

선천성 심도 청각장애 아동의 와우이식 후 말명료도 예측변인

윤미선* · 심현섭** · 장선오*** · 김종선***
(*나사렛대학교 언어치료학과,
**이화여자대학교 특수교육학과 · 언어병리학 협동과정,
***서울대학교 의과대학 이비인후과학교실)

윤미선 · 심현섭 · 장선오 · 김종선. 선천성 심도 청각장애 아동의 와우이식 후 말명료도 예측변인. 『언어 청각장애연구』, 2005, 제10권, 제3호, 57-70. 와우이식은 선천성 청각장애 아동의 말지각 능력 뿐 아니라 말명료도의 향상을 가져왔다. 그러나 말명료도에서 이들 아동이 보이는 수행능력은 많은 개인차를 보인다. 본 연구는 이렇게 다양한 결과를 보이는 말명료도에 영향을 주는 요인을 확인하여 와우이식 후의 말산출 능력 향상을 위한 중재의 근거를 찾는 것을 목적으로 하였다. 5세에서 12세까지 40명의 선천성 심도 청각장애 아동을 대상으로 와우이식 시의 나이, 와우이식 시의 언어능력, 와우이식기의 사용기간을 독립변인으로 하여 중다회귀분석을 실시하였다. 연구결과 와우이식 후의 말명료도는 와우이식 시의 나이와 와우이식 시의 언어능력에 영향을 받는 것으로 나타났다. 즉, 선천성 심도 청각장애 아동의 말명료도는 와우이식 시의 나이가 어릴수록, 그리고 와우이식 시의 언어수준이 높을수록 좋았다. 이러한 결과는 말명료도를 높이기 위해서는 일차적으로 와우이식의 시기가 어려야 하며, 와우이식 시의 나이가 어리지 않더라도 언어능력을 갖춘 아동이라면 어느 정도의 말명료도를 기대할 수 있다는 것을 의미한다.

핵심어: 와우이식, 말명료도, 선천성 심도 청각장애 아동, 예측변인

I. 서 론

우리가 말과 언어를 배우는 가장 기본적인 확실한 통로는 청각을 통하는 것으로 알려져 있다. 그렇기 때문에 언어를 배우기 전의 어린 시기부터 청력손실이 있는 선천성 청각장애 아동들은 말과 언어발달에 장애를 보이게 되며, 이러한 말과 언어장애에 가장 큰 영향을 주는 요인은 청력손실의 정도이다(Smith, 1975). 청력손실의 정도가 90 dB 이상인 심도 청각장애 아동의 경우 보청기를 통해 듣는 소리는 매우 제한적이며, 말소리의 정보를 청각적으로 충분히 전달받지 못하기 때문에 말산출에서도 문제를 보인다(McGarr, 1987). 화자의 의사가 청자에게 전달되는 정도를 평가하는 말명료도에서 심도 이상의 청각장애 아동은 대체로 20% 정도의 말명료도를 보인다(Osberger, 1992). 이렇게 말명료도가 낮은 것은 부정확한 발음이나 왜곡된 음성 특징 등이 구어 의사소통능력을 방해하는 요인이기 때문이다. 고도와 심도 청각장애 아동의 말소리는 분절적인 면과 초분절적인 요인에서 모두 어려움을 보인다. 분절적인 면에서 모음은 대치(substitution)와 중립화(neutralization), 이중모음의 왜곡

(distortion), 비음화(nasalization) 등이 일반적이며(Smith, 1975), 자음은 일반적으로 모음보다 더 부정확하고, 유·무성(voicing)의 오류, 탈락과 왜곡, 비음화, 중성자음의 오류 등이 나타난다(윤미선, 1994; McGarr & Osberger, 1978). 초분절적인 면에서 심도 청각장애인의 말속도는 건청인의 말속도보다 느리며, 문장 안에서 부적절한 쉬를 자주 보인다(윤미선, 2004; Leader et al., 1987; Metz et al., 1985). 음성의 특징은 긴장, 단조로움, 기식음화, 귀어짜는 듯한 소리, 안정되지 않은 높낮이, 부적절한 공명 등이 다(Wirz, 1991). 이러한 말의 특성 때문에 심도 청각장애 아동은 말로 적절하게 의사소통 하는 것을 어려워하고 낮은 말명료도를 보이는 것이다.

심도 청각장애 아동이 말로 의사소통을 하는 데에 문제를 보이는 가장 기본적인 원인을 청력손실로 인한 청각적 피드백(auditory feedback)의 부족으로 볼 때 와우이식은 청각장애 아동의 효과적인 구어 의사소통의 새로운 가능성을 제시하였다. 와우이식은 보청기로는 의사소통에 필요한 말소리를 충분히 듣지 못하는 심도 청각장애인이 소리를 보다 잘 듣게 하는 수단으로 1970년대부터 개발되어 왔으며(Clark, 1997), 후천성 청각장애인 뿐 아니라 선천성 청각장애 아동에게도 말소리를 지각하는 능력에 유의한 도움을 주는 것으로 나타났다(Fryauf-Bertschy et al., 1997; Geers & Brenner, 1994; Meyer et al., 1998; Staller et al., 1991; Walzman, 2000). 또한 와우이식을 받은 청각장애 아동들은 와우이식 후 말산출 능력의 향상을 보였으며, 와우이식 후 말산출 능력에 영향을 줄 수 있는 요인은 와우이식 시의 나이, 와우이식기를 사용한 기간, 교육방식, 와우이식 전의 잔존청력 등이다(윤미선 외, 2001; Allen, Nikolopoulos & O'Donoghue, 1998; Dawson et al., 1995; Mondain et al., 1997; Osberger & Maso, 1993; Osberger et al. 1994; Svirsky & Chin, 2000; Tye-Murray, Spencer & Woodworth, 1995). 와우이식을 5세 이전에 받은 아동은 5세 이후에 받은 아동보다 좋은 말명료도를 보였고(Tye-Murray, Spencer & Woodworth, 1995), 와우이식 시의 나이는 다른 요인보다 말명료도에 큰 영향을 주었다(윤미선 외, 2001; Yoon et al., 2002). 또한 와우이식 후 사용기간이 길어짐에 따라 말명료도는 차이를 보였다(Mondain et al., 1997). 이와 같이 와우이식 시의 나이와 와우이식기의 사용기간은 말산출 능력에 영향을 주는 주요 변인이나, 이들 변인들은 아동들이 보이는 말산출 능력 차이의 일부만을 설명하며(Yoon et al., 2002), 와우이식 후의 말산출 능력에는 개인차가 많았다(Dawson et al., 1995). Pisoni (2000)는 이러한 개인차를 아동의 심리학적, 신경학적, 언어학적 역량의 차이에서 비롯되는 것으로 보았다. 특히 와우이식 전 아동의 언어능력은 아동의 개인적 역량과 교육의 효과를 반영할 뿐 아니라(Pisoni, 2000), 청각장애 아동을 대상으로 한 Yoshinaga-Itano & Sedeny(2000)의 연구에서 나타나는 것과 같이 말산출 능력의 예측변인이 될 수 있다.

본 연구의 목적은 와우이식을 받은 선천성 심도 청각장애 아동들의 와우이식 후 말명료도를 예측하는 변인들을 검증하여, 이들 아동의 말산출 능력 향상을 위한 중재의 근거를 마련하는 것이다. 본 연구에서는 문헌연구를 통해 와우이식 후 말산출 능력에 영향을 주는 변인으로 와우이식 시의 나이, 와우이식 시 아동의 구어이해능력 및 와우이식 후 경과기간의 세 가지를 선정하였다. 본 연구에서 독립 변인으로 선정하지 않았으나 와우이식 후의 수행력에 영향을 주는 것으로 보고되었던 의사소통의 방법과 와우이식 전의 잔존청력 등의 변인은 연구대상자의 선정과정에서 통제하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

연구대상 아동은 서울대학교병원에서 와우이식 수술을 받은 아동 가운데 40명의 아동을 선정하였다. 연구대상자의 선정조건은 다음과 같다: 1) 생활연령이 5 - 12세 사이의 아동, 2) 청각장애의 원인이 선천성으로 추정되며 생후 2년 이내에 청각장애의 진단을 받고 보청기를 사용하기 시작한 아동, 3) 부모와 담당언어치료사의 보고에 의하여 청각장애 외에 다른 감각과 운동장애가 없는 아동, 4) 와우이식 전 좋은 귀의 잔존청력이 100 dB 이상인 아동, 5) 와우이식 수술 후 최소한 1년 이상이 경과한 아동, 6) 호주 Cochlear 사의 와우이식기를 이식 받은 아동, 7) 가정과 학교에서 사용하는 주요 의사소통 방법이 구어인 아동.

연구대상 아동의 생활연령을 5세 이상으로 한 것은 건청아동을 대상으로 한 선행연구에서 신경학적인 손상이 없는 아동의 경우 조음에 필요한 운동 기능의 발달이 5세에는 성인과 같은 수준이 된다는 결과에 기초하였다(Oller & MacNeilage, 1983). 또한 상한 연령은 음성 평가 시 성숙에 따라 나타나는 음성 음도의 급격한 변화가 주는 영향을 통제하기 위하여 12세까지로 제한하였다. Kent(1976)에 의하면 13세부터 남자 아동의 기본주파수는 유의하게 낮아졌기 때문이다. 청각장애의 원인을 선천성인 경우로 제한한 이유는 후천적인 청각장애를 일으키는 대표적인 질병인 뇌막염이 청력 손실의 원인인 아동의 경우, 청각 외에 말과 언어의 처리과정에 문제가 있을 수 있다는 보고(Pisoni, 2000)에 따라, 이러한 원인이 말산출에 줄 수 있는 영향을 통제하기 위해서이다. 동일한 이유로 청각장애 외에 다른 감각과 운동장애를 가진 아동도 연구대상에서 제외하였다. 또한 청각장애의 진단 시기와 교육시작의 시기가 말과 언어산출 능력에 영향을 줄 수 있으므로(Yoshinaga-Itano & Apuzzo, 1998) 생후 2년 이내에 청각장애의 진단을 받고 보청기를 착용하고 교육을 시작한 아동으로 한정하였다. 와우이식 전 아동의 잔존청력은 와우이식 후 아동의 수행력에 유의한 영향을 줄 수 있으므로(Gordon et al., 2001), 본 연구대상 아동은 와우이식 전의 잔존청력이 100 dB 이상인 청각장애 아동으로 제한하였다. 와우이식 후의 경과기간은 Allen, Nikolopoulos & O'Donoghue(1998)의 연구에서 와우이식 아동의 말명료도가 와우이식 후 1년이 지났을 때부터 유의한 차이를 나타내었다는 보고에 따라 와우이식 후 1년 이상 경과한 아동으로 제한하였다. 와우이식기의 종류에 따른 수행력의 차이는 뚜렷하게 밝혀진 바는 아니나, 본 연구에서는 기기의 차이에 따른 잠재적인 영향력을 배제하기 위하여 동일한 와우이식기를 사용한 아동으로 연구대상을 한정하였다. 아동이 주로 사용하는 의사소통 방법은 와우이식 후 수행력에 영향을 주는 요인이 된다(Osberger et al., 1994; Geers et al., 2000). 따라서 본 연구에서는 아동이 가정과 학교에서 주로 사용하는 의사소통 수단이 구어인 아동으로 제한하였다.

2. 연구절차

연구대상자의 와우이식 시의 나이, 와우이식 시의 언어능력, 와우이식기의 사용기간 등의 정보는 연구대상자가 와우이식수술을 받은 병원을 방문하여 의무기록지를 통해 확인하였다. 와우이식 시의 언어능력은 와우이식 전 담당언어치료사가 평가한 그림어휘력검사(김영태 외, 1995) 결과를 사용하였다. 연구자는 언어치료실이나 아동의 가정을 방문하여 말명료도 검사를 실시하고 녹음하였다. 녹음은 조용한 방에서 SONY MZ-R5ST 녹음기로 녹음하였고, 마이크는 SONY ECM-MS 907을 사용하였다. 녹음 시 마이크의 위치는 아동의 입에서 10 cm 이내에 두었다. 와우이식 후 말명료도의 평가는 언어병리학 전공 대학생 6명이 말명료도 검사의 녹음 자료를 듣고 수행하였다. 평가자는 녹음 자료를 1회 듣고 말명료도를 평가하였으며 6명의 평가자의 점수의 평균을 최종 말명료도 점수로 하였다. 평가자간의 신뢰도는 평가자들이 산출한 말명료도 점수의 상관분석으로 검증하였으며, 상관계수가 0.90 이상으로 매우 높게 나타났다.

3. 말명료도 검사도구

말명료도 검사는 연구자가 제작한 것으로 9개의 구문으로 구성되어 있다. 말명료도 검사 구문의 제작 원칙은 다음과 같다: 1) 각 구문의 길이는 2어절로 한다. 2) 9개의 구문은 자음 중심의 8개 구문과, 모음 중심의 1개 구문으로 구성한다. 자음 중심의 구문은 자음을 비음, 유음, 양순파열음, 치조파열음, 연구개파열음, 치조마찰음, 성문마찰음, 경구개파찰음의 8개 군으로 분류하고, 한 구문 안에 특정 군에 속하는 자음이 적어도 3회 이상 나타나는 총 8개의 구문을 만든다. 3) 구문을 구성하는 어휘는 유치원 아동의 어휘목록에서 선택한다.

이상의 원칙에 따라 선택한 말명료도 검사의 구문은 <표 - 1>과 같다. 말명료도 검사는 5점 척도로 말명료도를 평가하는 미국 NTID(National Technical Institute for the Deaf)의 평가방법을 따랐다. NTID의 5점 척도에 의한 말명료도 평가는 빠르고 효율적인 방법으로 받아들여진다(Seyfried & Kricos, 1996). 말명료도 검사는 검사자가 아동에게 목표구문의 그림과 글씨가 있는 판을 보여주면서 목표구문을 말해준 후, 그림만 있는 판을 다시 보여주고 목표구문을 말하게 하는 방식으로 진행했다. 청각장애 아동의 말명료도 검사에 많이 쓰이는 McGarr(1983)의 말명료도 검사는 글씨만으로 문장을 제시하면서 연구자가 말해주고 아동이 읽게 하였다. 그러나 본 검사는 읽기자료가 아동의 말명료도 평가에 적합하지 않다는 결과(Seyfried & Kricos, 1996)와 연구대상 아동의 읽기 능력이 미치는 영향을 배제하기 위하여 목표구문의 산출 방법으로 지연모방을 선택했다. 말명료도 점수는 9개 문장에 대한 점수의 평균으로 산출했다.

<표 - 1> 말명료도 검사

구문번호	목표음소군	구문
1	비음	노란 양말이네.
2	유음	노래를 불러요.
3	양순파열음	피리를 뽀 분다.
4	치조파열음	타조가 달린다.
5	연구개파열음	코끼리는 크다.
6	경구개파찰음	자동차 운전해요.
7	치조마찰음	사슴이 숨어요.
8	성문마찰음	호랑이가 어흥해요.
9	모음	아기가 울어요.

Ⅲ. 연구결과

1. 와우이식 후 말명료도와 예측변인들의 서술통계

연구대상 아동의 와우이식 후 말명료도와 말명료도의 예측변인으로 가정한 와우이식 시의 나이, 와우이식 시의 구어이해능력, 와우이식 후 경과기간의 서술통계는 <표 - 2>와 같다.

<표 - 2> 말명료도, 와우이식 시 나이, 와우이식 시 구어이해능력, 와우이식 후 경과기간의 서술통계(N = 40)

	말명료도	와우이식 시 나이(개월)	와우이식 시 구어이해능력	와우이식 후 경과기간(개월)
평균	3.09	73.20	30.05	33.12
표준편차	1.22	27.59	29.00	21.64
범위	1.13 - 4.91	28 - 132	0 - 100	12 - 87

연구대상 아동의 말명료도 평균은 3.09이며 표준편차는 1.22였다. 말명료도 검사는 5점 척도의 검사로 1점은 평가자가 아동의 말을 전혀 이해할 수 없는 수준이고 5점은 평가자가 아동의 말을 완전히 이해할 수 있는 수준을 의미한다. 그러므로 연구대상 아동의 말명료도 평균인 3.09는 중간에 해당된다. 가장 낮은 말명료도를 보인 아동은 1.13으로 평가자들이 아동의 말을 전혀 이해하지 못하는 수준이었다. 말명료도 검사에서 6명의 평가자로부터 모두 5점을 받은 아동은 한 명도 없었다. 아동의 말을 대

부분 이해할 수 있는 수준인 4점 이상을 받은 아동은 12명으로 전체 연구대상 아동의 30%였고, 평가자가 아동의 말을 전혀 이해할 수 없는 수준인 2점 미만을 받은 아동은 8명으로 전체 연구대상 아동의 20%였다. 연구대상 아동의 와우이식 시 나이의 평균은 6세 1개월로, 가장 어린 나이에 와우이식을 받은 아동은 2세 4개월이었으며, 가장 늦게 와우이식을 받은 아동은 11세였다. 와우이식 당시 그림어휘력 검사로 측정된 구어이해능력의 평균은 30.05점으로 이것은 건청아동을 대상으로 한 평가 결과 생활연령이 3세 6개월에서 3세 11개월 사이 아동의 수준에 해당된다(김영태, 1996). 그러므로 연구대상 아동의 와우이식 당시 나이의 평균인 6세 1개월과 비교하여 보면 아동의 구어이해 능력은 같은 나이의 건청 아동 집단보다 지체되어 있었음을 알 수 있다. 구어이해능력이 가장 높은 아동의 점수는 100점이며, 가장 낮은 아동은 0점으로 그림어휘력검사에서 제시하는 어휘를 전혀 이해하지 못하는 상태였다. 와우이식 후 경과기간의 평균은 33.12개월이었으며, 표준편차는 21.64개월이었다. 가장 오랜 기간 동안 와우이식기를 사용하고 있는 아동은 7년 3개월이 경과했고, 가장 짧은 기간 동안 와우이식기를 사용한 아동은 12개월 동안 와우이식기를 사용했다.

2. 와우이식 후 말명료도의 예측변인에 대한 검증

와우이식 시 나이, 와우이식 시 아동의 구어이해능력, 와우이식 후 경과기간으로 와우이식 후 말명료도를 예측할 수 있는가를 검증하기 위하여 중다회귀분석을 실시하였다.

<표 - 3>은 말명료도, 와우이식 시 나이, 와우이식 시 구어이해능력, 와우이식 후 경과기간 간의 정준상관분석 결과이다. 변인들 중 와우이식 후의 말명료도는 와우이식 시의 나이와 가장 높은 상관을 보였다. 두 변인간의 상관계수는 -0.45 로, 와우이식 시의 나이가 많아질수록 말명료도는 유의하게 낮아지는 것으로 나타났다($p < .01$). 말명료도와 와우이식 시 구어이해능력의 상관계수는 0.30 으로 통계적으로는 유의하였으나($p < .05$), 높은 상관을 보이지는 않았다. 말명료도와 와우이식 후 경과기간의 상관계수는 0.24 로 통계적으로 유의하지 않은 낮은 수준이었다.

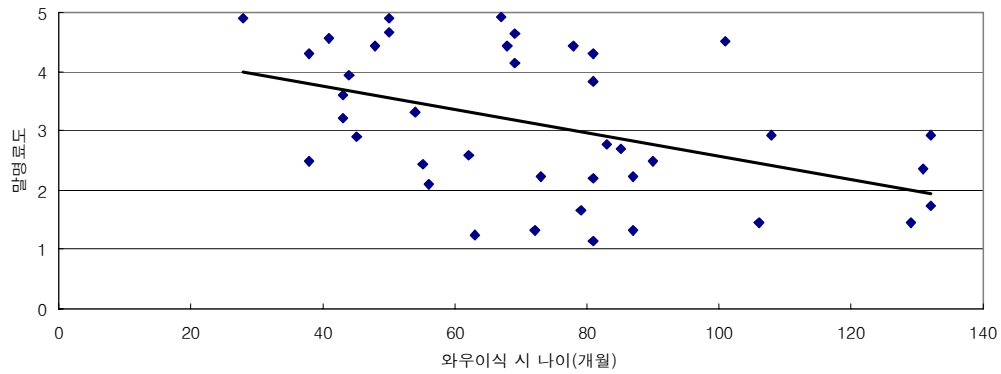
<표 - 3> 말명료도, 와우이식 시 나이, 와우이식 시 구어이해능력, 와우이식 후 경과기간 간의 상관분석

	말명료도	와우이식 시 나이	와우이식 시 구어이해능력
와우이식 시 나이	$-.45^{**}$		
와우이식 시 구어이해능력	$.30^*$	$.41^{**}$	
와우이식 후 경과기간	$.24$	$-.46^{**}$	$-.31^*$

* $p < .05$ ** $p < .01$

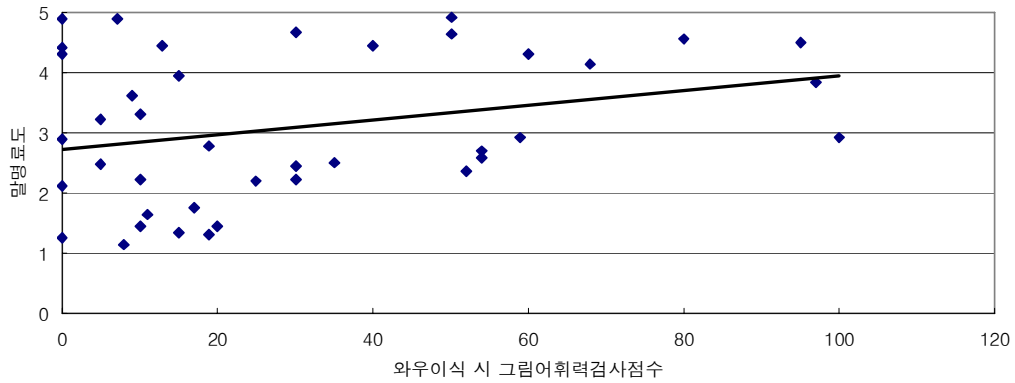
<그림 - 1>은 말명료도와 가장 높은 상관을 보인 와우이식 시 나이와 말명료도 간의 산포도이다. <그림 - 1>에서 보면 말명료도가 4점 이상인 아동 13명은 한 명을 제외하고 모두 와우이식 시 나

이가 80개월 이하였다. 또한 와우이식 시 나이가 100개월이 넘는 아동 6명은 모두 말명료도가 3점을 넘지 못했다.



<그림 - 1> 말명료도와 와우이식 시 나이간의 산포도

<그림 - 2>는 말명료도와 유의한 상관을 보인 와우이식 시 구어이해능력과 말명료도간의 산포도이다. 말명료도가 4점 이상인 아동 13명의 와우이식 시 그림어휘력검사점수는 0점에서 100점까지 분포하고 있다. 그러나 말명료도가 2점 이하인 아동 8명은 와우이식 시의 그림어휘력점수가 25점 이하에 머물고 있다.



<그림 - 2> 말명료도와 와우이식 시 구어이해능력간의 산포도

말명료도를 종속변수로 하고, 와우이식 시 나이, 와우이식 시 어휘이해능력 및 와우이식 후 경과기간을 독립변수로 하는 중다회귀분석의 결과는 <표 - 4>와 같다.

<표 - 4> 말명료도를 종속변인으로 하는 중다회귀분석의 분산분석표

분산원	제곱합	자유도	제곱평균	F	R ²
회귀식	27.29	2	13.65	16.32***	.47
와우이식 시 나이	11.59	1	11.59		.20
와우이식 시 구어이해능력	15.66	1	11.56		.27
잔여분	30.94	37	.83		
총	58.22	39			

*** $p < .001$

독립변수의 단계적 투입법으로 중다회귀분석을 실시한 결과 와우이식 후의 말명료도를 예측하는 변인으로 와우이식 시 나이와 와우이식 시의 구어이해능력의 두개 변인이 유의한 것으로 나타났다 ($p < .001$). 와우이식 후의 경과기간은 회귀식에 유의한 영향을 주지 않는 변수로 회귀식에서 제외되었다. 와우이식 시 나이는 단독으로 말명료도 변화량의 20%를 설명할 수 있으며, 와우이식 시의 나이와 구어이해능력을 함께 보았을 때는 와우이식 후 말명료도 변화량의 47%를 설명할 수 있었다. <표 - 5>는 말명료도를 종속변인으로 하는 중다회귀분석의 회귀계수표이다. 독립변인들의 회귀계수를 비교해보면 와우이식 후 아동의 말명료도를 예측하는 데에 가장 영향력이 있는 변인은 와우이식 시의 나이이며($\beta = -0.68, p < .001$), 다음은 와우이식 전의 구어이해능력이다($\beta = 0.57, p < .001$). 이들 회귀계수를 이용하여 산출한 회귀등식은 다음과 같다.

$$\text{와우이식 후 아동의 말명료도} = 4.51 - 0.03 \times \text{와우이식 시의 나이(개월)} + 0.02 \times \text{와우이식 전 그림어휘력검사점수}$$

<표 - 5> 말명료도를 종속변인으로 하는 중다회귀분석의 회귀계수표

모형	비표준화계수		표준화계수	t
	B	표준오차	β	
상수	4.51	.415		11.03 ***
와우이식 시 나이	-.03	.006	-.68	-5.17 ***
와우이식 시 구어이해능력	.02	.006	.57	4.34 ***

*** $p < .001$

V. 결론 및 제언

본 연구는 와우이식을 받은 선천청 청각장애 아동의 말명료도를 예측하는 변인들을 검증하고 그 영향력을 비교하며, 와우이식 후 말산출 능력의 향상을 위한 중재의 근거를 찾는 것을 목적으로 하였다. 이러한 목적을 위해 와우이식을 받은 후 1년 이상이 경과한 5세에서 12세 사이(평균연령: 8세 10개월)의 아동 40명을 대상으로 말명료도 검사를 실시하였다.

말명료도는 화자가 하는 말이 청자에게 어느 정도 전달되었는가를 측정하는 것으로 구어의사소통능력을 평가하는 대표적인 지표이다. 와우이식 후 말산출 능력에 영향을 줄 수 있는 요인으로 선행 연구에서 지적된 요인은 와우이식 시의 나이, 와우이식기를 사용한 기간, 교육방식, 와우이식 전의 잔존청력 등이다. 와우이식 시의 나이가 어릴수록, 와우이식기를 사용한 기간이 길수록, 교육방식은 구화 중심의 교육을 받은 아동이, 그리고 잔존청력이 좋은 아동이 그렇지 않은 경우보다 말산출능력이 높았다(Allen, Nikolopoulos & O'Donoghue, 1998; Dawson et al., 1995; Mondain et al., 1997; Osberger et al., 1994; Svirsky & Chin, 2000; Tye-Murray, Spencer & Woodworth, 1995). 그러나 선행 연구에서 지적된 이러한 요인은 연구별로 독립적으로 확인이 되었고 복합적인 요인간의 영향력은 검토가 되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 선행연구에서 지적한 요인을 선정하여 요인간의 영향력을 비교하였다. 와우이식 후 말명료도를 예측하는 변인으로 본 연구에서 선정한 요인은 와우이식 시의 나이, 와우이식 시의 구어이해능력 및 와우이식 후 경과기간이다. 연구결과 와우이식 시의 나이와 와우이식 시의 구어이해능력이 유의한 예측변인으로($p < .001$, $R^2 = .47$), 두 가지 변인은 와우이식 후 말명료도 변화량의 47%를 설명할 수 있었다. 두 개의 변인 중 영향력이 더 큰 변인은 와우이식 시의 나이였다. 와우이식 시 나이는 청각장애 아동에게 청각적인 피드백이 시작된 시점을 의미한다. 본 연구대상 아동인 선천성 심도 청각장애 아동의 경우, 와우이식 전에는 말과 언어발달에 필요한 청각적 피드백이 충분하지 못했다고 가정할 수 있으므로(Monsen, 1978), 와우이식을 받은 나이를 적절한 청각적 피드백을 받기 시작한 시기로 생각할 수 있다. 그러므로 본 연구결과는 말명료도가 기본적으로 청각적 피드백의 영향을 받으며, 청각적 피드백을 받기 시작하는 시기가 말산출 능력의 발달에 중요하다는 증거일 수 있다(Ertmer & Mellon, 2001; Osberger et al., 1994).

본 연구에서 와우이식 후의 말명료도에 영향을 주는 또다른 요인은 와우이식 시의 구어이해 능력이다. 와우이식 시 구어이해능력이 높은 아동은 와우이식 후 말명료도가 높을 것으로 예견되었다. 말명료도의 경우 와우이식의 나이만으로는 말명료도 변화량의 20%를 설명할 수 있었으나, 와우이식 시의 나이와 와우이식 시의 구어이해능력을 함께 보았을 때는 와우이식 후 말명료도 변화량의 47%를 설명할 수 있었다. 이러한 결과는 선행연구에서 와우이식 시의 나이 단독으로 말명료도를 예견했을 때 나타난 낮은 설명력(Yoon et al., 2002)을 보완해주는 또 하나의 변인으로 아동의 언어능력이 가능성을 보여준다. 아동의 언어능력은 Oller & MacNeilage(1983)의 연구를 통해 정상 아동의 말산출 형태의 발달에 영향을 주는 요인 중 하나로 지적되었다. 와우이식 아동의 구어이해능력은 Pisoni(2000)가 주장한 와우이식 후 아동의 수행 능력의 다양성을 설명하는 주요 변인인 개인적인 역량 중의 하나이다.

Yoshinaga-Itano & Sedeny(2000)의 연구에서도 말명료도를 예측하는 변수로 청력손실의 정도, 아동의 연령, 의사소통방법과 함께 MCDI (Minnesota Child Developmental Inventory)로 측정된 언어지수가 의미있는 변수로 나타났다.

본 연구에서 와우이식의 말산출 능력을 예견하는 요인으로 가정하였던 세 개의 변인, 와우이식 시의 나이, 와우이식 시의 구어이해능력 및 와우이식 후의 경과기간 중 와우이식 후의 경과기간은 유의한 예측변인으로 나타나지 않았다. 와우이식 후의 경과기간은 와우이식 후의 말산출 능력에 영향을 주는 요인으로 선행연구에서 보고된 바 있다(Mondain et al., 1997; Tye-Murray, Spencer & Woodworth, 1995). 본 연구가 와우이식 후의 경과 기간에서 선행연구와 다른 결과를 보인 것은 연구방법론적인 차이에서 그 원인을 찾을 수 있을 것으로 보인다. 즉, 중다회귀분석을 통해 와우이식 후 경과기간의 영향을 다른 변인들과 함께 살펴본 본 연구와는 달리, 선행연구에서는 경과기간에 따른 차이만을 단독으로 살펴보았던 데서 그 원인을 찾을 수 있지 않을까 생각한다.

El-Hakim et al.(2002)은 와우이식 후의 수행력을 결정하는 데에는 와우이식의 나이만이 유일한 기준이 될 수는 없다고 주장하였다. 본 연구결과에서도 와우이식 후의 말명료도는 와우이식 시의 나이 뿐 아니라 와우이식 시 아동이 갖고 있는 구어이해능력에도 영향을 받는 것으로 확인이 되었다. 그러므로 일차적으로 와우이식 후 말명료도를 높이기 위해서는 와우이식의 시기를 앞당기는 것이 필수적이라 하겠다. 그러나 와우이식의 시기가 늦어진 경우에도 아동이 이미 구어의사소통능력을 갖고 있다면 와우이식 후 높은 말명료도를 기대할 수 있을 것으로 보인다. 또한 와우이식 시의 나이와 아동이 갖고 있는 구어이해능력의 두 가지가 말명료도의 중요한 예측변인으로 나타난 것은 말명료도가 언어적인 영향을 받는 지표임을 의미한다고 하겠다.

참 고 문 헌

- 김영태(1996). 그림자음검사를 이용한 취학전 아동의 자음정확도 연구. 『말-언어장애연구』, 1, 7-33.
- 김영태 · 장혜성 · 임선숙 · 백현정(1995). 『그림어휘력검사』. 서울: 서울장애인종합복지관.
- 윤미선(1994). 난청 아동의 말소리, 언어, 심리 및 행동 특징. 『언어치료전문인을 위한 청각학』. 서울: 군자출판사.
- 윤미선(2004). 청각장애인과 건청인의 말속도와 쉼 특성 비교. 『언어청각장애연구』, 9(1), 15-29.
- 윤미선 · 심현섭 · 박현영 · 조용경 · 장선오 · 김중선(2001). 와우이식 후 아동의 말명료도에 영향을 주는 와우이식 관련 요인. 『학술대회 발표 논문 모음집』. 서울: 한국언어청각임상학회.
- Allen, M. C., Nikolopoulos, T. & O'Donoghue, G.(1998). Speech intelligibility in children after cochlear implantation. *The American Journal of Otology*, 19, 742-746.
- Clark, G. M.(1997). Historical perspectives. In G. M. Clark, R. C. Cowan & R. Dowell (Eds.), *Cochlear implantation for infants and children*. San Diego, CA: Singular.

- Dawson, P. W., Blamey, P. J., Detman, S. J., Tobey, E. A., Cowan, R. C. & Clark, G.M.(1995). A clinical report on speech production of cochlear implant users. *Ear and Hearing, 16*, 551-561.
- El-Hakim, H., Abdoell, M., Mount, R. J., Papsin, B. C. & Harrison, R.(2002). Influence of age at implantation and of residual hearing on speech outcome measures after cochlear implantation: Binary partitioning analysis. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology, Suppl. 189*, 102-108.
- Ertmer, D. & Mellon, J. A.(2001). Beginning to talk at 20 months: Early vocal development in a young cochlear implant recipient. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 44*, 192-206.
- Fryauf-Bertschy, H., Tyler, R., Kelsay, D., Gantz, B. & Woodworth, G.(1997). Cochlear implant use by prelingually deafened children: The influences of age at implantation and length of device use. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 40*, 183-199.
- Geers, A. & Brenner, C.(1994). Speech perception results: Audition and lipreading results. *Volta Review, 96*, 97-108.
- Geers, A., Nicholas, J., Tye-Murray, N., Uchanski, R., Brenner, C., Davidson, L., Toretta, G. & Tobey, E.(2000). Effects of communication mode on skills of long-term cochlear implant users. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology, Suppl. 185*, 89-92.
- Gordon, K., Twichell, K., Papsin, B. & Harrison, R. V.(2001). Effects of residual hearing prior to cochlear implantation on post-implantation speech perception in children. *Journal of Otolaryngology, 30*, 7-14.
- Kent, R. D.(1976). Anatomical and neuromuscular maturation of the speech mechanism: Evidence from acoustic studies. *Journal of Speech and Hearing Research, 19*, 421-447.
- Leader, S. B., Spitzer, J., Kirchner, J. C., Philip, C. F., Milner, P. & Richard, F.(1987). Speaking rate of adventitiously deaf male cochlear implant candidates. *Journal of the Acoustical Society of America, 26*, 843-846.
- McGarr, N. S.(1983). The intelligibility of deaf speech to experienced and inexperienced listeners. *Journal of Speech and Hearing Research, 26*, 451-458.
- McGarr, N. S.(1987). Communication skills of hearing impaired children in schools for the deaf. In H. Levitt & N. McGarr (Eds.), *ASHA Monograph, 26*, Washington DC: ASHA.
- McGarr, N. & Osberger, M.(1978). Pitch deviancy and intelligibility of deaf speech. *Journal of Communication Disorders, 11*, 237-248.
- Metz, D. E., Samsar, V. J., Schivetti, N. & Sitler, R. W.(1985). Acoustic dimension of hearing impaired speaker's intelligibility. *Journal of Speech and Hearing Research, 28*, 345-355.

- Meyer, T., Svirsky, M., Kirk, K. & Miyamoto, R.(1998). Improvement in speech perception by children with profound prelingual hearing loss: Effects of device, communication mode, and chronological age. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 41*, 846-858.
- Mondain, M., Sillon, M., Vieu, A., Lanvin, M., Reuillard-artieres, F., Tobey, E. & Uzeil, A.(1997). Speech perception skills and speech production intelligibility in French children with prelingual deafness and cochlear implants. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, 123*, 181-184.
- Monsen, R.(1978). Toward measuring how well hearing impaired children speak. *Journal of Speech and Hearing Research, 21*, 197-219.
- Oller, D. & MacNeilage, P.(1983). Development of speech production: Natural and perturbed speech. In P. MacNeilage (Ed.), *The production of speech*. New York, NY: Springer-Verlag.
- Osberger, M.(1992). Speech intelligibility in the hearing impaired: Research and clinical implications. In R. Kent (Ed.), *Intelligibility in speech disorders*. Philadelphia, PA: John Benjamins.
- Osberger, M. & Maso, M.(1993). Speech intelligibility of children with cochlear implants, tactile aids, or hearing aids. *Journal of Speech and Hearing Research, 36*, 186-203.
- Osberger, M., Robins, A. M., Todd, S. L., Riely, A. I. & Miyamoto, R. T.(1994). Speech production skills of children with multichannel cochlear implants. In I. Hochmair-Desoyer & E. Hochmair (Eds.). *Advances in cochlear implants*. Vienna: Manz.
- Pisoni, D.(2000). Cognitive factors and cochlear implants: Some thoughts on perception, learning, and memory in speech perception. *Ear and Hearing, 21*, 70-78.
- Seyfried, D. & Kricos, P.(1996). Language and speech of the deaf and hard of hearing. In R. Schow & M. Neronne (Eds.), *Introduction to audiologic rehabilitation*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Smith, C.(1975). Residual hearing and speech production in deaf children. *Journal of Speech and Hearing Research, 18*, 795-811.
- Staller, S. J., Belter, A. L., Brimacombe, J. A., Mecklenburg, D. & Arndt, P.(1991). Pediatric performance with the Nucleus 22 channel cochlear implant system. *The American Journal of Otology, 12*, 126-136.
- Svirsky, M. A. & Chin, S.(2000). Speech production. In S. B. Walzman & N. L. Cohen (Eds.), *Cochlear implants*. New York, NY: Thieme.
- Tye-Murray, N., Spencer, L. & Woodworth, G.(1995). Acquisition of speech by children who have prolonged cochlear implant experience. *Journal of Speech and Hearing Research, 38*, 327-337.
- Walzman, S. B.(2000). Variables affecting speech perception in children. In S. B. Walzman & N. L.

- Cohen (Eds.), *Cochlear implants*. New York, NY: Thieme.
- Wirz, S.(1991). The voice of the deaf. In M. Fawcus (Ed.), *Voice disorders and their management*. London, UK: Chapman & Hall.
- Yoon, M. S., Sim, H. S., Park, H. Y., Lee, Y. K. & Kim, C. S.(2002). Predictor variables of speech intelligibility in prelingually deafened children with cochlear implants. In T. Kubo, Y. Takahashi & T. Iwaki (Eds.), *Cochlear implants: An update*. Hague: Kugler Publication.
- Yoshinaga-Itano, C. & Apuzzo, M. L.(1998). Identification of hearing loss after 18 months is not early enough. *American Annals of the Deaf*, 143, 380-387.
- Yoshinaga-Itano, C. & Sedeny, A. L.(2000). Early speech development of children who are deaf or hard of hearing: Interrelationship with language and hearing. *Volta Review*, 100(5), 181-211.

ABSTRACT

Predictor Variables of Speech Intelligibility after Cochlear Implant in Korean Prelingually Deafened Children

Mi Sun Yoon

(Dept. of Communication Disorders, Korea Nazarene University)

Hyun Sub Sim

(Dept. of Special Education & Interdisciplinary Program of Communication Disorders, Ewha Womans University)

Sun O Chang

Chong Sun Kim

(Dept. of Otolaryngology, College of Medicine, Seoul National University)

After cochlear implantation, speech perception abilities and speech intelligibility of children with hearing impairment usually have improved. However, there are individual variations in their performance of speech intelligibility. The current study aimed to identify the factors influencing the post-cochlear implant speech intelligibility which enhance communication ability. The speech intelligibility of forty prelingually deafened children aged 5 - 12 years who had undergone cochlear implant surgery was evaluated. Regression analysis was employed to examine the relationship between speech intelligibility and three independent factors: implantation age, pre-implantation linguistic ability and duration of implant device use. Regression analysis revealed that the speech intelligibility of post-cochlear implant was influenced by both age factor and linguistic ability factor. That is, cochlear surgery at an earlier age and better linguistic ability both led to greater improvement in speech intelligibility. The results suggested that in order to maximize the speech intelligibility after cochlear implant, firstly the cochlear implant needs to be done at an early age, and secondly the older child should attain a certain level of linguistic ability.

Key Words: cochlear implant, speech intelligibility, prelingually deafened children, predicting variables

-
- ▶ 게재 신청일: 2005년 9월 30일
 - ▶ 게재 확정일: 2005년 11월 15일

- ▶ 윤미선(제 1 저자): 나사렛대학교 언어치료학과 교수, e-mail: yoon7600@hanmail.net
- ▶ 심현섭(공동저자): 이화여자대학교 특수교육학과 · 언어병리학 협동과정 교수, e-mail: simhs@ewha.ac.kr
- ▶ 장선오(공동저자): 서울대학교 의과대학 이비인후과학교실 교수, e-mail: suno@snu.ac.kr
- ▶ 김종선(공동저자): 서울대학교 의과대학 이비인후과학교실 교수, e-mail: chongkim@snu.ac.kr