

이명과 청각민감증을 동반한 편측 고음 급추형 감각신경성 난청의 청각 재활

Clinical Report of Aural Rehabilitation in Unilateral Sharply Slop Sensorineural Hearing Loss with Tinnitus and Increased Sound Sensitivity

허 승 덕* · 강 명 구** · 고 도 흥*** · 정 동 근****
Seung-Deok Heo · Myung-Koo Kang · Do-Heung Ko · Dong-Keun Jung

ABSTRACT

In case of the hearing impairment with tinnitus and increased sound sensitivity, it is known that the patients tend to appeal the psychologically oriented social handicap rather than communication disability. The audiologist who is responsible for such patients in aural rehabilitation should pay special attention to the counseling techniques including tinnitus retain therapy (TRT), ear protector, noise generator, or specific acoustic training based on close cooperation and rapport. And then the audiologist should try to lessen their reaction to the tinnitus by using a hearing aid. This therapies tries to focus not a total approach but a treatment to lessen the severity of tinnitus. This paper as a case report that a unilateral sharply slopped sensorineural hearing impaired person with tinnitus and increased sound sensitivity by using four channel digital signal processing (DSP) hearing aid with programming increment at low level (PILL).

Keywords: tinnitus, increased sound sensitivity, ear protector, noise generator

1. 서 론

이명(tinnitus)은 외부 소리와 관계없이 귀나 머리에서 소리가 난다고 호소하는 증상으로, 대부분 다른 사람에게는 들리지 않고 환자만 듣기 때문에 청각기관의 가상의 소리(auditory phantom perception)로 정의[8]한다. 이명은 혈관장애, 이관 운동장애 등 귀의 해부학적 구조에서 기인하는 박동성과 와우나 청신경에서 신경섬유의 수초(myelin) 또는 흥분 및 억제성 신경섬유의 기능 조절상의 문제로 발생하는 비박동성이 있다. 박동성 이명은 검사자도 느낄 수 있는 객관적인 것이 많으며, 의학적 치료가 가능한 경우가 많다[2][3]. 비박동성 이명은 환자만이 느낄 수 있는 주관적인 것

* 동아대학교 의과대학 의공학교실

** 동아대학교 의과대학 이비인후과학교실

*** 한림대학교 자연과학대학 언어청각학부

**** 동아대학교 의과대학 의공학교실

이 대부분으로[4][10], 보청기, 이명차폐기, 또는 noise generator를 장착시키고 심리적 안정을 주는 상담요법과 변연계와 자율신경계를 조절하는 습관화 훈련 치료법(tinnitus retraining therapy)를 한다. 그러나 이명에 흔히 동반되는 증상으로 불편역치(uncomfortable loudness level; UCL)가 낮아지는 청각과민증(hyperacusis)과 청각과민증으로 인하여 소리에 대해 두려움을 느끼는 소리공포증(phonophobia) 그리고 이들 증상에 의해 소리를 비정상적으로 예민하게 반응하는 청각민감증(increased sound sensitivity)을 동반한 이명은 청력손실과 관계없이 보조기구보다는 상담요법과 습관화 훈련 치료법을 우선하기도 하며[8], 청력손실 정도를 고려하여 보청기를 사용하기도 하여, 모든 증상에 대하여 종합적으로 접근하기보다 가장 심한 증상에 초점을 두는 부분적 치료를 시행한다[13][14].

저자들은 4 channel digital signal processing(DSP) 보청기를 programming increment at low level(PILL) 프로그램하여 이명과 청각민감증을 동반한 편측성 정도의 고음 급추형 감각신경성 난청의 청각재활 사례를 경험하여 보고한다.

2. 증 례

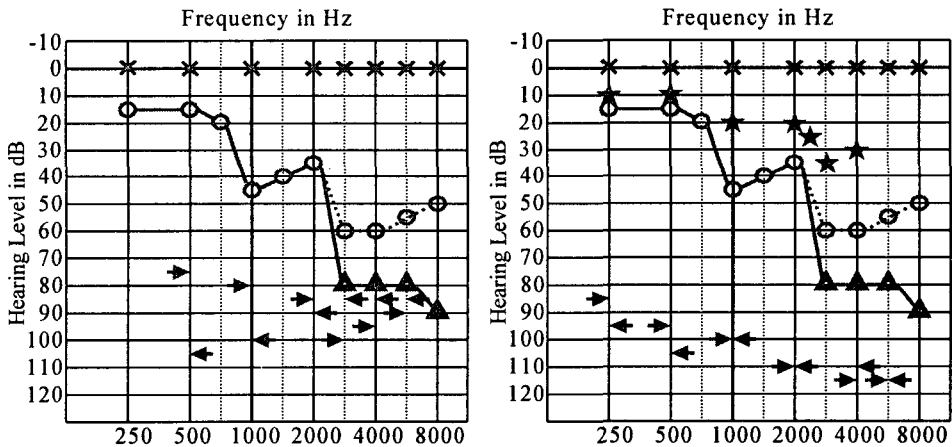


그림 1. 청각재활 전(좌)·후(우)의 순음청력도.

× 좌측 기도, ○ 우측 기도, △ 우측 차폐 기도, ← 좌측 불편역치, → 우측 불편역치, ★ 교정청력

대학교 4학년의 23 세 여자 고객은 우측 난청과 이명 그리고 청각민감증을 주소로 방문하였다. 이학적 검사상 고막 소견은 정상을 보였다. 청각학적 평가에서 최소가청역치(hearing threshold level; HTL)와 UCL은 <그림 1>과 같고, 고막운동도(Tympanogram)는 양측 모두 A형을, 등골근 반사(acoustic reflex threshold; ART)는 양측 모두 나타났으나 우측 귀의 동측(ipsilateral)과 대측(contralateral) 역치가 10 dB 정도 상승했다. 이명은 12 kHz의 순음을 주간 3~5 dB SL, 야간 15~20 dB SL 정도의 크기로 느끼고 있었으며, 백색잡음(white noise)으로 구한 최소차폐강도(minimum

masking level; MML)는 5 dB SL 그리고 차폐지속효과(residual inhibition; RI)는 8초였다. 어음취취역치(speech reception threshold; SRT)는 좌측 0 dB HL, 우측 30 dB HL을 보였으며, 어음이해도(speech discrimination score; SDS)는 좌측 100%(at 40 dB SL), 우측 48%(at most comfortable loudness level; MCL)를 보였다. 뇌간유발반응(Auditory Brainstem Response; ABR)은 여러 강도의 click 음과 90 dB nHL의 500 Hz, 1 kHz tone pip 음을 자극하여 기록하였는데, click 음의 경우 좌측은 파간잠복시간(inter peak latency; IPL)이나 V파의 잠복시간이 모두 정상 범위를 보였으나 우측은 90 dB nHL이 역치를 보였고 V 파는 8.24ms에서 기록되었다. 500 Hz tone pip 음은 V 파만, 1 kHz tone pip 음은 I, III, V 파 모두 기록하였으며, 각 파의 잠복시간과 IPL 모두 양측에서 의미 있는 차이를 보이지 않았다. 청각민감증 증상들로는 시내버스 자동문 여닫는 소리, 확성기를 사용한 강연 음성, 지하철 소음 등에 특히 괴로워하였으며, 일상적 환경 소음도 일부 어려움을 느끼고 있었다.

청각재활은 정상 청력인 우측 외이도를 막을 경우 의사소통 지장의 우려가 있어 내경 3 mm, 길이 25 mm의 관을 달은 귀마개를 사용하게 하였고, 좌측의 경우 보청기 장착 전까지 수영용 귀마개 사용을 권하였다. 보청기는 프로그램으로 약음(weak tone)을 강조(PILL)하고 대역별 자동신호처리(level dependant frequency response; LDFR)하는 4 채널 디지털(DSP) 방식을 선택하였다. 보청기의 출력음압평균(high frequency average maximum power output; HFA-MPO)을 83.7 dB SPL로 하여 보청기 유효 주파수 범위(frequency range)에서 환자의 UCL을 초과하지 않게 하였고, 음향이득은 비선형 처방법을 사용하여 양이 균형(side balance), 크기 균형(loudness balance) 그리고 음질 균형(tonal balance) 유지에 초점을 두었으나 저음역 약음 이득을 2~3 dB 정도 높게 하여 환경 잡음으로 이명 혼돈을 유도하였다. 교정 청력(aided hearing)은 정상 범위에 이르지지는 않았으나 <그림 1>, 보통 크기의 소리(medium tone)에서 양이 균형은 유지하였으며, 좌측 청력이 정상이고 고음역 교정 청력이 난청을 자각(serviceable hearing)할 정도로 나쁘지 않아 음질 균형은 무시하였다. 좌측을 귀마개로 막고 시행한 교정 어음명료도는 92%를 보였다. 보청기 사용은 취입 준비 중인 고객의 사정을 고려하여 수영용 귀마개와 병행하도록 권하였다.

청각재활 11 주 후에 시행한 청각학적 평가에서 이명의 크기, 고저, MML, RI는 변하지 않았으나 UCL이 모든 검사 주파수에서 100 dB HL 이상으로 높아졌고, 가청범위(dynamic range; DR) 변화에 따라 보청기 출력가청범위(output DR)도 달리 조절하였다.

3. 고 찰

의학적 치료 대상이 되지 않는 이명의 치료는 대부분 이명차폐기, noise generator, 소리취취훈련(a specific acoustic training) 그리고 보청기 등을 이용한다. 보조 기구 선택은 고객이 호소하는 이명의 고저, 크기, MML, RI 등 이명의 특징을 명확히 구분해야 하며, 이경화증이나 만성 중이염 등에 의한 경우와 이명차폐곡선이 Feldmann V형일 때 도움이 적다[8]. Wedel 등(1998)은 이명 또는 난청을 동반한 이명 고객 792 명을 대상으로 7년 동안의 이명차폐기와 보청기 사용 실태를 분석하였는데, 이명차폐기는 648 명에게 임대 36 명이 장착하였으며 1 년 이상 사용한 고객은 22 명, 보

청기는 472 명에게 임대 88 명이 장착하였으며 1년 이상 사용한 고객은 71 명으로 각각 보고하면서 1년 이상 사용했던 고객의 이명 특성은 고저가 2~6 kHz 범위, MML이 10 dB 이내, RI가 대부분 30 초 이상이었으며, 주관적 만족 정도가 높다[13]고 하였다. 반면 착용을 중도 포기한 원인으로 이명이 지속적이지 않으며 RI가 짧아 실질적 고통이 적고, 환경 잡음만으로도 이명을 느끼지 않게 되었으며, 완전 차폐가 가능하지 않는 점 그리고 미용상 문제 등을 들었다[10]. 따라서 보조 기구 선택은 이명의 특성은 물론 고객의 개인적 특성 및 이명으로 인하여 심리적 불안을 느끼는 정도나 사회 생활에 지장을 받는 정도 등 사회 심리적 요인 등을 고려해야 한다[13]. 저자들의 증례는 이명의 RI가 8 초로 짧고 외모에 관심이 많은 젊은 여성으로 장착 포기 가능성이 있었으나 난청과 청각민감증 각각 정도 등을 고려하여 충분한 상담으로 장착을 결정하게 하였다.

청각과민증은 중등도 소음에 비정상적으로 민감하게 반응을 보이는 증상으로[7][8][11] 청각학적 검사에서 순음의 DR이 60 dB 이하이거나 UCL이 90 dB 이하인 경우를 말하며[1][7] 소리 공포증은 청각기관의 청각과민증에 의한 예민한 반응들이 자율신경계와 변연계에 작용하여 소리에 더욱 민감하게 하고 두려워하는 증상을 말한다. 청각민감증은 청각과민증과 소리공포증의 상호작용에 의해 일상의 대부분 소리에 대하여 비정상적으로 감음하여 의사소통에도 영향을 받는 것을 말한다[8]. Valente 등(2000)은 20~34 dB HL의 불쾌역치를 보인 심한 청각과민증 고객에게 연주용 귀마개(ER-25)와 사격용 귀마개(earmuffs)를 장착시킨 후, 귀마개 사용 빈도가 줄어들고 그 필요성을 느끼지 않는 것으로 청각과민증을 치료하였다고 보고[12]하였고, Ziegler 등(2000)도 보청기나 잡음발생기 또는 듣기 훈련용 기구 등을 사용하게 하였을 때 3 주후부터 심리적 긴장이 완화되고 UCL이 높아져서 6 개월 후 정상 범위로 변화하였다고 보고[14]하여, 청각과민증만 있는 경우 귀마개로 소리 강도를 낮춰주는 것만으로도 좋은 치료법이 될 수 있다고 하였다. Golubovskii(2000)는 이명을 동반한 감각신경성(neurosensory) 청각과민증의 청각재활에 잡음이 유용한 것으로 보고[6]하였으며, Jastreboff 등(1998)은 이명과 청력손실만 있는 2군은 보청기를, 청력손실 유무와 관계없이 청각과민증이 있는 3, 4군은 잡음발생기를 추천[8]하고 있다. 저자들의 증례는 Golubovskii나 Jastreboff의 기준에 의존할 경우 잡음발생기가 효율적이다. 그러나 청력손실 보상, 약음 이득 조절을 통한 환경 잡음 제공과 이명 소실 또는 완화 후 보청기 활용도[9], 그리고 청각민감증 호전 후 고객의 DR을 보청기 output DR로 반영할 수 있는 장점들을 고려하여 보청기를 선택했으며, 실지로 청각재활 11주 후 피검자의 주관적 판단이나 검사 성적에서 의미 있는 개선을 보였다.

보청기로 환경 음 크기를 고객의 UCL 이하로 낮추는 방법은 자동이득조절장치(automatic gain control; AGC)와 peak clipping(PC) 등의 출력제한 장치가 있다. AGC는 증폭기 입력 음압을 기준으로 하는 AGC input과 증폭기 출력 음압을 기준으로 하는 AGC output이 있으며, AGC input은 음량 조절에 따라 UCL을 초과할 가능성이 있고, AGC output은 UCL이 낮은 청각과민증에 적용하기에는 한계가 있다. PC는 가장 효과적으로 출력을 제한할 수 있으나 AGC output과 같은 한계가 있고, 화음왜곡을 동반[5]하여 이명과 청각민감증을 동반한 청각재활에는 한계가 있다. 따라서 DR이 좁고 유동적인 청각과민증의 청각재활에는 압축비가 높고 output DR 조절이 용이한 가청범위압축(dynamic range compression) 방식 보청기가 유리하며, 음역간 HTL 변화가 큰 고음 급추형 보상을 위해서는 2 band 또는 2 channel 이상의 다채널 방식이 유리하다. 보청기 선택 과정에서 양이의 SDS가 현저한 차이를 보이는 점이 가장 큰 고민이었으나 검사 어음 스펙트럼과 청력도 양상이

크게 다른 점과 보청기 출력 음압을 음역별 MCL 범위로 조절하여 착용 직후 구한 SDS 성적을 고려하여 결정하였다.

4. 결 론

이명과 청각민감증을 동반한 난청의 청각재활은 철저한 청각학적 평가가 무엇보다 중요하고 각 증상의 변화를 예측할 수 있어야 한다. 특히, 이명과 청각민감증의 평가는 심리적 긴장 정도와 사회적 장애 여부 그리고 개인의 특성 등을 종합적으로 고려해야 한다. 청각재활에 있어서는 환경 잡음의 미세한 초과증폭을 통한 이명의 억제 효과와 출력 제한을 통한 청각민감증의 완화, 그리고 보청기 고유의 증폭 특성을 이용한 난청 보상 등이 서로 유효적절하게 진행되어야 하는데, 이명과 청각민감증의 증상 개선에 따른 적절한 청각재활 진행을 위해서는 음향이득과 출력음압 등의 음향 특성을 음역마다 독립적으로 조절할 수 있는 LDFR 다채널 DSP의 프로그램 방식 보청기가 유용하다.

참 고 문 헌

1. 박시내. 2000. Psychoacoustic evaluation of tinnitus. In : 카톨릭대학교 이비인후과학교실, 이명 재훈련 치료, 서울; 카톨릭대학교 이비인후과학교실, 13-23.
2. 박철원, 박혜경, 이승환, 김기태, 고 용. 2001. 이명의 치료로 미세혈관 신경감압술: 결과 및 적응증의 분석. *대한청각학회지*, 5(1), 41-45.
3. 이금형, 전범조, 서재현, 박영학. 2001. 외상성 천추두 동정맥루에 의한 박동성 이명 1례. *대한청각학회지*, 5(1), 57-59.
4. 임현호. 1999. 이명의 병태 생리. In : Chon KM, Koh EK, Park KH, *Tinnitus-Basics and Clinical Management*. 부산: 대한이과연구회, 3-10.
5. 허승덕, 유영상. 2004. *청각학 3판(2쇄)*. 부산; 동아대학교출판부.
6. Golubovskii. 2000. Subjective ear noise and hyperacusis. *Treatment with fluctuating currents. Vestn Otorinolaringol*, (5): abstract: 43.
7. Goldstein, B., Shulman, A. 1996. Tinnitus-Hyperacusis and the loudness discomfort level test-A primary report. *International Tinnitus J*, 2, 83-89.
8. Jastreboff, P. J., Jastreboff, M. M. 1998. Introduction to TRT. In: Yonsei University College of Medicine, *The First Yonsei Workshop on Tinnitus Retraining Therapy for Management of Tinnitus & Hyperacusis*. Seoul: Yonsei University College of Medicine, 9-22.
9. Johnson, R. M. 1998. The masking of tinnitus. In : Vernon JA. *Tinnitus-Treatment and Relief*, MA; Allyn & Bacon, 164-186.
10. Shulman, A. 1997. Clinical Types of Tinnitus. In : Shulman A. *Tinnitus-Diagnosis/Treatment*, CA: Singular Publishing Group, Inc., 323-341.
11. Shulman, A. 1997. Medical Evaluation. In : Shulman A. *Tinnitus-Diagnosis/Treatment*, CA: Singular Publishing Group, Inc., 253-292.
12. Valente, M., Goebel, J., Duddy, D., Sinks, B., Peterein. J. 2000. Evaluation and treatment of severe

- hyperacusis, *J Am Acad Audiol* June 11(6), 295-9.
13. Wedel, H. V., Wedel, U. C. V., Walger, R. N. M. Tinnitus masking with tinnitus-masker and hearing aid-A longitudinal study of efficacy from 1987 to 1993. In: Vernon JA. *Tinnitus-Treatment and Relief*, MA; Allyn & Bacon, 187-192.
14. Ziegler, E. A., Gosepath, K., Mann, W. 2000. Therapy of hyperacusis in patients with tinnitus. *Laryngorhinootologie*, Jun; 79(6), 320-6.

접수일자: 2004. 06. 15

게재결정: 2004. 07. 20

▲ 허승덕

부산시 서구 동대신 3가 1 (우: 602-715)
 동아대학교 의과대학 이비인후과학교실
 동아대학교 의과대학 의공학교실
 Tel: +82-51-240-5422
 E-mail: audiolog@donga.ac.kr

▲ 강명구

부산시 서구 동대신 3가 1 (우: 602-715)
 동아대학교 의과대학 이비인후과학교실
 Tel: +82-51-240-5428
 E-mail: mgkang@daunet.donga.ac.kr

▲ 고도홍

강원도 춘천시 한림대학길 39 (우: 200-702)
 한림대학교 자연과학대학 언어청각학부
 Tel: +82-33-248-2212
 E-mail: dhko@hallym.ac.kr

▲ 정동근

부산시 서구 동대신 3가 1 (우: 602-714)
 동아대학교 의과대학 의공학교실
 Tel: +82-51-240-2868
 E-mail: dkjung@daunet.donga.ac.kr