의하였다 (p<0.05). 사용기간에 따른 청력역치의 경우 4,000 Hz에서 양이 모두 사용기

Table 4. Hearing threshold measured at 4,000 Hz and the descriptive means of hearing threshold

Item	No. of subjects	4,000 Hz				Means*			
		Rt. ear	p-value	Lt. ear	p-value	Rt. ear	p-value	Lt. ear	p-value
Sex†									
Male	32	16.3±10.1	0.057	16.6± 8.8	0.021	13.1±4.6	<0.01	13.9±5.0	<0.01
Female	36	11.9± 8.5		11.7± 8.3		10.4±3.2		10.8±2.9	
Total personal stereo system use (yrs.)†									
≤1	13	8.5± 3.8	<0.01	8.9± 4.6	<0.05	10.4±3.2	<0.01	10.0±2.2	<0.05
2-3	25	8.5± 5.2		10.6± 7.5		9.9±3.0		11.3±3.6	
4-5	26	20.4± 9.3		18.9± 7.7		13.4±3.4		13.7±4.3	
6+	4	25.0±10.8		20.0±15.8		15.4±9.4		15.8±8.7	
Daily personal stereo system use (hrs.)†									
1	14	9.3± 3.3	<0.01	7.1± 4.7	<0.01	9.5±3.6	<0.01	9.8±1.7	<0.01
2	14	8.6± 5.0		10.4± 5.0		10.8±2.5		11.0±2.4	
3	12	7.9± 5.4		10.0± 7.4		9.6±3.4		11.3±4.8	
4	12	21.8±10.2		23.3± 7.8		13.9±4.8		14.4±5.3	
5+	16	21.6± 9.3		19.1± 7.6		14.1±3.1		14.7±4.4	
Cumulative exposure to personal stereo system (hour · year)†									
≤12	45	8.8± 4.7	<0.01	10.1± 6.4	<0.01	10.0±3.1	<0.01	10.6±3.1	<0.01
13+	23	24.1± 8.2		21.5± 8.0		14.8±4.1		15.4±4.6	

*Means are descriptive means of hearing threshold measured at 500 Hz, 1,000 Hz, and 2,000Hz.

†By Analysis of Variance

간에 따라 청력역치의 차이가 있었으며 ($p<0.05$), 사용기간이 2-3년인 경우 우이가 8.5 dB, 좌이가 10.6 dB이었고 4-5년인 경우 우이가 20.4 dB, 좌이가 18.9 dB이었다. 일일 사용시간에 따른 청력역치의 경우 4,000 Hz에서 양이 모두 사용기간에 따라 청력역치의 차이가 있었으며 ($p<0.01$), 일일 사용시간이 3시간인 경우 청력역치는 우이가 7.9 dB, 좌이가 10.0 dB 이었고 4시간인 경우 청력역치는 우이가 21.8 dB, 좌이가 23.3 dB이었다. 누적사용기간에 따른 청력역치의 경우 4,000 Hz에서 누적사용기간이 12시간 · 년 이하인 경우 청력역치는 우이가 8.8 dB, 좌이가 10.1 dB 임에 비해 13시간 · 년 이상인 경우 청력역치는 우이가 24.1 dB, 좌이가 21.5 dB로 누적사용기간이 12시간 · 년 이하와 13시간 · 년 이상의 청력역치의 차이는 통계적으로 유의하였다 ($p<0.01$). 3분법으로 누적사용기간이 12시간 · 년 이하의 경우 청력역치는 우이가 10.0 dB, 좌이가 10.6 dB 임에 비해 13시간 · 년 이상의 경우 우이가 14.8 dB, 좌이가 15.4 dB로 양이 모두에서 누적사용기간이 12시간 · 년 이하와 13시간 · 년 이상의 청력역치의 차이는 통계적으로 유의하였다 ($p<0.01$)(Table 4).

성별에 따른 청력도의 경우 남학생의 양이에서 4,000 Hz 영역의 청력역치가 상승하였다 (Figure 1).

사용기간에 따른 청력도의 경우 4년 이상 사용한 대상자의 양이에서 4,000 Hz 영

역의 청력역치가 상승하였다 (Figure 2).

일일 사용시간에 따른 청력도의 경우 하루 4시간 이상 사용한 대상자의 양이에서 4,000 Hz 영역의 청력역치가 상승하였다 (Figure 3).

개인용 음향기기를 사용한 누적사용기간에 따른 청력도의 경우 13시간 · 년 이상 사용한 대상자의 양이에서 4,000 Hz 영역의 청력역치가 상승하였다 (Figure 4).

고 찰

세계보건기구는 65 dB 이상의 소음에 노출된 유럽 인구가 1980년대에는 15%였던 것이 1990년대 초반에는 26%로 증가하였다고 발표하여 [12] 소음피해가 갈수록 심해질 것으로 보인다. 국내에서도 항공소음과 관련해 국가가 배상해야 한다는 판결 [13]이 나와 앞으로 소음이 중요한 사회적 문제로 떠올라 것으로 예측된다. 소음성 난청은 지속적으로 소음에 노출될 경우 발생할 수 있으며 미국 질병통계센터는 2002년 조사에서 미국 어린이 100명 중 12명이 소음성 난청으로 분류된다고 보고한 바 있지만 [14] 아직 국내에서 작업장 근로자를 제외하고 소음성 난청의 발생규모는 알 수 없는 현실이다.

성별에 따른 청력손실의 경우 4,000 Hz에서의 역치와 3분법으로 측정한 청력손실을 비교한 결과 남학생이 여학생보다 청력역치가 높게 나타났다 (Table 4). 이는

Davis [15]가 성별에 따라 청력역치의 차이가 있다고 주장한 것과 일치하며, Lim [6]의 연구와 Hong [16]의 연구, Brookhouser 등 [17]의 연구와도 일치한다. 하지만 Choi [18]의 연구에서는 이와는 다르게 남학생과 여학생의 청력손실 차이가 없었다. 기존의 연구에서는 남녀의 청력역치 차이를 성별에 따른 감수성의 차이, 유전인자, 남녀의 선호음량 차이 등으로 추측하고 있다 하지만 선호음향의 경우 산업장 소음과 달리 대상자들이 개인용 음향기기의 볼륨을 조절할 수 있어 노출측정에는 어려움이 있다. 즉 선호음향이라는 것이 연구 시점에서의 선호음량이지 개인용 음향기기를 사용하기 시작한 시점에서부터 지속적으로 선호한 음량이 아닐 가능성이 있어 노출측정에는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

음향기기 사용기간의 경우에는 3년까지, 그리고 하루 평균 사용시간의 경우 3시간까지는 청력손실의 차이를 보이지 않았으나 사용기간이 4년 이상 또는 하루 평균 사용시간이 4시간 이상인 경우에는 4,000 Hz에서 청력손실이 나타나 개인용 음향기기의 장기간 사용에 주의를 기울여야 하겠다. Hellstrom과 Axelsson [19]은 청력손실의 위험성과 휴대용 카세트 사용시간과의 조사에서, 휴대용 카세트를 1시간가량 들었을 때 1,000-8,000 Hz의 주파수에서 5-10 dB 가량 일시적인 청력역치 상승이 나타난다고 보고하였으며, Meyer-Bisch [11]는 주당 2-7시간 휴대용 음향기기를 사용하는 사람들에게 비해 주당 7시간 이상을 사용하는 사람들에서 청력역치가 유의하게 증가하였으나, Lim [6]의 연구와 Choi [18]의 연구에서는 사용기간과 사용시간에 따른 청력손실의 차이가 유의하지 않다고 하였다. 이 연구에서 주평균사용시간 대신에 일일 평균사용시간을 분석에 이용한 것은 대상자들이 일주일 동안의 사용시간을 제대로 기억하지 못하였고 반대로 일일평균사용시간은 비교적 자신 있게 응답하였기 때문에 일일평균사용시간을 그대로 분석에 사용하였다.

일일 사용시간 또는 사용기간과 청력손실과의 관계는 단면적인 비교이기 때문에

이들을 동시에 고려하여 개인용 음향기기에 대한 누적사용기간을 시간·년(hour·year)로 산출하여 청력손실을 비교하였다. 표 3에서는 일반적으로 생각하여 5시간·년 단위로 누적사용기간을 나누었지만 이의 분포를 보면 12시간·년을 기준으로 이봉분포(bimodal distribution)에 가까운 분포를 하였고 청력도에서도 4,000 Hz 영역에서 청력역치의 증가가 가장 저명하게 나타나서 12시간·년 이하인 군과 13시간·년 이상인 군을 나누어 비교하였다. 누적사용기간이 12시간·년 이하인 군과 13시간·년 이상인 군의 청력도를 비교하면 13시간·년 이상 개인용 음향기기를 사용한 군에서 4,000 Hz 영역에서의 청력역치가 증가하여 개인용 음향기기를 오랫동안 사용한 경우 청력저하가 발생할 수 있음을 보여주어 추후 개인용 음향기기 사용에 대한 올바른 가이드라인 개발이 필요하다.

대상자들이 젊은 청소년이고 산업장 근로자들에 비해 노출기간이 짧음에도 불구하고 청력손실이 발생하는 경우가 있었다. 이는 개인용 음향기기의 최대 음압은 78-136 dB로 청력에 영향을 미칠 수 있을 정도로 크고, 산업장 소음과는 달리 개인용 음향기기의 경우 청소년 개개인이 음량을 조절할 수 있어 배경소음이 존재하는 경우 음악을 더 잘 듣기 위해 평소보다 더 큰 소리로 음악을 들으며 선호하는 음악도 강한 음이 위주인 노래가 많기 때문일 것으로 추측된다.

C5-dip은 4,000 Hz의 극히 국한된 주파수역의 청력손실이 크고 다른 주파수역에서는 수평형을 보이는 경우를 말한다. 이 연구의 청력도 결과에서 4,000 Hz에서 청력역치의 증가는 볼 수 있었지만 엄밀한 의미의 C5-dip을 관찰할 수 없었다. 그래서 C5-dip 대신 4,000 Hz에서 역치증가로 기술하였다.

외국에서 연구된 결과를 보면 청소년에서 청력저하가 나타나는 원인을 큰 소리를 내는 장난감, 총기류, 디스코텍, 콘서트장, 개인용 음향기기 등으로 보고 있으며 [1-3] 이 중 우리나라의 현실에서는 개인용 음향기기 사용이 난청의 원인일 가능성이 가장 높은 것으로 생각되어 대상자들에게

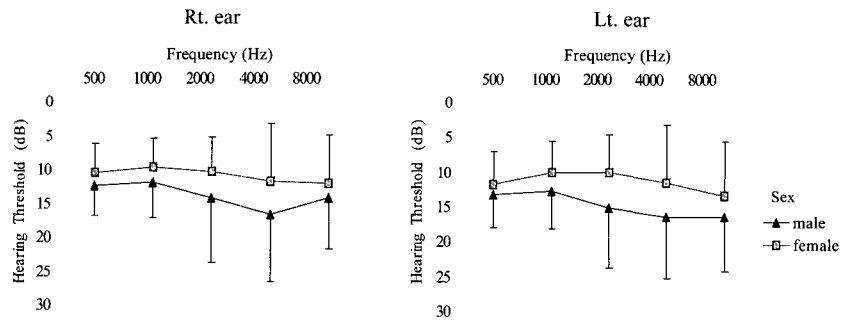


Figure 1. Audiogram by sex.

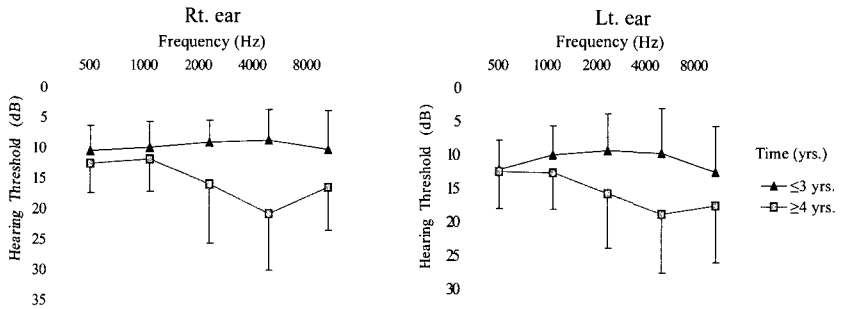


Figure 2. Audiogram by the duration of personal stereo system.

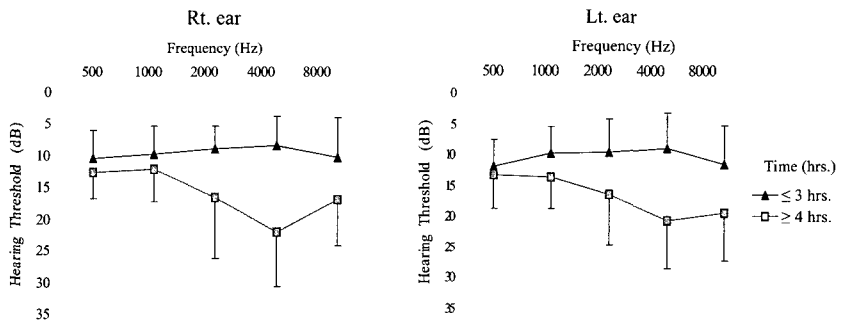


Figure 3. Audiogram by daily using time of personal stereo system.

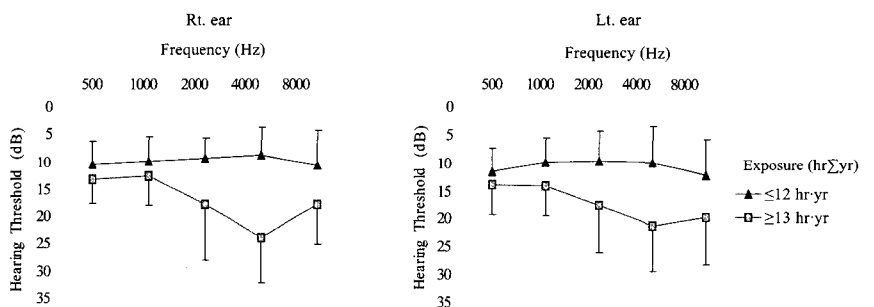


Figure 4. Audiogram by the cumulative exposure to personal stereo system.

다른 소음에 노출되었는지 면담을 통해 다른 소음의 원인에 폭로되었는지 확인을 하였다. 하지만 이 연구는 단면연구로 청력손실은 개인용 음향기기 사용으로 설명

될 뿐 아니라, 반대로 이 연구대상의 청력 상태에 따른 선호음량 수준으로 설명될 수도 있는 한계점이 있다. 그리고 성별, 일일사용시간, 사용기간, 누적사용기간에

따라 청력손실의 차이가 있는 것으로 나왔지만 조사 대상자가 13세에서 18세임을 고려하면 대상자들의 청력이 낮은 것으로 판단되어 청력역치의 차이를 개인용 음향기기의 과도한 사용으로 인한 소음성 난청의 초기 소견으로 볼 수는 없었다. 하지만 개인용 음향기기의 일일사용시간과 사용기간, 그리고 누적사용기간에 따른 분석 결과 청력에 미치는 영향에 있어서 유의한 차이를 보였으며, 특히 고음역인 4,000 Hz의 청력에 더 큰 영향을 준 것을 확인할 수 있었다.

소음에 의한 청력손실은 음압의 세기, 소음의 주파수, 소음폭로기간, 소음의 양상(정상음, 변동음, 간헐적인 음 등) 그리고 개인의 감수성에 따라서도 차이를 보이며, 보통 소음에 노출되었을 때에는 일시적인 청력손실이 발생하지만 회복단계에서 완전한 회복이 없다면 영구적인 청력손실을 초래할 수 있다 [9]. 대부분의 사람들은 초기 청력손실이 발생하고 10-15년이 지난 후에야 생활의 장애를 느끼기 때문에 오랫동안 청력손실을 인식하지 못하거나 치료에 관심을 가지지 못하는 경우가 많으며 [20,21] 청소년 시기에 발생한 소음성 난청은 개인적 삶뿐만 아니라 성인이 되어 직업을 선택하는데 있어서도 장애가 될 수 있기 때문에 소음성 난청의 예방과 조기발견은 공중보건학적으로도 중요한 의미를 가지게 된다 [1]. 외국에는 성가대, 전화국 등과 같이 주기적으로 소음에 노출되어 있는 경우에 발생할 수 있는 청력손실까지 다양한 연구 [22,23]들이 진행되어 있고, 대중들에게 소음성 난청의 위험을 알리는 교육 및 캠페인 등과 같은 청력보존 프로그램을 시행하고 있다 [10,24]. 하지만 현재 우리나라의 경우 최근까지 소음노출 사업장에서조차 체계적인 청력보존 프로그램에 대한 연구는 미비하였고 [25], 2004년이 되어서야 90 dB 이상의 소음노출 사업장은 청력보존 프로그램을 마련하도록 하고 있다 [26]. 더욱이 학교에서 이루어지고 있는 학교보건교육은 흡연, 음주, 약물 및 성교육 등에 국한되어 있어 앞으로 청소년 청력손실 예방에 대한 프로그램이 추가되어야 될 것이며 청소년

건강진단 프로그램에 청력검사가 추가되어야 할 것이다.

결론

청소년들의 개인용 음향기기 사용실태를 조사하고 이것의 노출수준이 청력에 미치는 영향을 평가하여 청소년들의 청력손실 예방과 보건교육의 자료로 활용하고자 대구시내 일개 대학병원 이비인후과에 내원한 13-18세 사이의 청소년 68명을 대상으로 2003년 12월부터 2004년 2월까지 설문조사와 순음청력측정을 실시하였다.

대상자의 개인용 음향기기 사용기간은 2-5년 사이가 가장 많았고, 하루 평균 3시간 정도 사용하였다. 개인용 음향기기를 4년 이상 사용한 군이 3년 이하 사용한 군에 비해 4,000 Hz에서 청력역치가 증가하였고 일일 사용시간이 4시간 이상 사용한 군이 3시간 이하 사용한 군에 비해 4,000 Hz에서 청력역치가 증가하였다. 그리고 누적 사용시간이 13시간 · 년 이상의 대상자에서 4,000 Hz에서 청력역치가 증가하였다.

이 결과는 개인용 음향기기를 과다하게 사용하는 청소년과 그렇지 않은 청소년들과의 청력에는 차이가 있음을 나타낸다. 청소년들에게 개인용 음향기기의 적절한 사용방법에 관한 보건교육을 제공하여야 하고 현재 시행되고 있는 청소년 건강진단 프로그램에 청력검사가 추가되어야 할 것이다.

참고문헌

1. Maassen M, Babisch W, Bachmann KD, Ising H, Lehnert G, Plath P, Plinkert P, Rebentisch E, Schuschke G, Spreng M, Stange G, Struwe V, Zenner HP. Ear damage caused by leisure noise. *Noise Health* 2001; 4(13): 1-16
2. Jokitalppu JS, Bjork EA, Akaan-Penttila E. Estimated leisure noise exposure and hearing symptoms in Finnish teenagers. *Scand Audiol* 1997; 26(4): 257-262
3. Turunen-Rice I, Flottorp G, Tvetø O. A study of the possibility of acquiring noise-induced hearing loss by the use of personal cassette players. *Scand Audiol* 1991; 34(Suppl): 133-144
4. Borland G. Apple, Sony on a Collision Course? CNET News.com; 2004 May 5
5. 한지운. 정보산업분야별 2004년 이슈(3); 정

- 보기기. 디지털타임즈; 2004년 12월 22일
6. Lim KH. A study about the factor affecting hearing loss in adolescent's use of personal cassette player [dissertation]. Korea: Keimyung Univ; 2000 (Korean)
7. Rice CG, Rossi G, Olin M. Damage risk from personal cassette player. *Br J Audiol* 1987; 21: 279-288
8. Hellstrom PA, Axelsson A, Costa O. Temporary threshold shift induced by music. *Scand Audiol* 1998; 27(suppl 48): 87-94
9. Lee PC, Senders CW, Gantz BJ, Otto SR. Transient sensorineural hearing loss after overuse of portable headphone cassette radio. *Otolaryngol Head Neck Surg* 1985; 93(5): 622-625
10. Lukes E, Johnson M. Hearing conservation: community outreach program for high school students. *AAOHN* 1998; 46(7): 340-343
11. Meyer-Bisch C. Epidemiological evaluation of hearing damage related to strongly amplified music (personal cassette players, discotheques, rock concerts): high-definition audiometric survey on 1364 subjects. *Audiology* 1996; 35(3): 121-142
12. World Health Organization. Averting the Three Outriders of the Transport Apocalypse: Road Accident, Air and Noise Pollution. Press Release WHO/57; 1998
13. 김준기. 김포공항 항공기소음 국가배상. *경향신문*; 2005년 1월 31일
14. 홍혜걸. 소음 소리없이 건강 해친다. *중앙일보*; 2004년 4월 27일
15. Davis AC. The prevalence of hearing impairment and reported hearing disability among adults in Great Britain. *Int J Epidemiol* 1989; 18(4): 911-917
16. Hong SW. Evaluation of noise exposure level and noise-induced hearing loss of personal cassette player users under traffic noise [dissertation]. Korea: HanYang Univ.; 1998 (Korean)
17. Brookhouser PE, Worthington DW, Kelly WJ. Noise-induced hearing loss in children. *Laryngoscope* 1992; 102(6): 645-655
18. Choi SH. The study on the high school students' use of earphone and the evaluation of their hearing level [dissertation]. Korea: Hallym Univ.; 2000 (Korean)
19. Hellstrom PA, Axelsson A. Sound levels, hearing habits, and hazards of using portable cassette players. *J Sound Vib* 1988; 127(3): 521-528
20. Song SW, Kang SY, Yeum KS, Choi WS, Shin HC, Park ES. Smith Hearing Screening test for identifying hearing-impaired patients. *J Korean Acad Fam Med* 1994; 15(7): 465-473 (Korean)

21. Dobie RA. Prevention of noise-induced hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1995; 121: 385-391
22. Steurer M, Simak S, Denk DM, Kautzky M. Does choir singing cause noise-induced hearing loss? *Audiology* 1998; 37(1): 38-51
23. Patel JA, Broughton K. Assessment of the noise exposure of call centre operators. *Ann Occup Hyg* 2002; 46(8): 653-661
24. Chermak GD, Peter-McCarthy E. The effectiveness of an educational hearing conservation program for elementary school children. *Lang Speech Hear Serv Sch* 1991; 22: 308-312
25. Kwak MS, Lee JT, Kim JH, Urm SH, Kim DH, Shon BC, Lee CH. Evaluation on hearing conservation program in the noisy industries. *Korean J Prev Med* 1992; 32(1): 17-29 (Korean)
26. Kim KS. Industrial audiology and occupational hearing loss. *Korean J Audiol* 2003; 7(1): 3-14 (Korean)