고등학생의 이어폰 사용실태 및 청력수준 조사연구

최순희 · 고도흥 · 이정학
(한림대학교 재활학과, 한림대학교 국어국문학과, 한림대학교 의과대학 이비인후과)

최순희 · 고도흥 · 이정학. 고등학생의 이어폰 사용실태 및 청력수준 조사연구.『언어청각장애연구』, 제5권, 제1호, 155-173. 최근 청소년들이 휴대용 카세트 플레이어에 이어폰을 연결하여 장시간, 상당히 큰 소리로 듣고 있는 경우를 많이 볼 수 있다. 본 연구에서는 이에 우리 나라 고등학생의 청각보건에 관한 지식정도 · 태도 · 이어폰의 사용실태를 파악하고, 청력검사를 실시하여 우리 나라 청소년의 청각보건교육의 기초자료를 마련하고자 한다. 조사방법으로는 설문조사와 이경검사, 팀파노그람, 기도순음청력검사, 선호음량수준조사를 실시하였다. 청력검사 결과, 청력역치는 정상범위 안에 있었고, 평균선호음량수준은 88.7 dB A이었다. OSHA가 제시한 소음폭로기준을 초과하여 휴대용 카세트 플레이어를 사용하고 있는 학생은 12.3 %이었다. 조사 결과, 청력역치가 이어폰의 과도한 사용과 무관한 것처럼 모두 정상범위 안에 있는 것으로 나타났다. 그러나 12.3 %에 달하는 학생들이 OSHA가 제시한 소음폭로기준을 초과하여 휴대용 카세트 플레이어를 사용하고 있다는 사실은 청각보건교육이 절실함을 나타내는 것이다.

Ⅰ. 서 론

현대사회의 산업 발달은 여러 가지 질병을 창출하였는데, 그 중 하나가 소음성난청이라 할 수 있다. 이는 난청을 얻게 된 개인에게도 무척 안타까운 일이고, 국가 경제적 차원에서도 큰 손실이 아닐 수 없다. 소음성 난청은 폭발음과 같은 높은 소리에 순간적으로 노출되어 생기는 것보다는 일정 높이 이상의 소리에 반복적으로 노출될 때 생기는 경우가 대부분이다(Royster, 1991). 근간에는 이미 주목받고 있는 산업장 소음성 난청뿐만 아니라, 개인이 일상생활 중에 행하는 소음성 난청 가능성을 배태(胚胎)한 습관이나 행태에도 큰 관심이 요구되고 있다(小野 博 외, 1985). 주변의 청소년들을 보면 공부나 작업을 하는 시간, 길을 걷거나 대중교통수단을 이용하는 동안에 시간을 활용한다는 의도로 휴대용 카세트 플레이어에 이어폰(earphone)을 연결하여 장시간 사용하는 경우도 많고, 취미 생활의 일환으로 사용하는 경우도 많다(MRC Institute of Hearing Research, 1986). 또한 사용하는 동안 상당히 큰 소리로

듣고 있는 경우를 많이 볼 수 있다(홍성완, 1998). 이런 행동들은 청소년기에 무심코 행할 수 있는 행동 중에 하나일 뿐이라고 생각할 수 있으나, 이는 젊은 시절부터 유의해야 할 건강관리 차원에서 간과할 수 없는 중요한 문제라 할 수 있다. 더욱이 청소년기에 휴대용 카세트 플레이어와 이어폰의 무절제한 사용으로 청력 손상의 가능성을 갖게 된다는 것은 매우 우려할 일이다(Rice, Rossi & Olina, 1987). 따라서 본 연구는 우리 나라 고등학생의 청각보건에 관한 지식 정도 · 태도 · 휴대용 카세트 플레이어와 이어폰의 사용실태를 파악하고, 청력검사를 실시하여 그를 기초로 우리 나라 청소년의 청각보건교육의 기초자료를 마련하고자 한다.

이 연구에서는 먼저 고등학생의 일반적 특성별 청각보건의 지식을 분석하고, 청각보건의 태도를 분석하였다. 또한 고등학생의 일반적 특성별 휴대용 카세트 플레이어와 이어폰의 사용실태를 조사하였다. 끝으로, 고등학생의 청각보건의 지식 · 태도 · 카세트 플레이어와 이어폰의 사용실태별 청력수준을 파악하고자 하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

설문조사대상은 고등학생 275명(2학년 225명과 3학년 50명)이었으며, 청력검사대상은 설문지에 응답했던 275명중에서 청력검사에 응했던 210명이었다.

2. 연구절차

본 연구는 설문조사와 청력검사로 이루어졌다. 사전에 검사환경(해당학교 보건실)의 적정성을 점검한 후, 1999년 7월 12일부터 7월 19일까지 8일간 피험자들에게 설문조사와 이경검사(耳鏡檢査), 이미턴스검사(Immittance Test)(Page et al., 1995), 기도순음청력검사(Pure Tone Test, Air), 선호음량수준 조사 등의 검사를 실시하였다.

3. 연구도구

연구에 사용된 기구와 도구는 설문지 1종(<부록 - 1> 참조)과 기계 4종 및 부속 도구 5종이었다. ① 청력검사기(Audiometer, QUALITONE Wide Range Audiometers WR-C

9434-9): ② 팀파노메트리(Tympanometry, WelchAllyn MicroTymp2, Portable Tympanometric Instrument), ③ 음량측정기(Sound Level Meter, Brüel & Kjær 2260 Investigator), ④ 컴팩트 디스크 녹음기(CD Radio Cassette Recorder SANYO PH-PR950), ⑤ 2cc 커플러(Coupler), ⑥ 컴팩트 디스크 (여성 3인조 댄스그룹. SES의 곡, 곡명: Nonsense 3:53), ⑦ 이어폰, ⑧ 헤드폰(TDH-39P C67494, Tephonics 296 d 000-1), ⑨ 이경(耳鏡).

설문지 항목은 청각보건 문항 6개, 청각보건에 관한 태도 문항 4개, 휴대용 카세트 플레이어와 이어폰의 사용실태 등을 묻는 12개의 문항으로 구성되었으며, 배포 전에 취지 등을 설명하였고, 그 자리에서 회수하였다.

이경검사는 이경을 통하여 외이도의 상태를 본 후 이상이 있는지 관찰하였고, 이미턴스검사는 팀파노그람(Tympanogram)을 하였는데 팀파노메트리로 Type, PeakYa, Gradient (GR) (Tympanometric Width), Tympanometric Peak Pressure (TPP), Equivalent Ear Canal Volume (Vea)을 측정하였다. 기도순음청력검사는 보정(calibration)된 청력검사기와 헤드폰을 이용하여 하였는데, 검사를 하기 전에 검사내용과 반응하는 방법에 대하여 설명하였다. 5 dB 간격의 하강법(Descending Method)으로, 40 dB HL에서 시작하였고, 1-2초간 FM소리를 주었고, "down 10-up 5" 방법으로 하였다. 검사한 주파수는 250 Hz · 500 Hz · 1,000 Hz · 2,000 Hz · 4,000 Hz · 8,000 Hz이었고, 검사 순서는 1,000 Hz · 2,000 Hz · 4,000 Hz · 8,000 Hz · 1,000 Hz · 500 Hz · 250 Hz이었다. 선호음량(音量)수준 조사는 컴팩트 디스크 녹음기 (SANYO PH- PR950), 이어폰과 컴팩트 디스크 (여성 3인조 댄스그룹 SES의 곡, 곡명: Nonsense 3:53)를 이용하여 검사하였다. 피검 학생에게 음악을 들려주며 스스로 선호하는 음량 수준을 조절 · 선택하게 하여 선호음량을 구하였다. 선호음량수준 조사와 순음청력조사, 그리고 팀파노그램 결과는 <부록 - 2>에 제시한 청력검사지에 정리하였다.

4. 검사장소

검사 장소인 보건실을 음량측정기를 이용하여 주파수 별로 63 Hz · 125 Hz · 250 Hz · 500 Hz · 2,000 Hz · 4,000 Hz · 8,000 Hz에서 각각 60초간 측정하였다. 측정은 총 8회 실시하였고, 측정시간대는 오전 11시에서 12시까지였다. 음량측정기는 다음과 같이 설정하여 배경소음을 측정하였다.

Range: 20.1-100.1 dB, Bandwidth: 1/3 Octave, Peaks Over: 118 dB Time weight: Spectrum Measurement: Slow, Correlation: Random ASHA (American Speech-Language-Hearing Association, 1985)의 기준에 의하면, 학교 검사에서의 소음 수준이 4,000 Hz에서 62

dB SPL, 2,000 Hz에서 54.5 dB SPL, 1,000 Hz에서는 49.5 dB SPL, 500 Hz에서는 41.5 dB SPL 수준을 넘지 않으면 적당하다고 하였고, OSHA (Occupational Safety and Health Administration)에서는 청력검사실에 허용되는 배경소음 수준을 4,000 Hz에서 62 dB SPL, 3,000 Hz에서 57 dB SPL, 2,000 Hz에서 47 dB SPL, 1,000 Hz에서는 40 dB SPL, 500 Hz에서는 40 dB SPL이라고 제시하였다(Katz, 1994). 배경소음측정 결과는 다음의 <표 - 1>과 같다.

<표 - 1> 검사장소(보건실) 주변소음 측정결과 (dB A)

Center Frequency (Hz)	측정 시간								
	11:04	11:20	11:23	11:28	11:36	11:39	11:43	11:52	평균
63	28.1	20.8	24.8	25.8	28.9	30.2	28.6	21.5	26.09
125	31.2	27.7	29.6	26.0	26.3	34.8	30.9	26.5	29.13
250	35.3	37.5	33.2	30.5	38.8	31.3	37.0	31.9	34.44
500	39.8	39.1	38.0	35.0	44.1	37.1	41.9	37.0	39.00
1,000	41.2	40.8	38.1	37.7	44.9	39.6	44.7	39.1	40.76
2,000	36.8	40.4	35.9	35.3	43.5	38.5	43.6	39.9	39.24
4,000	34.6	37.9	34.4	34.4	42.8	38.0	38.9	39.4	37.55
8,000	36.2	38.4	36.2	36.5	46.3	40.4	41.2	41.3	39.56
Leq (60s)	50.2	52.0	52.5	48.0	57.0	55.0	54.0	47.0	51.9

위에서 본 바와 같이 해당 학교의 보건실 주변소음은 검사환경으로서 적절한 환경이었음을 확인하고 검사를 실시하였다.

III. 연구결과

1. 일반적 특성

본 연구 대상의 성별 분포는 남학생 127명 46.2 %, 여학생 148명 53.8 %, 학년별 분포는 2학년 225명 81.8 %, 3학년 50명 18.2 %이었다. 대상 학생 중 설문과 3종의 청력검사 중 어느 하나라도 응한 학생은 275명이었고, 이미턴스검사에서 양 귀 모두 정상형태를 보인 학생은 130명이었다. 결과 서술의 편의상 전자는 A팀, 후자는 B팀으로 칭한다.

2. 청각보건에 대한 지식

설문 응답 학생 275명의 지식에 대한 점수는 6점 만점에 평균 4.3점(SD 1.2)으로 평균 정답율은 71.7 %이었다. 통계적으로 분석하였을 때 지식과 청력역치의 상관계수(Correlation Coefficient)가 A팀 210명은 .01, B팀 129명은 .02로 0에 가까운 선형관계를 보여 지식과 청력역치를 연관지을 수 없음을 보여주고 있다.

3. 청각보건에 대한 태도

청각보건에 대한 태도 문항은 4개이고, 문항마다 3개의 보기를 제시하였다. 휴대용 카세트 플레이어의 사용 이유에는 '꼭 필요해서 사용한다'에 92.8 %, 사용 시 장점에는 '타인에게 신경 쓸 필요가 없다'에 64.5 %, '내 가족 중 누군가가 보청기를 낀다면 어떤 느낌이 들까요'에는 긍정적 태도에 57.6 %, 부정적 태도에는 42.4 %가 응답하였다. '본인이 보청기를 착용해야 한다면 어떻게 하겠는가'에는 긍정적인 보기에 38.9 %만 표하였다. 다중비교로 통계처리 하였을 때 각 태도별 그룹간 선호음량수준, 청력역치에서 유의한 차이는 없었다. B팀 122명의 결과 3분법 왼쪽 청력역치와 4,000 Hz 오른쪽 청력역치에서 각 태도별 그룹간의 유의한 ($p < .05$) 차이가 있었다. 보청기 착용을 가족의 문제로 볼 때는 57.6 %의 응답자가 긍정적인 답을 한데 비하여 본인의 문제로 묻는 문항에는 38.9 %의 응답자만 긍정적인 답을 하여 본인의 문제와 가족의 문제간에는 태도의 차가 있음을 나타내고 있다.

4. 휴대용 카세트 플레이어와 이어폰의 사용실태

휴대용 카세트 플레이어와 이어폰의 사용실태는 12개의 문항으로 조사하였다. 사용 현황을 묻는 문항에는 264명 중 239명(90.5 %)이 사용하고 있는 것으로 답하였다. 사용여부에 따라 음량선호수준, 청력역치에 유의한 차이는 없었다. 사용 경험 기간은 5년간이 87.0 %를 차지하고 있다. 응답자들이 사용중인 휴대용 카세트 플레이어의 상표는 일본 제품이 70.0 %로 가장 많았다. 이어폰이나 헤드폰을 사용하는 시간은 일일 평균 2시간 12분이었다. 주로 듣는 것은 '음악'에 91.9 %, 주로 사용하는 장소는 '교실에서' 62.9 %, '길을 걷거나 버스·전철 등의 교통기관 이용 시' 26.0 %, '도서관 또는 독서실에서'가 10.9 %, '방안에서'가 10.2 %이었다. 사용하는 때는 '평소 공부할 때' 47.3 %, '휴식 시' 41.9 %, '모든 시간' 10.9 %로 하루 중 대부분의 시간 동안 사용하고 있음을 나타내고 있다. <표 - 2>에서와 같이 A팀 중 194명의

결과를 보면, 듣는 시기와 선호음량 수준 사이에 유의한 차이($p < .05$)를 보이고, 다중분석결과 듣는 시기와 청력역치 간에는 유의한 차이는 없었다.

<표 - 2> 듣는 시기별 선호음량수준

	선호음량수준(dB A)		
	N	Mean	SD
듣는 시기			
휴식을 취할 때	81	84.80	8.27
평소 공부할 때	90	85.25	12.81
거의 모든 시간	20	92.37	10.16

B팀 130명 가운데 설문에 응답한 119명을 보면, 듣는 시기와 선호음량수준 사이에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 6분법·3분법·4,000 Hz의 왼쪽과 오른쪽 청력역치를 듣는 시기별로 분석할 결과 <표 - 3>과 같이 듣는 시기와 청력역치는 왼쪽에서 유의한 차이를 나타내고 있다.

<표 - 3> 듣는 시기별 청력역치에 대한 분산분석

Source	DF	SS	MS	*F*
청력역치				
6분법 오른쪽	2	110.58	55.29	2.32*
6분법 왼쪽	2	187.14	93.57	5.15
3분법 오른쪽	2	94.96	47.48	1.69
3분법 왼쪽	2	169.48	84.74	4.08*
4,000 Hz 오른쪽	2	58.85	29.42	0.72
4,000 Hz 왼쪽	2	373.15	186.57	4.58*

*$p < .05$

휴대용 카세트 플레이어 사용시 학습의 집중여부를 묻는 문항에서는 '방해가 된다'에 65.4 %, '무관하다'에 22.3 %, '향상된다'에 12.3 %로 응답하였다. A그룹 중 195명이 응답한 결과는 집중여부와 선호음량수준과는 유의한 차이가 없었고, 6분법·3분법·4,000 Hz의 왼쪽과 오른쪽 청력역치를 집중여부별로 분석할 결과 <표 - 4>와 같이 청력역치는 6분법 오른쪽 귀에서만 유의하게 나타났다 ($p < .05$).

<표 - 4> 집중여부별 청력역치에 대한 분산분석

Source	DF	SS	MS	F
청력역치				
6분법 오른쪽	2	197.42	98.71	3.82
6분법 왼쪽	2	23.34	11.67	0.43
3분법 오른쪽	2	169.64	84.82	2.61
3분법 왼쪽	2	32.63	16.31	0.45
4,000 Hz 오른쪽	2	90.06	45.03	1.16
4,000 Hz 왼쪽	2	91.44	45.72	0.96

* $p < .05$

'응답자가 휴대용 카세트 플레이어와 이어폰을 사용 할 때 옆 사람이 들린다고 한 적이 있는가'에서 "있다"고 답한 응답자는 51.1 %로 275명 중 140명의 학생이 평소 큰 소리로 듣고 있음을 나타내고 있다. A그룹 중 196명의 분석 결과 <표 - 5>에서와 같이 선호음량수준과 유의한 차이(p = 0.00)를 보였다. 청력역치에서는 유의한 차이를 보이지 않았다.

<표 - 5> 옆 사람의 반응과 청취선호음량수준

	청취선호음량수준(dB A)		
	N	Mean	SD
옆 사람의 반응			
들린다	91	89.72	13.02
안 들린다	105	82.22	7.023

개인이 소유한 휴대용 카세트 플레이어의 음량수준(1- 10) 중 평소 5 이상에 고정하여 듣는 응답자는 50.6 %이었다. Katz et al. (1982)에 따르면, 스테레오 카세트 플레이어를 표집하여 각 음량수준별 음압수준을 측정한 결과 음량수준 숫자 4로, FM 스트레오를 들으면 90- 108 dB A, 테이프 플레이어를 들을 경우 97- 104 dB A로 측정되었다고 보고하고 있다. 이 수준 이상으로 계속 들으면 영구적인 청력손실을 초래할 수 있으며, 음량수준 숫자 4이상 듣지 않도록 경고하고 있다.

5. 청력검사

가. 이미턴스검사(팀파노그람)

피검학생은 211명이었다. 검사 결과 양쪽 다 정상형태를 보인 피검 학생수는 130명으로 61.6 %이었다.

나. 기도순음청력검사

211명을 대상으로 한 기도순음청력검사의 결과, 6분법에 의한 청력역치는 오른쪽 15.6 dB HL, 왼쪽 14.8 dB HL이었다(<표 - 6> 참조). 왼쪽과 오른쪽의 차는 -.8로 왼쪽 청력이 좋은 것으로 나타났으며, Paired *t*-Test 결과 유의한 차이($p < .05$)를 보였다. *t*-Test 결과 6분법 오른쪽 청력역치는 남녀학생간에 유의한 차이($p < .05$)를 보이고 있다. 오른쪽 평균 청력역치는 남학생 101명은 16.4 dB HL, 여학생 110명은 14.9 dB HL이었다. 6분법 왼쪽 청력역치는 남녀학생간에 유의한 차이는 없었다. 왼쪽 평균 청력역치는 남학생 101명은 15.2 dB HL, 여학생 109명은 14.4 dB HL이었다. 6분법의 결과와는 달리 3분법 청력역치는 오른쪽 18.5 dB HL, 왼쪽 17.7 dB HL이었다. 여기서도 6분법에서와 같이 왼쪽과 오른쪽의 차는 -0.8로 왼쪽 청력이 좋은 것으로 나타났으나 Paired *t*-Test 결과 유의한 차이는 아니었다. 3분법 오른쪽 청력역치는 남녀학생간에 유의한 차이는 없었다. 오른쪽 평균 청력역치는 남학생 101명은 19.0 dB HL, 여학생 110명은 18.1 dB HL이었다. 3분법 왼쪽 청력역치는 역시 남녀학생간에 유의한 차이는 없었다. 왼쪽 평균 청력역치는 남학생 101명은 17.9 dB HL, 여학생 110명은 17.6 dB HL이었다. 피검 학생 211명의 4,000 Hz의 청력역치는 오른쪽 9.1 dB HL, 왼쪽 8.2 dB HL이었다. 여기서도 6분법·3분법에서와 같이 왼쪽 청력이 좋은 것으로 나타났는데 왼쪽과 오른쪽의 차는 -.9이었으나 유의한 차이는 아니었다. 4,000 Hz에서의 오른쪽 청력역치는 남녀학생간에 유의한 차이는 없었다. 4,000 Hz의 오른쪽 평균 청력역치는 남학생 101명은 9.9 dB HL, 여학생 110명은 8.4 dB HL이었다. 4,000 Hz의 왼쪽 청력역치는 역시 남녀학생간에 유의한 차이는 없었다. 4,000 Hz의 왼쪽 평균 청력역치는 남학생 101명은 8.8 dB HL, 여학생 110명은 7.7 dB HL이었다. 6분법·3분법과 4,000 Hz 에서의 남녀학생간의 청력역치는 왼쪽 청력이 좋은 것으로 나타났으나 유의한 차이는 아니었다. 4,000 Hz 왼쪽과 오른쪽 차는 남학생 101명의 경우 -1.1, 여학생 110명의 경우 -.7이었고 남녀학생간에 유의한 차이는 없었다.

<표 - 6> 기도순음청력검사 결과 (211명 대상)

구 분	학생수	오른쪽 평균 청력역치(dB HL)			왼쪽 평균 청력역치(dB HL)		
		6분법	3분법	4,000 Hz	6분법	3분법	4,000 Hz
남녀학생	211	15.6	18.5	9.1	14.8	17.7	8.2
남 학 생	101	16.4	19.0	9.9	15.2	17.9	8.8
여 학 생	110	14.9	18.1	8.4	14.4	17.6	7.7

B팀 130명을 대상으로 검사한 결과, 남녀학생 130명의 6분법 오른쪽 청력역치는 15.8 dB HL이었다(<표 - 7> 참조). 6분법 오른쪽 청력역치는 남학생 53명은 6.7 dB HL이었고, 여학생 77명은 15.2 dB HL이며 남녀간의 유의한 차이는 없었다. 130명의 6분법 왼쪽 청력역치는 14.7 dB HL이었다. 6분법 왼쪽 평균 청력역치는 남학생 14.7 dB HL, 여학생 14.7 dB HL이었다. 역시 남녀학생간에 유의한 차이가 없었다. 6분법 결과와는 달리 남녀학생 130명의 3분법 오른쪽 귀의 청력역치는 18.8 dB HL이었다. 3분법 오른쪽 청력역치는 남학생 53명은 19.3 dB HL이었고, 여학생 77명은 18.4 dB HL이었다. 3분법 오른쪽 청력역치는 남녀 학생간에 유의한 차이는 없었다. 130명에 대한 3분법 왼쪽 청력역치는 17.5 dB HL이었다. 3분법 왼쪽 청력역치는 남학생 53명은 17.3 dB HL이었고, 여학생 77명은 17.6 dB HL이었다. 3분법 왼쪽 청력역치 역시 남녀학생 간에 유의한 차이는 없었다. 130명의 4,000 Hz의 오른쪽 평균 청력역치는 9.2 dB HL이었다. 4,000 Hz의 오른쪽 청력역치는 남학생 53명은 9.6 dB HL이었고, 여학생 77명은 8.8 dB HL이었다. 4,000 Hz의 오른쪽 청력역치는 남녀학생간에 유의한 차이는 없었다. 130명의 4,000 Hz의 왼쪽 평균 청력역치는 8.3 dB HL이었다. 4,000 Hz의 왼쪽 청력역치는 남학생 53명은 8.4 dB HL, 여학생 77명은 8.3 dB HL이었다. 4,000 Hz의 왼쪽 청력역치는 역시 남녀간에 유의한 차이는 없었다. B팀 대상의 검사에서도 6분법·3분법에 의한 청력역치나 4,000 Hz 의 남녀학생간의 청력역치는 왼쪽 청력이 좋은 것으로 나타났으나 유의한 차이는 아니었다. 6분법 왼쪽 청력역치에서 오른쪽 청력역치의 차는 남학생 53명의 경우 -2.0, 여학생 76명의 경우 -.6이었고 남녀학생간에 유의한 차이는 없었다. 3분법 왼쪽 청력역치에서 오른쪽 청력역치의 차는 남학생 53명의 경우 -2.0, 여학생 77명의 경우 -.8이었고 남녀학생간에 유의한 차이는 없었다. 4,000 Hz에서 왼쪽과 오른쪽의 청력역치 차는 남학생 53명의 경우 -1.2, 여학생 77명의 경우 -.5이었고 남녀학생간에 유의한 차이는 없었다. 그러나 B팀 대상의 *t*-Test 결과, 남녀학 생 129명 대상의 6분법 청력역치는 왼쪽이 오른쪽보다 청력이 더 좋음을 의미하는 차이(p = 0.00)를 보이고 있다. 또한 B팀 대상의 검사에서, t-검정 결과 남녀학생

130명 대상의 3분법 청력역치도 왼쪽이 오른쪽보다 청력이 좋으며, 의미 있는 차이(p = 0.00)를 보이고 있다. 그러나 4,000 Hz에서의 평균 청력역치는 왼쪽과 오른쪽이 유의한 차이를 보이지 않았다.

<표 - 7> 기도순음청력검사 결과(130명 대상)

구 분	학생수	오른쪽 평균 청력역치(dB HL)			왼쪽 평균 청력역치(dB HL)		
		6분법	3분법	4,000 Hz	6분법	3분법	4,000 Hz
남녀학생	130	15.8	18.8	9.2	14.7	17.5	8.3
남 학 생	53	16.7	19.3	9.6	14.7	17.3	8.4
여 학 생	77	15.2	18.4	8.8	14.7	17.6	8.3

다. 선호음량검사

스스로 선호하는 음량 수준을 조절· 선택하게 하여 선호 음량을 구하였다. 그리고 피검자의 귀에 연결하였던 것과 동일한 조건으로 2 cc 커플러에 고정하여 음량측정기로 피검자들이 선택하였던 소리의 크기를 측정하였다. 선호음량조사결과, A 팀 211명의 선호음량수준의 구간별 분포와 청력역치는 <표 - 8>과 같다.

<표 - 8> 선호음량수준(211명 대상)

선호음량수준(dB A)	학생수	오른쪽 평균 청력역치(dB HL)(SD)			왼쪽 평균 청력역치(dB HL)(SD)		
		6분법	3분법	4,000 Hz	6분법	3분법	4,000 Hz
80	53	14.8 (4.8)	18.0 (5.2)	9.3 (6.4)	13.5 (4.4)	16.3 (5.0)	8.0 (7.4)
85	57	16.1 (5.4)	19.1 (6.0)	9.1 (6.5)	15.9 (6.4)	18.9 (6.4)	9.3 (8.4)
90	36	15.8 (4.4)	19.1 (5.8)	9.2 (4.7)	15.1 (3.9)	18.2 (4.7)	8.3 (5.3)
95	30	15.7 (5.4)	17.9 (5.5)	9.3 (6.8)	14.1 (3.8)	16.5 (4.3)	7.7 (5.2)
100	21	17.5 (4.9)	20.1 (5.1)	10.2 (6.8)	16.3 (6.1)	20.2 (9.7)	7.1 (5.4)
105	6	11.5 (5.5)	14.4 (7.4)	5.8 (8.0)	13.3 (5.6)	15.8 (4.9)	6.7 (6.1)
110	5	15.2 (6.1)	17.7 (6.0)	6.0 (5.5)	13.7 (3.2)	16.7 (4.1)	10.0 (3.5)
115	3	12.5 (2.9)	15.0 (3.3)	6.7 (2.9)	11.9 (0.5)	14.4 (3.5)	5.0 (-)

피검 학생 209명의 평균선호음량의 수준은 85.6 dB A이었다. 피검 학생 275명의 청취음량수준과 청취시간을 보면 <표 - 9>와 같다. <표 - 9>에서 진한 수치는 OSHA가 제시한 소

음폭로수준의 기준을 초과하고 있음을 나타낸 것이다. 전체 학생 275명 중 30명 10.9 %의 학생이 OSHA (1983)가 제시한 각 음압 당 일일허용 노출시간의 위험수준(David, 1994에서 재인용)을 넘는 상태로 휴대용 카세트 플레이어와 이어폰을 사용하고 있는 것으로 나타났다. 이 학생들의 청력역치는 <표 - 10>과 같다.

<표 - 9> 청취음량수준과 청취시간별 학생수

청취시간	청취음량수준(dB A)								
	80	85	90	95	100	105	110	115	계
0	15	15	4	7	1	0	0	0	42
15분	1	0	0	0	0	0	0	**0**	1
30분	10	0	3	0	1	0	**0**	**1**	15
1시간	23	16	7	2	7	**0**	**0**	**0**	55
2시간	49	15	16	17	**6**	**5**	**3**	**1**	112
4시간	16	10	6	**3**	**6**	**0**	**2**	**0**	43
8시간	3	1	**0**	**1**	**0**	**1**	**0**	**1**	7
계	117	57	36	30	21	6	5	3	275

<표 - 10> 음량과 일일허용소음폭로기준 초과 사용 학생의 청력역치(A팀)

청취시간	음량 수준 (dB A)	학생수 (30명/ 275명 10.9 %)	청력역치(dB HL)					
			6분법		3분법		4,000 Hz	
			오른쪽	왼쪽	오른쪽	왼쪽	오른쪽	왼쪽
30분	115	1	10.8	11.7	11.7	11.7	10.0	5.0
2시간	100	6	17.0	16.1	19.2	19.2	8.3	5.8
	105	5	11.5	12.2	15.0	15.0	3.0	5.0
	110	3	18.9	14.7	21.7	18.9	8.3	8.3
	115	1	10.8	12.5	15.0	18.3	5.0	5.0
4시간	95	3	9.2	10.8	12.2	13.3	3.3	8.3
	100	6	18.5	15.1	20.6	17.8	11.7	6.7
	110	2	9.6	12.0	11.7	13.3	2.5	12.5
8시간	95	1	28.3	22.5	30.0	25.0	25.0	20.0
	105	1	11.7	19.2	11.7	20.0	20.0	15.0
	115	1	15.8	11.7	18.3	13.3	5.0	5.0

이들의 평균 6분법 청력역치는 오른쪽 12.0 dB HL, 왼쪽 14.2 dB HL이었다. 3분법 청력역치는 오른쪽 17.5 dB HL, 왼쪽 17.0 dB HL이었다. 4,000 Hz의 오른쪽 8.0 dB HL, 왼쪽 6.7 dB HL이었다. 210명의 청취음량수준 · 청취시간과 청력역치의 관계를 보면 6분법 오른쪽 청

력역치만 유의한 차이(p < .05)를 나타냈다. B팀 130명의 학생의 선호음량수준의 구간별 학생의 분포와 청력역치는 <표 - 11> 및 <표 - 12>와 같다.

<표 - 11> 선호음량수준(130명 대상)

선호음량 수준(dB A)	학생수	오른쪽 평균 청력역치(dB HL)(SD)			왼쪽 평균 청력역치(dB HL)(SD)		
		6분법	3분법	4,000 Hz	6분법	3분법	4,000 Hz
80	34	15.2 (5.0)	18.3 (5.1)	10.3 (7.2)	14.1 (4.6)	17.1 (5.0)	9.0 (8.6)
85	34	16.2 (5.3)	19.5 (5.7)	9.0 (6.4)	15.5 (5.6)	18.5 (5.8)	8.5 (6.2)
90	21	16.2 (3.0)	19.7 (3.8)	9.0 (4.6)	15.4 (3.1)	18.3 (3.6)	8.8 (5.2)
95	24	15.7 (5.3)	17.9 (5.5)	9.2 (7.0)	13.8 (3.5)	16.0 (3.9)	7.9 (5.1)
100	10	16.9 (5.8)	19.2 (6.1)	9.5 (6.4)	14.9 (3.5)	17.7 (3.8)	6.5 (5.3)
105	4	13.1 (5.8)	17.1 (7.6)	3.8 (4.8)	14.2 (3.4)	17.1 (2.1)	6.3 (4.8)
110	2	16.3 (0.6)	20.0 (2.4)	5.0 (-)	12.9 (2.9)	17.5 (3.5)	10.0 (-)
115	1	10.8 (-)	15.0 (-)	5.0 (-)	12.5 (-)	18.3 (-)	5.0 (-)

<표 - 12> 음량과 일일허용 소음노출기준 초과 사용 학생의 청력역치(B팀)

청취 시간	음량 수준 (dBA)	사용 년수	학생수 (16명, 12.3 %)	청력역치(dB HL)					
				6분법		3분법		4,000 Hz	
				오른쪽	왼쪽	오른쪽	왼쪽	오른쪽	왼쪽
2시간	100	3	1	10.0	15.0	13.3	20.0	5.0	5.0
		5	1	16.7	16.7	15.0	18.3	10.0	5.0
	105	2	1	21.7	19.2	28.3	20.0	10.0	10.0
		3	1	11.7	12.5	15.0	15.0	0.0	5.0
		4	1	10.0	13.3	11.7	16.7	5.0	10.0
		5	1	9.2	11.7	13.3	16.7	0.0	0.0
	110	3	1	16.7	10.8	21.7	15.0	5.0	10.0
		5	1	15.8	15.0	18.3	20.0	5.0	10.0
	115	1	1	10.8	12.5	15.0	18.3	5.0	5.0
4시간	95	1	1	12.5	12.5	16.7	15.0	10.0	15.0
		2	1	7.5	10.0	10.0	11.7	0.0	5.0
		3	1	7.5	10.0	10.0	13.3	0.0	5.0
	100	3	1	26.7	14.2	28.3	16.7	20.0	5.0
		5	1	20.0	15.8	20.0	18.3	15.0	10.0
		6	1	12.5	14.2	13.3	15.0	0.0	5.0
8시간	95	2	1	28.3	22.5	30.0	25.0	25.0	20.0

B팀 130명의 평균선호음량수준은 88.7 dB A이었다. 이들의 청취음량수준·청취시간과 청력역치의 관계를 보면 6분법 오른쪽과 3분법 왼쪽 청력역치에서 유의한 차이($p < .05$)를 나타냈다. 이들의 6분법 청력역치는 오른쪽 14.8 dB HL, 왼쪽 14.1 dB HL이었다. 3분법 청력역치는 오른쪽 17.5 dB HL, 왼쪽 17.2 dB HL이었다. 4,000 Hz의 청력역치는 오른쪽 귀 7.2 dB HL, 왼쪽 귀 7.8 dB HL이었다.

Ⅳ. 요약 및 결론

실험에 참여한 전체 피검학생의 90.5 %가 휴대용 카세트 플레이어의 사용하고 있으며, 평균 사용경험기간은 3.5년이고, 1일 평균 사용시간은 2시간 12분이었다. 처음 사용해 본 시기는 남학생은 초등학교 6학년, 여학생은 중학교 1학년이며, 주된 사용장소는 교실 62.9 %, 길·대중교통수단 26.0 %이고, 주로 사용하는 때는 공부할 때 47.3 %, 휴식 시 41.9 %, 모든 시간 10.9 %이었다. 사용 시 음량수준(1-10) 중 5이상에 고정하여 듣는 학생은 50.6 %이었으며, 학습에 방해가 된다는 응답도 65.4 %로 나타났다. 옆 사람이 들릴 정도로 크게 듣는 사람도 51.1 %이었다.

이미턴스검사(팀파노그람)에서 양쪽 귀 모두 정상으로 나온 학생은 130명 61.6 %이었다. 이들의 기도순음청력검사 결과 청력역치가 정상범위 안에 있었다. 16-17세의 조사대상의 청력역치가 지금은 정상범위 안에 있다 할지라도, 연령이 십대 후반으로서 신체적 능력이 가장 좋은 때이고 회복력이 우수한 연령이라는 것을 참작해야 한다. 기존 연구들에서 밝힌, 후유증이 나타나기 시작하는 사용기간 10여 년에 비해 아직은 짧은 3.5년에 지나지 않는다는 점을 충분히 고려해야 할 것이다.

평균선호음량수준은 88.7 dB A이었고, 130명중 OSHA의 소음폭로기준을 초과하여 휴대용 카세트 플레이어를 사용하고 있는 학생은 12.3 %이었다. 이런 사실은 청각보건에 대한 교육이 절실함을 나타내는 것이다. 가장 바람직한 해결방안은 초등·중·고등학교 보건 교과서에 청각보건에 관한 내용이 수록되어 초등학교 때부터 휴대용 카세트 플레이어를 접하는 학생들에게 청각보건교육(Bradley, 1987)이 이루어져야 한다. 또한 계몽차원에서 카세트 테이프, 컴팩트 디스크, 휴대용 카세트 플레이어 등과 같은 제품에 '소음에 과다노출이 되면 청력이 손상될 수 있다'는 경고문구의 삽입이 필요가 있다고 본다.

참 고 문 헌

홍성완 (1998). **교통소음 하에서 개인 휴대용 카세트 사용자의 소음 노출 현황과 소음성 난청 발생 가능성 평가. 미간행 석사학위 논문. 서울: 한양대학교 대학원.**

小野 博 · 出口利定 · 猪 忠彦 · 岡本 健 (1985). **音樂性强大音のレベルと 騷音性 難聽.** *Audiology Japan, 28(4),* 427-430.

American Speech-Language-Hearing Association (1985). Committee on audiologic evaluation, guidelines for identification audiometry. *Asha, 27,* 49-52.

Bradley, R., Heather, F. & Ross, C. (1987). Research note: Patterns of exposure of school children to amplified music. *British Journal of Audiology, 21,* 119-125.

David, M. (1994). *Lipscomb Hearing Conservation in Industry, Schools & the Military*. San Diego, California: Singular Publishing Group.

Katz, J. (1994) (Ed.). *Handbook of Clinical Audiology*. Baltimore: Williams & Wilkins.

MRC Institute of Hearing Research (1986). Damage to hearing arising from leisure noise. *British Journal of Audiology, 20,* 157-164.

Page, A., Kramer, S., Novak, J., Williams, D. & Slymen, D. (1995). Tympanometric screening in elementary school children. *Audiology, 34,* 6-12.

Rice, C. G., Rossi, G. & Olina, M. (1987). Damage risk from personal cassette players. *British Journal of Audiology, 21,* 279-288.

Royster, J. (1991). Sound exposures and hearing thresholds of symphony orchestra musicians. *Journal of the Acoustical Society of America, 89,* 2793-2803.

<부록 - 1>

설 문 지

이름 _____ _____ 고등학교
_____ 학년 _____ 반 _____ 번 성 별: 남 _____, 여 _____
생년월일: _____ 년 ___ 월 ____ 일

(지식)

다음을 읽고 해당하는 것에 표(0)하십시오

1. 청력은 노화에 의해서만 저하된다. ① 옳다 ② 그르다

2. 일시적인 큰 소리에 의해서도 청력을 잃을 수 있다. ① 옳다 ② 그르다

3. 매일 몇 시간씩 이어폰이나 헤드폰을 끼고 듣는 것은 청력이 나빠지는 원인이 될 수 있다.
① 옳다 ② 그르다
4. 고막이 찢어지면 전혀 못 듣는다. ① 옳다 ② 그르다

5. 귀에지는 수시로 파내는 것이 좋다. ① 옳다 ② 그르다

6. 귀에 벌레가 들어갔을 때 가장 좋은 처치 방법은?
① 알코올을 한 방울 귀 안에 떨어뜨린다.
② 빛을 쪼여 준다.
③ 기름을 한 방울 귀 안에 떨어뜨린다.
④ 면봉으로 파낸다.

(태도)

1. 휴대용 카세트와 이어폰을 사용하는 가장 큰 이유는 무엇입니까?
① 모두가 사용하니까(유행이다.)
② 멋있어 보인다.
③ 꼭 필요해서이다.

2. 휴대용 카세트와 이어폰을 사용할 때의 가장 큰 장점은 무엇입니까?
① 무엇을 듣든 다른 사람에게 신경 쓸 필요가 없다.

② 스피커(Speaker)로 듣는 것보다 느낌이 좋다.
③ 시간을 활용할 수 있다.

3. 내 가족 중 누군가가 보청기를 낀다면 어떤 느낌이 들까요?
① 눈 나쁜 사람이 안경을 끼는 것과 같다.
② 무심코 받아들인다.
③ 장애인처럼 느낄 것 같다.

4. 귀하가 청력이 떨어져 보청기를 착용해야 한다면 어떻게 하겠습니까?
① 기꺼이 착용한다.
② 생각해 보겠다.
③ 안 들려도 착용하지 않겠다.

(실태)

1. 휴대용 카세트(cassette)를 사용하십니까? ① 예 ② 아니오

2. 본인 전용의 휴대용 카세트를 언제부터 소유하였습니까?
⓪ 없다.
① 고등학교 2학년
② 고등학교 1학년
③ 중학교 3학년
④ 중학교 2학년
⑤ 중학교 1학년
⑥ 초등학교 6학년
⑦ 초등학교 5학년
⑧ 초등학교 4학년
⑨ 초등학교 3학년
⑩ 초등학교 2학년
⑪ 초등학교 1학년
⑫초등학교 입학 전

3. 휴대용 카세트를 사용한 기간은 약 몇 년이나 됩니까?
(만약 중간에 사용하지 않은 기간이 있다면 빼고 계산하십시오).
( )년

4. 휴대용 카세트의 상표는 무엇입니까?
① 국산-삼성, 금성, 대우, 기타 ( )
② 외제-미국산, 일본산, 기타 ( )

5. 이어폰(earphone)이나 헤드폰(headphone)을 사용하십니까?
① 이어폰만 사용한다. 하루 약 ( )시간
② 헤드폰만 사용한다. 하루 약 ( )시간
③ 이어폰과 헤드폰 둘 다 사용한다. 이어폰 하루 약 ( ) 시간

헤드폰 하루 약 ( ) 시간
④ 아무 것도 사용하지 않는다.

6. 맨 처음 이어폰이나 헤드폰을 써본 것은 언제입니까?
① 써 본적 없다. ⑥ 중학교 1학년 ⑪ 초등학교 2학년
② 고등학교 2학년 ⑦ 초등학교 6학년 ⑫ 초등학교 1학년
③ 고등학교 1학년 ⑧ 초등학교 5학년 ⑬ 초등학교 이전부터
④ 중학교 3학년 ⑨ 초등학교 4학년
⑤ 중학교 2학년 ⑩ 초등학교 3학년

7. 휴대용 카세트를 이용하여 주로 무엇을 듣습니까?
① 음악 테이프 ② 어학 테이프
③ 라디오 청취 ④ 학습 테이프

8. 주로 어느 장소에서 휴대용 카세트를 사용합니까? 해당되는 것은 모두에 표하여 주십시오 (많은 순서로).

( ) → ( ) → ( ) → ( ) → ( ) → ( ) → ( )

<보기>

① 방안에서 ② 도서관이나 독서실에서
③ 교실에서 ④ 걸어 다닐 때 길에서
⑤ 버스 안에서 ⑥ 지하철 안에서
⑦ 기타 ( )

9. 주로 어느 때 휴대용 카세트와 이어폰을 사용합니까?
① 휴식을 취할 때 ② 평소 공부할 때 ③ 거의 모든 시간

10. 시험 직전처럼 촉박하고 중요한 공부를 할 때 이어폰을 끼고 공부한다면 능률이 오를까요?
① 오른다. ② 상관없다. ③ 방해가 된다.

11. 본인이 휴대용 카세트를 들을 때 옆 사람이 들린다고 한 적이 있습니까?
① 예 ② 없다

12. 건전지를 금방 넣었을 때 음량(volume)은 몇쯤에 맞추고 듣습니까?
① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4 ⑤ 5
⑥ 6 ⑦ 7 ⑧ 8 ⑨ 9 ⑩ 10

<부록 - 2>

청 력 검 사 지

이름 _____ _____ 고등학교

_____ 학년 _____ 반 _____ 번 성 별: 남 _____, 여 _____

생년월일: _____ 년 ___ 월 ___ 일

1. 선호음량수준( )

⇒ SOUND LEVEL METER 측정치 ( ) dB

2. PURE TONE TEST (AIR)

Ear＼Hz	125	250	500	1,000	2,000	4,000	8,000
Right							
Left							

3. TYMPANOGRAM

결과지 붙이는 곳

Ear／Tym.	Type	Peak Ya	Width	TPP	Vea
Right					
Left					

ABSTRACT

The Study on the High School Students' Use of Earphone and the Evaluation of Their Hearing Level

Sunhee Choi (Department of Rehabilitation, Halym University)
Doheung Ko* (Department of Korean Language and Literature, Hallym University)
Junghak Lee (Department of Otolaryngology, Hallym University)

Listening to music through earphones or headphones with personal cassette players (PCPs) is, as a matter of fact, one of the prevalent activities for youngsters everywhere. However, the problem is that it can be responsible for hearing damage of the same nature as that caused by industrial noise. Considering such situation, this study was focused on informing them about the possibility of serious dangers of listening to amplified music. A total of 275 highschool students were randomly selected. The participants underwent a pure tone audiometric and immittance (tympanometry) tests. In addition, they were requested to choose a preferred volume levels which set in liquid screen on PCPs to find out the sound level preferred individually. 130 subjects (61.6%) exhibited normal criteria bilaterally from immittance. Pure tone averages of 130 subjects whose hearing levels existed within normal criteria indicated that 15.8 dB HL on left ears and 14.7 dB HL on right ears, respectively. Although the hearing thresholds of subjects exposed to amplified music were mostly within normal range, we should take ceaseless care of overuse of PCPs. Because they are still young and the hearing damage due to noise comes insidiously. Also, this type of hearing loss becomes obvious only when sufficiently evolved, i.e, after several years of exposure. 30 out of 275 subjects were over allowable exposure level according to OSHA guidelines. This can cause a public health problem and give us a reason to conduct the public education of hearing conservation. Under the circumstances, it would be advisable that warning signs of hearing damages should be specified on the surface of PCPs, cassette tapes or compact discs as warning signs of cigarette and liquor. Education of hearing conservation should be also given in elementary and junior/senior high schools. Through this way, the youngster's hearing health in the future could be protected against further hearing damages.

* E-mail: dhko@sun.hallym.ac.kr