

# 노인 언어습득 후 고도난청 환자의 인공와우 이식 후 말 지각 능력 변화

중앙보훈병원 이비인후과  
사대진 · 최전하 · 김춘동

## Advance of Speech Perception Ability after Cochlear Implantation in Elderly Adults

Dae Jin Sah, MD, Jeon Ha Choi and Choon Dong Kim, MD

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, VHS Medical Center, Seoul, Korea

### — ABSTRACT —

**Objective** : To assess changes in the speech perception ability of patients (≥65 years) with cochlear implantation. **Subjects Methods** : 26 patients with cochlear implantation at the Seoul Veterans Hospital; all patients suffered from profound hearing loss. Cochlear implant users were recorded before implantation and after operation with speech processor. The speech assessment of patients (monosyllabic word, bi-syllabic word and sentence test) were done at the 1, 3, 6 and 12 months postoperative follow-up intervals. **Results** : The significant improvement in speech understanding was demonstrated in performance scores using bi-syllabic words and sentences at 1, 3, 6, and 12 months after cochlear implantation, compared with pre-implantation. Especially Bi-syllabic word perception score was higher than other test score at all time. **Conclusions** : The elderly population showed significant improvement in auditory performance tests following cochlear implantation compared to their pre-implantation, and the improvement appeared remarkably within 6 months with speech processor. (J Clinical Otolaryngol 2015;26:48-52)

**KEY WORDS** : Cochlear implantation · Speech perception.

## 서 론

인공 와우 이식은 보청기로 청력 개선이 어려운 고도 및 심도의 감각성 신경 난청 환자들에게 시행하게 된다. 인공 와우 이식은 노년층의 삶의 질을 향상시키며 비용 효율이 뛰어난 수술이라는 것이 현재까지 여러 연구들을 통하여 밝혀졌다.<sup>1-3)</sup> 일반적으로 인공 와우 이식 후 고도 난

청 환자들은 처음 6개월간 듣는 훈련을 통해 말 지각 능력의 향상을 보이지만, 이후부터는 말 지각 능력의 향상은 큰 변화 없이 유지된다.<sup>4)</sup> 언어 습득기 이후 청력 손실이 있는 환자군의 경우 인공 와우 이식 후 1년동안, 특히 첫 6개월안에 말 지각 능력이 향상 된다고 알려져 있다.<sup>5,6)</sup> 이번 연구를 통해 저자들은 언어 습득기 이후 청력 손실이 있는 고연령 환자군에서 말 지각 능력의 변화를 평가 하였다.

논문접수일 : 2015년 3월 16일

논문수정일 : 2015년 4월 2일

심사완료일 : 2015년 4월 28일

교신저자 : 김춘동, 134-791 서울 강동구 진행도로 61길 53

중앙보훈병원 이비인후과

전화 : (02) 2225-1384 · 전송 : (02) 2225-1385

E-mail : entbohun@hanmail.net

## 대상 및 방법

### 대 상

본 연구는 2011년부터 중앙보훈병원에서 인공와우 이식을 받은 고연령 성인(연령 범위 65~85세 : 평균연령

72.3세) 26명(남 25명, 여 1명)을 대상으로 하였다. 모두 성인이 된 후 난청이 발생하였으며 그 기간은 20~60년으로 평균 난청 기간은 30.2년이었다. 대상자에게 이식한 인공와우는 5명의 환자에서 코클리어사(Nucleus 24 Freedom cochlear implant, Cochlear, Australia, 21명에서 메델사(Concerto flex 28, Med-EL, Austria)의 제품을 사용하였다.

### 검사 도구 및 방법

검사는 한국어 표준 어음청각검사(Korean Standard Speech Audiometry)<sup>7)</sup>의 단음절, 이음절, 문장을 사용하였으며, 수술 전 보청기를 착용한 상태와 인공와우 수술 후 1, 3, 6, 12개월마다 평가를 실시하였다. 모든 검사는 소음이 없는 방음실에서 입술 모양을 가린 상태에서 청각적 단서만 제공하여 시행하였다.

### 자료분석

통계분석은 SPSS 10.1을 이용하였고 시간 경과에 따른 단음절, 이음절, 문장검사의 어음인지도 평균과 표준편차를 알아보았다. 시간의 경과와 어음의 종류에 따른 어음인지도가 유의미한 차이가 있는지 확인을 위해 대응표본 T 검정(paired T test)과 사후분석(Wilcoxon)을 실시하였다. 통계적 유의수준은 0.05에서 실시하였다.

## 결 과

인공와우 이식을 받은 65세 이상 고연령 성인을 대상으로 실시한 단음절, 이음절, 문장의 어음인지도 검사 결과는 Fig. 1, Table 1과 같다. 단음절 어음인지도는 수술 후 1개월에  $31.96 \pm 21.58\%$ 에서 3개월에는  $41.73 \pm 22.09\%$ 로 증가( $p=0.008$ )하였으며 같은 기간 이음절은  $42.42 \pm 29.60\%$ 에서  $62.50 \pm 26.66\%$ ( $p=0.000$ )로, 문장의 경우  $35.29 \pm 31.11\%$ 에서  $53.75 \pm 35.61\%$ ( $p=0.000$ )로 향상되었고 이 기간 동안 통계적으로 의미있는 증가( $p < 0.05$ )를 보였다.

Wilcoxon의 방법으로 사후분석을 실시한 결과, 일음절과 이음절 그리고 문장 모두 1개월에서 3개월간 어음인지도에서 의미있는 차이가 있었다.

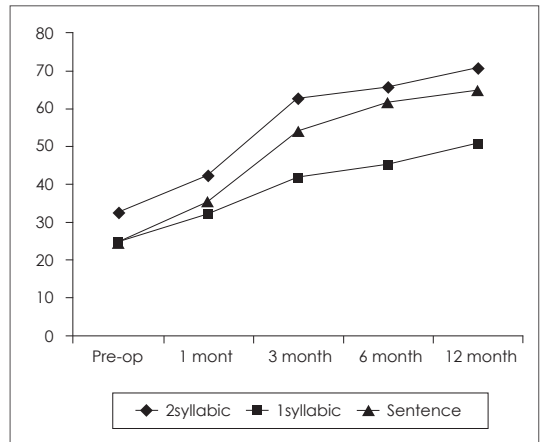


Fig. 1. Speech perception score (%) over a period of time.

## 고 찰

언어 습득 후 난청 환자들은 언어습득전 난청 환자들에 비하여 뇌에서 인공와우를 통하여 인위적인 신호를 처리하는 것을 배우는 기간이 더 짧다고 알려져 있다.<sup>8)</sup>

보고된 발표에 따르면 언어습득 후 난청이 발생한 인공와우 수술 환자들의 경우 수술 후 6개월까지 말 지각 능력의 현저한 상승을 보이는 학습 단계가 나타나게 되고 이후부터의 상승이나 악화가 통계적으로 유의하지 않는 정체기에 이르게 된다.<sup>4,9)</sup> Ruffin과 Herzog 등<sup>10,11)</sup>은 후향적 연구를 통하여 수술 후 24개월에서 말 지각 능력 습득 정체기를 발견하였고 이 시기에는 유의한 말 지각 능력 학습의 악화나 향상을 발견할 수 없었다. 이러한 정체기는 아마도 뇌가 인공와우로부터 전해지는 인위적인 신호를 배우는 기간이라고 생각된다.<sup>4)</sup> 하지만 다른 보고에 따르면, 수술 1년과 5년 사이에 노인 언어습득 후 난청 환자들의 인공와우 수술 후 말 지각 능력의 향상이 코호트 연구를 통하여 보고되었고,<sup>9)</sup> 따라서 수술 6개월 이후에 보이는 정체기는 노인 언어 습득 후 난청 인공와우 수술 환자들에게는 해당되지 않을 수 있다는 것이 밝혀졌다. “전화 청능 훈련(telephone speech)”이나 “소음 속 청능 훈련(speech in noise)” 등의 뇌 재활훈련 등을 통하여 정체기에 이른 인공와우 수술 환자들도 유의한 말 지각 능력을 향상시킬 수 있다고 보고 되어있다.<sup>12)</sup>

난청의 기간은 인공와우 수술 결과에 중요하게 작용한다. 고도 난청 환자의 경우 1년당 약 0.8%의 단어 점수가

**Table 1.** Characteristics of each participant before cochlear implant

Participant	Age	Sex	PTA (4freq)		ABR		Speech perception (sentence)
			Rt(dB)	Lt (dB)	Rt (nHL)	Lt (nHL)	
1	68	M	116/61	85/58	(-)	90	15
2	83	M	71/70	74/74	80	75	25
3	68	M	76/61	88/70	80	(-)	30
4	65	M	80/76	120/76	80	(-)	40
5	68	M	120/76	116/76	(-)	(-)	0
6	80	M	80/76	78/76	85	85	37.5
7	65	M	91/76	89/76	(-)	(-)	25
8	69	M	95/74	81/74	(-)	95	7.5
9	79	M	71/68	70/68	90	80	17.5
10	85	M	116/76	89/66	(-)	(-)	0
11	78	M	106/74	91/74	(-)	80	25
12	76	M	86/72	105/72	95	(-)	27.5
13	79	M	82/75	108/75	90	(-)	15
14	73	M	112/76	96/76	70	70	0
15	65	F	120/80	119/80	(-)	(-)	0
16	69	M	88/74	94/79	90	90	42.5
17	67	M	119/79	118/79	(-)	(-)	0
18	68	M	74/66	80/74	75	80	45
19	66	M	70/69	78/72	70	80	30
20	66	M	74/71	119/76	80	(-)	35
21	70	M	80/76	120/76	80	(-)	45
22	82	M	64/58	71/65	85	90	0
23	69	M	76/74	104/76	70	(-)	47.5
24	68	M	55/55	94/76	65	85	40
25	72	M	70/69	82/76	70	80	40
26	82	M	120/76	79/60	(-)	80	45

**Table 2.** Mean value and standard deviation of speech perception scores over a period of time

Speech	Interval				
	Pre-op.	1 month	3 month	6 month	12 month
1 syllable	24.62±18.60	31.96±21.58	41.73±22.09	44.81±23.89	50.38±24.90
2 syllable	31.25±22.90	42.42±29.60	62.50±26.66	65.38±27.09	70.58±23.29
Sentence	24.42±17.09	35.29±31.11	53.75±35.61	61.25±35.74	64.52±31.10

감소하게 된다고 알려져 있다.<sup>13)</sup> Rubinstein 등<sup>14)</sup>은 술 전 문장 점수를 통하여 술 후 말 지각 능력을 예상할 수 있다고 하였으며 술 전 문장 점수의 약 10% 상승이 술 후 단어 인식의 약 4.4%의 향상과 연관이 있다고 하였다. 이러한 결과는 나선 신경절 세포 혹은 청각 중추 경로가 잔여 말 지각 능력에 의해서 장기간의 난청으로 인한 유효한 효과를 보호받기 때문이다.<sup>13)</sup>

이전까지는 중심 청각 경로가 인공와우 수술 후 말 지각능력의 예후와 연관이 있다고 알려져 있는데,<sup>15)</sup> 최근 보고에 따르면 술 전 뇌의 청각 피질에서의 당 대사 저하가 술 후 예후와 연관이 있고, 이것은 난청의 기간에 영향을 받을 수 있다고 한다. 나이가 뇌의 당 대사 상태에 직접적인 영향을 주는 것은 아니라고 알려져 있고,<sup>16)</sup> 나 이외에 인공와우 수술 결과를 예측할 수 있는 다른 인

자들로 입술 읽기 능력, 난청의 시작 시기 및 양상, 보청기의 사용 유무 등이 있어, 수술 받는 나이 자체가 결정적인 예후 인자라고 단정 지을 수는 없다.<sup>17-19)</sup>

비교적 난청의 기간이 짧았던 후천적 난청 환자들의 경우 인공와우 수술을 받았을 때, 언어사용 이전의 난청 환자들과 비교 하였을 때의 말 지각 능력의 학습 곡선이 가파르고 결과도 더 좋다는 보고도 있으며,<sup>16)</sup> 따라서 후천적 난청 환자라고 하더라도 인공와우 수술을 빨리 받는 것이 좋은 결과 얻을 수 있다. Kelsall, Waltzman 등<sup>20,21)</sup>은 나이에 따른 청각 처리과정의 문제의 가능성에도 불구하고 고도 난청을 가진 노인들을 대상으로 인공와우 수술을 시행한 결과 환자들은 만족할만한 결과를 얻었다고 하였고, 따라서 나이는 환자 수술 결과를 예측하는 지표로 사용되지는 안될 것이다.

저자들은 본 연구를 통해 65세 이상의 평균 30년의 기간을 가진 언어습득 후 난청 환자들의 인공와우 수술 후 말 지각 능력 평가하였고 술 후 1년까지 추적관찰 하였을 때 단음절, 이음절, 문장의 어음인지도가 어떠한 변화를 보이는지 알아보았다. 검사 결과, 수술 후 모든 어음 인지도의 향상이 유의하게 증가하였음을 확인하였다. 단음절, 이음절, 문장의 경우 모두에서 1개월과 3개월의 점수에서 유의미한 차이가 있음이 나타났고 기존에 알려진 바와 같이 특히 6개월까지의 향상이 두드러지게 나타났다. 특히 문장의 경우 1개월까지는 일음절 단어의 점수와 비슷하였지만 6개월까지 의미있게 증가하여 6개월부터는 이음절의 점수 변화의 양상에 가까워지는 것을 볼 수 있었다. 또한, 12개월의 문장인지도를 살펴보면 평균이 64.52%로 일상생활에서 큰 지장 없이 의사소통 할 수 있을 것으로 사료된다. 다만, 주변 소음이 많은 시끄러운 곳에서 대화하거나 전화, TV 같은 스피커의 말소리의 인지 능력은 떨어질 수가 있기 때문에 지속적인 청능 재활 훈련이 필요하다고 볼 수 있다.

## 결 론

65세 이상의 고령 환자들에서 20년 이상 오랜 난청 기간을 가진 고도 감각신경성 난청 환자들의 경우라도 인공와우 수술을 통하여 적어도 술 후 1년까지는 정체가 없이 말 지각 능력의 향상을 기대할 수 있겠다.

중심 단어 : 와우 이식 · 언어 지각.

## REFERENCES

- Francis HE, Chee N, Yeagle J, Cheng A, Niparko JK. *Impact of cochlear implants on the functional health status of older adults. Laryngoscope* 2002;112(8 Pt 1):1482-8.
- Vermeore K, Brozk JP. *Quality-of-life benefit from cochlear implantation in the elderly. Otol Neurotol* 2005;26(2):188-95.
- Budenz CL, Cosetti DH, Coelho DH, Birenbaum B, Babb J, Waltzman SB, et al. *The effect of cochlear implantation on speech perception in older adults. J Am Geriatr Soc* 2011;59(3):446-53.
- Lenarz M, Sommez H, Joseph G, Buchner A, Lenarz T. *Long-term performance of cochlear implants in postlingually deafened adults. Otolaryngol Head Neck Surg* 2012;147(1):112-8.
- Väliläma TT, Sorri MJ. *Speech perception after multichannel cochlear implantation on Finnish-speaking post-lingually deafened adults. Scand Audiol* 2000;29(4):276-83.
- Fraysse B, Dillier N, Klenzner T, Laszig R, Manrique M, Morera Perez C, et al. *Cochlear implants for adults obtaining marginal benefit from acoustic amplification. Am J Otol* 1998;19(5):591-7.
- Lee JH, Cho SJ, Kim JS, Jang HS, Lim DH, Lee KW, et al. *Korean Speech Audiometry. Hakjisa.* 2010.
- Lin FR, Chien WW, Li L, Clarret DM, Niparko JK, Francis HW, et al. *Cochlear implantation in older adults. Medicine (Baltimore)* 2012;91(5):229-41.
- Spahr AJ, Dorman MF, Loisel LH. *Performance of patients using different cochlear implant systems: effect of input dynamic range. Ear Hear* 2007;28(2):260-75.
- Dillon MT, Buss E, Adunka MC, King ER, Pillsbury HC 3rd, Adunka OF, et al. *Long-term speech perception in elderly cochlear implant users. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg* 2013;139(3):279-83.
- Ruffin CV, Tyler RS, Witt SA, Dunn CC, Gantz BJ, Rubinstein JT, et al. *Long-term performance of Clarion 1.0 cochlear implant users. Laryngoscope* 2007;117(7):1183-90.
- Horzog M, Schon F, Muller J, Knaus C, Scholtz L, Helms J, et al. *Long term results after cochlear implantation in elderly patients. Laryngorhinootologie* 2003;82(7):490-3.
- Fu QJ, Galvin JJ 3rd. *Maximizing cochlear implant patients' performance with advanced speech training procedures. Hear Res* 2008;242(1-2):198-208.
- Gomaa NA, Rubinstein JT, Lowder MW, Tyler RS, Gantz BJ. *Residual speech perception and cochlear implant performance in postlingually deafened adults. Ear Hear* 2003;24(6):539-44.
- Rubinstein JT, Parkinson WS, Tyler RS, Gantz BJ. *Residual speech recognition and cochlear implant performance: effects of implantation criteria. Am J Otol* 1999;20(4):445-52.
- O'Donoohue GM, Nikolopoulos TP, Archbold SM. *Determinants of speech perception in children after cochlear implantation. Lancet* 2000;356(9228):466-8.

- 17) Oh SH, Kim CS, Kang EJ, Lee DS, Lee HJ, Cang SO, *et al.* *Speech perception after cochlear implantation over a 4-year time period.* *Acta Otolaryngol* 2003;123(2):148-53.
- 18) Bettmer RD, Gupta SP, Allum-Mecklenburg DJ, Lenarz T. *Factors influencing cochlear implant perceptual performance in 132 adults.* *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1995; 166:185-7.
- 19) Waltzman SB, Fisher SG, Niparko JK, Cohen NL. *Predictors of postoperative performance with cochlear implants.* *Ann Otol Rhinol Laryngol Suppl* 1995;165:15-8.
- 20) Shipp DB, Nedzelski JM. *Prognostic value of round window psychophysical testing with cochlear implant candidates.* *J Otolaryngol* 1994;23(3):172-6.
- 21) Kelsall DC, Shallop JK, Burnelli T. *Cochlear implantation in the elderly.* *Am J Otol* 1995;16(5):609-15.
- 22) Waltzman SB, Cohen NL, Shapiro WH. *The benefits of cochlear implantation in the geriatric population.* *Otolaryngol Head Neck Surg* 1993;108(4):329-33.