

# Early Intervention for Children with Cleft Palate Using Language ENvironment Analysis

Seunghee Ha

Division of Speech Pathology and Audiology, Research Institute of Audiology and Speech Pathology, Hallym University, Chuncheon, Korea

**Correspondence:** Seunghee Ha, PhD  
Division of Speech Pathology and Audiology,  
Audiology and Speech Pathology Research  
Institute, Hallym University, 1 Hallymdaehak-gil,  
Chuncheon 24252, Korea  
Tel: +82-33-248-2215  
Fax: +82-33-256-3420  
E-mail: shha@hallym.ac.kr

Received: October 5, 2023  
Revised: November 20, 2023  
Accepted: November 20, 2023

**Objectives:** This study aimed to verify the effectiveness of early intervention for children with cleft palate using the Language ENvironment Analysis (LENA), and to investigate whether LENA's automated measures reflect the effects of early intervention. **Methods:** Thirteen children with cleft palate (CP) and their parents participated in all sessions of an early intervention program. Twelve children with CP and their parents were involved as a control group, participating only in pre- and post-intervention assessments. The intervention included five direct training sessions and interventions implemented by parents at home for 3 months. As part of the training, parents were instructed to record a one-day LENA recording before and after the assessments and during each session of direct training. During these sessions, parents reviewed their language stimulation and interaction skills, analyzing the results of automated LENA measures reflecting the language environment. **Results:** Children in the intervention group demonstrated a significantly greater change in expressive vocabulary size and consonant inventory after the intervention. Parents who received training exhibited significantly increased contingent utterances, such as imitation, expansion, and recast, in response to their children's communication acts compared to those who did not receive the training. Children who received early intervention exhibited a significant improvement in conversation turn counts and child vocalization counts, as measured by automated LENA measures. **Conclusion:** The results support that using LENA technology can improve early intervention for children with CP. LENA measures can monitor positive changes in children's speech-language development and parents' use of communication strategies.

**Keywords:** Early intervention, Cleft palate, Language ENvironment Analysis, Parent training

구개열 아동은 연인두 기제의 선천적 결함으로 인해 초기 말-언어 발달상의 지연을 빈번하게 보인다. 생후 3개월과 12개월에 입술 및 입천장 교정술을 통해 말 산출 구조를 회복한 이후에도 말-언어 발달상의 지연이나 문제를 지속적으로 보이는 구개열 아동이 많다 (Chapman, Hardin-Jones, Schulte, & Halter, 2001; Ha, 2018; Ha, Jung, Koh, & Oh, 2018; Ha & Oller, 2022; Moon & Ha, 2012; Park & Ha, 2016; Pi & Ha, 2018). 구개열 아동의 말 발달상의 지연은 일반적으로 생후 4-6개월부터, 늦어도 10개월 이전에 산출되기 시작하는 음절성 웅얼이의 출현 시기와 산출 빈도, 구조에서부터 두드러지게 관찰되기 시작한다. 음절성 웅얼이는 성대의 완전한 진동과 상후두 조음기제의 움직임으로 만들어져, 이후 발달하는 낱말의

기본 요소가 되고 말소리 발달의 기초를 이룬다(Oller, 2000). 따라서 음절성 웅얼이 비율(canonical babbling ratio)을 바탕으로 아동의 초기 말-언어 발달 수준을 파악하고, 문제를 예측할 수 있다. 한국 구개열 아동의 초기 발성 발달을 종단으로 추적 관찰한 Ha와 Oller (2022) 연구에서는 구개열 아동이 생후 7-9개월부터 일반 아동에 비해 낮은 음절성 웅얼이 산출 비율을 보이는 하나, 그 차이가 두드러지지 않다가, 입천장 교정술을 받은 13개월 이후에는 집단 간 차이가 유의하게 증가하였다. 입천장 교정술을 통해 구강 및 연인두 구조는 회복하였으나, 일반 아동과 비슷한 수준으로 음절성 웅얼이를 활발하게 산출하는 것에는 어려움을 보였다. 음절성 웅얼이 빈도와 구조 면에서 나타난 차이는 말소리, 특히 구강 자음

산출상의 어려움으로 이어지고, 말소리상의 제한은 초기 표현 어휘 발달 지연으로 연결된다. 따라서 구개열 수술 이후에도 지속적으로 보이는 구개열 아동의 초기 발성 및 말-언어 발달 지연을 예방하기 위해 말-언어 발달에 대한 규칙적인 모니터링과 적극적인 조기 중재가 필요하다.

구개열 아동을 위한 조기 중재의 필요성이 인식되면서 다양한 조기 중재 접근법이 제안되고 효과를 검증하는 연구가 진행되었다 (Ha, 2015; Hardin-Jones & Chapman, 2008; Kaiser, Scherer, Frey, & Roberts, 2017; Lohmander-Agerskov, Soderpalm, Friede, & Liliya, 1990; Scherer, D'Antonio, & McGahey, 2008; Scherer et al., 2020, 2022). 36개월 미만의 아동은 발달적으로 주의집중 시간과 상호작용 능력이 제한적일 수 있으므로 치료실 환경보다는 가정에서 부모가 아동의 주의집중과 관심을 자연스럽게 따라가면서 언어 환경을 개선하고, 집중적인 언어 자극을 제공하는 접근법이 보다 효과적이다 (Lane, Harding, & Wren, 2022). 따라서 부모 훈련이 조기 중재 프로그램의 핵심이 되는 경우가 많다. 대표적으로 Ha (2015)는 가정 내에서 직접 부모가 아동에게 효과적으로 언어 자극을 줄 수 있도록 3개월 동안 단계적으로 핵심 전략과 상호작용 기술을 부모에게 가르친 후 부모 교육을 받지 않은 통제 집단과 비교하였다. 연구결과, 중재 집단은 통제 집단에 비해 부모 교육 후 부모의 언어 행동과 아동의 말-언어 지표에 유의한 변화가 일어나면서 긍정적인 중재 효과를 보였다. 또한 Ellis, Scherer와 Lien (2023)은 구개열 아동의 자음과 어휘 목록을 동시에 증가시키기 위해 목표 음소가 포함된 어휘를 선택해서 모델링하고, 의미적, 음운적 피드백을 제공하는 음운강조 환경중심 언어 중재(Enhanced Milieu Teaching with phonological emphasis)를 부모에게 훈련하여 그 효과를 보고하였다. 특히 Ellis 등(2023)의 연구에서는 비대면 원격 치료(telepractice)만으로도 부모 훈련이 효과적으로 이루어질 수 있는 가능성을 보여주었다.

언어환경분석기(Language ENvironment Analysis, LENA)는 출생부터 만 3세까지 아동에게 노출된 아동 지향어(child-directed speech)의 양이 아동의 언어 및 인지 발달과 학업 성취도에 큰 영향을 끼친다는 Hart와 Risley (1995)의 연구결과에 영향을 받아 아동의 언어 환경을 측정하기 위해서 미국 LENA 연구재단이 개발한 시스템이다. LENA는 12-16시간 동안 연속으로 녹음 가능한 소형 녹음기와 녹음 자료를 자동으로 분석하는 소프트웨어로 구성되어 있다. LENA 자동 분석기(소프트웨어)는 아동 발성(child vocalization count, CVC), 성인 낱말 수(adult word count, AWC), 차례 주고 받기 수(conversational turn count, CTC), 미디어 노출 시간, 소음 시간, 묵음 시간과 같은 분석치로 아동의 언어 환경을 정량화하

여 제시하고 있다. LENA 자동 분석기 중 AWC와 CTC는 아동에게 노출된 언어 환경을 대표하는 측정치로 많은 연구에서 아동의 말-언어 발달과 관련성이 높은 측정치로 보고되고 있다(Gilkerson et al., 2018; Ha, Kim, & Lee, 2022; Wang, Williams, Dilley, & Houston, 2020). LENA는 언어 환경에 대한 정보를 객관적으로 제공하기 때문에 평가 도구뿐만 아니라, 아동 언어 발달에 긍정적인 방향으로 언어 환경을 조정하고 모니터링하는 중재 도구로서 유용하게 사용할 수 있다. 따라서 언어발달지연 아동이나 청각장애 아동을 위한 조기 중재에 LENA를 활용하여 부모에게 피드백을 제공하거나, 중재 효과를 살펴보는 연구가 있어 왔다(Elmquist, Finestack, Kriese, Lease, & McConnell, 2021; Gilkerson, Richards, & Topping, 2017; Wang et al., 2017; Well & Middleton, 2010).

부모 훈련을 통한 조기 중재의 효과를 극대화시키기 위해서는 부모에게 언어 행동과 환경에 대한 보다 체계적인 피드백을 주는 것이 중요하다. 기존 구개열 아동을 위한 조기 중재 연구에서는 실시간으로 부모의 행동을 관찰하고 코칭하는 방법이나 핵심 전략 사용 체크리스트를 이용해서 부모가 가정에서 상호작용 기술을 사용하는지를 스스로 모니터링할 수 있도록 노력을 기울였다(Ellis et al., 2023; Ha, 2015). 언어 환경에 대한 피드백을 보다 체계적으로 제공할 수 있는 LENA를 조기 중재에 이용한다면 중재 효과가 크게 나타날 것이고, 조기 중재를 통한 변화를 정량화하여 제시할 수 있을 것이다. 본 연구는 구개열 아동에게 부모 훈련과 함께 LENA를 이용하여 조기 중재 프로그램을 3개월간 실시한 후 구개열 아동의 말-언어 행동과 부모의 의사소통 행동상에 긍정적인 변화가 나타나는지 살펴보고자 하였다. 또한 LENA 측정치의 변화를 중재 전후로 살펴보고, 통제 집단과 비교하여, 부모 훈련을 통한 조기 중재 효과를 LENA를 이용해서 모니터링 및 분석 할 수 있는지도 살펴보고자 하였다.

## 연구방법

### 대상자

본 연구에는 25쌍의 (구순)구개열 아동과 부모가 참여하였으며, 이 중 13쌍은 중재 집단으로 사전-사후 평가와 부모 교육을 통한 조기 중재에 참여하였으며, 12쌍은 통제 집단으로 조기 중재 없이 3개월 간격으로 말-언어 평가만을 받았다. 중재 및 통제 집단에 포함된 구순구개열 아동의 정보는 Table 1과 같다. 중재 집단에는 남아 9명, 여아 4명으로, 통제 집단은 남아 5명 여아 7명으로 구성되었으며, 두 집단 모두 생후 14-20개월(평균 17개월)부터 연구에 참여하였다. 중재 집단은 양측성 구순구개열 2명, 일측성 구순구개열은 9

**Table 1.** Participants' information

Groups	Gender	Cleft type	Timing of palatoplasty (month)	Age at the pre-assessment (month)
	Boy:Girl (N)	BCLP:UCLP:CPO (N)	M (SD)	M (SD)
Intervention	9:4	2:9:2	11.85 (1.21)	17.69 (1.89)
Control	5:7	2:4:6	12.50 (1.73)	17.83 (1.80)

BCLP = bilateral cleft lip and palate; UCLP = unilateral cleft lip and palate; CPO = cleft palate only.

명, 구개열 2명으로 구성되었으며, 통제 집단은 각각 양측성 구순구개열 2명, 일측성 구순구개열은 4명, 구개열 6명으로 구성되었다. 대부분의 아동은 11-12개월에 구개성형술을 받았으며, 부모 보고에 따라 (구순)구개열 외에 출생 후에 발달상의 문제가 없었다. 중재 및 통제 집단 내 부모는 모두 전문대 및 대졸 이상의 학력을 보였다.

### 조기 중재 프로그램

본 연구는 한림대학교 생명윤리위원회의 승인(HIRB-2015-064, HIRB-2018-033)을 받아 진행하였다. 조기 중재 프로그램은 사전 평가, 부모 훈련을 통한 조기 중재, 사후 평가로 구성하였으며 총 4개월에 걸쳐서 진행하였다.

### 사전 및 사후 평가

사전 및 사후 평가는 아동의 가정 또는 한림대학교 언어청각센터 치료실에서 3개월간의 부모 훈련을 통한 조기 중재를 시작하기 전과 후 1-2주 이내로 실시하였다. 사전 평가에서는 영아 선별 교육 진단검사(DEP; Jang, Seo, & Ha, 2009)을 이용하여 의사소통 영역 외에 발달상의 지연이 있는지 먼저 확인하였다. 사전 및 사후 평가는 공통적으로 영아 언어발달검사(SELSI; Kim, Kim, Yoon, & Kim, 2003)와 한국판 맥아더-베이즈 의사소통발달 평가 축약판(K M-B CDI; Pae & Kwak, 2011)을 실시하였다. 또한 장난감과 책을 이용하여 부모 중 한 명의 주양육자와 아동과의 상호작용을 20분 동안 진행하여 비디오 녹화 및 오디오 녹음을 하였다. 평가 후에 LENA 녹음기를 부모에게 제공하여 사전 및 사후 평가를 진행한 날로 2-3일 이내로 가정에서 아동이 아침에 깨어난 직후부터 잠들 때까지 하루 동안 녹음을 한 뒤에 연구자에게 우편으로 LENA 녹음기를 보내도록 하였다.

### 부모 훈련을 통한 조기 중재

부모 훈련은 사전 평가 후 1-2주 이내로 시작하여, 3개월 동안 2-3주 간격으로 총 5회 대면으로 진행하였다. 부모 훈련은 기본적으로 아동의 부모가 모두 참석하여 진행하였는데 부모 중 한 명만 참여한 경우 대면 훈련 동안 학습한 부모가 함께 공유하여 언어 자극 및

상호작용 기술을 가정에서 함께 사용하도록 권고하였다. 부모 훈련은 먼저 사전 평가와 중재 기간 동안 가정에서 수집한 하루 동안의 LENA 녹음 자료의 분석 결과를 함께 보면서 아동의 발화 수와 아동에게 노출된 성인 발화 수 및 미디어 매체 시간, 차례 주고 받기의 수가 어떠한지 함께 살펴보는 시간으로 시작하였다. 이후에는 교수-모델-코칭-복습 모델(Roberts, Kaiser, Wolfe, Bryant, & Spidali, 2017)을 적용하여 Ha (2015) 연구에 상세하게 기술된 집중적인 언어 자극, 상호작용 기술을 강조한 핵심 전략을 단계적으로 훈련시켰다. 상호작용 핵심 전략은 (1) 얼굴 마주보기, (2) 아동의 흥미 따라가기, (3) 구강 자음으로 시작하는 낱말 첫소리 강조하기, (4) 입 모양 강조하기, (5) 천천히 말하기, (6) 새로운 낱말 반복하기, (7) 짧고 간단한 문자 사용하기, (8) 기다리기, (9) 들어주기, (10) 아동의 행동에 즉각적으로 반응하기, (11) 보상조음을 제외한 아동의 발화에 즉각적이고 적절한 피드백 주기로 구성되어 있다. 아동 발화에 즉각적이고 적절한 피드백 주기는 구체적으로 (1) 아동 발화를 반복하고 모방하기, (2) 정확한 발음으로 다시 말하기, (3) 아동의 정확한 발화에 의미적 정보를 더해서 확장된 표현으로 다시 들려주기로 반응하도록 지도하였다. 총 5회의 대면 훈련에서 2-3개의 핵심 전략을 목표로, 핵심 전략을 설명하고(교수) 직접 시연(모델)해 준 후에, 부모가 아동과의 상호작용에서 직접 핵심 전략을 사용하게 한 후(코칭) 비디오 녹화본을 함께 보면서 핵심 전략 사용 정도에 대한 피드백(복습)을 제공하였다. 대면 부모 훈련 후 부모는 가정에서 아동과 학습한 핵심 전략을 바탕으로 집중적인 언어 자극과 상호작용 시간을 갖도록 하였다.

부모 훈련이 끝나고 매 세션마다 부모에게 LENA 녹음기를 제공하여 가정에서 하루 동안 녹음하게 한 후 연구자에게 다시 우편으로 보내게 하여, 다음 부모 훈련 세션에서 LENA 자동 분석 결과를 함께 살펴 보면서 가정 언어 환경상의 변화와 상호작용 기술에 대해서 논의하고 복습하는 시간을 가졌다.

### 자료분석

#### 아동 측정치

사전 및 사후 평가에서 수집된 SELSI 표현언어의 원점수와 K M-

BCDI의 표현어휘수를 구하였다. 중재 효과를 살펴보기 위해 먼저 사전 및 사후 평가에서 수집한 아동과 주양육자와의 상호작용 동영상 자료를 전사하였다. 언어병리학 전공 학부 연구보조원 8명이 1차적으로 아동과 부모의 발화를 전사하였으며, 2차적으로 언어병리학 전공 대학원생이 전사의 정확도를 점검하였다. 아동 및 부모 측정치는 아동 발화 및 부모 발화 분석에 집중적인 훈련을 받은 언어병리학 전공 대학원생이 분석하였다. 아동 발화에서 전체 낱말 수를 구하고, 전체 낱말에서 서로 다른 낱말 수(number of different words)와 자음 목록을 구하였다.

### 부모 측정치

사전 및 사후 평가에서 수집된 아동과 주양육자와의 상호작용 전사 자료를 바탕으로 주양육자의 발화를 분석하였다. 부모 훈련 전-후로 부모의 언어 행동에 변화가 있는지 정량적으로 살펴보기 위해 아동 발화 이후 부모가 반응한 발화 수를 구하였다. 특히 부모 훈련의 효과를 살펴보기 위해서 부모 훈련의 직접적인 목표였던 부모 반응성에 초점을 맞추어 분석하였다. 20분의 상호작용 동안 아동 발화에 부모가 반응한 빈도 수와 부모 발화 중 선행하는 아동 발화에 반복 모방한 반응(모방), 아동 발화에 의미적 정보를 더해 확장한 반응(확장), 정확한 발음으로 다시 말해주는 반응(recast, 수정)의 빈도 수를 측정하였다.

### LENA 자동 분석치

사전 및 사후 평가와 부모 훈련이 진행되는 동안 수집된 LENA 녹음 자료는 분석 소프트웨어인 LENA pro (LENA Research Foundation)를 이용해서 자동 분석치를 추출하였다. LENA 자동 분석치 중 아동의 언어 환경을 대표하는 세 가지 측정치 AWC, CVC, CTC를 사전 및 사후 평가로 비교하였으며, 하루 중 녹음한 전체 시간이 아동과 세션마다 다를 수 있기 때문에 녹음 시간을 12시간으로 통제했을 때의 측정치 값을 비교하였다.

### 신뢰도

전체 자료에서 10%에 해당하는 3쌍의 아동-부모 간 상호작용 자료를 랜덤으로 선택하여 전사 신뢰도를 살펴보았다. 아동과 부모 발화를 발화 단위로 일대일로 비교하여 일치 여부를 살펴본 결과 아동 발화 자료는 76.42%, 부모 발화 자료는 85.95%의 전사자간 일치도를 보였다. 또한 부모 측정치에서 부모 반응 유형에 대한 분석자간 일치도를 살펴본 결과는 84.76%로 나타났다.

### 통계 분석

부모 훈련 전-후로 LENA 자동 측정치, 아동과 부모의 측정치상의 변화를 살펴보기 위해서 대응표본 t검정(paired t-test)을 실시하였다. 또한 중재 집단과 통제 집단 간의 사전 및 사후 평가에서의 수

**Table 2.** Comparison of children measures between the intervention and control groups

Measures	Group	Pre		Post		t values (Pre vs. post)
		Mean	SD	Mean	SD	
SELSI-expressive language	1	25.85	5.535	34.62	10.71	t = -4.193**
	2	27.25	7.75	32.17	9.18	t = -2.887*
	1 vs. 2	t = -.525		t = -.611		
Expressive vocabulary of K-MBCDI	1	12.62	22.23	88.46	81.59	t = -4.023**
	2	16.00	29.66	47.25	49.80	t = -2.979*
	1 vs. 2	t = -.325		t = 1.508		
Total number of utterances	1	79.38	40.11	139.38	69.33	t = -2.920*
	2	106.92	72.67	98.92	85.18	t = .364
	1 vs. 2	t = -1.186		t = 1.307		
Total number of words	1	24.54	26.81	66.54	30.26	t = -4.167**
	2	29.58	42.06	21.33	20.99	t = .891
	1 vs. 2	t = -.361		t = 4.304***		
Number of different words	1	4.15	2.67	18.15	15.17	t = -3.380**
	2	5.17	8.59	7.08	7.79	t = -.812
	1 vs. 2	t = -.405		t = 2.266**		
Consonant inventory	1	4.92	3.17	8.85	4.45	t = -2.913*
	2	5.08	2.94	6.17	4.89	t = -.981
	1 vs. 2	t = -1.131		t = 1.434		

Group 1 = intervention group; Group 2 = control (no intervention) group.  
\*p < .05, \*\*p < .01, \*\*\*p < .001.

행력의 차이를 살펴보기 위해서 독립표본 *t*검정(independent *t*-test)을 실시하였다. 모든 유의 수준은  $p < .05$ 로 설정하였다.

## 연구결과

### 조기 중재 전후 집단 간 아동 측정치

사전 및 사후 평가에서의 공식 검사와 아동-부모 간 상호작용을 토대로 아동의 말-언어 발달과 관련된 측정치를 분석한 결과는 Table 2에 제시하였다. 중재 집단은 부모 훈련을 통한 조기 중재 후 분석한 모든 아동 측정치에서 유의한 증가를 보였다(SELSI 표현언어 원점수  $t = -4.193, p = .001$ ; K M-BCDI의 표현어휘수  $t = -4.023, p = .002$ ; 총 발성 수  $t = -2.920, p = .013$ ; 총 낱말 수  $t = -4.167, p = .001$ ; 서로 다른 낱말 수  $t = -3.380, p = .005$ ; 자음목록 수  $t = -2.913, p = .013$ ). 통제 집단은 사전과 사후 평가에서 SELSI 표현언어 원점수 ( $t = -2.887, p = .015$ )와 K M-BCDI의 표현어휘수( $t = -2.979, p = .013$ )에서만 유의한 차이를 보였다.

사전 평가에서 중재 집단과 통제 집단의 아동은 모든 측정치 면에서 유의한 차이를 보이지 않았으나, 조기 중재 후 사후 평가에서 중재 집단은 말-언어 발달 측면에서 큰 향상을 보여 모든 아동 측정치에서 통제 집단보다 큰 수치를 보였다. 특히 중재 집단 내 구개열 아동은 낱말을 표현하는 빈도가 증가하여 사전 검사 상호작용에서는 표현한 평균 낱말의 총 개수가 약 79개였다가 사후 평가에서는 평균 약 139개로 증가하였다. 서로 다른 낱말 수도 사전 평가에서는 평균 4개 정도였는데 사후 평가에서는 평균 18개로 증가하여, 통제 집단보다 중재 집단이 유의하게 높은 총 낱말 수( $t = 4.304, p <$

.001)와 서로 다른 낱말 수( $t = 2.266, p = .033$ )를 표현하였다.

### 조기 중재 전후 집단 간 부모 측정치

조기 중재 전후로 아동-부모 간 상호작용 상황에서 수집된 발화를 토대로 부모의 반응성과 부모 교육의 핵심적인 내용인 아동의 말-언어 발달에 긍정적인 영향을 주는 모방, 확장, 수정의 사용 빈도를 살펴보았다(Table 3). 중재 집단의 부모는 부모 훈련을 통해 아동 발화에 대한 반응한 발화 빈도가 유의한 증가를 보였다( $t = -2.901, p = .013$ ). 중재 집단의 부모가 아동 발화에 반응한 발화 중 확장( $t = -2.845, p = .015$ )과 수정( $t = -3.174, p = .008$ )의 빈도 수가 사후 평가에서 유의하게 증가하였다. 통제 집단의 부모는 반응성과 3가지 반응 유형 면에서 유의한 변화를 보이지 않았다.

사전 평가에서 중재 집단과 통제 집단의 부모는 모든 측정치 면에서 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았으나, 조기 중재 후 사후 평가에서 중재 집단의 부모는 모방( $t = 2.505, p = .02$ ), 확장( $t = 2.201, p = .038$ ), 수정( $t = 2.123, p = .045$ )으로 반응하는 빈도가 유의하게 증가하여 집단 간 차이를 보였다.

### 조기 중재 전후 집단 간 LENA 측정치

사전 및 사후 평가에서 중재 집단과 통제 집단에게 수집된 LENA 녹음 자료에서 분석한 결과는 Table 4와 같다. 중재 집단은 부모 훈련을 통한 조기 중재 후 CTC가 유의하게 증가하였다( $t = -2.744, p = .018$ ). CVC도 중재 전과 비교해서 중재 후에 평균 약 500개 정도의 증가를 보였으나 통계적으로 유의수준에는 미치지 못하였다. 사전 평가에서 중재 집단과 통제 집단은 AWC, CTC, CVC 모

**Table 3.** Comparison of parental measures between the intervention and control groups

Measures	Group	Pre		Post		<i>t</i> values (Pre vs. post)
		Mean	SD	Mean	SD	
Number of parental responses	1	73.15	39.41	124.00	61.33	$t = -2.901^*$
	2	93.33	66.19	84.33	76.34	$t = .429$
	1 vs. 2	$t = -.915$		$t = 1.420$		
Number of imitation	1	5.38	5.00	7.46	5.27	$t = -1.107$
	2	3.08	3.50	3.00	3.33	$t = .072$
	1 vs. 2	$t = 1.323$		$t = 2.505^*$		
Number of expansion	1	9.38	8.41	19.08	13.16	$t = -2.845^*$
	2	12.67	17.24	9.42	7.91	$t = .807$
	1 vs. 2	$t = -.613$		$t = 2.201^*$		
Number of recast	1	5.62	4.82	15.38	12.65	$t = -3.174^{**}$
	2	7.33	6.96	6.25	8.20	$t = .385$
	1 vs. 2	$t = -.722$		$t = 2.123^*$		

Group 1 = intervention group; Group 2 = control (no intervention) group.  
\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ .

**Table 4.** Comparison of the LENA automated measures between the intervention and control groups

Measures	Group	Pre		Post		t values (Pre vs. post)
		Mean	SD	Mean	SD	
AWC	1	17,285.31	8,899.61	17,614.77	7,669.01	<i>t</i> = -.193
	2	15,143.42	10,391.06	11,953.00	4,796.28	<i>t</i> = 1.398
	1 vs. 2	<i>t</i> = .555		<i>t</i> = 2.190		
CTC	1	593.85	260.58	805.15	299.87	<i>t</i> = -2.744*
	2	424.17	221.39	353.67	251.36	<i>t</i> = 1.214
	1 vs. 2	<i>t</i> = 1.747		<i>t</i> = 4.061***		
CVC	1	1,710.92	777.44	2,221.00	562.41	<i>t</i> = -1.898
	2	1,532.92	734.35	1,367.17	1,046.26	<i>t</i> = .894
	1 vs. 2	<i>t</i> = .587		<i>t</i> = 2.570*		

AWC = adult word count; CTC = conversational turn count; CVC = child vocalization count; Group 1 = intervention group; Group 2 = control (no intervention) group.  
\**p* < .05, \*\*\**p* < .001.

두에서 서로 유의한 차이를 보이지 않았으나, 사후 평가에서 중재 집단이 통제 집단에 비해 세 측정치 모두에서 높은 수치를 보였다. 이 중 CTC (*t* = 4.061, *p* < .001)와 CVC (*t* = 2.570, *p* = .017)는 중재 집단이 통제 집단에 비해 통계적으로 유의하게 높았다.

## 논의 및 결론

본 연구는 14-20개월 구개열 아동과 부모를 대상으로 LENA를 이용한 조기 중재 프로그램을 실시한 후 구개열 아동의 말-언어 행동과 부모의 의사소통 행동상에 긍정적인 변화가 나타나는지, 조기 중재 프로그램을 받지 않은 구개열 아동과 부모와 비교하여 살펴보고자 하였다. 먼저 조기 중재 후 아동의 말-언어 면에서의 변화를 살펴보면 공식 검사와 실제 부모와의 상호작용에서 관찰된 발화 샘플을 분석한 결과, 분석치 모두에서 중재 집단의 구개열 아동은 유의한 향상을 보여주었다. 특히 부모와의 상호작용에서 아동이 표현한 발화에서 낱말의 의사표현하는 빈도가 증가하면서 표현 어휘와 자음 목록 면에서 큰 향상을 보였다. 조기 중재 전에 구개열 아동은 부모 보고에 따른 표현 어휘 수는 평균 12개, 20분 동안의 상호작용에서 관찰된 서로 다른 낱말 수는 평균 4개 정도밖에 되지 않을 정도로 제한된 표현 어휘 능력을 보였다. 그러나 3개월간의 조기 중재 후에는 부모 보고에 따른 표현 어휘 수는 평균 88개, 실제 상호작용에서 관찰된 서로 다른 낱말 수는 평균 18개로 증가하였다. 이와 더불어 중재 전에는 평균 4.9개였던 자음 목록 수도 중재 후 평균 8.9개로 증가하였다. 반면에 통제 집단의 구개열 아동은 부모 보고에 의한 공식 검사에서만 유의한 변화를 보였으며, 아동의 실제 발화를 토대로 분석한 표현 어휘와 자음 목록 면에서 변화가 관찰되지 않았다. 이로 인해 사전 평가에서는 아동의 자발화에서

구한 총 낱말 수와 서로 다른 낱말 수에서 중재 집단과 통제 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았는데 중재 후에는 집단 간 유의한 차이를 보이기 시작하였다.

본 연구에서 실시한 조기 중재의 주요한 목적은 부모가 아동과의 상호작용에서 언어 환경을 개선하고, 아동의 흥미를 따라가면서 집중적인 언어 자극을 제공할 수 있게 하는 것이다. 특히 아동의 의사소통 행동이나 발화에 반응성을 높이고, 명료한 말로 구강 자음이 포함된 어휘를 집중적으로 들려주면서 아동 발화에 반응할 수 있도록 훈련하였다. 따라서 부모 훈련의 효과를 살펴보기 위해서 중재 전, 후로 상호작용 시 아동 발화에 부모가 구어적으로 반응한 빈도를 살펴보았다. 또한 부모가 아동 발화를 듣고 음성적, 의미적으로 연결된 발화로 적절하게 반응하는 빈도를 살펴보기 위해서 부모가 아동 발화를 모방하거나, 확장 또는 수정하면서 반응한 빈도를 살펴보았다. 연구결과, 중재 집단의 부모는 중재 후 아동 발화에 반응한 발화 빈도가 유의한 증가를 보였으며, 확장과 수정의 빈도 수가 유의하게 증가하였다. 아동의 의사소통 행동 및 발화에 대한 부모의 반응성은 아동의 말-언어 발달에 긍정적인 영향을 끼치고, 아동의 어휘량과 밀접한 관련성이 있다(Bornstein, Tamis-Lemonda, Hahn, & Haynes, 2008; Gros-Louis, West, & King, 2014; Tamis-Lemonda, Bornstein, & Baumwell, 2001; Yoder & Warren, 2002). 특히 아동 발화에 대한 부모의 반응 중 아동이 표현한 어휘에 새로운 어휘와 정보를 더하여 확장하여 제시하는 방법과 불명료한 아동의 발화를 정확한 표현으로 다시 들려주는 반응은 이후 아동의 표현 언어 발달을 촉진시킬 수 있는 피드백으로서 역할을 한다(Lopez, Walle, Pretzer, & Warlaumont, 2020; Goldstein, King, & West, 2003). 따라서 본 연구에서 부모 훈련을 통해 향상된 부모의 반응성과 확장과 수정의 빈도수로 인해 구개열 아동의 표현 어

휘수와 자음 목록이 증가할 수 있었다고 제안할 수 있다.

본 연구에서는 LENA를 이용하여 매 세션마다 가정에서의 부모의 언어 행동과 환경에 대한 체계적인 피드백을 제공하면서 부모 훈련을 통한 조기 중재의 효과를 극대화하고자 하였다. 또한 LENA 자동 측정치를 이용해서 부모 훈련을 통한 조기 중재 효과를 모니터링하고, 분석할 수 있는지도 살펴보았다. 연구결과, 중재 전에는 모든 LENA 측정치에서 두 집단 간 차이를 보이지 않았는데 조기 중재 후에 중재 집단은 CTC와 CVC가 크게 증가하여 통계적으로 집단 간 유의한 차이를 보였다. 특히 CTC의 증가가 두드러져, 중재 집단은 사전과 사후 평가 간 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 부모 훈련을 통해 부모가 가정 내에서 아동과의 상호작용, 차례 주고 받기의 기회를 증가시키고, 아동에게 더 많은 발화를 유도했음을 의미해 중재 효과를 보여주고 있다. Ha 등(2022)은 중단 연구를 통해 일반 아동의 6-8개월과 12-14개월 LENA 자동 분석치가 18-20개월 말-언어 발달을 예측하는지 살펴보았는데, 분석치 중 CTC가 18-20개월의 서로 다른 낱말 수, 자음 목록 수, 음운 구조 목록 수를 가장 유의하게 예측하였다. 본 연구와 Ha 등(2022)의 결과를 종합해 보면, 부모 훈련을 통해서 유도된 일상 생활 속의 차례 주고 받기 수의 증가는 이후 아동의 말-언어 발달에 긍정적인 요인으로 작용할 것으로 기대할 수 있겠다.

본 연구는 구개열 아동을 위한 조기 중재와 관련된 선행연구와 일관성있게 조기 중재의 효과를 강조하고 있다(Ha, 2015; Hardin-Jones & Chapman, 2008; Kaiser et al., 2017; Lohmander-Agerskov et al., 1990; Scherer et al., 2008; 2020, 2022). 특히 본 연구에서는 부모 훈련을 통한 조기 중재를 받지 않은 구개열 아동과 직접적으로 말-언어 발달상의 변화를 비교함으로써 중재의 효과를 타당하게 점검하였다. 20개월 이하의 구개열 영유아와 부모를 대상으로 부모 훈련을 통한 조기 중재를 실시할 경우 부모의 의사소통 행동과 상호작용 기술을 개선시킬 수 있으며, 아동의 말-언어 발달을 향상시킬 수 있음을 보여주고 있다. 반면에 조기 중재를 받지 않은 구개열 아동은 3개월 후에 자발화에서 표현 어휘와 자음 목록상의 변화가 전혀 관찰되지 않아, 초기 말-언어 발달을 촉진하고 의사소통상의 문제를 예방하기 위해서 구개열 아동과 부모에게 조기 중재를 보다 더 적극적으로 제공해야 함을 강조하고 있다.

본 연구에서는 직접적인 대면 부모 훈련에서 LENA를 사용하여 부모에게 언어 행동과 환경에 대한 보다 체계적인 피드백을 제공하면서 치료의 효과를 극대화시키고자 노력하였다. 과학적으로 검증된 보다 효율적인 조기 중재 접근법을 제안하기 위해서는 LENA를 활용한 조기 중재가 다른 일반적인 조기 중재 접근법과 비교해서 부모의 의사소통 행동과 아동 말-언어 발달상의 더 큰 변화를 이끄

는지 추후 지속적인 노력을 통해 살펴볼 필요가 있겠다.

## REFERENCES

- Bornstein, M. H., Tamis-LeMonda, C. S., Hahn, C. S., & Haynes, O. M. (2008). Maternal responsiveness to young children at three ages: longitudinal analysis of a multidimensional, modular, and specific parenting construct. *Developmental Psychology, 44*(3), 867-874.
- Chapman, K. L., Hardin-Jones, M., Schulte, J., & Halter, K. A. (2001). Vocal development of 9-month-old babies with cleft palate. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research, 44*(6), 1268-1283.
- Ellis, P. K., Scherer, N. J., & Lien, K. M. (2023). Enhanced milieu teaching with phonological emphasis: a pilot, telepractice study for parent training in early intervention. *International Journal of Speech-Language Pathology, 1*-15.
- Elmqvist, M., Finestack, L. H., Kriese, A., Lease, E. M., & McConnell, S. R. (2021). Parent education to improve early language development: a preliminary evaluation of LENA Start™. *Journal of Child Language, 48*(4), 670-698.
- Gilkerson, J., Richards, J. A., & Topping, K. (2017). Evaluation of a LENA-based online intervention for parents of young children. *Journal of Early Intervention, 39*(4), 281-298.
- Gilkerson, J., Richards, J. A., Warren, S. F., Oller, D. K., Russo, R., & Vohr, B. (2018). Language experience in the second year of life and language outcomes in late childhood. *Pediatrics, 142*(4), e20174276.
- Goldstein, M. H., King, A. P., & West, M. J. (2003). Social interaction shapes babbling: testing parallels between birdsong and speech. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 100*(13), 8030-8035.
- Gros-Louis, J., West, M. J., & King, A. P. (2014). Maternal responsiveness and the development of directed vocalizing in social interactions. *Infancy, 19*(4), 385-408.
- Ha, S. (2015). Effectiveness of a parent-implemented intervention program for young children with cleft palate. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 79*(5), 707-715.
- Ha, S. (2018). Profiles of vocal development in Korean children with and without cleft palate. *Clinical Linguistics & Phonetics, 32*(1), 46-69.
- Ha, S., Jung, S., Koh, K. S., & Oh, T. S. (2018). Speech outcomes of Korean children with bilateral cleft lip and palate following primary palatal surgery. *Communication Sciences & Disorders, 23*(4), 982-991.
- Ha, S., Kim, H., & Lee, Y. (2022). Predicting speech and language develop-

- ment at 18-20 months from automated language ENvironment analysis measures. *Communication Sciences & Disorders*, 27(2), 384-392.
- Ha, S., & Oller, K. D. (2022). Longitudinal study of vocal development and language environments in infants with cleft palate. *The Cleft Palate Craniofacial Journal*, 59(10), 1286-1298.
- Hardin-Jones, M., & Chapman, K. L. (2008). The impact of early intervention on speech and lexical development for toddlers with cleft palate: a retrospective look at outcome. *Language, Speech, & Hearing Services in Schools*, 39(1), 89-97.
- Hart, B., & Risley, T. R. (1995). *Meaningful differences in the everyday experiences of young American children*. Baltimore, MD: Brookes.
- Jang, H. S., Seo, S. J., & Ha, J. Y. (2009). *Developmental assessment for the early intervention program planning (DEP)*. Seoul: Inpsy.
- Kaiser, A. P., Scherer, N. J., Frey, J. R., & Roberts, M. Y. (2017). The effects of enhanced milieu teaching with phonological emphasis on the speech and language skills of young children with cleft palate: a pilot study. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 26(3), 806-818.
- Kim, Y. T., Kim, K. H., Yoon, H. R., & Kim, H. S. (2003). *Sequenced language scale for infants (SELSI)*. Seoul: Special Education Publishing.
- Lohmander-Agerskov, A., Söderpalm, E., Friede, H., & Lilja, J. (1990). Cleft lip and palate patients prior to delayed closure of the hard palate: evaluation of maxillary morphology and the effect of early stimulation of preschool speech. *Scandinavian Journal of Plastic & Reconstructive Surgery & Hand Surgery*, 24(2), 141-148.
- Lane, H., Harding, S., & Wren, Y. (2022). A systematic review of early speech interventions for children with cleft palate. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 57(1), 226-245.
- Lopez, L. D., Walle, E. A., Pretzer, G. M., & Warlaumont, A. S. (2020). Adult responses to infant prelinguistic vocalizations are associated with infant vocabulary: a home observation study. *PloS One*, 15(11), e0242232.
- Moon, H., & Ha, S. (2012). Phonological development in toddlers with cleft palate and typically developing toddlers aged 12-24 months. *Korean Journal of Communication & Disorders*, 17(1), 118-129.
- Oller, D. K. (2000). *The emergence of the speech capacity*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Pae, S. Y., & Kwak, K. J. (2011). *Korean Macarthur-bates communicative development inventories (K M-B CDI) an abridged edition*. Seoul: Mindpress.
- Park, B., & Ha, S. (2016). Early vocalization and later phonological and expressive vocabulary development in children with and without cleft palate. *Communication Sciences & Disorders*, 21(2), 355-370.
- Pi, M., & Ha, S. (2018). Early and later phonological and language development of children with cleft palate. *Communication Sciences & Disorders*, 23(2), 404-413.
- Roberts, M. Y., Kaiser, A. P., Wolfe, C. E., Bryant, J. D., & Spidalieri, A. M. (2014). Effects of the teach-model-coach-review instructional approach on caregiver use of language support strategies and children's expressive language skills. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 57(5), 1851-1869.
- Scherer, N. J., D'Antonio, L. L., & McGahey, H. (2008). Early intervention for speech impairment in children with cleft palate. *The Cleft Palate-Craniofacial Journal*, 45(1), 18-31.
- Scherer, N. J., Kaiser, A. P., Frey, J. R., Lancaster, H. S., Lien, K., & Roberts, M. Y. (2020). Effects of a naturalistic intervention on the speech outcomes of young children with cleft palate. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 22(5), 549-558.
- Scherer, N. J., Yamashita, R., de Oliveira, D. N., DiLallo, J., Trindade, I., Fukushima, A. P., & Richards, K. (2022). Early speech and language intervention in Brazilian-Portuguese toddlers with cleft lip and/or palate. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 36(1), 34-53.
- Tamis-LeMonda, C. S., Bornstein, M. H., & Baumwell, L. (2001). Maternal responsiveness and children's achievement of language milestones. *Child Development*, 72(3), 748-767.
- Yoder, P. J., & Warren, S. F. (1998). Maternal responsivity predicts the prelinguistic communication intervention that facilitates generalized intentional communication. *Journal of Speech, Language, & Hearing Research*, 41(5), 1207-1219.
- Wang, Y., Hartman, M., Aziz, N. A. A., Arora, S., Shi, L., & Tunison, E. (2017). A systematic review of the use of LENA technology. *American Annals of the Deaf*, 162(3), 295-311.
- Wang, Y., Williams, R., Dilley, L., & Houston, D. M. (2020). A meta-analysis of the predictability of LENA™ automated measures for child language development. *Developmental Review*, 57, 100921.
- Weil, L. W., & Middleton, L. (2010). Use of the LENA tool to evaluate the effectiveness of a parent intervention program. *Perspectives on Language Learning and Education*, 17(3), 108-111.



## 국문초록

### 언어 환경 분석기를 이용한 구개열 아동을 위한 조기 중재

하승희

한림대학교 언어청각학부·청각언어연구소

**배경 및 목적:** 본 연구는 구개열 아동을 위한 언어 환경 분석기(LENA)를 이용한 조기 중재의 효과를 검증하고, LENA 자동 분석치가 중재 효과를 반영하는지 살펴보고자 하였다. **방법:** 13명의 구개열 아동과 부모가 조기 중재 프로그램, 사전 및 사후 평가에 참여하였다. 12명의 구개열 아동과 부모는 통제 집단으로 사전 및 사후 평가에만 참여하였다. 중재 집단은 부모가 5회기의 직접적인 훈련을 받으면서 3개월간 가정에서 조기 중재를 실시하였다. 사전 및 사후 평가와 모든 훈련 회기를 마칠 때 마다 하루 동안 가정에서 LENA 녹음을 실시하여 LENA 자동 분석치를 구하였다. 아동의 언어 환경을 반영하는 LENA 자동 분석치를 훈련 회기 동안 살펴보면서 언어 자극과 상호작용 기술을 학습하였다. **결과:** 중재 집단에 아동은 조기 중재를 받은 후에 표현 어휘와 자음 목록 수에서 유의한 향상을 보였다. 훈련을 받은 부모는 통제 집단의 부모가 비교해서 모방, 확장, 수정과 같은 아동 발화에 적절한 반응을 보이는 빈도가 유의하게 증가한 모습을 보였다. 중재 집단은 LENA 자동 분석치 중에서 차례 주고 받기 수(CTC)와 아동 발성 수(CVC)면에서 유의한 증가를 보였다. **논의 및 결론:** 본 연구결과는 LENA를 이용하여 구개열 아동을 위한 조기 중재의 효과를 향상시킬 수 있음을 제안하고 있다. LENA 측정치는 아동의 말-언어 발달과 부모의 의사소통 행동상의 긍정적인 변화를 반영하면서 조기 중재에 효과적으로 사용될 수 있다.

**핵심어:** 조기 중재, 구개열, 언어 환경 분석기, 부모 교육

## 참고문헌

- 김영태, 김경희, 윤혜련, 김화수 (2003). **영·유아 언어발달 검사(SELSI)**. 서울: 파라다이스 복지재단.
- 배소영, 광금주 (2011). **한국판 맥아더-베이즈 의사소통발달 평가(KM-B CDI) 축약판**. 서울: 마인드프레스.
- 문희원, 하승희 (2012). 12-24개월 구개열 유아와 일반 유아의 음운발달. **언어청각장애연구**, 17(1), 118-129.
- 박보라, 하승희 (2016). 구개열, 일반 영유아의 초기 발성 및 음운, 표현어휘 발달 비교. **Communication Sciences & Disorders**, 21(2), 355-370.
- 피민경, 하승희 (2018). 구개열 아동의 초기 표현언어지연 동반 여부에 따른 음운 및 언어 발달. **Communication Sciences & Disorders**, 23(2), 404-413.
- 장혜성, 서소정, 하지영 (2009). **영아선별·교육진단검사(DEP) 개정판**. 서울: 인사이트.
- 하승희, 김호, 이유란 (2022). 자동 언어 환경 분석치로부터 18-20개월 말-언어 발달 예측 연구. **Communication Sciences & Disorders**, 27(2), 384-392.
- 하승희, 정승은, 고경석, 오태석 (2018). 구개성형술 이후 양측 구순구개열 아동의 말 산출 능력. **Communication Sciences & Disorders**, 23(4), 982-991.

## ORCID

하승희(제1저자, 교신저자, 교수 <https://orcid.org/0000-0003-2133-3720>)