보청기 재활 실패군의 임상적 원인 분석

아주대학교 의과대학 이비인후과학교실
문성균 · 이장우 · 정연훈 · 박기현

Clinical Analysis of Hearing Aid Failure

Sung-Kyun Moon, MD, Jang Woo Lee, MD, Yun-Hoon Choung, DDS, MD and Keehyun Park, MD
Department of Otolaryngology, Ajou University School of medicine, Suwon, Korea

ABSTRACT

Background and Objectives : An hearing aid is a useful tool for hearing rehabilitation when surgical hearing correction is not indicated. Successful hearing aid rehabilitation is affected by various factors such as the degree and types of hearing impairment, personality, motivation and duration of adaptation. We aimed to identify factors for satisfying hearing aid by analysis and comparison of the successful and the failure groups of hearing aid users, and to recognize problems of hearing aid prescribed in the non-medical institutes. **Subjects and Method** : Two hundred and sixty six ears of 202 hearing aid users were referred to the Ajou Hearing Center for two years, and their clinical data were retrospectively reviewed including hearing status and hearing aid type. Twenty ears were prescribed by the non-medical institutes and others were 1st time users. The failure group of hearing aid users was defined when they gave up using hearing aid and requested for refund after an adaptation period of more than one month. **Results** : Hearing aids failed to work in 9% of 266 ears. All problems of previous hearing aid users were solved by re-prescription and functional modification of hearing aids. The portion of patients older than 65 year old was not different in two groups, but the portion of female patients in the failure group was significantly larger than that in the success group (p=0.01). The unaided speech discrimination score was significantly higher in the success group (p=0.02). The most common cause of hearing aid failure was poor speech discrimination than expectation. **Conclusion** : The speech discrimination score and sex are considered as important factors for successful rehabilitation of hearing aid. The prescription of hearing aids and follow-ups in the experienced medical institutes would predict better outcome. The realization of expectation level is of importance when interviewing hearing aid candidates. Further clinical study is necessary for satisfying hearing aid rehabilitation. **(Korean J Otolaryngol 2005;48:13-7)**

KEY WORDS : Hearing aid · Hearing rehabilitation · Hearing impairment.

서 론

보청기는 이관기능이 불량하거나 전신적인 문제 등으로 수술적 청각 개선술이 어려운 경우 청각장애자의 청각재활에 많은 도움이 된다. 선형 증폭(linear amplification)을 하는 과거의 보청기는 주로 전음성 난청환자에서만 부분적으로 청력재활 효과가 있고, dynamic range가 좁은 감각신경성 난청환자의 경우 소리가 조금만 커져도 도리어 불쾌감만 줄 뿐 청각재활 효과가 적었다. 최근 보청기 회로의 발전으로 주파수 대역 별로 증폭 특성을 비교적 자유롭게 조절할 수 있게 되어 감각신경성 난청의 경우에도 만족스러운 재활효과를 기대할 수 있게 되었다. 또한, 보청기 크기의 소형화로 귓속형 보청기를 실용화할 수 있게 되어 미용적으로도 환자의 만족도가 증가하였다.[1)]

보청기의 재활효과는 난청의 유형과 정도뿐만 아니라 환자의 성격에 따라 차이가 나타난다.[2)] 또한, 보청기를 착용하자마자 재활효과가 나타나는 것이 아니라 소음에 대한 내성과 보청기에 대한 적응기간이 필요하기 때문에 충분한 사전교육이 없으면 환자가 조기에 보청기의 착용을 포기하는 경우가 종종 발생하게 된다. 일반적으로 보청기를 처음 착용한 후 이비인후과 전문의에 의한 정기적인 추적관찰과 검사를 통하여 점진적인 증폭목표에 도달하게 하는것이 보다 우수한 재활 효과를 기대할 수 있으나 일정 비율의 환자에서

논문접수일 : 2004년 5월 25일 / 심사완료일 : 2004년 8월 16일
교신저자 : 문성균, 442 - 721 경기도 수원시 영통구 원천동 산 5
아주대학교 의과대학 이비인후과학교실
전화 : (031) 219 - 5265 · 전송 : (031) 219 - 5264
E - mail : smoon@ajou.ac.kr

보청기의 착용을 포기하는 현상은 피할 수 없다. 따라서 보청기 재활에 실패하는 환자에 대한 분석을 통하여 예후가 불량할 것으로 예상되는 대상군의 집중관리를 시도하면 보청기 재활효과를 향상시킬 수 있을 것으로 생각된다.

이에 저자들은 이비인후과 전문의에 의한 보청기 처방과 관리 후 환자가 보청기 착용을 포기한 경우의 임상양상을 알아보고 비전문가에 의해 처방된 보청기의 실패 원인을 분석하여 보청기 재활효과를 개선하는데 필요한 자료를 마련하고자 한다.

대상 및 방법

대 상

2001년 3월부터 2002년 12월까지 22개월 동안 아주대학교병원 난청클리닉에 내원한 난청환자 중 보청기 처방을 받고 보청기를 1개월 이상 착용한 202명의 266귀를 대상으로 하였다. 남자 106명, 여자 96명 이었으며 평균 연령은 49.5세 이었다. 본원에서 보청기를 처방받아 착용한 경우는 183명의 246귀 이었으며 외부에서 보청기를 구입하여 착용하였으나 만족하지 못하여 본원에서 성능개선이나 보청기 재처방을 받은 경우는 19명의 20귀 이었다.

방 법

이경검사와 병력조사를 시행하였으며 청각검사를 위하여 순음청각검사와 어음명료도검사를 보청기를 착용 전과 착용 후에 각각 시행하였다. 보청기는 환자의 난청 정도와 형태에 따라 이비인후과 전문의가 회로와 외형을 처방 하였고 환자와의 상담 후에 회로와 외형을 최종적으로 결정하였다. 보청기의 조절은 환자와의 상담을 통하여 환자가 가장 선호하는 대로 시행하였고 한번에 증폭목표에 도달하도록 하지 않고 1~2주 간격으로 점진적으로 증폭을 증가시켰다. 보청기의 적응기간을 위하여 1개월 이상 보청기 착용을 지속하며 필요한 경우 증폭회로 또는 mold의 교체 및 증폭의 조절 등의 교정을 시도한 후에 환자에게 보청기의 계속 착용 여부를 선택하게 하였다. 계속 보청기를 착용하기로 결정한 군을 보청기 재활 성공군으로, 큰 이득이 없어 반납하는 경우를 보청기 재활 실패군으로 분류하여 각군의 임상양상을 Pearson - chi square test를 이용하여 통계적으로 비교 분석 하였다. 또한 외부에서 보청기를 구입하고 큰 효과를 보지 못하여 보청기를 재처방 받은 경우는 이전 보청기의 실패원인을 분석하였다.

결 과

보청기 재활 성공군과 실패군의 비교

보청기를 본원에서 처음 처방받은 266귀 중 91%인 241귀는 보청기 재활에 성공하였으나 9%인 25귀는 1개월 이상의 적응기간 후 효과에 만족하지 못하고 반환하여 보청기 재활에 실패하였다. 비의료기관에서 보청기를 처방받고 큰 이득이 없어 본원에 내원하여 보청기의 성능개선이나 재

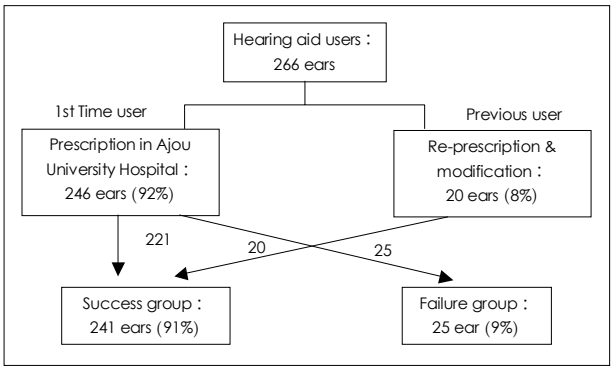

Fig. 1. Success group and failure group of hearing aid users. Nine percent of 266 ears fail in hearing rehabilitation with hearing aid. All problems of previous hearing aid users are solved by re-prescription and functional modification of hearing aids.

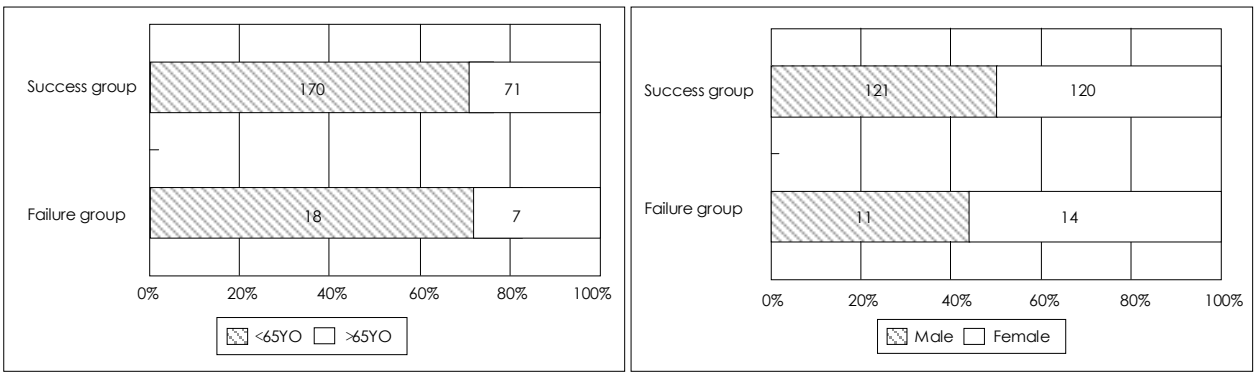

Fig. 2. Age (A) and sex (B) distribution of each group. The portion of patients older than 65 year old is not different in two groups, but sex ratio (male to female) is significantly decreased in the failure group (p=0.01).

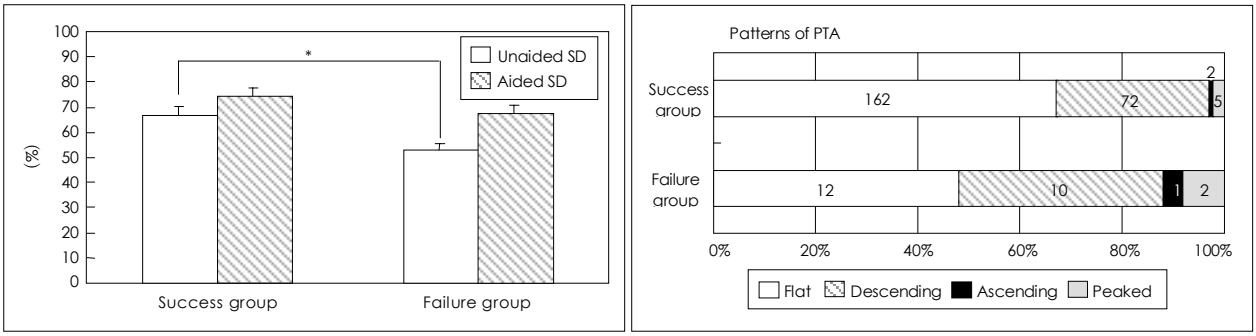

Fig. 3. A: Speech discrimination scores before and after hearing aid rehabilitation. The unaided speech discrimination score is significantly higher in the success group (*: p=0.02). B: Patterns of pure tone audiogram. The portion of flat type is relatively increased in the success group (p=0.06). SD: speech discrimination.

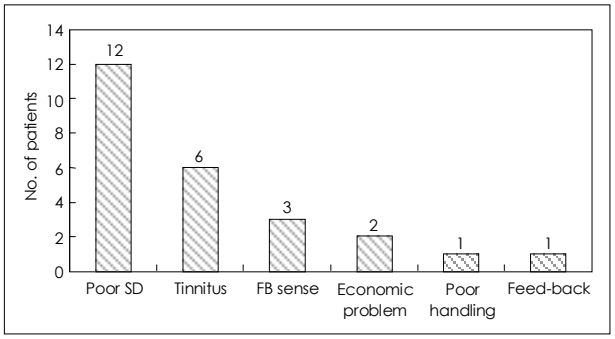

Fig. 4. Various causes failing hearing aid rehabilitation. The most common cause is poor speech discrimination than expectation. The realization of expectation level is important when interviewing hearing aid candidates. SD: speech discrimination, FB: foreign body.

Table 1. Problems of the previous hearing users prescribed in the non-medical institutes

Problem	Ear (%)
Linear amplifier instead of nonlinear amplifier	12 (60%)
Ear plug instead of ear mold	3 (15%)
Selection of worse speech discrimination ear	3 (15%)
Improper amplification	2 (10%)

처방을 받은 환자 중 보청기 재활에 실패한 경우는 없었다(Fig. 1). 실패군이 보청기의 적응을 위해 착용을 시도한 기간은 평균 32.3±4.6일이었다.

실패군의 남녀비는 11 : 14로서 성공군 121 : 120에 비하여 여자의 비율이 의미있게 높았고(p=0.01), 평균 연령은 실패군이 52.2세, 성공군은 49.2세였으며 노인성 난청의 연령 기준[3]에 해당하는 65세 이상인 착용자의 비율은 성공군의 경우 29%, 실패군의 경우 28%로 평균연령이나 연령분포에 있어서 두 군간의 통계적 차이는 없었다(Fig. 2).

순음청각검사상 성공군의 순음청각역치는 61.0 dB HL로서 실패군의 63.2 dB HL보다 높았으나 통계적 의의는 없었다. 반면에 어음명료도는 성공군의 경우 평균 67.0%로서 52.8%의 실패군보다 통계적으로 의미있게 높았다(p=0.02). 보청기 착용 후 어음명료도는 성공군의 경우는 74.1%, 실패군의 경우는 67.2%로 성공군보다 실패군의 경우가 어음분별력의 향상이 많았으나 두 군간의 차이는 유의하지 않았다(Fig. 3A). 순음청각검사의 유형상 보청기 재활이 어려운 감각신경성 난청은 실패군의 경우 88%로서 78%의 성공군보다 높았으나 통계적 의의는 없었다. 난청의 유형 중 보청기 조절이 비교적 쉬운 수평형의 경우 성공군에서 67%로 실패군의 48%보다 높았으나 통계적 의의(p=0.06)는 없었다(Fig. 3B).

보청기의 외형은 성공군의 경우 CIC(completely in the canal) 122귀, BTE(behind the ear) 50귀, ITC(in the canal) 32귀, ITE(in the ear) 12귀가 각각 처방되었고 실패군의 경우 CIC 12귀, BTE 9귀, ITC 2귀, ITE 2귀가 각각 처방되어 성공군의 경우 ITC나 ITE의 비율이 실패군에 비하여 높았으나 통계적 의의는 없었다. 보청기 회로는 성공군의 경우 analog 34귀, programmable 93귀, digital 68귀가 각각 처방되었고 실패군의 경우 analog 1귀, programmable 12귀, digital 12귀가 처방되어 analog나 digital에 따른 두 군의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다.

보청기 재활 실패군이 1개월 이상 보청기 적응기간이 지난 후 보청기의 착용을 포기한 이유는 기대 이하로 불량한 어음분별력 12귀, 이명 악화 6귀, 이물감 3귀, 경제적 문제(지불능력 불충분) 2귀, 기계조작 미숙 1귀, 되먹임 현상 1귀 등의 순이었다(Fig. 4).

보청기 비전문가에 의한 보청기 처방의 실패원인

의료기관 외에서 보청기를 처방받고 큰 이득이 없어 본원에 내원한 20귀 중 12귀는 보청기를 재처방 받아 재활에 성공하였으며 8귀는 성능개선으로 문제를 해결하였다. 외부에서 처방받은 보청기의 실패원인은 감각신경성 난청에서 선형증폭회로를 처방한 경우가 12귀, ear mold가 외이

도에 맞지 않아 되먹임 현상이 발생한 경우가 3귀, 어음분별력이 불량한 귀에 착용한 경우가 3귀, 난청에 비하여 증폭이 부족한 경우가 2귀였다(Table 1). 선형 증폭회로 보청기 12귀는 비선형 증폭회로 보청기로 재처방하여 재활에 성공하였으며 나머지 8귀는 ear mold를 다시 제작하거나, 어음분별력이 양호한 쪽으로 보청기를 옮기고 증폭을 증가시키는 등 성능개선으로 문제를 해결하였다.

고 찰

보청기는 1800년대 나팔처럼 생긴 장치로 음향신호를 증폭했던 일종의 집음기로부터 시작되었으나 1920년대에 진공관을 장착한 보청기가 개발되면서 비로소 근대적인 전기장치의 모습을 갖추게 되었고 1950년대에 트랜지스터가 도입되고 1980년대부터 고집적회로가 도입되면서 비약적으로 발전되어 최근에는 크기도 작아지고 컴퓨터와 연결하여 증폭기의 특성을 조절할 수 있게 되었다.[1] 이러한 발전에도 불구하고 보청기의 사용을 포기하게 되는 실패군은 일정비율로 발생하기 때문에 이러한 한계를 극복하기 위하여 여러 연구가 진행되어 왔다. Brooks[4]는 보청기의 적응에 긍정적 영향을 미칠 수 있는 요소로서 젊은 나이, 강한 재활의지 및 경도의 난청 등을 꼽았으며, Wilson과 Stephens[2]는 환자가 스스로 보청기 처방을 위해 찾아온 경우 재활의 결과가 좋다는 보고를 한 바 있다. 그 외에도 많은 연구자들이 교육정도,[5] 보청기 종류 및 가격,[6] 전지의 가격,[7] 일일 당 보청기 사용 시간,[8] 수평형의 청력 패턴 등[9]을 의미 있는 요소로 서술하였다.

본 연구에서 저자들은 보청기 재활의 성공 여부를 이전까지 주로 시행되어 온 HHS(Hearing Handicap Scale),[10] HAPI(Hearing Aid Profile Inventory),[7] HHI(Hearing Handicap Inventory),[11] PHAP(Profile of Hearing Aid Performance) 등[12] 주로 여러 문항으로 구성된 주관적 설문지를 통해 산정하는 판단하는 방법과는 달리 일정한 적응기간 후에 보청기 착용 지속 여부에 대한 환자의 의견을 최종적인 판단기준으로 삼았다. 이것은 환자의 입장에서 보청기에 대한 기회비용과 실질효용에 근거한 것으로 보청기 재활 성공여부에 대한 종합적인 판단기준으로 생각된다.

본 연구 결과, 보청기회로의 발전과 보청기 전문가에 의한 처방과 관리에도 불구하고 보청기 재활에 실패하는 경우는 전체 보청기 처방례의 약 9%에 해당되었다. 보청기재활 성공군과 실패군의 비교결과, 평균연령은 두 군간에 유의한 차이가 없었으나, 실패군에서 여성의 비율이 유의하게 높았기 때문에 여성의 경우 보청기 처방과 관리에 보다 세심한 주의가 요망된다고 하겠다. 두 군의 순음청각역치는 성공군이 실패군보다 낮았으나 통계학적인 의의는 없었다. 반면에 어음명료도는 통계학적으로 유의하게 실패군의 어음명료도가 더 낮아 재활 전 어음분별력이 중요한 재활성공요소임을 알 수 있었다. 성공군의 착용 전 어음명료도는 평균 67.0%(8~96%), 실패군의 착용 전 어음명료도는 평균 52.8%(4~85%)로서, 실패군의 최대값인 어음명료도 85%를 기준값(cut-off value)으로 잡는 경우 특이도(specificity)와 검사 예측도(predictive value)가 100%에 이르나 민감도(sensitivity)가 20.3%에 불과했음에 비해, 성공군과 실패군의 정규분포곡선 상의 교차점인 어음명료도 55%를 기준값으로 잡는 경우 특이도는 45.5%에 머물렀으나 민감도가 81.1%로 향상되고 검사 예측도는 91.2%로 높게 유지되는 등 더욱 장점이 많아, 성공군과 실패군의 정규분포곡선 상의 교차점인 어음명료도 55%를 보청기 착용의 예후를 판정하는 기준값으로 잡는것이 합리적인 것으로 생각되며, 이러한 기준값이 향후 보청기 처방시 유용한 치침으로 활용될 수 있으리라 생각된다.

난청의 유형별로 살펴보았을 때, 감각신경성 난청은 실패군이 성공군보다 높았으나 통계적 의의는 없었고, 순음청력곡선을 유형별로 수평형, 고음감소형, 저음감소형, 봉우리형으로 나누어본 결과 성공군에서 수평형이 차지하는 비율이 실패군보다 높았으나 통계적 의의는 없었다.

환자 본인이 보청기의 지속적 착용을 포기하게 된 주원인으로는 어음분별력 불량(48%), 심한 이명(24%), 이물감(12%), 기계조작 미숙(4%), 되먹임 현상(4%) 등이 있었고, 심리적으로는 주관적인 만족 정도가 비용의 부담 정도를 능가함에도 불구하고 일신상의 경제적 환경의 변화로 인해 지불능력이 불충분하여 착용을 포기한 경제적 문제(8%)가 주원인인 경우는 비교적 소수였다. 보청기 처방 전에 보청기에 대한 기대수준을 현실화하는 것이 중요하며 향후 성공적인 보청기 재활을 위해 앞으로 극복해야 할 과제라 생각한다.

비의료기관에서 보청기를 처방받고 큰 이득이 없어 본원에 내원한 19명 중에 11명은 새로 보청기를 처방받아 재활에 성공하였고 8명은 성능 개선으로 문제를 해결하였다. 보청기 회로를 비선형으로 재처방한 경우가 60%, ear mold를 다시 제작한 경우가 15%, 반대쪽 귀에 보청기를 처방한 경우가 15%, 보청기의 증폭을 조절한 경우가 10%이었으며 이 중 보청기 재활에 실패한 경우는 없었다. 본원에서 처방받은 환자들이 최소 1개월간의 보청기 적응기간을 가지며 필요한 경우 증폭회로 또는 mold의 교체 및 증폭의 조절 등 적절한 교정을 통해 기계적 문제를 사전에 해결하였음을 고려하면, 의료기관의 이비인후과 전문의에 의한 체계적인 처방과 관리가

성공적인 보청기 재활에 또 하나의 중요한 변수임을 시사하는 것이라 생각된다.

결 론

본 연구를 통하여 성별과 보청기 착용 전 어음분별력 및 의료기관의 이비인후과 전문의에 의한 보청기 처방과 관리가 보청기 재활의 예후에 중요한 요소임을 알 수 있었다. 또한, 보청기 대상자의 기대수준을 현실적으로 조절하는 것이 보다 만족스러운 보청기 재활에 도움이 될 것으로 생각된다. 향후, 보청기 재활의 한계를 인식하고 향상된 보청기 재활효과를 위하여 지속적인 추가연구가 필요할 것으로 생각된다.

중심 단어 : 보청기 · 청각재활 · 난청.

REFERENCES

1) Moon SK. *Hearing aid component and its characteristics. Korean J Audiol 1998;2:3-9.*
2) Wilson C, Stephens D. *Reasons for referral and attitudes toward hearing aids: Do they affect outcome? Clin Otolaryngol 2003;28:81-4.*
3) Lowell SH, Paparella MM. *Presbycusis: What is it? Laryngoscope 1977;87:1710-7.*
4) Brooks DN. *The time course of adaptation to hearing aid use. Br J Audiol 1996;30:55-62.*
5) Mulrow CD, Tuley MR, Aguilar C. *Correlates of successful hearing aid use in older adults. Ear Hear 1992;13:108-13.*
6) Hosford-Dunn H, Halpern J. *Clinical application of the SADL scale in private practice II: Predictive validity of fitting variables. Satisfaction with Amplification in Daily Life. J Am Acad Audiol 2001;12:15-36.*
7) Warland A, Tonning F. *Factors to consider when in-the-canal hearing instruments are used in aural rehabilitation. Scand Audiol 1993;22:47-55.*
8) Beamer SL, Grant KW, Walden BE. *Hearing aid benefit in patients with high-frequency hearing loss. J Am Acad Audiol 2000;11:429-37.*
9) Yun DH, Yoon TH, Lee KS. *Subjective Satisfaction in Hearing Aid Users by APHAB. Korean J Otolaryngol 2000;43:698-702.*
10) Tannahill JC. *The Hearing Handicap Scale as a measure of hearing aid benefit. J Speech Hear Disord 1979;44:91-9.*
11) Newman CW, Weinstein BE. *The Hearing Handicap Inventory for the Elderly as a measure of hearing aid benefit. Ear Hear 1988;9:81-5.*
12) Cox RM, Gilmore C. *Development of the Profile of Hearing Aid Performance (PHAP). J Speech Hear Res 1990;33:343-57.*