

## 조음중증도에 따른 인공와우이식 아동들의 말명료도와 이해가능도의 상관연구

### The Relationship Between Speech Intelligibility and Comprehensibility for Children with Cochlear Implants

허 현 숙 · 하 승 희<sup>1)</sup>

Heo, HyunSook · Ha, Seunghee

#### ABSTRACT

This study examined the relationship between speech intelligibility and comprehensibility for hearing impaired children with cochlear implants. Speech intelligibility was measured by orthographic transcription method for acoustic signal at the level of words and sentences. Comprehensibility was evaluated by examining listener's ability to answer questions about the contents of a narrative. Speech samples were collected from 12 speakers (age of 6~15 years) with cochlear implants. For each speaker, 4 different listeners (total of 48 listeners) completed 2 tasks: One task involved making orthographic transcriptions and the other task involved answering comprehension questions. The results of the study were as follows: (1) Speech intelligibility and comprehensibility scores tended to be increased by decreasing of severity. (2) Across all speakers, the relationship was significant between speech intelligibility and comprehensibility scores without considering severity. However, within severity groups, there was the significant relationship between comprehensibility and speech intelligibility only for moderate-severe group. These results suggest that speech intelligibility scores measured by orthographic transcription may not accurately reflect how well listener comprehend speech of children with cochlear implants and therefore, measures of both speech intelligibility and listener comprehension should be considered in evaluating speech ability and information-bearing capability in speakers with cochlear implants.

**Keywords:** intelligibility score, comprehensibility score, cochlear implants, hearing impaired children

#### 1. 서론

다양한 원인으로 말장애를 보이는 사람들의 공통된 특징은 낮은 말명료도로 인해 의사소통에 어려움을 겪는 것이다. 말명료도(speech intelligibility)는 발음의 정확성 여부를 떠나 화자가 의도한 메시지가 청자에게 전달된 정도(윤미선 · 이승환, 1998; Kent et al., 1989)로서 구어 의사소통능력을 평가하는 데 있어서 가장 실제적인 지표(Subtelney, 1977)이며 중재여부와 중재효과를 결정하는 매우 중요한 요인(Bernthal & Bankson, 1998) 중 하나이다. 특히 청력손상으로 인해 말문제가 동반된 화자의 경

우 인공와우 이식을 통해 말명료도의 개선이 보고되면서(윤미선 외, 2005; Svirsky & Chin, 2000) 이들의 중재계획의 수립과 치료효과 검증을 위해 정확하고 타당한 말명료도 평가가 요구되고 있다.

말명료도는 화자와 청자의 특성, 사회적 문맥, 메시지의 내용, 그리고 전달매체 등 다양한 요인들에 의해 영향을 받는다(Shriberg & Kwiatkowski, 1982, Kent et al., 1994). 즉, 말명료도는 화자에 의해 생성된 음향신호와 청자의 언어적-맥락적 지식에 의해 영향을 받는 다면적이고 상호작용적인 특성을 가진다(Connelly, 1986; Yorkston et al., 1996). 따라서 말명료도를 정확하게 파악하기 위해서는 화자의 말 특성뿐만 아니라 화자와 청자 간 특성과 의사소통이 이루어지는 상황 등을 고려해야 한다(김수진, 2002).

말명료도 측정 방법은 낱말, 문장 혹은 연결발화 수준에서 화자가 의도한 말을 청자가 철자로 전사하는 방법(orthographic

1) 한림대학교 shha@hallym.ac.kr, 교신저자

transcription)과 주어진 예시말말 중에 고르는 방법이 있다. 또한 청자의 주관적 평가를 등간척도(interval scaling)나 직접정도 비교척도(direct magnitude scaling)로 나타내는 척도검사(rating scale)가 있다(Gordon-Brannan & Hodson, 2000). 철자전사방법은 척도검사와 비교하여 좀 더 객관적이고(Metz et al., 1980) 화자의 중증도나 말소리의 결합위치를 알려 줄 수 있어서(Kent et al., 1989) 임상현장 뿐만 아니라 말장애 화자들의 말명료도 연구(김수진, 2003; 도연지·김수진, 2004; 윤미선 외, 2000; Chin, et al., 2003; Hustad, 2006; Monsen, 1978)에서도 자주 사용되고 있다. 하지만 화자의 낱말이나 문장수준의 발화에 대하여 철자전사 방법을 사용하여 측정하는 말명료도 만으로는 실제 의사소통상황에서 일어나는 상황적 정보를 활용하여 청자가 전달된 정보를 어느 정도 이해하는지를 살펴보는 데는 제한적이다.

이러한 말명료도 평가의 제한점을 보완할 수 있는 평가방법으로 의사소통맥락에서 화자가 산출한 발화에 대하여 청자가 어느 정도 이해하였는지를 측정하는 이해가능도(comprehensibility)가 있다(Barefoot et al., 1993). 주로 외국어 학습자 혹은 청각손상이 있는 사람들의 의사소통 적절성을 평가하기 위해 사용하던 방법(Yorkston et al., 1996)으로 화자의 메시지나 이야기를 청자가 듣고 내용을 묻는 질문에 답하거나 요약하는 방법으로 평가한다(Beukelman & Yorkston, 1979; Hustad & Beukelman, 2002; Hustad, 2008). 따라서 청자가 정보의 예측성이나 언어문맥의 단서를 통해 화자가 전달하는 정보를 어느 정도 이해할 수 있는지를 평가할 수 있다(Hustad, 2008; Yorkston et al., 1996).

말명료도와 이해가능도의 관계에 대하여 주로 마비말장애 화자를 대상으로 연구가 이루어져 왔는데(Beukelman & Yorkston, 1979; Hustad & Beukelman, 2002; Hustad, 2008) 중증도의 고려 여부에 따라 결과가 다르게 나타났다. Beukelman & Yorkston(1979)은 중증도를 고려하지 않고 마비말장애 화자 9명을 대상으로 말명료도와 이해가능도 간의 상관관계를 살펴보았는데 낱말명료도와 이해가능도 간에( $r = .90$ ) 그리고 문장명료도와 이해가능도 간에( $r = .95$ ) 높은 상관관계를 보였다. 이러한 결과는 중증도가 감소함에 따라 두 측정치가 증가하게 되는 경향을 갖게 되어 중증도가 또 다른 변인으로 작용했을 가능성을 제기하였고 중증도의 집단 간보다는 집단 내에서 상관관계를 살펴볼 것을 Weismer & Martin(1992)이 제안하였다(Hustad, 2008 재인용). 반면 Hustad & Beukelman(2002)은 중증도를 고려하기 위하여 중도(severe, 15~24% 말명료)집단의 마비말장애 화자만을 대상으로 말명료도와 이해가능도의 상관관계를 살펴보았는데 언어적 단서가 주어지지 않은 상황에서 두 측정치 간에 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 그러나 이 연구에는 특정 중증도 집단만을 살펴본 제한점이 있다. 이에 대하여 Hustad(2008)는 중증도 집단을 확대하여 5~95%의 다양한 말명료도를 보이는 12명의 마비말장애 화자를 경도(mild), 중등도(moderate), 중도(severe), 최중도(profound)의 네 집단으로 구분하여 두 측정치 간의 관계를 살펴보았는데 경도집단( $r$

= .341)에서만 유의한 상관관계가 나타났다. 이러한 결과는 마비말장애 화자의 말명료도에 있어서 청자의 이해정도를 온전하게 평가하고 다양한 측정치를 동시에 고려해야 한다는 것을 제안한다(Hustad, 2008).

국내연구에서는 낱말과 문장에서의 말명료도를 측정한 연구(김수진, 2003; 도연지·김수진, 2004)가 있었는데 언어적 문맥 제시 여부를 고려하여 청자의 반응을 측정하였다. 김수진(2003)은 뇌성마비 대학생 7명의 일음절낱말대조와 문장발화를 일반 대학생 51명에게 들려주어 말명료도를 측정하였다. 그 결과 모든 대상자들이 낱말명료도가 문장명료도에 비교하여 높게 평가되었으며 두 측정치 간에 유의하게 높은 상관관계( $r = .83$ )를 보였다. 도연지·김수진(2004)은 청각장애 대학생 7명의 발화를 35명의 건청인 대학생이 들은 반응을 측정한 결과 모든 측정치들 간에 유의한 상관관계( $r = .818 \sim .916$  범위)가 있었다. 하지만 이 연구 역시 화자의 중증도를 고려하지 않았고 주로 낱말이나 문장을 듣고 음절단위로 전사를 하거나 문장의 빈칸에 낱말을 채워 넣는 방식을 사용하였다. 따라서 실제 의사소통상황에서 언어적 문맥을 활용하여 화자가 전달한 정보를 청자가 어느 정도 이해했는지를 평가하는 데는 충분하지 않다.

본 연구에서는 인공와우이식 아동들을 대상으로 조음능력에 따라 중증도를 구분하여 말명료도와 이해가능도의 관계를 살펴 보았다. 말명료도는 인공와우이식 아동의 낱말과 문장발화를 청자가 듣고 철자전사를 하여 측정하였고 이해가능도는 언어적 문맥을 활용하여 어느 정도 이해하였는지를 살펴보기 위하여 이야기이해질문에 답하도록 하여 측정하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상

본 연구에서 연구대상자는 두 개의 집단으로 나눌 수 있다. 낱말과 문장 그리고 이야기발화를 산출하는 인공와우이식 아동의 화자와 이들의 발화자료를 듣고 전사나 이해질문에 반응하는 청자집단이다.

#### 2.1.1 화자(Speaker)

감각신경성난청으로 인해 와우이식수술을 받은 지 1년 이상 이 된 6~12세의 청각장애아동 12명으로 부터 본 연구에서 사용한 말자료를 수집하였다. 이들은 문장수준의 읽기가 가능하고 주로 구어로 의사소통하며 청각장애 외에 다른 감각과 운동장애가 없는 것으로 부모 혹은 교사에 의해 보고된 아동들이다.

화자 집단은 아동용발음평가(APAC; 김민정 외, 2007) 검사에서 낱말자음정확도를 바탕으로 Shirberg & Kwiatkowski (1982)가 제시한 조음능력지표를 참고하여 경도(자음정확도 85 ~ 100%), 경도-중등도(65 ~ 84.9%), 중등도-중도(50 ~ 64.9%), 중도(50%미만)의 네 집단으로 구분하였다(<표 1> 참조). 자음정확

도의 평가자 간 신뢰도를 연구자와 현재 임상현장에 있는 언어 치료사 1인이 독립적으로 분석한 결과 92%로 나타났다.

표 1. 화자: 인공와우이식 아동의 정보  
Table 1. Information of speakers with cochlear implant

대상자	연령 (세)	성별	CI <sup>a</sup> 이식 연령(년)	PCC <sup>b</sup> (%)	조음중증도
S1	9	여	2	96	경도
S2	6	여	2	93	경도
S3	7	남	2	93	경도
S4	9	남	3	84	경도-중등도
S5	7	여	4	83	경도-중등도
S6	7	여	2	81	경도-중등도
S7	11	여	5	63	중등도-중도
S8	11	남	4	54	중등도-중도
S9	11	남	8	54	중등도-중도
S10	10	남	6	49	중도
S11	14	남	10	46	중도
S12	14	여	10	30	중도

<sup>a</sup> CI: Cochlear Implants

<sup>b</sup> PCC: Percentage of Consonant Correct

2.1.2 청자(Listener)

청자는 19 ~29세 범위의 청각에 이상이 없다고 보고한 건청인 대학생으로 언어병리학을 전공하고 있으나 아직 청각장애 아동의 말을 청취하거나 평가한 경험한 적이 없는 학생이었다. 실험에 참가한 학생들은 화자 집단별로 각각 12명으로 총 48명이며 한 아동의 발화에 대하여 4명의 학생들이 평가하였다.

2.2 검사도구

2.2.1 화자의 낱말과 이야기발화 유도자료

인공와우이식 아동들의 발화를 유도하기 위하여 20개의 낱말목록과 3개의 이야기세트를 유도자료로 구성하였다. 낱말목록은 각 5개의 1~4음절 낱말로 20개를 선정하였다. 낱말 선정 시에 비교적 사용빈도가 높고 일찍 습득되는 낱말 중에서 우리나라의 19개 자음을 어두초성, 어중초성, 종성에 고루 포함시켰다(<부록1> 참조). 이야기세트는 초등학교 1학년 국어교과서에 실린 이야기를 연구목적에 맞게 수정하여 총 3개의 이야기를 구성하였다(<부록2-1> 참조). 이야기는 모두 3~4어절의 문장 10개로 구성하였다. 각 이야기세트는 총 33~38어절, 104음절, 25 ~ 29개의 서로 다른 낱말유형수(NDW), 0.75 ~ 0.80 범위의 어휘다양도(TTR)를 일치시켰다. 이야기 세트는 발화수집 후 문장명료도와 이해가능도 측정을 위한 문장목록과 이야기세트로 사용하였다. 모든 유도자료는 A4 규격(297×210cm) 흰색종이에 검정색 글씨로 낱말(160 ~ 200point)과 문장(54 point)을 각각 인쇄하여 제작하였다.

2.2.2 청자의 반응 유도자료

청자는 인공와우이식 아동의 낱말, 문장, 이야기발화를 듣고 낱말과 문장발화는 철자전사를 하였으며 이야기발화는 그 내용을 묻는 이야기이해질문에 대한 반응을 하였다. 이때의 이야기이해질문은 화자가 산출한 각각의 이야기 마다 총 6개로 직접적으로 언급된 내용을 묻는 사실적 질문 4개와 구체적으로 드러나지 않았지만 문맥을 통해 유추할 수 있는 내용을 묻는 추론적 질문 2개로 구성하였다(<부록2-2>참조). 본 실험에 앞서 이야기이해질문의 타당도와 적절성을 살펴보기 위하여 언어병리전공 대학원생 3명에게 이야기를 들려주고 질문을 하였는데 모든 문항에서 정반응 하였다. 이해질문은 말언어에 문제가 없는 여자 대학생이 읽은 것을 ‘SONY ICD-UX71F’로 녹음하여 ‘Adobe Audition 1.5’로 편집하여 제작하였다.

2.3 연구절차

2.3.1 낱말과 이야기 발화 수집

인공와우이식 아동들에게 낱말목록과 3개의 이야기세트를 제시하고 보통의 속도로 읽도록 하였다. 발화 산출과정에서 아동의 오조음은 정정하여 주지는 않았으나 읽는 과정에 나타나는 대치, 생략, 삽입과 같은 오류를 보인 경우에는 시범을 보인 후 다시 읽도록 하였다. 아동의 발화는 소형마이크를 부착시킨 디지털 음성녹음기‘SONY ICD-UX71F’로 녹음하였다.

2.3.2 청자의 청취자료 제작

수집된 발화 자료와 이야기이해질문은 ‘Adobe Audition 1.5’를 이용하여 목표발화 이외의 발화나 환경소음은 제거하여 편집하였다. 문장명료도와 이해가능도 측정을 위해 사용할 문장과 이야기는 아동이 산출한 3개의 이야기발화를 활용하였다. 이때 문장과 이야기가 서로 중복되지 않도록 편집하여 아동마다 총 4개의 음성파일을 제작하였다. 또한 음성파일의 재생순서는 낱말, 문장, 이야기와 이야기이해질문을 순서효과를 배제하기 위하여 절반은 낱말이나 문장이 앞에 오도록 하였고 나머지는 이야기와 이해질문의 순으로 앞에 오도록 하였다. 한 인공와우이식 아동의 발화에 대하여 4명의 청자에게 들려주었는데 이때의 음성파일은 임의로 선정하여 제시하였다. 낱말과 문장은 각각 10초와 20초의 간격으로 재생되도록 하여 그 사이 청자가 전사할 수 있도록 하였다. 이야기는 10개의 문장으로 구성되었는데 각 문장 간 2초간 간격으로 재생되도록 하였다. 각 이야기가 끝나면 6개의 이야기질문이 20초 간격을 두고 재생되도록 하여 각각의 질문에 청자가 듣고 반응지에 기록할 수 있도록 하였다.

2.3.3 청자의 반응측정

낱말과 문장명료도를 측정하기 위하여 청자에게 아동이 말했을 것으로 생각되는 낱말과 문장을 철자법에 주의하여 전사

하도록 하였다. 이해가능도는 이야기를 듣고 난 후 이야기의 내용을 묻는 질문에 답을 적도록 지시하였다. 청취자료의 재생은 IBM 호환용 데스크톱 컴퓨터에 탑재된 Window media player 10.0 버전을 이용하였다. 모든 청자는 헤드폰을 통해 청취하였으며 연구자가 적합하다고 판단되는 강도로 조절하여 들려주고 청자가 조절할 수 있도록 하였다. 각 발화자료의 청취기회는 1회씩만 제공하여 들은 즉시 반응지에 기록하도록 하였다. 이와 같은 실험절차의 흐름을 <그림 1>에 제시하였다.

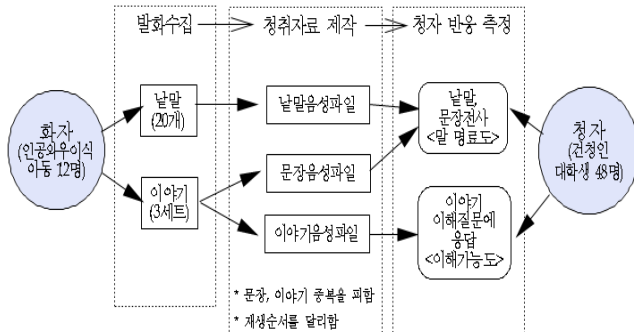


그림 1. 실험절차의 흐름  
Figure 1. Flow chart of the study's procedure.

2.4 말명료도 및 이해가능도 산출

날말명료도는 청자가 정확히 전사한 날말 수를 총 목표 날말 수(20)로 나눈 후 100을 곱하여 산출하였고 문장명료도는 정확히 전사한 어절 수를 총 목표 어절 수(33~38어절)로 나눈 후 100을 곱하여 산출하였다. 이해가능도는 이야기이해질문에 대한 청자들의 반응을 각 질문마다 응답의 적절성에 따라 정확한 대답은 2점, 애매한 대답은 1점, 무관한 대답은 0점으로 채점하였으며 반응점수를 총점 12점으로 나눈 후 100을 곱하여 구하였다.

2.5 신뢰도 및 통계처리

평가자 간 신뢰도를 산출하기 위하여 본 연구자와 언어병리 전공 대학원생 한 명이 평가자로 참여하였다. 평가자들은 분석 자료의 20%에 해당하는 청자의 반응결과를 무작위로 선정하여 서로 독립적으로 채점기준에 따라 채점하였다. 이때 평가자 간 신뢰도는 각 검사의 문항별로 일치한 문항수를 전체문항수로 나눈 후 100을 곱하여 산출하였다. 그 결과 평가자 간 신뢰도는 날말명료도가 100%, 문장명료도가 97%, 이해가능도가 97%로 나타났다.

통계분석은 SPSS 15.0 버전을 이용하여 인공와우이식 아동의 날말명료도, 문장명료도 그리고 이해가능도의 평균과 표준편차를 알아보기 위해 기술분석을 실시하였다. 그리고 조음중증도 유무에 따른 측정치들 간의 상관관계를 알아보기 위하여 적률상관관계(Pearson correlation)분석을 실시하였다.

3. 연구결과

3.1 집단별 말명료도와 이해가능도

조음능력에 따른 집단별 인공와우이식 아동들의 말자료에 대한 청자반응으로 측정된 날말명료도, 문장명료도 그리고 이해가능도의 기술통계치를 <표 2>에 그리고 집단별 측정치를 <그림 2>에 나타내었다.

표 2. 집단별 말명료도와 이해가능도의 평균(표준편차)  
Table 2. Mean scores for the speech intelligibility and comprehensibility by severity group.

집단	날말명료도	문장명료도	이해가능도
경도	89.58(7.22)	81.88(11.75)	78.47(15.68)
경도-중등도	82.08(11.17)	70.44(9.79)	78.47(13.04)
중등도-중도	25.00(19.66)	9.03(9.06)	9.72(15.00)
중도	15.83(14.43)	5.51(11.78)	11.34(13.73)
전체	53.13(35.93)	41.71(36.56)	44.50(37.05)

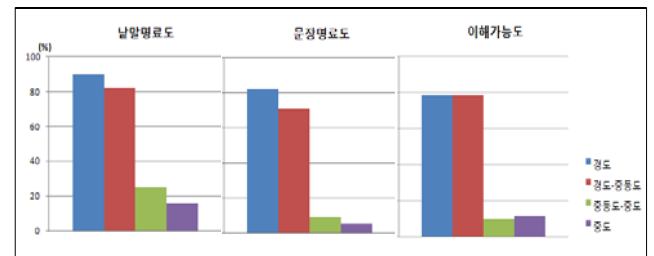


그림 2. 집단별 말명료도와 이해가능도의 평균점수  
Figure 2. Mean scores for the speech intelligibility and comprehensibility by severity group.

인공와우이식 아동들의 발화자료에 대한 청자의 반응으로 날말명료도의 경우 경도집단이 89.58%로 가장 높았고 경도-중등도가 82.08%, 중등도-중도 25.00%, 중도가 15.13%의 순으로 나타났다. 문장명료도의 경우에도 경도집단이 81.88%, 경도-중등도집단이 70.44%, 중등도-중도집단이 9.05%, 중도집단이 5.51%의 순으로 나타났고 화자의 조음능력이 좋을수록 말명료도의 경우 높았다. 인공와우이식 아동들의 이야기를 듣고 청자가 이해질문에 답하는 형식으로 이해가능도를 측정하였다. 그 결과 청자는 경도집단과 경도-중등도 집단이 78.47%로 동일한 수준으로, 그 다음으로 중도집단이 11.34%, 중등도-중도집단이 9.72%의 순으로 평가하였다. 대체로 청자는 조음능력이 좋을수록 높은 이해가능도를 보여 화자가 전달한 내용을 더 잘 이해하는 것으로 나타났다. 그러나 조음중증도 정도가 근사한 집단의 경우에는 평균점수의 차이가 크지 않았고 특히 중등도-중도 집단의 경우에는 중도집단 보다 낮았다. 또한 각 과제별로 표준편차가 날말명료도는 35.93%, 문장명료도는 36.56%, 이해가능도는 37.05%로 이해가능도에서의 청자간 반응(variability)이 큰 것으로 나타났다. 이것을 통해 미루어 볼 때 이해가능도의 과제

에서 언어적 문맥을 활용한 유추능력과 같은 청자변인이 작용한 것으로 보인다.

3.2 말명료도와 이해가능도의 상관관계

조음중증도의 고려여부에 따른 낱말명료도와 문장명료도 그리고 이해가능도 간의 관계를 알아보기 위해 적률상관분석(pearson correlation)을 실시한 결과 <표 3>과 같이 나타났다.

전체아동들에 대한 세 측정치 간의 상관관계를 살펴본 결과 낱말명료도와 이해가능도 간에( $r = .897, p < 0.01$ ), 문장명료도와 이해가능도 간( $r = .924, p < 0.01$ )에 그리고 낱말명료도와 문장명료도 간에( $r = .918, p < 0.01$ ) 모두 유의하게 높은 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 그러나 조음중증도 집단별로 상관관계를 분석한 결과 중등도-중도집단을 제외한 나머지 모든 집단에서는 말명료도와 이해가능도 간에 유의한 상관관계가 나타나지 않았다. 중등도-중도집단은 낱말명료도와 문장명료도 간에( $r = .813, p < 0.01$ ), 낱말명료도와 이해가능도 간에( $r = .694, p < 0.05$ ) 그리고 문장명료도와 이해가능도 간에( $r = .590, p < 0.05$ ) 유의한 상관관계가 나타났다.

표 3. 말명료도와 이해가능도 간의 상관관계  
Table 3. Correlation between the speech intelligibility and comprehensibility by severity groups

집단	측정치	문장명료도	이해가능도
전체	낱말명료도	.918**	.897**
	문장명료도		.924**
경도	낱말명료도	-.497	-.287
	문장명료도		.243
경도-중등도	낱말명료도	-.078	-.132
	문장명료도		.406
중등도-중도	낱말명료도	.813**	.694*
	문장명료도		.590*
중도	낱말명료도	.457	.540
	문장명료도		.407

\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$

4. 논의 및 결론

인공와우를 이식한 6 ~ 15세 청각장애아동을 조음능력에 따라 경도, 경도-중등도, 중등도-중도, 중도의 네 집단별로 구분하여 청자의 반응으로 살펴본 말명료도와 이해가능도의 기술통계와 적률상관관계 분석 결과는 다음과 같다.

첫째, 인공와우이식 아동들이 산출한 낱말과 문장발화를 청자가 듣고 철자전사방법을 사용하여 말명료도를 측정하였다. 그 결과 아동들의 조음능력이 좋을수록 청자는 더 잘 반응하는 것으로 나타났다. 이야기발화를 듣고 그 내용을 묻는 질문에 답하는 형식으로 측정된 이해가능도에서도 대체로 조음능력이 좋

을수록 청자의 반응이 좋은 것으로 나타났다. 그러나 이해가능도 측정에서의 청자의 반응은 말명료도의 경우와는 다소 다른 경향이 나타났다. 말명료도의 경우 경도, 경도-중등도, 중등도-중도, 중도의 순으로 청자의 반응이 좋았다. 반면 이해가능도에서는 경도와 경도-중등도 집단에 대한 청자의 반응이 동일하였다. 그 다음으로는 중도 집단에 대한 청자의 반응이 중등도-중도집단 보다는 다소 높게 나타났다. 이러한 점은 미루어 볼 때 말명료도에서는 조음능력에 따라 일관된 관계를 나타내는 반면 이해가능도에서는 화자의 변인(조음능력) 이외에 다른 변인이 영향을 끼쳤을 가능성이 있다.

이러한 청자의 반응이 조음중증도에 따라 다르게 나타나는 것을 Lindblom(1990)이 제안한 상호관계모델(mutuality model)을 통하여 살펴볼 수 있다. 이 모델에서는 화자와 청자 간의 상호 이해에 영향을 미치는 음향신호와 같은 신호의존적인 것과 청자의 언어적 지식, 준언어적지식, 경험적 지식과 같은 신호독립적인 두 가지 정보자원에 대하여 논의 하였다. 즉 화자의 조음능력이 낮아 음향신호가 점점 낮아질수록 청자는 화자와의 상호이해를 증가시키기 위해 신호독립적 정보에 의존하는 범위를 늘리게 된다. 반대로 신호정보가 풍부할 때 화자는 동일한 정도로 신호독립적 정보를 끌어낼 필요가 없게 된다. 본 연구 결과에 상호관계모델을 적용하여 보면, 경도집단의 경우 자음정확도가 93~96%의 범위로 청자가 음향신호를 통해 충분히 내용을 이해할 수 있었던 반면 자음정확도가 81~84%범위로 조음능력이 비교적 다소 낮은 경도-중등도집단의 경우에는 음향신호 뿐 아니라 문맥적 정보를 적극적으로 동원하여 청자의 이해하는 정도가 높아진 것으로 볼 수 있다. 또한 중등도-중도와 중도집단의 경우에도 조음능력이 매우 낮은 중도집단에서 청자가 신호독립적인 정보를 활용하게 되어 이해정도가 중등도-중도집단 보다 다소 높아진 것으로 볼 수 있다.

둘째, 조음중증도의 고려여부에 따라 말명료도와 이해가능도 점수 간의 관계를 살펴보았을 때, 집단을 통제하지 않았을 경우에는 선행연구와 같이 말명료도와 이해가능도 점수 간에 (Beukelman & Yorkson, 1979) 그리고 낱말명료도와 문장명료도 점수 간에(김수진, 2003; 도연지·김수진, 2004) 유의한 상관관계를 보였다. 그러나 중증도를 고려하였을 때에는 Hustad(2008)의 경우와 마찬가지로 중증도에 따라 다른 결과가 나타났다. Hustad(2008)의 연구에서는 경도집단에서만 본 연구에서는 중등도-중도 집단에서만 두 측정치 간에 유의한 상관관계가 나타났으며 그 외의 나머지 집단에는 상관관계가 없었다. Hustad(2008)는 경도집단의 경우 유의한 상관관계를 보인 이유로 화자의 음향신호가 양호하여 청자의 철자전사 뿐 아니라 이해정도에서도 높은 정확도를 나타내었기 때문으로 보았다. 본 연구에서 유의한 상관관계를 보인 중등도-중도집단의 경우에는 인공와우이식 아동의 자음정확도가 63~54%로 매우 낮은 음향신호를 산출하게 된다. 이로 인해 청자가 보조적으로 문맥적 정보를 활용하는 것에 한계가 있었

을 것으로 보인다. 또한 낱말보다는 문장에서 초분절적 요소의 영향을 받으므로 낱말, 문장, 이야기발화로 확장될수록 청자의 반응이 낮았을 것이다. 이로 인해 중등도-중도집단에서의 두 측정치 간에 유의한 상관관계가 나타났을 것으로 보인다.

이와 같이 말문제의 중증도의 고려유무에 따라 말명료도와 이해가능도 간에 서로 다른 결과가 나타났다. 본 연구에서 인공 와우이식 아동의 경우도 마비말장애 화자와 마찬가지로 실제적인 의사소통상황에서 화자의 의도를 청자가 어느 정도 이해하였는지를 평가하기 위해서는 조음중증도에 따라 말명료도 뿐만 아니라 이해가능도 점수도 고려해야 함을 시사한다. 또한 화자의 말문제의 중증도에 따라 전달하는 메시지를 이해하기 위한 청자의 이해전략에 대한 것을 고려할 수 있다.

향후 연구에서는 조음의 중증도별로 더 많은 화자와 청자를 대상으로 말명료도와 이해가능도의 상관관계를 살펴볼 필요가 있다. 또한 동일한 발화자료에 대한 각각의 측정치에서 청자간 차이를 살펴봄으로써 청자의 변인을 고려한 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- Barefoot, S. M., Bochner, J. H., Johnson, B. A., & vom Eigen, B. A. (1993). "Rating deaf speaker's comprehensibility: An exploratory investigation", *American Journal of Speech-Language-Pathology*, Vol. 2, pp. 31-35.
- Bernthal, J., & Bankson, N.(1998). *Articulation and phonological disorders(4th ed.)*, Boston: Allyn & Bacon.
- Beukelman, D. R. & Yorkston, K. M.(1979). "The relationship between information transfer and speech intelligibility of dysarthric speakers", *Journal of Communication Disorders*, Vol. 12, No. 3, pp. 189-196.
- Connelly, J. H. (1986). "Intelligibility: A linguistic view", *British Journal of Disorders of Communication*, Vol. 21, pp. 371-376.
- Chin, S. B., Tsai, P. L., & Gao, S.(2003). "Connected speech intelligibility of children with cochlear implants and children with normal hearing", *American Journal of Speech-Language-Pathology*, Vol. 12, pp. 440-451.
- Do, Y.J. & Kim, S. J. (2004). "Comparisons of utility of various speech intelligibility evaluations of adults with hearing impairment", *Speech Sciences*, Vol. 11, No. 4, pp. 173-184.  
(도연지, 김수진(2004). "청각장애 성인의 말명료도 평가방법의 비교", *음성과학*, 제11권, 제4호, pp. 173-184.)
- Gordon-Brannan, M. & Hodson, B. W. (2000). "Intelligibility/severity measurements of prekindergarten children's speech", *American Journal of Speech-Language-Pathology*, Vol. 9, pp. 141-150.
- Hustad, K. C. & Beukelman, D. R.(2002). "Listener comprehension of severely dysarthric speech: effects of linguistic cues and stimulus cohesion", *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 45, pp. 545-558.
- Hustad, K. C. (2006). "A closer look at transcription intelligibility for speakers with dysarthria: Evaluation of scoring paradigms and linguistic errors made by listeners", *American Journal of Speech-Language-Pathology*, Vol. 15, pp. 268-277.
- Hustad, K. C.(2008). "The relationship between listener comprehension and intelligibility scores for speakers with dysarthria", *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 51, pp. 562-573.
- Kent, R. D., Miolo, G., & Bloedel, S. (1994). "The intelligibility of children's speech: A Review of Evaluation Procedures", *American Journal of Speech-Language-Pathology*, Vol. 3, pp. 81-95.
- Kent, R. D., Weismer, G., Kent, J. F., & Rosenbek, J. C.(1989). "Toward phonetic intelligibility testing in dysarthria", *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol.54, pp. 482-499.
- Kim, M. J., Pea, S. Y., & Park, C. I.(2007). *Assessment of phonology & articulation for children*, Human Brain Research & Consulting.  
(김민정 · 배소영 · 박창일 (2007). 아동용 발음평가, 휴브알앤씨.)
- Kim, S. J.(2002). "The role of speech factors in speech intelligibility: a review", *Malsori*, Vol. 13, No. 3, pp. 454-476.  
(김수진 (2002). "언어장애인의 명료도에 영향을 미치는 말요인: 문헌연구", *말소리*, 제43호, pp. 25-44."
- Kim, S. J. (2003). "Perceptual-phonemic contrasts of single-word intelligibility for testing korean dysarthric speech", *The Journal of the Acoustical Society of Korea*, Vol. 22, No. 8, pp. 694-702.  
(김수진 (2003). "뇌성마비로 인한 마비말장애의 음소대조 낱말명료도와 문장명료도", *한국음향학회지*, 제22권, 제8호, pp. 694-702.)
- Lindblom, B. (1990). "On the communication process: Speaker-listener interaction and the development of speech", *Augmentative and Alternative Communication*, 6, pp. 220-230.
- Metz, E. D., Schiavetti, N., & Sitler, R. W. (1980). "Toward an objective description of the dependent and independent variables associated with intelligibility assessments of hearing-impaired adults", In Subtelny, J. D.(Ed.), *Speech assessment and speech improvement for the hearing impaired*(pp. 72-81). Washington: Alexander Graham Bell Association.
- Monsen, R. B. (1978). "Toward measuring how well hearing-impaired children speak", *Journal of Speech and Hearing*

*Research*, Vol. 21, pp. 197-219.

Shirberg, L. D. & Kwiatkowski, J.(1982). "Phonological disorders III: A procedure for assessing severity of involvement", *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol. 47, pp. 256-270.

Subtelney, J. (1977). "Assessment of speech with implications for training", In F. Bess(Ed.), *Childhood deafness* (pp. 183-194). New York: Grune and Stratton.

Svirsky, M. A. & Chin, S. B. (2000). "Speech production". In Waltzman, S. B. & Cohen, N. L. (Eds.), *Cochlear implants*(pp.293-309). New York: Thieme.

Weismer, G., & Martin, R.(1992). Acoustic and perceptual approaches to the study of intelligibility. In R. Kent (Ed.), *Intelligibility in speech disorders* (pp. 67-118). Philadelphia: John Benjamins.

Yoon, M. & Lee, S.(1998). "A comparative study on the measures of intelligibility and percentages of consonants correct between phonologically disordered and normal children", *Korean Journal of Communication Disorders*, Vol. 3, pp. 50-67.

(윤미선, 이승환(1998). "정상 및 기능적 조음장애 아동의 자음 정확도와 명료도 검사방법의 비교", 언어청각장애연구, 제3권, pp. 50-67.)

Yoon, M. S., Sim, H. S., Chang, S. O., & Kim, C. S. (2005). "Predictor variables of speech intelligibility after cochlear implant in Korean prelingually deafened children", *Korean Journal of Communication Disorders*, Vol. 10, No. 3, pp. 57-70.

(윤미선 · 심현섭 · 장선오 · 김종선 (2005). "선천성 심도 청각장애 아동의 와우이식 후 말명료도 예측변인", 언어청각장애연구, 제10권, 제3호, pp. 57-70.)

Yorkston, K. M., Strand, E. A., & Kennedy, M. R. T. (1996). "Comprehensibility of dysarthric speech: Implications for assessment and treatment planning", *American Journal of Speech-Language-Pathology*, Vol. 5, pp. 55-66.

Yoon, M., Lee, Y., & Sim, H. S. (2000). "The relationship between speech intelligibility and related factors of speakers in prelingually hearing impaired children using hearing aids", *Korean Journal of Communication Disorders*, Vol. 5, No. 2, pp. 144-158.

(윤미선 · 이윤경 · 심현섭 (2000). "청각장애아동의 말명료도에 영향을 미치는 화자 요인", 언어청각장애연구, 제5권, 제2호, pp. 144-158.)

- **허현숙 (Heo, Hyunsook)**  
 한림대학교 일반대학원 언어청각학과  
 강원도 춘천시 옥천동 1번지  
 Tel: 033-248-2227  
 Email: heo0426@hallym.ac.kr  
 관심분야: 아동언어발달장애  
 현재 언어청각학과 대학원 박사과정 재학 중
- **하승희 (Ha, Seunghee)**, 교신저자  
 한림대학교 언어청각학부  
 강원도 춘천시 옥천동 1번지  
 Tel: 033-248-2215  
 Email: shha@hallym.ac.kr  
 관심분야: 명료도, 구개열  
 2009~현재 한림대학교 교수

**부록1. 낱말명료도 평가를 위한 낱말 목록**  
**Appendix 1. The lists of words for words for word intelligibility test.**

음절	번호	목표낱말	음절	번호	목표낱말
1음절	1	소	3음절	11	허리띠
	2	빵		12	코벨소
	3	차		13	놀이터
	4	집		14	떡볶이
	5	옷		15	라디오
2음절	6	버섯	4음절	16	미꾸라지
	7	짱구		17	반짝반짝
	8	연필		18	대한민국
	9	씨름		19	피노키오
	10	기차		20	텔레비전

**부록2-1. 문장명료도, 이해가능도 평가를 위한 이야기(예)**  
**Appendix 2-1. The example of narrative for sentence intelligibility and listener's comprehensibility test.**

목표문장(이야기)
영희가 그림을 그리고 있었다. 상수가 어깨를 건드렸다. 그래서 그림이 엉망이 됐다. 영희는 화가 났다. 상수의 그림에 줄을 그었다. 곧 상수는 울상이 되었다. 옆에서 선생님이 말씀하셨다. “둘 다 멋진 그림이 됐네!” 그 말에 아이들이 몰려왔다. 둘은 서로 빙그레 웃었다.

## 부록2-2. 이해가능도 평가를 위한 야기이해질문(예)

## Appendix 2-2. The example of comprehension questions for comprehensibility test.

문항	질문	목표반응
1	이야기는 어디에서 있었던 일인가요?	학교
2	친구들은 무엇을 하고 있었나요?	그림그리기
3	영희는 왜 화를 냈나요?	상수가 그림을 엉망으로 만들어서
4	영희는 화가 나서 어떻게 했나요?	상수 그림에 줄을 그었다.
5	친구들은 왜 모여 들었나요?	그림을 구경하려고 /궁금해서
6	영희와 상수는 그날 결국 어떻게 했을까요?	화해했다.

채점: 2점-목표반응, 1점-애매한 대답, 0점-무관한 대답.