

청자의 경험, 화자의 조음 중증도, 단서 유형이 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 미치는 영향

Effects of Listener's Experience, Severity of Speaker's Articulation, and Linguistic Cues
on Speech Intelligibility in Congenitally Deafened Adults with Cochlear Implants

이 영 미 · 성 지 은 · 박 정 미 · 심 현 섭¹⁾

Lee, YoungMee, · Sung, JeeEun, · Park, JeongMi, · Sim, HyunSub

ABSTRACT

The current study investigated the effects of experience of deaf speech, severity of speaker's articulation, and linguistic cues on speech intelligibility of congenitally deafened adults with cochlear implants. Speech intelligibility was judged by 28 experienced listeners and 40 inexperienced listeners using a word transcription task. A three-way (2 x 2 x 4) mixed design was used with the experience of deaf speech (experienced/inexperienced listener) as a between-subject factor, the severity of speaker's articulation (mild to moderate/moderate to severe), and linguistic cues (no/phonetic/semantic/combined) as within-subject factors. The dependent measure was the number of correctly transcribed words. Results revealed that three main effects were statistically significant. Experienced listeners showed better performance on the transcription than inexperienced listeners, and listeners were better in transcribing speakers who were mild to moderate than moderate to severe. There were significant differences in speech intelligibility among the four different types of cues, showing that the combined cues provided the greatest enhancement of the intelligibility scores (combined > semantic > phonological > no). Three two-way interactions were statistically significant, indicating that the type of cues and severity of speakers differentiated experienced listeners from inexperienced listeners. The current results suggested that the use of a combination of linguistic cues increased the speech intelligibility of congenitally deafened adults with cochlear implants, and the experience of deaf speech was critical especially in evaluating speech intelligibility of severe speakers compared to that of mild speakers.

Keywords: speech intelligibility, listener's experience, speaker's severity, linguistic cues, deaf, adults, cochlear implants

1. 서론

선천성 청각장애는 구어 의사소통(oral communication)에서 중요한 말(speech) 발달에 부정적인 영향을 미친다[1][2]. 청각 장애인의 말명료도(speech intelligibility)는 언어발달, 교육 배치, 직업 선택 등과 같은 인생의 중요한 부분에 영향을 미치기 때문에, 부모는 청각장애 자녀의 말명료도 발달에 지속적

인 관심을 가지며 언어치료사는 청각장애 아동 교육에서 말명료도 향상을 중요한 목표로 설정한다[3]. 고도 이상 청각장애인의 말-언어 발달을 위한 효과적인 재활 수단인 인공와우이식(cochlear implantation)이 보편화되면서, 수술 후 청각장애 아동의 말명료도 향상이 보고되고 있다[4]-[6]. 선천성 농(congenital deaf) 청소년과 성인의 경우는 인공와우이식으로 구어 의사소통 발달에 도움을 받기는 하지만, 아동에 비해서는 말지각(speech perception)과 말명료도 발달이 제한적이다[7][8]. 선천성 농 성인의 발화는 말명료도가 낮아서 구어 정보만으로는 정상 청력 청자(listener)가 이해하기에 어렵기 때문에, 인공와우이식 후에도 수화, 글자, 제스처, 얼굴표정 등을 활용하는 토탈 커뮤니케이션(total communication)으로 본인 의도한 메시지를 전달하는 경우가 많다[8].

말명료도는 화자(speaker)가 청자에게 본인이 의도한 메시

1) 이화여자대학교, simhs@ewha.ac.kr, 교신저자
본 연구는 지식경제부 및 한국산업기술평가관리원의 기술혁신사업의 일환으로 수행하였음[10036461, 발성 장애인을 위한 개인 맞춤형 내장형 명령어 인식기 개발].

접수일자: 2011년 2월 4일
수정일자: 2011년 3월 15일
게재결정: 2011년 3월 24일

지를 전달하여 의사소통에 성공하는 정도를 말하는 것으로, 화자, 청자, 메시지 내용, 전달매체, 대화 문맥 등에 의해 영향을 받는다[9][10]. 말명료도는 화자가 전달하는 음향-음소적인 정보(acoustic-phonetic information)뿐만 아니라, 청자의 언어적-문맥적 지식이 함께 상호작용하여 결정되는 것이다[11]. 말장애를 지닌 화자의 말명료도는 화자의 장애 유형 및 조음 정확도, 화자의 의사소통에서의 자신감 및 발화의 반복, 청자의 장애 음성에 대한 경험, 단서의 유무 및 단서 유형과 같은 대화 문맥에 많은 영향을 받는다[3][11]-[16].

청각장애인의 말명료도 연구는 청자의 듣기 경험 및 친숙도에 초점을 두어 이루어져왔다[3][14][17]. Monsen(1983)은 듣기 경험 유무가 청각장애인의 말명료도에 미치는 영향을 살펴보기 위해서, 11~15세의 청각장애 청소년 10명이 말한 문장을 청각장애인 발화에 대한 유경험 청자와 무경험 청자에게 들려주었다. 그 결과, 듣기 경험이 청각장애 화자의 말명료도에 통계적으로 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타나서, 청자의 듣기 경험이 청각장애 화자의 메시지를 이해하는데 도움이 된다는 것을 알 수 있었다[3]. 반면, McGarr(1983)가 청각 학교에 재학중인 8~10세(n=10)와 13~15세(n=10)의 선청성 농 아동이 말한 단어와 문장을 청각장애인의 발화에 대한 유경험자 청자와 무경험 청자에게 들려준 결과, 단어와 문장에서 모두 유경험 청자가 무경험 청자에 비해 말명료도 점수가 높은 경향을 보였으나, 두 집단 간의 말명료도 점수 차이는 통계적으로 유의미하지 않았다[14]. Klimacka 및 동료들(2001)의 연구에서도 청각장애인의 발화를 들어본 청자가 무경험 청자에 비해서 인공와우이식 아동의 발화를 이해하는 점수가 더 높은 경향을 보였지만, 듣기 경험이 인공와우이식 아동의 말명료도에 절대적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다[17]. 청자의 듣기 경험에 따른 청각장애인의 말명료도에 미치는 영향이 선행연구마다 차이를 보이는 것은 듣기 경험 외에 다른 요인들이 청각장애인의 말명료도에 영향을 미친다는 것을 의미한다[18].

화자의 특성인 조음 중증도(severity)는 화자의 장애 유형과 상관없이 말명료도에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[16][19]. 허현숙·하승희(2010)가 인공와우이식 아동 12명의 조음 중증도를 경도, 경도-중증도, 중등도-중도, 중도로 네 그룹으로 나누어서 말명료도를 비교한 결과, 아동의 조음능력이 좋을수록 말명료도가 높은 것으로 나타났다[16]. 또한, Hustad(2008)도 조음 중증도에 따라서 경도, 중등도, 중도, 최중도로 나눈 마비말장애인 네 그룹의 발화를 청자에게 들려주었을 때, 마비말장애인의 조음능력이 양호할수록 말명료도가 향상되었다고 보고하였다[19]. 이러한 연구 결과는 음향-음소적 정보가 제한적인 말 장애 화자의 말명료도를 평가하고 이해하기 위해서는 청자의 특성 외에 조음 중증도와 같은 화자의 특성을 함께 고려해야 한다는 것을 의미한다[11][12][16][19].

청자는 말명료도가 낮은 장애인의 메시지를 이해하기 위해서 장애 음성에 대한 경험, 단어 예측력, 대화 주제의 친숙성과 같은 요인들의 정보를 활용한다[11][15][20]. 즉, 청자는 명료하지 않은 음향 신호(acoustic signal)로 전달되는 말장애인의 메시지를 이해하기 위해서, 청자의 언어적 지식과 경험을 적극적으로 이용한다. 청자는 명료도가 낮은 장애인의 말을 인지(recognition), 처리(processing), 이해(comprehension), 언어 정보의 회상(recall of linguistic information)과 같은 인지처리 과정을 거쳐 이해하고 해독한다[20][21]. 이 과정에서 청자는 불명료한 말장애인의 말을 이해하기 위해서 범주어와 같은 의미적 지식(semantic knowledge)과 단어 변별에 중요한 음운적 지식(phonological knowledge)을 활용하게 된다[21].

음운 단서(phonetic cue)와 의미 단서(semantic cue)를 활용하는 언어 전략은 청자가 말장애인의 말을 이해하는데 도움을 준다[11][13][15][20]. 단서 유형과 말명료도에 대한 연구는 마비말장애 화자를 대상으로 주로 이루어져 왔으며, 단서 유형에 상관없이 단서를 제시하는 것이 마비말장애인의 말명료도를 향상시키는데 도움을 주는 것으로 알려져 있다[15][22]-[24]. 또한, 중복 단서가 단일 단서보다 마비말장애인의 말명료도를 향상시키는 데 가장 효과가 큰 것으로 보고되고 있다[15][19][20][23]. Hustad & Beukelman(2001)은 한 가지 단서만 제시할 경우에는 음소 단서가 다른 단서들보다 마비말장애인의 말명료도를 향상에 도움을 주는 성공적인 언어 전략이라고 하였다[22]. 다른 선행연구 결과에서도 음소 단서를 제시할 경우 마비말장애인의 말명료도 점수가 5%에서 69%로, 평균 25% 정도 향상되어, 음소 단서가 말명료도 향상에 효과가 있다고 보고하였다[15][22][24]. Hustad(2007)는 의미 단서와 음소 단서가 함께 제시될 때는 두 단서들이 함께 상호작용하여 마비말장애인의 말명료도 향상에 기여하지만, 단일 단서만 제시될 때는 청자가 의미 단서만으로는 불명료한 단어를 이해하는데 한계가 있으며 음소 단서가 불명료한 단어를 예측하는데 더 효과적이라고 하였다[15]. 하지만, Beliveau 및 동료들(1995)의 연구에서는 음소 단서와 의미 단서 간의 마비말장애인의 말명료도 점수 차이가 통계적으로 유의미하지 않게 나타났다[20]. 이처럼 마비말장애인의 말명료도의 연구 결과에서 단서 유형에 따른 상이한 결과는 화자의 조음 중증도 및 청자의 경험 등이 통제되지 않아서 나타난 결과로 보인다. 그리고 청각장애나 마비말장애와 같은 장애를 지닌 말장애인의 말명료도를 정확하게 파악하기 위해서는 말명료도에 영향을 미치는 다양한 요인을 함께 고려해야 할 필요가 있겠다[11].

국내의 청각장애 성인의 말명료도 연구에서 화자 및 청자 특성, 단서 유형과 같은 대화 문맥들의 요인들을 함께 고려한 연구가 거의 이뤄지지 않은 상황이다. 청각장애 성인의 말명료도에 영향을 미치는 다양한 요인들을 살펴봄으로써, 선천성 농 성인의 말명료도를 정확하게 파악하고 이해할 수 있으며,

이들의 말명료도 평가와 언어치료에 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 청자의 듣기 경험, 화자의 조음 중증도, 단서 유형이 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 미치는 영향을 살펴보고자 한다.

2. 연구방법

2.1. 연구대상

본 연구에서의 대상자는 화자 집단과 청자 집단으로 나누어진다. 화자 집단은 인공와우이식을 받은 선천성 농 성인 집단이며, 청자 집단은 청각장애에 발화에 대한 유경험 청자(experienced listener)와 무경험 청자(inexperienced listener)로 구성된 정상 청력 성인 집단이다.

2.1.1. 화자(speaker)

화자는 선천성 농으로 인한 말장애가 있는 인공와우이식 성인 2명이며, 대상자는 20세 이후에 인공와우이식을 받았고 인공와우 사용기간이 2년 이상이었다. 이들은 문장 수준의 읽기에 어려움이 없으나, 말지각, 말산출 능력이 제한적이기 때문에 주로 토탈 커뮤니케이션 방법으로 의사소통을 하고 있었다. 대상자의 조음 중증도는 아동용발음평가(APAC) 검사[26]의 단어 자음정확도(%) 결과를 바탕으로 Shirberg & Kwiatkowski(1982)의 조음능력지표에 따라서 경도-중등도(mild to moderate, 65~84.9%), 중등도-중도(moderate to severe, 50~64.9%)로 구분하였다[27](표1).

표 1. 인공와우이식 선천성 농 화자의 정보

Table 1. Subject demographics for 2 congenitally deafened speakers with cochlear implants.

대상자	성별	생활 연령	CI 이식연령	CI 사용 기간(월)	PCC (%)	조음 중증도
S1	여	27;1	23;2	34	83	경도-중등도
S2	여	21;11	20;6	29	61	중등도-중도

CI = cochlear implant, PCC = percentage of consonant correct

2.1.2. 청자(listener)

청자는 청각에 이상이 없다고 본인이 보고한 정상 청력 성인으로, 청각장애인의 발화에 대한 경험 유무에 따라서 유경험 청자(n=28)와 무경험 청자(n=40)로 총 68명을 대상으로 하였다(표 2). 유경험 청자와 무경험 청자의 선정 기준은 다음과 같다[3]. 유경험 청자는 언어치료 지식을 가지고 있으며 과거나 현재 청각장애인의 언어치료를 한 경험이 최소 6개월 이상인 언어치료사로 선정하였다. 무경험 청자로는 언어치료 지식을 가지고 있지 않으며, 청각장애인의 말을 청취해본 적이 없는 사람을 선정하였다.

표 2. 청자 그룹 정보

Table 2. Information of experienced and inexperienced listeners.

	유경험 청자 (n=28)	무경험 청자 (n=40)
연령(세)	33.21 ± 6.31	27.70 ± 4.44
남:여(명)	1:27	17:23
언어치료기간(년)	6.53 ± 5.91	N/A
치료대상에서 청각장애인비율(%)	77.68 ± 32.81	N/A

Mean ± SD, N/A: Not Applicable

2.2. 검사 자료

인공와우이식 선천성 농 성인의 발화를 유도하기 위해서, 단어의 사용 빈도(frequency), 범주별 본보기 산출 빈도(categorical exemplar frequency), 범주의 전형성(typicality)을 고려하여 48개 단어로 자료를 구성하였다[28]-[30]. 먼저, 국립국어원(2003)의 『현대 국어 사용 빈도 조사』 자료를 이용하여 한국어의 19개 자음(음가 없는 초성 [ㅇ] 포함)이 어두초성에 골고루 포함되도록 고빈도 어휘 105개를 선택하였다[28]. 이 관용(1991)과 전덕임·강연옥(2007) 연구에서의 범주별 본보기 산출 빈도와 범주의 전형성 자료를 참고하여[29][30], 고빈도 어휘로 선정된 105개의 단어 중에서 범주의 본보기 산출 빈도와 전형성이 낮은 단어를 제외하여 69개 단어를 선정하였다. 그 후, 언어병리학 전공 중인 대학원생 20명을 대상으로 69개 단어에 대한 범주별 전형성에 대해서 5점 척도(1점: 아주 좋지 않은 본보기, 5점: 아주 좋은 본보기) 설문지로 타당도 조사를 실시하여, 전형성이 낮은 단어(전형성 점수가 3점 이하의 단어)를 제외하여 최종적으로 48개 단어를 선정하였다(부록 1).

2.3. 연구 절차

2.3.1. 화자 발화 수집

인공와우이식 선천성 농 성인에게 노트북 슬라이드 화면에 제시되는 단어를 보통 속도로 1회씩 읽도록 하였다. 연구자는 화자가 단어를 읽는 과정에서 보인 오조음에 대해서는 어떤 피드백도 주지 않았다. 화자의 발화는 스탠드형 단일지향성 ‘MASS CM-400’ 마이크를 사용하여 디지털 녹음기 ‘EDIROL R-09HR’으로 녹음하였다.

2.3.2. 청자 반응 자료 제작

인공와우이식 선천성 농 화자로부터 수집된 발화 자료는 ‘goldwave 5.58’을 이용하여 단어들을 편집하였다. 순서효과와 학습효과를 배제하기 위해서 화자의 조음 중증도(경도-중등도, 중등도-중도)와 단서 유형(무단서, 음소 단서, 의미 단서, 중복 단서)을 고려하여 제시 순서를 역균형화(counterbalancing)하고,

편집한 단어 48개를 무선회(randomization)하여 단서 유형별로 각각 12개씩 배열하였다. 역군형화와 무선회를 통해서 청자에게 들려줄 96개 단어의 음성 파일을 20세트 구성하였으며, 각 세트는 임의로 선정하여 청자에게 제시하였다. 청자에게 목표 단어의 단서와 화자가 말한 단어를 함께 제시하기 위해서, 단어의 음성 파일 재생과 동시에 단서가 노트북 화면에 나타나도록 슬라이드를 제작하였다. 청자는 제시된 단서와 함께 들려주는 단어를 듣고 난 후에 이해한 단어를 반응지에 기록할 수 있었으며, 각 단어 제시 간격은 청자의 받아쓰는 속도를 고려하여 연구자가 조정하였다.

2.3.3. 말명료도 측정 절차

인공와우이식 선천성 농 화자의 말명료도를 측정하기 위해서 청자에게 화자가 말했을 것으로 생각되는 단어를 받아쓰도록 하였다. 청자는 헤드폰을 착용하여 목표 단어를 들도록 하였으며, 들려주는 단어의 강도는 청자가 본인에게 맞도록 조절할 수 있게 하였다. 연구자는 목표 단어를 청자에게 1회씩만 들려주었으며, 청자에게 목표 단어를 들은 즉시 반응지에 기록하도록 하였다.

2.4. 말명료도 채점

말명료도 점수는 청자가 정확하게 받아쓴 단어의 수로 산출하였다. 청자가 받아쓴 단어는 목표 단어와 일치할 경우를 정답(1점)으로, 일치하지 않을 경우를 오답(0점)으로 채점하였다. 단서에 따른 말명료도 점수에 차이가 있는지 살펴보기 위해서 각 단서(무단서, 음소 단서, 의미 단서, 중복 단서)당 말명료도 점수를 따로 산출하여, 단서별로 단어를 12개씩 구성하여 말명료도 점수가 0~12점이 되도록 하였다. 청자가 받아쓴 단어의 철자 오류(예, ‘찌개’를 ‘찌게’로 쓴 경우)는 정답으로 간주하였다.

2.5. 신뢰도 및 통계 처리

평가자 간 신뢰도(inter-rater reliability)를 산출하기 위해서 본 연구의 제 1저자와 언어병리학 석사 수료생 한 명이 채점에 참여하였다. 평가자들은 본 연구에서 사용한 자료 20%에 해당하는 검사지를 무작위로 선정하여, 정해진 채점기준에 따라서 독립적으로 채점하였다. 평가자간 신뢰도 측정은 두 평가자가 채점한 검사지에서 일치한 문항수를 기준으로 일치도(agreement)를 산출하였다. 그 결과 평가자간 신뢰도는 99%로 나타났다.

청자의 청각장애 말의 듣기 경험, 화자의 조음 중증도, 청자에게 제시되는 단서 유형에 따른 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도의 평균과 표준편차를 살펴보기 위해서, SPSS 18.0 버전을 사용하여 기술통계분석을 실시하였다. 그리고 청자의 듣기 경험, 화자의 조음 중증도, 단서 유형이 인공

와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 미치는 영향을 살펴보기 위해서, 반복측정 삼원 분산분석(three-way ANOVA with repeated measures)을 실시하였다.

3. 결과

청자의 듣기 경험, 화자의 조음 중증도, 단서 유형에 따른 인공와우이식 선천성 농 화자의 말명료도 점수의 기술통계는 <표 3>과 <그림 1>에 제시하였다.

조음 중증도가 경도-중증도 화자의 말명료도는 유경험 청자 그룹에서 단서 유형에 따라 중복 단서 11.57(SD=0.88), 의미 단서에서는 10.79(SD=1.20), 음소 단서에서는 9.43 (SD=7.63), 무단서에서 6.93(SD=2.09) 순서였으며, 무경험 청자 그룹에서도 중복 단서 10.10(SD=1.43), 음소 단서 7.63 (SD=2.10), 무단서 4.85(SD=2.18) 순서로 나타났다. 조음 중증도가 중증도-심도 화자의 말명료도는 유경험 청자 그룹에서 단서 유형에 따라 중복 단서 10.61(SD=1.47), 의미 단서 8.46 (SD=1.81), 음소 단서 7.64(SD=2.45), 무단서 3.96(SD=2.33) 순서였으며, 무경험 청자 그룹에서도 중복 단서 8.87 (SD=1.71), 의미 단서 6.10 (SD=1.99), 음소 단서 4.63 (SD=2.63), 무단서 1.92(SD=2.01)의 순서로 나타났다 (표 3 & 그림 1).

표 3. 듣기 경험, 조음 중증도, 단서 유형에 따른 인공와우이식 선천성 농 화자의 말명료도 점수

Table 3. Mean speech intelligibility scores for individual speaker by experience of deaf speech and cue condition.

단서 유형	화자 1(경도-중증도)		화자 2(중증도-심도)		
	EL(n=28)	IL(n=40)	EL(n=28)	IL(n=40)	
NC	M	6.93	4.85	3.96	1.92
	SD	2.09	2.18	2.33	2.01
	Range	3~11	1~10	1~10	0~6
PC	M	9.43	7.63	7.64	4.63
	SD	1.64	2.10	2.45	2.63
	Range	6~12	3~11	3~12	0~10
SC	M	10.79	10.10	8.46	6.10
	SD	1.20	1.43	1.81	1.99
	Range	9~12	8~12	4~11	2~10
CC	M	11.57	10.88	10.61	8.87
	SD	0.88	1.32	1.47	1.71
	Range	9~12	8~12	7~12	5~12

NC = no cue(무단서); PC = phonetic cue(음소 단서); SC = semantic cue(의미 단서); CC = combined cue(중복 단서); EL = experienced listener, IL = Inexperienced listener

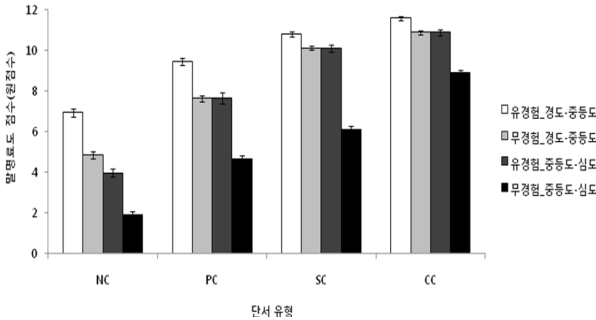


그림 1. 듣기 경험, 조음 중증도, 단서 유형에 따른 말명료도
Figure 1. Speech intelligibility scores obtained by experience and inexperienced listeners according to the speaker's severity and cue condition.

NC = no cue(무단서); PC = phonetic cue(음소 단서); SC = semantic cue(의미 단서); CC = combined cue(중복 단서)

구형성 가정을 검정한 결과, 조음 중증도(Mauchly's $W=1.00$, $\chi^2=0.00$, $p<.05$), 단서 유형(Mauchly's $W=.838$, $\chi^2=11.48$, $p<.05$), 조음 중증도와 단서 유형(Mauchly's $W=.766$, $\chi^2=17.248$, $p<.05$)로, 공분산의 동질성 가정이 위배되는 것으로 나타났다. 구형성 가정이 충족되지 않았으므로 Greenhouse-Geisser의 F값을 기초로 해석하였다.

청자의 듣기 경험, 화자의 조음 중증도, 단서 유형에 따라 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 차이가 있는지에 대한 반복측정 삼원 분산분석을 실시한 결과는 <표 4>와 같다.

표 4. 듣기 경험, 조음 중증도, 단서 유형에 따른 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도의 반복측정 삼원 분산분석 결과

Table 4. Three-way ANOVA with repeated measures for experience of deaf speech, speaker's severity, and cue condition on speech intelligibility of congenitally deafened adults with cochlear implants.

분산원	SS	df	MS	F
피험자간				
듣기 경험	427.98	1	427.98	58.91***
오차	479.46	66	7.26	
피험자내				
조음 중증도	820.30	1	820.30	129.38***
단서 유형	2633.37	3	877.79	339.01***
듣기 경험x조음 중증도	31.14	1	31.14	4.91*
듣기 경험x단서 유형	28.29	3	9.43	3.64*
조음 중증도x단서 유형	55.40	3	18.47	7.38***
듣기 경험x조음 중증도 x단서 유형	13.05	3	4.35	1.74
오차	495.30	198		
합계	4984.29	279		

* $p<.05$, *** $p<.001$

청자의 듣기 경험이 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 대한 주효과가 유의하게 나타났으며[F(1, 66)=58.91, $p<.001$], 청각장애인의 발화에 대한 유경험 청자가 무경험 청

자에 비해서 유의하게 높은 말명료도를 나타냈다. 화자의 조음 중증도에 따른 말명료도에 대한 주효과도 유의하게 나타났다[F(1, 66)=129.38, $p<.001$]. 경도-중증도 화자가 중등도-심도 화자에 비해서 유의하게 높은 말명료도를 보였다($p<.001$). 단서 유형에 관한 말명료도에 대한 주효과도 유의하게 나타났으며[F(3, 198)=339.01, $p<.001$], Bonferroni alpha correction을 통한 사후검정을 실시한 결과, 무단서, 음소 단서, 의미 단서, 중복 단서의 모든 단서 유형 간에 말명료도 차이가 유의하게 나타났다($p<.001$).

청자의 듣기 경험과 화자의 조음 중증도가 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 미치는 상호작용 효과가 유의하게 나타났다[F(1, 198)=4.91, $p<.05$]. 이러한 상호작용 효과는 중등도-심도 화자에서 듣기 경험 유무에 따른 유경험 청자와 무경험 청자 집단 간의 말명료도 차이가 경도-중증도 화자에서의 집단 간의 차이보다 유의하게 큰 차이를 보인 것에 기인한다. 중등도-심도 화자에서 무경험 청자는 유경험 청자에 비해서 낮은 말명료도 점수를 보였으나, 경도-중증도 화자에서는 무경험 청자와 유경험 청자 집단 간의 말명료도 점수 차이는 줄어들었다(그림 2).

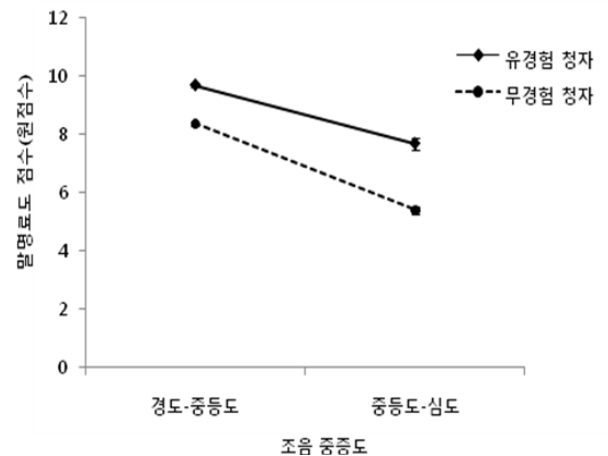


그림 2. 듣기 경험과 조음 중증도에 따른 말명료도
Figure 2. Speech intelligibility scores for experience of deaf speech by speaker's severity.

청자의 듣기 경험과 단서 유형이 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 미치는 상호작용 효과가 유의하였다[F(3, 198)=339.01, $p<.001$]. 사후검정으로 LMATRIX 및 MMATRIX 명령어를 사용한 상호작용 대비검정을 실시한 결과, 상호작용은 음소 단서에서의 유경험 청자와 무경험 청자 집단 간의 말명료도 차이가 중복 단서에서의 집단 간 차이보다 유의하게 크게 나타난 결과로 보인다($p<.05$). 음소 단서의 말명료도는 유경험 청자가 무경험 청자에 비해서 높은 말명료도 점수를 보였지만, 중복 단서에서는 두 청자 집단 간의 말명료도 점수 차이는 줄어들었다(그림 3).

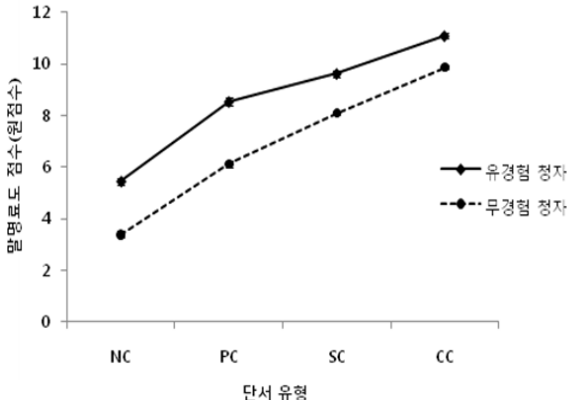


그림 3. 듣기 경험과 단서 유형에 따른 말명료도

Figure 3. Speech intelligibility scores for each cue condition by experience of deaf speech.

NC = no cue(무단서); PC = phonetic cue(음소 단서); SC = semantic cue(의미 단서); CC = combined cue(중복 단서)

화자의 조음 중증도와 단서 유형이 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 미치는 상호작용 효과도 유의하게 나타났다[F(3, 198)=7.39, p<.001]. 사후검정으로 MMATRIX 명령어를 사용한 상호작용 대비검정을 실시한 결과, 상호작용은 무단서에서의 경도-중등도 화자와 중등도-심도 화자 간의 말명료도 차이가 중복 단서에서의 중증도별 점수 차이에 비해서 유의하게 컸으며(p<.001), 의미 단서에서도 중복 단서에 비해서 중증도별 말명료도 차이에 유의하게 커져 나타난 결과이다(p<.001). 무단서에서 경도-중등도 화자가 중등도-심도 화자에 비해서 높은 말명료도를 보였으나, 중복 단서에서는 중증도별 점수 차이가 감소하였다. 또한, 의미 단서에서의 경도-중등도 화자가 중등도-심도 화자에 비해서 높은 말명료도를 나타냈지만, 중복 단서에서는 중증도별 말명료도 차이가 줄어들었다(그림 4).

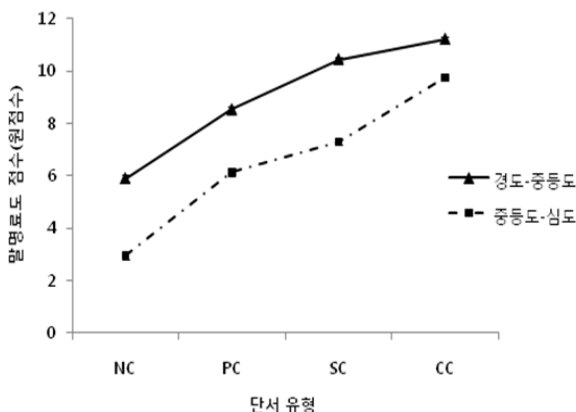


그림 4. 조음 중증도와 단서 유형에 따른 말명료도

Figure 4. Speech intelligibility scores for each cue condition by speaker's severity.

NC = no cue(무단서); PC = phonetic cue(음소 단서); SC = semantic cue(의미 단서); CC = combined cue(중복 단서)

화자의 조음 중증도, 청자의 듣기 경험, 단서 유형의 삼요인 상호작용 효과는 유의하지 않는 것으로 나타났다[F(3, 198)=1.74, p>.05].

4. 논의 및 결론

인공와우이식 선천성 농 성인은 청각적 뇌가소성(auditory plasticity)과 말-언어 발달에 가장 중요한 시기를 지나서 인공와우이식을 받았기 때문에, 술 후에도 정상 청력 청자와 구어로 의사소통을 원활하게 할 수 있는 조음능력을 갖추기 어렵다[1][2]. 인공와우이식 선천성 농 성인은 인공와우이식 후에도 조음능력을 개선하는데 한계가 있지만, 의사소통 능력 향상의 측면에서 말명료도는 청각재활과 평가에서 여전히 중요한 이슈이다. 말명료도는 조음능력과 같은 화자 요인뿐만 아니라 청자, 단서 유형, 전달매체, 대화 문맥 등의 다양한 요인에 의해서 영향을 받으므로, 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도를 정확하게 이해하기 위해서는 다양한 요인들을 함께 고려하여 연구를 진행할 필요가 있다. 본 연구에서는 청자의 듣기 경험을 유경험 청자와 무경험 청자로, 화자의 조음 중증도를 경도-중등도와 중등도-심도로 구분해서, 듣기 유형(무단서, 음소 단서, 의미 단서, 중복 단서)에 따른 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도를 살펴보았다. 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도는 청자의 듣기 경험, 화자의 조음 중증도, 단서 유형에 모두 영향을 받는 것으로 나타났다.

말명료도는 청각장애인의 발화에 대한 유경험 청자가 무경험 청자보다 높게 나타나서, 청각장애인 발화의 듣기 경험이 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도 향상에 도움이 되었다. 이는 청각장애인의 음성 및 발화에 대한 듣기 경험이 말명료도에 영향을 미치며, 유경험 청자가 무경험 청자보다 더 높은 말명료도를 보인다는 Monsen(1983)의 연구 결과와 일치한다[3]. 즉, 청각장애인의 발화의 듣기 경험으로 청자는 청각장애인의 조음 오류와 패턴을 이해하게 되고, 이러한 경험적 지식이 무경험 청자에 비해서 청각장애인의 말을 더 쉽게 이해하는 데 큰 도움을 준 것으로 생각된다. Nygaard 및 동료들(1994)이 말지각은 음소 정보와 같은 언어적 정보뿐만 아니라 음성의 특징도 음향심리학적으로 중요한 요인이라고 언급한 바와 같이[32], 본 연구에서도 청각장애인의 조음 오류와 패턴에 대한 언어적·경험적 지식 외에도 청각장애인의 음성적 특성에 대한 경험적 지식이 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도 향상에 도움을 주었을 것으로 보인다. 하지만, McGarr(1983)과 Klimacka 및 동료들(2001)의 연구 결과에 따르면, 듣기 경험이 청각장애 아동의 말명료도를 향상시키는데 도움은 되지만 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않게 나타나서 듣기 경험이 말명료도를 향상시키는 절대적인 변인은 아니라고 하였다[14][17]. 본 연구와 선행 연구에서 유경험 청

자는 언어치료사, 특수교사와 같이 청각장애에 대한 지식과 경험이 있는 청자들을 대상으로 하였음에도, 듣기 경험이 청각장애인의 말명료도에 미치는 영향이 연구마다 다른 것은 과거의 언어 자극 수준과 대상자 수의 차이에 기인한 것으로 생각된다. McGarr(1983)은 청각장애인이 말한 단음절단어(monosyllabic word)에 대한 말명료도를 살펴보았는데, 단음절단어는 다음절단어(multisyllabic word)에 비해서 말 인지(recognition)가 어려운 특성이 있기 때문에[24][31], 듣기 경험 유무가 말명료도에 미친 영향이 적게 나타났을 수 있을 것이다. Klimacka 및 동료들(2001)은 유경험 청자와 무경험 청자 집단을 각각 6명을 대상으로 실험을 진행하였으므로 그 결과를 일반화하기에는 무리가 있다. 즉, 듣기 경험이 청각장애인의 말명료도에 미치는 영향은 다른 변인들의 통제 여부에 따라서 차이가 나타날 수 있지만, 유경험 청자가 무경험 청자보다 청각장애인의 말을 더 쉽게 이해할 수 있다는 것에 대해서는 본 연구와 선행 연구에서 일관되게 언급하고 있다.

말명료도는 화자의 조음 중증도가 경도-중등도일 경우가 중등도-심도일 경우보다 높게 나타나서, 화자의 조음 중증도가 양호할수록 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도 점수가 높아지는 것을 알 수 있었다. 이는 청각장애인과 마비말장애인을 대상으로 조음능력에 따른 말명료도를 살펴본 선행 연구들과 일치하는 결과이다[16][19]. 즉, 화자의 장애 종류와 상관없이 말장애를 지닌 화자의 조음 능력은 말명료도에 일관되게 영향을 미치며, 화자 특성인 조음 능력이 양호할수록 말명료도 개선에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 의미한다.

단서 유형 또한 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 단서의 유형에 상관없이 단서가 없을 때보다 단서가 있을 때 말명료도가 향상되었으며, 음소 단서와 의미 단서가 함께 제시되는 중복 단서에서의 말명료도 향상이 가장 높았다. 여러 단서 중에서 중복 단서가 말명료도 향상에 가장 효과적이라는 결과는 마비말장애인을 대상으로 한 기존 연구들의 결과와 일치하는 것으로 [15][16][20][23], 두 단서들이 상호작용하여 청자가 음운 지식과 의미 지식을 함께 활용하도록 하여 말명료도 향상에 도움을 주었을 것으로 생각된다. 음소 단서가 의미 단서보다 더 효과적이었다는 선행 연구들의 결과와 달리[15][22], 본 연구에서는 의미 단서가 음소 단서보다 말명료도 향상에 효과적인 것으로 나타났다. 선행 연구들과의 상이한 결과 차이는 의미 단서로 제시되는 범주어의 친숙도 및 전형성 차이로 인해서 나타난 결과로 생각해볼 수 있다. 본 연구에서는 의미 단서로 제시할 범주어를 단어의 사용 빈도, 범주별 본보기 산출 빈도, 범주의 전형성을 고려하여 선정하였다. 즉, 본 연구에서는 청자들에게 친숙하고 대표성이 높은 범주어를 의미 단서로 선택했기 때문에, 청자들이 음소 단서에 비해서 의미 단서에서 인공와우이식 선천성 농 성인의 말을 더 쉽게 이해했을 수 있

다. 또한, 언어권에 따라서 청자가 선호하는 단서 유형에 차이가 있을 수 있으며, 이는 음향-음소적 정보가 낮은 말소리를 들을 때 단어를 인지하는 과정에서 한국어와 영어의 의미 및 음운 처리 과정에 차이가 있을 수 있다는 것을 의미한다[33]. 고혜선·이정모(2002)가 의미 및 음운 유사성을 조작한 단어를 일반인에게 들려주었을 때 의미 유사성이 높은 단어에서 음운 유사성이 높은 단어에 비해서 말실수가 유의하게 높게 나타나서, 이를 한국어의 언어 처리에서는 의미적 요소가 음운적 요소보다 높은 비중을 차지해서 나타난 것으로 설명한 바가 있다[33]. 선행 연구와 본 연구에서 효과적인 단서 유형에서의 상이한 결과를 보이는 이유를 한국어와 영어의 음운 구조 차이, 영어에 비해서 단어 인지에서 의미 요인이 음운 요인보다 더 큰 비중을 차지하는 한국어 특성이 작용했을 수도 있겠다. 이러한 관점에서 볼 때, 말장애인의 말명료도 향상에 효과적인 언어적 전략에 대한 국외 연구 결과를 국내에 적용할 때는 언어 차이로 인해서 전략의 효과에 다르게 나타날 수 있다는 것을 유념하고 사전에 검증하는 절차를 거쳐야 할 것이다.

본 연구에서는 화자의 조음 중증도와 듣기 경험, 조음 중증도와 단서 유형, 듣기 경험과 단서 유형 간의 이요인 상호작용 효과가 말명료도에 미치는 영향이 모두 유의하게 나타났다. 화자의 조음 중증도와 청자의 듣기 경험이 상호작용하여 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 영향을 미친 것은 Lindbloom(1990)이 제안한 상호관계 모델(mutuality model)로 설명할 수 있다. Lindbloom(1990)은 화자의 음향 신호에 의해서만 의사소통 단절(communication breakdown)이 나타나는 것은 아니며, 화자와 청자 간의 상호작용에 의해서 결정된다고 하였다[11]. 즉, 화자가 전달하는 음향 신호의 명료도와 청자의 언어적, 경험적 지식이 상호작용하여 의사소통의 성공을 결정한다는 것이다. 본 연구에서는 인공와우이식 선천성 농 화자의 조음 중증도가 높아서 전달하는 음향 신호의 명료성이 낮아질수록 청자는 본인이 가지고 있는 언어적 지식, 경험적 지식을 더 적극적으로 활용하기 때문에, 중등도-심도 화자에서 무경험 청자와 유경험 청자 간의 말명료도 점수 차이가 경도-중등도 화자에 비해서 더 크게 나타난 것으로 볼 수 있다.

조음 중증도와 단서 유형, 듣기 경험과 단서 유형 간의 상호작용 효과도 Lindbloom(1990)의 상호관계모델로 설명할 수 있다[11]. 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도는 화자와 청자뿐만 아니라 화자와 단서, 청자와 단서 간의 상호관계성, 상호작용에 의해서 결정되는 것으로 생각할 수 있다. 조음 중증도와 단서 유형의 상호작용은 중복 단서에서는 언어적 정보가 무단서와 단일 단서보다는 많아서 조음 중증도에 따른 말명료도 차이가 적지만, 무단서 혹은 음소 단서에서는 화자의 음향 신호에 의존하는 비중이 늘어나므로 경도-중등도 화자와 중등도-심도 화자 간의 말명료도 차이가 중복 단서에 비해서

크게 나타난 것으로 생각된다. 그리고 듣기 경험과 단서 유형의 상호작용도 중복 단서에서는 언어 정보가 단일 단서에서보다 많이 제공되므로 청자의 듣기 경험에 따른 말명료도 차이가 적지만, 언어적 정보 제공이 없는 무단서에서는 청자의 듣기 경험을 활용하는 정도가 커져서 유경험 청자와 무경험 청자 간의 말명료도 차이가 커진 것으로 볼 수 있다.

청각장애 성인의 말명료도는 주로 화자 요인인 자음정확도와 같은 조음 중증도에 초점을 두어 평가하는 경향이 높다. 청각장애 성인의 말명료도는 화자 외에도 청자의 듣기 경험, 단서 유형에도 영향을 받기 때문에, 언어치료사는 다른 요인들의 영향을 고려하여 말명료도를 평가하고 그 결과를 해석해야 할 것이다. 또한, 언어치료사가 선천성 농 성인에게 적극적인 언어치료를 제공하여도 이들의 조음능력을 개선시키는데 한계가 있으므로, 청각장애 성인의 단서 사용 능력을 신장시켜서 의사소통 성공률을 높이고 의사소통 자신감을 향상시키는 데 초점을 두어 청각재활을 진행해야 할 것이다.

인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도는 화자 및 청자의 특성, 의사소통이 이루어지는 문맥에서의 단서와 같은 다양한 요인들에 의해 영향을 받는 다면적인 상호작용적인 특성을 가지고 있었다. 이러한 결과는 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도를 정확하게 이해하기 위해서는 청자의 듣기 경험, 화자의 조음 중증도, 대화시의 단서 유형을 함께 고려해야 한다는 것을 시사한다. 또한, 본 연구에서 일반인이 말장애를 지닌 인공와우이식 선천성 농 성인의 말을 지각할 때 더 효율적인 언어적 전략에 대한 정보를 제공함으로써, 향후 음성 인식, 보완·대체 의사소통(augmentative and alternative communication) 훈련에서 필요한 전략을 모색하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다. 단, 본 연구에서는 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도를 살펴보기 위해서 단어 수준의 자극을 사용하였다. 일상생활에서는 단어보다는 문장 수준의 발화가 빈번하게 사용되는 것을 감안한다면, 향후 언어 자극 수준과 단서 유형에 따라서 인공와우이식 선천성 농 성인의 말명료도에 차이가 있는지 살펴볼 필요가 있겠다.

참고문헌

- Levitt, H., & Stromberg, H. (1983). "Segmental characteristics of the speech of hearing impaired children: factors affecting intelligibility", In Hochberg, I., Levitt, H., & Osberg, M. J. (eds.), *Speech of the hearing impaired research, training, and personnel preparation* (pp. 53-74). Baltimore: University Park Press.
- Marschark M., & Spencer P. E. (2006). "Spoken language development of deaf and hard-of-hearing children: historical and theoretical perspectives", In Spencer, P. E., & Marschark, M. (eds.), *Advances in the spoken language development of deaf and hard-of-hearing children* (pp. 3-21). New York: Oxford University Press.
- Monsen, R. B. (1983). "The oral speech intelligibility of hearing-impaired talkers", *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol. 48, No. 3, pp. 286-296.
- Yoon, M. S., Sim, H. S., Chang, S. O., & Kim, J. 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). "선청성 심도 청각장애 아동의 와우이식 후 말명료도 예측변인", *언어청각장애연구*, 제10권, 제3호, pp. 57-70.)
- Flipsen, P. (2008). "Intelligibility of spontaneous conversational speech produced by children with cochlear implants: a review", *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, Vol. 72, No. 5, pp. 559-564.
- Peng, S. C., Spencer, L. J., & Tomblin, J. B. (2004). "Speech intelligibility of pediatric cochlear implant recipients with 7 years of device experience", *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 47, No. 6, pp. 1227-1236.
- Waltzman, S. B., Roland, T. Jr., & Cohen, N. L. (2002). "Delayed implantation in congenitally deaf children and adults", *Otology & Neurotology*, Vol. 23, No. 3, pp. 333-340.
- Schramm, D., Fitzpatrick, E., & Séguin, C. (2002). "Cochlear implantation for adolescents and adults with prelinguistic deafness", *Otology & Neurotology*, Vol. 23, No. 5, pp. 698-703.
- Sitler, R., Schiavetti, N., & Metz, D. (1983). "Contextual effects in the measurement of hearing-impaired speakers' intelligibility", *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 26, No. 1, pp. 30-34.
- 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, No. 2, pp. 81-90.
- Lindblom, B. (1990). "On the communication process: speaker-listener interaction and the development of speech", *Augmentative and Alternative Communication*, Vol. 6, No. 4, pp. 220-230.
- Kim, S. J. (2002). "The role of speech factors in speech intelligibility", *Malsori*, No. 43, pp. 25-44.
- (김수진 (2002). "언어장애인의 명료도에 영향을 미치는 말요인: 문헌연구", *말소리*, 제43호, pp. 25-44.)

- Duffy, S., & Pisoni, D. B. (1992). "Comprehension of synthetic speech produced by rule: A review and theoretical interpretation", *Language and Speech*, Vol. 35, No. 4, pp. 351-389.
- McGarr, N. S. (1983). "The intelligibility of deaf speech to experienced and inexperienced listeners", *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 26, No. 3, pp. 451-458.
- Hustad, K. C. (2007). "Contribution of two sources of listener knowledge to intelligibility of speakers with cerebral palsy", *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 50, No. 5, pp. 1228-1240.
- Heo, H. S., & Ha, S. H. (2010). "The relationship between speech intelligibility and comprehensibility for children with cochlear implants", *Phonetics and Speech Sciences*, Vol. 2, No. 3, pp. 171-178.
- (허현숙, 하승희 (2010). "조음중증도에 따른 인공와우이식 아동들의 말명료도와 이해가능도의 상관연구", *말소리와 음성과학*, 제2권, 제3호, pp. 171-178.)
- Klimacka, L., Patterson, A., & Patterson, R. (2001). "Listening to deaf speech: Dose experience count?", *International Journal of Language and Communication Disorders*, Vol. 36, No. 1, pp. 210-215.
- Kreiman, J., & Gerratt, B. (1996). "The perceptual structure of pathologic voice quality", *Journal of Acoustic Society of America*, Vol. 100, No. 3, pp. 1787-1795.
- 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, No. 3, pp. 562-573.
- Beliveau, C., Hodge, M. M., & Hagler, P. H. (1995). "Effects of supplemental linguistic cues on the intelligibility of severely dysarthric speakers" *Augmentative and Alternative Communication*, Vol. 11, No. 3, pp. 176-186.
- Jarman, R. F. (1980). "Cognitive processes and syntactical structure: Analysis of paradigmatic and syntactic associations", *Psychological Research*, Vol. 41, No. 2-3, pp. 153-167.
- Hustad, K. C., & Beukelman, D. R. (2001). "Effects of linguistic cues and stimulus cohesion on intelligibility of severely dysarthric speech", *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol. 44, No. 3, pp. 497-510.
- 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, No. 3, pp. 545-558.
- Nishio, M., & Niimi, S. (2005). "Effects of initial letter cueing on intelligibility of Japanese speakers with dysarthria" *Journal of Multilingual Communication Disorders*, Vol. 3, No. 3, pp. 183-193.
- German, D. J. (1992). "Word-finding intervention for children and adolescents" *Topics in Language Disorders*, Vol. 13, No. 1, pp. 3-50.
- Kim, M. J., Pea, S. Y., & Park, C. I. (2007). *Assessment of phonology and articulation for children*, Human Brain Research & Consulting.
- (김민정, 배소영, 박창일 (2007). *아동용 발음평가*, 휴브알앤씨.)
- Shriberg, L. D., & Kwiatkowski, J. (1982). "Phonological disorders III: A procedure for assessing severity of involvement", *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol. 47, No. 3, pp. 256-270.
- The National Institute of the Korean Language (2003). "Survey of Korean word frequency", www.korean.go.kr/09_new/data/etc_view.jsp.
- (국립국어원 (2003). "현대 국어 사용 빈도 조사", www.korean.go.kr/09_new/data/etc_view.jsp.)
- Rhee, K. Y. (1991). "Korean category norms: Survey on exemplar frequency norm, typicality and features", *Korean Journal of Experimental and Cognitive Psychology*, Vol. 3, pp. 131-160.
- (이관용 (1991). "우리말 범주 기준 조사-본보기 산출빈도, 전형성 그리고 세부특징 조사", *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 제3권, pp. 131-160.)
- Jeun, D. I., & Kang, Y. W. (2007). "Category norms of Korean for elementary school children", *Korean Journal of Communication Disorders*, Vol. 12, No. 1, pp. 90-104.
- (전덕임, 강연옥 (2007). "초등학교 아동들의 우리말 범주 기준 조사", *한국언어청각장애연구*, 제12권, 제1호, pp. 90-104.)
- Steven, K. N. (2006). "Features in speech perception and lexical access", In Pisoni, B. D., & Remez, R. E. (Eds.), *The handbook of speech perception* (pp. 125-155). Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Nygaard, L. C., Sommers, M. S., & Pisoni, D. B. (1994). "Speech perception as a talker-contingent process", *Psychological Science*, Vol. 5, No. 1, pp. 42-46.
- Ko, H. S., & Lee, J. M. (2004). "Effects of semantic and phonological similarity features on speech production in Korean: An analysis of laboratory-induced speech errors", *The Korean Journal of Experimental and Cognitive Psychology*, Vol. 14, No. 4, pp. 445-461.
- (고혜선, 이정모 (2002). "한국어의 의미 및 음운 정보가 말 산출 과정에 미치는 효과: 실험실에서 유도된 말실수 연구", *한국심리학회지 인지 및 생물*, 제14권, 제4호, pp. 445-461.)

- **이영미 (Lee, Young Mee), 제1저자**
 이화여자대학교 대학원 언어병리학과
 서울특별시 서대문구 대현동
 Tel: 02-3277-4011
 Email: bravebank@hanmail.net
 관심분야: 청각장애, 말지각, 말명료도
 현재 언어병리학과 대학원 박사과정 재학 중

- **성지은 (Sung, Jee Eun), 제2저자**
 이화여자대학교 대학원 언어병리학과
 서울특별시 서대문구 대현동
 Tel: 02-3277-2208
 Email: jeesung@ewha.ac.kr
 관심분야: 신경언어
 2010~현재 언어병리학과 교수

- **박정미 (Park, Jeong Mi), 제3저자**
 이화여자대학교 대학원 언어병리학과
 서울특별시 서대문구 대현동
 Email: ring233@naver.com
 관심분야: 마비말장애, 말명료도
 현재 언어병리학과 대학원 석사과정 수료

- **심현섭 (Shim, Hyun Sub), 교신저자**
 이화여자대학교 대학원 언어병리학과
 서울특별시 서대문구 대현동
 Tel: 02-3277-3538
 Email: simhs@ewha.ac.kr
 관심분야: 유창성장애
 1999~현재 언어병리학과 교수

부록 1. 말명료도 평가에 사용한 낱말
 Appendix 1. The words used for evaluating speech intelligibility.

음소단서	번호	단어	의미단서
ㄱ	1	감	과일
	2	개	네발짐승
	3	고양이	네발짐승
	4	공책	학용품
ㄴ	5	나비	곤충
	6	눈	신체부위
ㄷ	7	돼지	네발짐승
	8	동화책	읽을거리
ㄹ	9	라면	식품
ㅁ	10	말	네발짐승
	11	목	신체부위
	12	머리	신체부위
	13	목걸이	장신구
ㅂ	14	버스	교통수단
	15	배	교통수단
	16	비행기	교통수단
	17	바지	의복
ㅅ	18	봄	계절
	19	소	네발짐승
	20	숟가락	주방용품
	21	선생님	직업
[ㅇ]*	22	입	신체부위
	23	연극	예술
	24	영화	예술
	25	의사	직업
	26	어른	사람
ㅈ	27	자동차	교통수단
	28	지하철	교통수단
	29	지우개	학용품
ㅊ	30	책상	가구
	31	침대	가구
	32	치마	의복
ㅋ	33	칼	주방용품
ㅌ	34	택시	교통수단
	35	토끼	네발짐승
	36	탁	신체부위
	37	태권도	운동
ㅍ	38	팔	신체부위
	39	피아노	악기
	40	필통	학용품
ㅎ	41	혀	신체부위
ㄱ	42	까마귀	조류(새)
ㅊ	43	딸기	과일
	44	떡	음식
	45	떡볶이	음식
ㅁ	46	빵	음식
ㅅ	47	쌀	곡식
ㅈ	48	찌개	음식

* [ㅇ]: 음가 없는 초성 [ㅇ]