

일반검진에 있어서 청력측정의 의의

고려대학교 환경의학연구소 김 광 중

1. 서 론

1) 청력측정의 의의

청각기능검사의 목적은 청력 손실의 정도와 어떤 형태의 난청을 나타내고 있는가 하는 정확한 청력상을 결정하는 데 있다.

어떤 환자가 청력장애를 호소하였을 때에 환자의 병력과 일반적 검사 소견에 아울러 청기의 기능 손실에 영향을 미칠 수 있는 요인에 대한 여러 가지 사실을 알아야 한다. 이러한 검사를 함으로써 저·중·고 음역에서 각각 어느 정도의 청력 손실이 있는지, 기도청력과 골도청력에 어느 정도의 차가 있는지, 회화음역에서의 청력 손실이 어느 정도로 언어청취에 지장이 있는지를 파악할 수 있다.

그러나 현행 일반건강진단에 있어서의 청력검사는 1,000 Hz의 주파수에서만 실시하도록 규정되어 있으므로 청력 손실의 정도나 난청의 종류를 판단하는 데는 문제가 따른다.

그림 1에서 보듯이 인간은 20 ~ 20,000 Hz 범위내의 주파수를 가진 소리를 들을 수 있으며 회화는 주로 500 ~ 2,000 Hz의 주파수 대역에서 이루어지고 있다. 또한 1,000 Hz의 주파수는 회화음역의 중간에 위치하여 언어를 청취하는데 있어 큰 비중을 차지하고 있으므로 이 주파수

(1,000 Hz)에 대한 청력검사는 회화음역에서의 청력 손실을 단적으로 표시한다고 생각할 수 있다. 따라서 소음에 폭로되지 않은 일반근로자에 있어서는 Screening test로 1,000 Hz의 주파수에 대해서만 청력검사를 실시하여도 이들의 사회적성 여부는 단적으로 파악할 수 있겠다. 그러나 이 결과만 가지고는 난청의 원인이나 기타 이과적 질환을 치료하는 데는 무리가 있다고 생각된다.

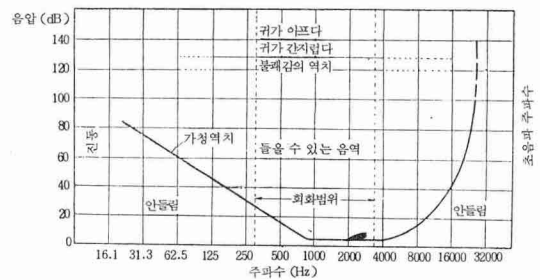


그림 1 가 청 범 위

2) 소음성 난청

오늘날 사회구조의 발달과 더불어 우리들의 일상생활 주변에서는 과거에 비해서 여러 가지 형태로 많은 소음이 격증하고 있다. 소음으로 인한 청력장애는 원인에 따라서 여러 가지로 정의할 수 있는 것이나 최근에는 강한 소음에 장시

간 폭로되어 서서히 진행되는 신경성 청력장애를 소음성난청 (Noise-induced hearing loss) 이라고 하며, 폭발음, 총성 등과 같이 단시간 이내에 강대음에 폭로되어 초래되는 청력장애를 음향성외상 (Acoustic trauma) 이라고 한다. 소음으로 인한 청력장애의 형태는 일시적 청력장애와 소음에 오래 폭로되어 초래되는 지속성 청력장애 (직업성난청) 및 강대음에 단시간 폭로되어 유발되는 청력장애 (음향성외상)의 세 가지로 분류될 수도 있다.

이러한 청력장애는 ① 소음의 세기가 클수록 (그림 2) ② 폭로 시간이나 기간이 길수록 심하며, 또한 ③ 소음의 주파수가 높을수록 잘 일어난다. ④ 개인의 감수성에 따라서도 차이가 있다.

소음성난청은 일상생활에 있어 불편함은 물론 이터니와 작업능률의 저하, 재해의 증가등 종업원에게 피해를 입게 하며 작업자체에도 크게 그 영향이 미치게 됨으로 근로자나 업주측이나 다 같이 이의 관리에 힘써야 할 것이다.

그러나 소음성난청의 치료는 현대의학으로 아직도 어려운 실정에 있고 어디까지나 예방에 대한 연구가 행하여지고 있으나 절대적인 성과를 보지 못하고 있다. 그러므로 소음으로 인한 청력장애를 방지하기 위해서는 소음 발생원으로부터의 방음장치와 보호구를 이용함은 물론 소음의 노출에 대한 제반 지식을 알아 두어야 할 것이다.

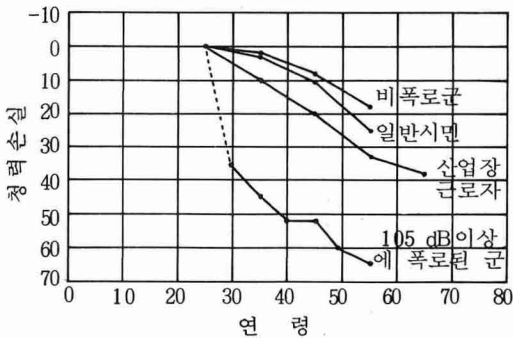


그림 2 소음의 정도에 따른 청력 손실 (4,000 Hz)

3) 일반주민에 있어서의 청력 손실

청력손실은 모두가 소음에 기인하는 것은 아니고 다른 많은 요소에 의해 -연령, 과거력, 균형력, 일상의 소음에 대한 폭로 정도- 영향을 받는다.

Glorig (1959)에 의하면 (표 1) 10~59세의 미국 남성중에서 1,000 Hz에서 30 dB 이상의 난청을 호소하는 사람은 대략 1,030,000명 (단위인구 1,000명당 19명)으로 보고하고 있다.

표 1 미국남자의 청력손실표 (1,000 Hz)

연령	표본수	1,000 Hz에서 15 dB 이상의 청력 손실		1,000 Hz에서 30 dB 이상의 청력 손실	
		청력손실자의 비율(%)	전국민에 대한 추정치	청력손실자의 비율(%)	전국민에 대한 추정치
10-19	6204	3	400,000	1	100,000
20-29	8542	3	300,000	1	100,000
30-39	7000	6	700,000	1.5	200,000
40-49	6836	12	1,300,000	3	300,000
50-59	2867	21	1,700,000	4	330,000
10-59	31,449	4,400,000		1,030,000	

2. 청력 측정

1) 측정 기구

오디오 잭카 또는 오디오미터 (audio meter) 등으로 측정하게끔 되어 있으나 여기서는 오디오미터에 대해서만 설명하고자 한다.

오디오미터는 음차에서 나는 것 같은 순음을 전기적으로 발전시키고, 각 음의 강도는 감쇠기 (attenuator) 로써 정확히 조절된다. 그리하여 audio meter에는 진공관발전기 (vacuum tube oscillator) 인 주파수절환장치 (frequency oscillator) 와 감쇠기인 변환장치의 두 가지 중요 부분으로 되어 있으며 전면에는 전자를 조작하는 주파수절환 다이알과 후자를 조작하는 청력소실 다이알이 있다 (그림 3)

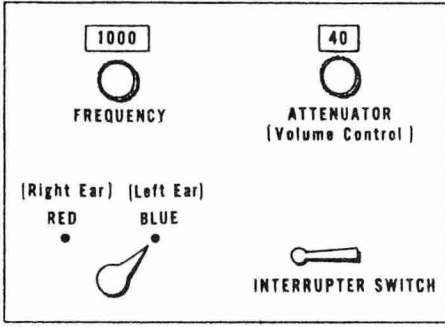


그림 3 오디오미터의 주요 부위

주파수 다이알에는 보통 125Hz에서 한 octave 씩 올리게 되며 각 주파수는 125, 250, 500, 1,000, 2,000, 4,000, 8,000 등으로 새겨져 있으며 기계에 따라서는 octave 이외의 800, 1,500, 3,000, 12,000 등의 주파수가 추가되어 있는 것이 있다.

청력소실 다이알에는 음의 크기의 단위인 dB가 5 dB 단계로서 새겨져 있다. 보통의 audio meter에는 - 10 dB에서 90 dB까지 새겨져 있으며 0 dB라는 것은 정상인의 최소청역치의 평균치로 정해져 있다. 그러므로 0 dB보다 더 잘 듣는 사람도 있을 수 있다. 그래서 - dB의 눈금도 새겨져 있다. 90 dB의 강한 음까지도 듣지 못하면 농자다.

2) 측정 방법 (Audio meter)

① 청력검사계에 미리 전원을 넣어 예열을 시킨다.

② 피검자의 귀에 Head 폰을 끼운다.

③ 양쪽귀가 정상인 경우 오른쪽귀에서 시작하고 왼쪽귀에 이상이 있을 때는 정상인 쪽부터 시작한다.

④ 일반건강진단 실시 규정에는 1,000 Hz 에서 실시하도록 규정하고 있다. 참고로 일반적으로 시행되는 청력검사는 다음과 같이 여러 주파수대역에서 청력을 측정하고 있다. 이때는 먼저 사람이 가장 쉽게 알아들을 수 있는 1,000 Hz 에서 부터 시작하여 2,000, 4,000의 순으로 차츰 고음역을 검사하고 그 후 다시 1,000 Hz 로

돌아와서 재검한 다음 500, 250의 순으로 저음역을 검사한다.

⑤ 0 dB부터 서서히 소리를 크게 하여 피검자로 하여금 소리를 확인케 한 후 소리의 크기를 낮추어 피검자가 소리를 최소한 들릴 수 있는 값을 청력역치로 한다.

3) 측정시 유의할 점

① 발진기 (oscillator)나 감쇠기 (attenuator)를 돌릴때는 반드시 단속기를 눌러서 음을 차단시키고 돌려야 한다.

② 양쪽귀의 청력차가 35 dB 이상이면 정상귀를 차폐 (masking)시키고 실시한다.

③ Audio meter 는 사용하기 전에 매일 정확한 진동수와 강도를 발진하는지를 검토해 보아야 하며 월간, 4 분기간, 년간 교정을 통해서 정확한 동작이 되는지를 확인해 보아야 한다.

④ 실시자에 대한 훈련도 게을리 하지 말아야 할 것이다.

⑤ 방음실 내에서 하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 방음실을 갖추고 있지 못한 곳에서의 검사는 최대 허용한계 음압수준 이하되는 장소에서만 실시하도록 한다. 표 2 는 청력측정을 실시하는 장소의 최대 허용 음압수준을 나타내 주고 있다.

표 2 오디오미터 측정장소의 최대허용 한계 음압수준

주파수(Hz)	500	1,000	2,000	4,000	8,000
음 압(dB)	40	40	47	52	62

3. 난청 (Hearing Disturbance, Deafness, Hard of Hearing)

이 증상은 청기기능의 주요한 장애이며 또한 그 장애도를 양적 질적으로 계측하게 되므로 이과에서는 가장 중요한 증상이라 하겠다.

1) 난청의 원인

난청의 병인을 선천성 및 후천성의 두 가지로

크게 나누어 설명하면 다음과 같다.

(1) 선천성농 (Congenital Deafness)

유전성소인, 자궁내매독, 산모의 키니네 복용, 분만시손상 등으로 출생 때부터 청기의 병변으로 인하여 청각장애를 초래한 것을 말한다.

양쪽에 중증의 난청 혹은 완전농이 있어서 유·소아가 말을 못하게 된 것을 농아라고 하며, 선천성농의 약 60%에서 발생한다고 한다. 출생할 때 부터 완전히 청각이 장애가 되어서 말을 하지 못한것을 선천성인 농아라고 하며 7세 이전에 뇌막염, 성홍열, 홍역, 디프테리아 화농성중이염 등으로 인해서 그동안 말을 해 오던 것이 위와같은 질환에 걸린 후 난청과 말을 못하게 된 것을 후천성인 농아라고 한다.

(2) 후천성농 (Acquired Deafness)

4 ~ 15세의 소아기에서는 이염, 선양증식증 (adenoid vegetation), 비인두염, 중이염이 난청의 원인이 될 수 있다. 사춘기의 여성에 있어서 진행성으로 청력장애가 시작하여 임신 및 수유로 인해서 난청이 악화될 때는 이(耳) 경화증 (otosclerosis)을 의심하게 된다. 성인기에서는 반복되는 상기도염증, 급성전염병, Meniere 씨병, 내이염, 청신경증 및 소음성난청 등 여러 원인으로 난청을 초래하며 고령으로 인한 노인성난청 (presbycusis), 정신병자에게서 볼 수 있는 psychogenic deafness 도 생각된다.

2) 난청의 분류

청력장애는 크게 둘로 나누어 전음계 난청 (conductive deafness) 과 감음계 난청 (perceptive deafness) 으로 분류한다. 전자는 외이 및 중이 즉 전음기관의 장애에 의한 난청이며 내이는 건전한 경우이다. 후자는 전음기관은 건전하나 내이 및 제8신경 또는 그 중추축의 질환에 의한 난청이다. 전음기와 감음기에 걸쳐서 있는 질환으로 양쪽의 장애가 다 있을 때 이를 혼합난청 (mixed deafness) 이라 한다.

최근 감음계난청이란 말은 쓰지 않게 되었으며 대신 감각 - 신경성난청과 중추성 난청으로 분류하고 그 밖에 기능성장애를 첨가해서 난청

의 분류는 아래의 5가지로 분류되고 있다 (그림 4) .

① 전음성난청 (Conductive Hearing Loss) : 외이도, 중이 혹은 이관에 장애가 있는 것.

② 감각 - 신경성난청 (Sensori-neural Hearing Loss) : 난원창 안쪽의 감각기관과 청신경 자체에 장애가 있는 것.

③ 중추성난청 (Central Hearing Loss) : 청신경이 연수에 들어가서 부터 대뇌피질 사이의 중추신경계통에 장애가 있는 것.

④ 기능성난청 (Functional Hearing Loss) : 기질적인 장애없이 심인성으로 나타나는 청력장애가 있는 것.

⑤ 혼합성난청 (Mixed Hearing Loss) : 위의 두가지 이상의 장애가 혼합된 것이며 주로 전음성과 감각 - 신경성장애가 공존한 것을 말한다.

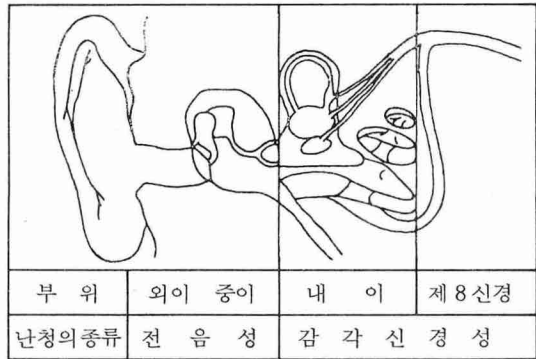


그림 4. 청력기의 구조 및 난청의 종류와의 관계

3) 오디오그램상의 특징적 소견

일반건강진단에서 실시되고 있는 청력측정과는 거리가 멀지만 난청을 이해하고 판단하는 데 있어 도움이 되리라 생각되어 오디오그램상의 특징적인 소견을 살펴 보고자 한다.

기도 audiogram은 외이·중이·내이 즉 전음 및 감음의 전기관을 통한 청력의 성적을 나타내는 것이며 골도 audiogram은 내이 즉 감음기관의 성적만을 나타내는 것이다. 그러므로 이 두가지 검사를 함으로써 양자의 관계에서 전음기관의 장애인지 감음기관의 장애인지 또는 혼합

난청인가를 쉽사리 판단할 수 있는 것이다.

즉, 전음계장애 때는 기도청력만 장애되고 골도청력은 정상역이고(그림 5), 감음계장애 때는 기도와 골도청력이 다같이 장애된다(그림 6). 그리고 혼합난청 때는 기도와 골도청력이 다 장애되나 기도가 더 심하며, 골도청력이 기도청력과 같지 않은 경우다(그림 7).

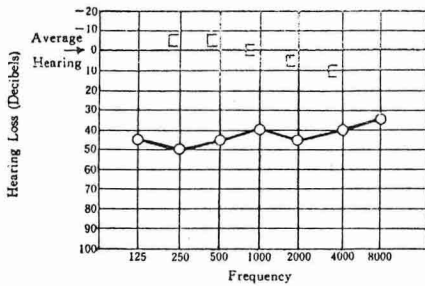


그림 5 전음성난청

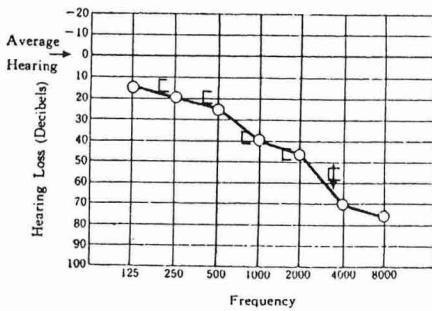


그림 6 감음성난청

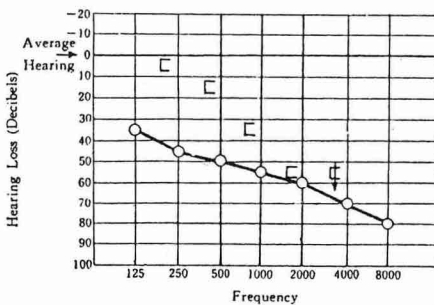


그림 7 혼합성난청

4. 판 정

1) 판정기준 및 기재요령

근로자건강진단 실시 규정에 의하면 좌우편측 귀가 1,000 Hz에서 30 이상 40 dB미만의 음을 못들을 경우 B로 표시하고 “경미한 난청”으로, 40dB 이상의 음을 못들을 경우 C로 표시하고 “난청 주의”로 판정 내리도록 규정하고 있다. 그러나 청밀검사에 대한 사항은 규정되어 있지 않은 실정이다.

따라서 보건관리측면에서 볼 때 40 dB 이상의 유소견자에 대해서는 정밀청력검사 및 이비인후과적 검사를 실시하여 난청의 원인을 파악하고 이에 적절한 대책이 마련되어야 할 것으로 사료된다.

2) 판정시 유의할 점

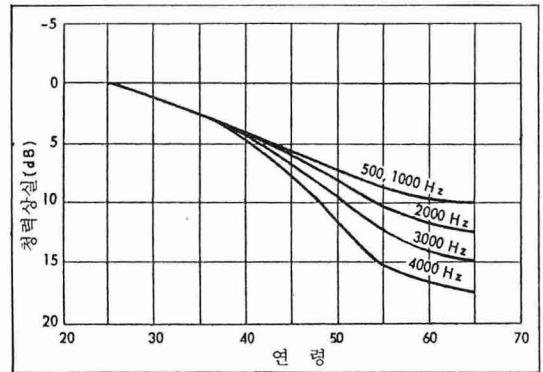


그림 8. 여성의 연령별 생리적 청력상실곡선

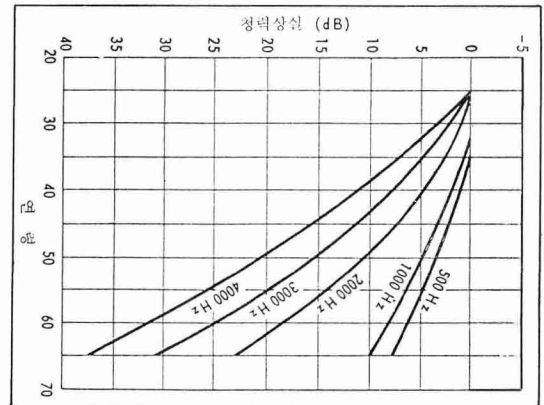


그림 9. 남성의 연령별 생리적 청력상실곡선

나이가 많아지면 생리적인 신경세포의 노화현상으로 청력이 떨어지는데, 이것을 노인성 난청이라고 한다.

따라서 난청에 대한 판단을 함에 있어서는 나이의 증가에 따른 생리적 청력상실을 어느정도 염두해 두어야 할 것이다(그림 8, 그림 9).

3) 난청의 정도 판정

일반검진에 있어서의 청력측정은 1,000 Hz 에서만 실시하게끔 되어 있으므로 이 결과만 가지고 난청의 원인, 종류 및 난청의 정도를 파악하는데는 무리가 따른다.

그러나 비록 법제도상으로 규정되어 있지만 난청의 정도를 파악함으로써 이에 적절한 조치를 취해주는 것은 필요하리라 사료된다. 따라서 4분법에 의한 난청의 정도를 이해하는 것은 이를 기초로 하여 1,000 Hz 에서 측정된 결과를 판정하는데 있어 도움이 되리라는 것을 예상할 수 있다. 이에 본 장에서는 4분법에 의한 난청의 정도 및 이들이 의미하는 것과 난청 환자에 대한 일반적인 대책에 대해 알아 보고자 한다.

표 3 청력장애도 판정기준

청력 소실 dB* 1951 ASA 기준	청력 소실 dB* 1964 ISO 기준	표 현 법	
10~15	10~26	normal limits	정 상 역
16~29	27~40	mild hearing loss	경 도 난 청
30~44	41~55	moderate hearing loss	중 등 도 난 청
45~59	56~70	moderately severe hearing loss	중 등 고 도 난 청
60~79	71~90	severe hearing loss	고 도 난 청
80 이상	91 이상	profound hearing loss	농

* ~ 500, 1,000, 2,000 Hz 의 평균치

청력검사의 결과는 방음실의 상태와 검사자에 따라 다소 차이는 있었으나, 일반적으로 순음청력검사에서 -10 ~ 26 dB (ISO기준), 즉 -10 ~ 15 dB (ASA기준)이면 정상역으로 간주한다(표 3).

어떤 환자가 회화음역에서 40 dB(ISO기준) 이하의 청력소실을 가졌다면 환자 자신은 잘 모를 수 있으나 측근자들은 가는 귀가 먹었다는 정도로 알게 된다. 만일 40 dB 이상의 청력손실이 있다면 측근자뿐 아니라 환자 자신도 장애를 인식하게 된다. 그래서 일반적으로 40 dB(ISO), 즉 30 dB(ASA) 수준을 최저청력요구정도로 하고 이것으로 청력의 취무가부(Serviceable and unserviceable hearing)의 경계치로 삼는다.

대개 40 dB 이하의 소실이면 먼 곳의 말소리를 잘 알아듣지 못하거나 미약하게 듣는 정도이며 40 ~ 55 dB의 청력소실에서는 1.0 ~ 1.5m 안에서의 회화음을 알아들을 수 있어 보청기, 청각 훈련 등이 필요하며 55 ~ 70 dB의 소실이 있으면, 큰소리를 쳐야만 알아들을 수 있으며 군중 속이나 강의실에서의 청취가 곤란하다. 이런 환자는 상기의 모든 조치는 물론 난청자의 특수교육을 받도록 하는 것이 좋을 것이다. 70 ~ 90 dB의 청력소실이 있으면 30cm 안에서 큰소리를 쳐야 알아듣게 되며 주위의 시끄러운 소음을 알 정도고, 말을 들어도 모음만 알아들을 정도다. 이런 환자는 청각과 언어에 대한 특수교육이 필요하다. 90 dB 이상의 소실자는 큰소리만을 다소 들을 정도이며 언어청취는 불가능하다.

