

## 아동기 말실행증 아동의 조음교대운동 특성

### Alternating Motion Rate Characteristics in Children with Childhood Apraxia of Speech

박 준 범<sup>1)</sup> · 하 승 회<sup>2)</sup>

Park, Junbeom · Ha, Seunghee

#### ABSTRACT

The purpose of the study was to examine alternating motion rate and its variability in children with childhood apraxia of speech (CAS) compared to typically developing children. Six children with CAS aged 9-12 years old and 10 children who were age-matched participated in the study. This study measured tokens per second and variabilities of the rates during the production of /p\* a/, /t\* a/, and /k\* a/. For variability measures of the rates, each participant was asked to repeat speech tasks three times and the average value of the rates and its standard deviation were obtained. The results revealed that the CAS group showed slower rate only at /k\* a/ than the control group. The CAS group exhibited greater variability of AMR at all the tasks than the control group. The results suggested that variability of AMR might be a more distinctive speech feature to children with CAS than the rate of the speech task.

**Keywords:** childhood apraxia of speech, variability, alternating motion rate

#### 1. 서론

아동기 말실행증(childhood apraxia of speech; 이하 CAS)은 의도적인 말(speech)움직임의 손상으로 간주되며, 말운동 계획(planning)과 프로그래밍의 장애로 설명되어진다. 최근 American Speech Language Hearing Association(이하 ASHA)에서는 “CAS란 말 운동 장애로 CAS를 동반한 아동은 소리와 음절, 낱말들을 말할 때 문제를 갖는다. 이것은 근육의 약화나 마비 때문이 아니고 입술, 턱, 혀 등을 움직이기 위한 뇌의 계획(planning)의 문제이다. 아동은 말하기 원하지만 뇌의 문제로 낱말을 말할 때 필요한 근육의 협응이 되지 않는다.” 라고 CAS를 정의하였다(ASHA, 2013).

ASHA에 따르면 CAS의 출현율은 미국 인구 10,000명당 1~2명이라고 하고 CAS의 원인은 충분히 알려져 있지 않다.

신경학적 문제로 말하는 것이 일반적이며, 유전적 문제의 가능성이 연구 중에 있다. 핵심특징으로는 같은 생활연령 보다 모음과 이중모음 산출상의 빈번한 오류, 낱말 따라말하기 상황에서 일관적이지 않은 오류, 낱말과 발화의 길이가 증가함에 따라 나타나는 오류의 증가, 운율상의 문제 등이 있다(ASHA, 2007).

영어권 나라에는 CAS의 다양한 연구와 진단 기준이 마련됐지만, 한국어 화자에 대한 연구는 박희정(2006)과 박희정·석동일(2006), 이세연(2013)의 연구를 제외하면 찾기 어려운 상황이다. 영어를 바탕으로 내려진 진단기준을 그대로 한국어를 사용하는 화자들에게 사용한다는 것은 한계가 있기 때문에 한국어 화자를 위한 CAS의 진단지표를 정립할 필요가 있다. 또한 언어병리학의 대부분의 말-언어평가는 평가자의 청지각적 판단에 의존한다. 평가에서 청지각적 판단의 중요성을 간과할 수는 없지만, 청지각적 판단은 평가자의 주관적인 해석과 오류가 개입될 가능성이 있고 평가자와 평가 상황에 따라 차이를 보일 수 있는 가변성이라는 제한점이 있다. 이에 따라 청지각적 평가를 보완할 수 있는 객관적인 평가 지표에 대한 정립과 관련연구가 이루어질 필요성이 있다.

Thoonen et al. (1996, 1999) 연구에서는 말 산출 능력을 정량화하면서 CAS 아동을 포함하여 말 운동 장애 아동을 진단

1) 한림대보건과학대학원, pjunbeom@naver.com

2) 한림대학교 언어청각학부, 청각언어연구소, shha@hallym.ac.kr  
이 논문은 2013학년도 한림대학교 교비연구비(HRF-G-2013-5)에 의하여 연구되었습니다.

하는데 기준으로 사용할 수 있는 객관적인 평가 지표를 제안하였다. 연구자들이 제안한 객관적인 말 능력 평가 지표에는 최대모음, 마찰음 발생연장시간(maximum vowel and fricative prolongation), 최대 음절 반복(maximum syllable repetition)이 있다. 이 중 최대 음절 반복은 임상이나 다른 연구에서 길항반복운동(diadochokinesis, DDK), 교대운동속도(alternating motion rate : 이하 AMR)와 일련운동속도(sequential motion rate, 이하 SMR)라는 용어로 보다 더 보편적으로 사용되고 있다. 이 과정은 /p, t, k/ 음소와 모음이 결합된 일음절 (CV) 또는 2-3음절을 가능한 빠르게 반복적으로 산출하게 하여 조음기관의 운동 속도와 규칙성, 협응성에 대한 객관적인 평가를 가능하게 한다. Thoonen et al. (1996)은 9명의 경직형 마비말장애(spastic dysarthria) 아동과 11명의 CAS, 11명의 일반아동을 대상으로 /pa/, /ta/, /ka/, /pataka/의 최대 반복 속도 즉 AMR과 SMR 수행을 살펴보았다. 연구결과 경직형 마비말장애 집단은 검사어의 AMR면에서 CAS아동과 일반아동 사이에 차이를 보였다. CAS 아동의 경우에는 일반아동과 SMR 과제의 속도와 오류 빈도수 면에서 유의한 차이가 나타났다. 보다 더 많은 대상자를 포함하여 실시된 Thoonen et al. (1997), (1999) 연구에서도 아동 말 운동 장애 유형별로 동일한 연구 결과가 나타났다. 이러한 연구결과를 토대로 연구자들은 AMR과 SMR이 임상에서 말 운동 장애 아동의 감별진단에 유용하게 사용될 수 있고 결합 정도를 정량화 할 수 있다고 제안하였다.

SMR 과제는 조음점이 서로 다른 3개의 자음과 모음의 연속적인 반복을 통해 조음기관의 협응되고 빠른 일련의 움직임 을 요구하기 때문에 말실행증 성인과 아동이 보이는 말 산출의 계획과 프로그래밍의 문제를 파악하는데 유용한 평가 과제이다. AMR 과제도 SMR 과제와 더불어 임상현장에서 말실행증 여부를 진단하는데 보편적으로 사용되고 있지만 선행연구에서 제시된 CAS 아동의 수행능력은 다소 모호한 면이 있다. Thoonen et al. (1996, 1997, 1999)의 연구결과에서는 CAS 아동은 일반아동과 비교할 때 SMR 과제에서만 유의미한 차이가 나고 AMR에서는 유의미한 차이가 나지 않았다. 만 4-6세 학령전기 때 CAS로 진단받은 아동을 4년 정도 뒤에 추적 조사하여 학령기 때 아동들의 수행력을 살펴본 Lewis et al., (2004) 연구에서도 CAS 아동은 1-3음절로 구성된 길항반복운동 과제에서 기능적인 조음음운장애와 언어장애 동반한 조음음운장애와 유의한 차이를 보였다. 하지만 Lewis et al. (2004)은 1음절 반복 과제인 AMR과 2-3음절 반복과제 SMR에서의 수행능력을 합쳐 전체적인 길항반복 점수를 산출하여 분석하였기 때문에 CAS 아동이 AMR과 SMR 과제에서 수행력의 차이가 있었는지는 확실하지가 않다. 따라서 CAS의 계획과 프로그래밍의 문제가 AMR 과제에서도 나타나는지 그리고 어떤 특징으로 나타나는지 확인하여 말 평가 시 유용성을 평가할

필요가 있다.

CAS는 말 산출의 계획과 프로그래밍상의 문제로 인해 특정 음소나 단어를 산출할 때마다 기존에 저장된 말 프로그램 (speech program) 기제를 이용하여 자동적으로 이루어져야 하는 말 산출단계에서 어려움을 보인다. 따라서 CAS 아동은 산출할 때 마다 새롭게 말 계획과 프로그램을 시도해 다양한 산출 결과가 나와 비일관적인 조음 패턴을 보인다고 할 수 있다 (Stackhouse & Wells, 1997). 변이성이라는 CAS의 핵심적인 특징은 이제까지 주로 말소리의 정확도면에서만 연구되어졌다(Nijland et al., 2003). CAS에 대한 보다 정확한 이해와 타당한 진단기준을 세우기 위해서는 말 계획과 프로그래밍상의 문제로 인한 변이성의 특징이 조음의 정확도 뿐 만 아니라 AMR 과제와 같은 단순 일음절 반복 과제에서도 나타나는지에 대해서도 살펴볼 필요가 있다. 따라서 본 연구는 CAS 아동들을 대상으로 CV 일음절 반복과제를 이용하여 AMR과 AMR의 변이성이 어떠한지 살펴보고 일반아동들과 비교하였다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 연구대상자

CAS 아동을 선별하기 위한 전제조건으로 ‘(1) 신경학적 병변으로 인한 말 근육의 뚜렷한 손상이 없는 아동, (2) 구강 구조에 기질적인 문제가 없는 아동, (3) 청력에 문제가 없는 아동’을 제시한 후 대상을 1차적으로 모집하였다. ASHA(2007)에서 주장하는 핵심특징을 준거로 사용하여, 14가지의 특징으

표 1. 14가지의 핵심특징  
Table 1. Key Characteristics of CAS

번호	핵심특징 내용
1	비구어 모방과제 중 2가지 연속 동작 모방 능력 저하
2	AMR 수행 중 근육 움직임의 협응 떨어짐
3	기계적 능력(rote abilities)을 실제 상황(막대사탕 핥기)과 가상 상황(막대사탕 핥는 흉내)에서 검사해서 가상 상황에서의 표현능력 저하.
4	음조(pitch)와 휴지(pauses)를 적절하게 사용하지 못함.
5	모색 행동
6	비일관적인 조음 오류
7	빈번한 생략오류
8	잡은 모음 오류
9	따라말하기 상황에서 낱말과 구 모방의 어려움
10	수용언어 보다 지체된 표현언어
11	같은 생활연령의 또래와 비교 시 제한된 모음과 자음 목록
12	발화길이가 증가함에 따라 조음 오류 횟수의 증가
13	발화 시 초분절적인 오류
14	발화 시 단순한 음절 사용

로 나눈 후 8가지 이상의 특징을 보이는 아동을 CAS 대상자로 선정하였다(Skinder et al., 2000). 14가지의 특징은 <표 1>과 같다. CAS 아동의 특징 중 (1)~(4)까지는 ASHA (2013)에서 주장하는 핵심특징을 준거로 사용하고, 나머지 (5)번부터는 ASHA의 정의에 Groenen, Maassen, Crul, & Thoonen (1996)과 Davis et al. (1998), Skinder (2000), Nijland, Maassen, & Van der Meulen (2003), Maassen, Groenen, & Crul (2003), Hall, Jordan, & Robin (2007), Forrest (2003), Azza et al. (2010)가 제시한 구어특징 중 핵심적인 구어 특징을 포함시켰다.

아동이 핵심특징을 보이는지 확인하는 작업은 한림아동말실행증검사(하승희·김민정, 연구중)도구를 이용하였다. 아동의 발화 자료를 바탕으로 1차로 본 연구자가 핵심특징을 몇 가지 보이는지 확인하였고 2차로 언어치료 임상 경력 3년 이상, 동종계열 석사 이상의 치료사로부터 재확인 받았다. CAS 의심 아동집단으로 4세에서 12세사이의 아동 10명이 모집되었으나, 최대한 동질적인 CAS 아동집단으로 구성하기 위해 연령범위를 9세에서 12세로 맞추었고 핵심 특징을 14개 중 8개 이상을 보이는 아동만 연구에 포함시켜 아동 6명(남 4명, 여 2명)만이 최종적으로 연구대상자가 되었다. 연구 당시 CAS 아동은 모두 2년 이상의 언어치료력을 가지고 있었다. 연구에 포함된 CAS 아동의 구체적 특성은 <표 2>와 같다.

표 2. CAS 아동의 대상 특성  
Table 2. Participant Information of Children with CAS

아동 번호	연령(9~12) 평균 = 11;6.9 (세 ; 개월)	성별	핵심 특징 *	핵심 특징 갯수
1	9 ; 1	남	1,2,3,4,6,9,10,12,13,14	10
2	10 ; 1	남	1,2,5,6,7,8,9,10,11,12,14	11
3	11 ; 8	남	2,4,7,9,10,11,12,13,14	9
4	12 ; 10	여	2,3,4,6,10,11,12,13,14	9
5	12 ; 11	여	2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14	11
6	12 ; 11	남	2,4,9,10,11,12,13,14	8

\* 표 1의 핵심 특징 중 아동이 보이는 특징을 번호로 기재

통제집단으로 분류된 일반 아동들은 청력, 인지상의 문제가 없고, 신경학적 손상과 위에서 제시한 CAS 핵심 특성이 없으며, 영유아 검진이나 표준화된 검사에서 30%ile 이상의 집단에 포함된 아동으로 제한하였다. 보호자 보고와 아동을 가르치는 교사의 보고에서도 언어적, 지적 문제의 징후가 없는 아동으로 CAS 아동의 연령과 성별 분포를 고려하여 아동 10명(남7명, 여3명)을 선별하였다. 아동의 연령에 대한 독립표본 t 검정 결과 두 집단 간 연령에 유의한 차이는 없는 것 ( $t=.293, p >.05$ )으로 나타났다. 통제집단에 대한 기본 정보는 <표 3>과 같다.

2.2. 자료 분석

2.2.1. 자료 수집

대상자 선정을 위한 자료를 포함하여 전체 자료 수집은 제 1저자가 근무하는 병원에서 이루어졌다. 발화 녹음 장소, 조명, 대상자의 위치, 연구자의 발화녹음 위치 등은 연구의 타당성을 높이기 위해 모두 같은 환경으로 통제하였다. 연구 참가자의 발화 녹음은 IM-A830S 마이크를 사용하였다. 마이크의 거리는 입에서 10cm 이상 거리를 두었다.

표 3. 통제집단 아동의 대상 특성  
Table 3. Participant Information of Typically Developing Children

아동 번호	연령(9~12) 평균연령 = 11;4.2 (세 ; 개월)	성별
1	9 ; 1	남
2	9 ; 2	남
3	10 ; 3	남
4	10 ; 8	남
5	11 ; 10	남
6	11 ; 11	여
7	11 ; 11	남
8	12 ; 10	여
9	12 ; 11	여
10	12 ; 11	남

말표본은 CAS 아동에게서 88.89%로 추출 할 수 있었고, 대조군에게서 100%의 말표본을 추출할 수 있었다. CAS 아동의 6건의 추출 불가능 한 말표본 중 2건은 아동의 평가 거부, 3건은 오조음, 1건은 측정 불가능한 조음 산출로 나타났다.

2.2.2. AMR 측정 방법

파열음 AMR 측정은 파열경음이 파열평음이나 파열격음보다 먼저 습득된다는 선행연구(김민정, 2005)에 따라 CAS 아동들의 조음능력을 고려하여 조음 난이도가 상대적으로 낮은 파열경음을 이용하여 /p\* a/, /t\* a/, /k\* a/ 의 과제로 실시하였다. 대상자에게 각 검사어마다 1회씩 시범을 보여주면서 가능한 빨리 정확하고 일정한 속도로 산출하도록 하였다. 연구자가 일정한 속도로 시범을 보여 준 이후 각 검사어마다 1회 이상 충분히 연습할 수 있는 기회를 주었다. 그 후 각 검사어마다 한 호흡 또는 5초 정도 반복 산출하게 하였다. 각각의 검사어는 총 3차시기까지 측정하였다. 한 검사어를 한꺼번에 3차시기까지 발화하게 하지 않고, 1차시기에 모든 검사어 /p\* a/, /t\* a/, /k\* a/를 발화하고 2차시기에 마찬가지로 모든 검사어를 발화 하는 식으로 3차시기까지 진행하였다. 3차시기까지

발화 한 1초당 조음횟수의 평균을 아동의 대표 AMR 측정치로 분석하였다. AMR 과제 내 자음을 오조음 하였을 경우, 2~3회 다시 조음할 기회를 주었고, 그래도 정조음 하지 못하거나 AMR을 측정하기 어려운 자료를 산출했을 경우에는 분석에서 제외시켰다. 연구 참가자의 녹음된 자료는 Praat (version 5.3.17)을 사용하여 분석하였다. 분석된 조당 조음횟수는 소수점 세 번째 자리에서 반올림 하여 초(second) 단위로 표시하였고, 조당 조음횟수의 평균값과 변이성 값 또한 소수점 세 번째 자리에서 반올림하여 기재하였다.

2.2.3. AMR 변이성 측정 방법

AMR 변이성 비교를 위한 발표본은 AMR 측정을 위해 사용했던 발표본을 그대로 사용하였다. AMR 변이성은 1, 2, 3차 각각의 AMR을 구한 후, 서로의 차이를 표준편차로 환산하였다(Seddoh et al., 1996). 표준편차 값이 크면 조음 속도의 변이성이 큰 것을 의미하는 것이다. AMR 변이성 값의 타당성을 높이기 위해 1, 2, 3차시기 중 AMR 측정값이 2개 미만으로 나타났을 때 표준편차를 구하지 않고, 결측값으로 표시하였다.

2.3. 통계 분석

통계 분석은 IBM SPSS(version 21) 통계 프로그램을 이용하였다. 적은 연구대상자를 고려하여 연구 가설의 검증은 비모수 검정인 Mann-whitney U 검정을 이용하여 실시하였다. 모든 유의수준은 0.05미만으로 검증하였다.

2.4 신뢰도

신뢰도를 구하기 위해 아동 자료의 20%를 무작위로 선정하여 연구자가 재분석하였고, 평가자 간 신뢰도는 언어병리학 석사과정 대학원생이 분석하여 결과값에 대한 Pearson 상관관계로 확인하였다. 분석결과 평가자 내 신뢰도( $r=0.996$ ), 평가자 간 신뢰도( $r=0.992$ ) 모두 통계적으로 유의하게 나타났다( $p < .01$ ).

3. 연구결과

3.1. AMR

<표 4>에서 제시한 CAS 아동의 1초당 조음 횟수 즉 AMR을 살펴보면, /p\* a/에 대한 AMR의 평균은 1초당 '4.61'회 이고, /t\* a/는 '4.21'이며, /k\* a/는 '3.77'로 나타났다. 대상자간 표준편차 값은 모든 검사어에서 '1.11'이상으로 나타났다.

통제집단 아동의 AMR을 나타낸 <표 5>에서는 통제집단 아동의 /p\* a/에 대한 AMR의 평균은 1초당 '5.08'회 이고, /t\*

a/는 '5.09'이며, /k\* a/는 '5.09'로 측정되었다. 대상자 간 표준편차는 모두 '1.00'이하로 나타나 CAS 아동보다 대상자 간 차이가 크지 않았다.

표 4. CAS아동의 AMR  
Table 4. Alternate Motion Rate of Children with CAS

	p*	t*	k*	
	(조당반복수)	(조당반복수)	(조당반복수)	
아 동 번 호	1	5.22	4.48	3.98
	2	3.12	2.67	2.33
	3	6.46	5.20	4.96
	4	4.33	4.40	3.90
	5	3.06	2.60	2.60
	6	5.47	5.88	4.86

표 5. 통제집단의 AMR  
Table 5. Alternate Motion Rate of the Control Group

	p*	t*	k*	
	(조당반복수)	(조당반복수)	(조당반복수)	
아 동 번 호	1	3.94	3.99	4.02
	2	3.93	3.87	3.89
	3	6.03	6.01	6.04
	4	5.61	5.62	5.63
	5	4.05	4.05	4.02
	6	6.85	6.79	6.77
	7	4.25	4.24	4.26
	8	5.60	5.56	5.58
	9	5.19	5.31	5.33
	10	5.35	5.47	5.36

CAS와 통제집단과의 AMR 차이를 살펴보기 위한 분석결과는 <표 6>과 같다. 각 검사어에 대한 두 집단간 차이를 시각적으로 나타내기 위해 부록에 상자그림을 첨부하였다. 기술통계결과는 CAS 집단이 일반아동집단보다 검사어 /p\* a/, /t\* a/, /k\* a/ 모두에서 느린 AMR을 보이는 것으로 나타났다. 하지만 Mann-whitney의 U 검증 결과, /k\* a/에 대해서만 두 집단간 유의미한 차이를 보였고( $z = -2.171, p < .05$ ), 나머지 검사어 /p\* a/, /t\* a/는 통계적으로 유의하지 않았다.

3.2. AMR 변이성

CAS 아동의 변이성 측정을 위한 검사어에 따라 각 아동별 표준편차값과 표준편차값에 대한 기술통계치는 <표 7>에 제시하였다. 5번 아동의 /t\* a/ 과제에서 2개 이상의 측정할 수 있는 말 표본이 나오지 않아서 표준편차를 구하지 못하였다. CAS집단의 AMR 변이성 평균값은 /p\* a/에서 '0.67'이고, /t\*

a/에서 ‘0.51’, /k\* a/에서 ‘0.45’로 측정되었다.

통제집단 일반 아동의 AMR 변이성 분석을 위한 표준편차 값은 <표 8>에 제시하였다. 기술 통계량을 살펴보면 조음위치 별 검사어 /p\* a/, /t\* a/, /k\* a/에서 /t\* a/의 변이성 평균값이 ‘0.09’로 가장 크고, /p\* a/가 ‘0.08’ 그 다음이라는 사실을 확인할 수 있다. /k\* a/의 변이성 값은 ‘0.07’로 가장 작게 나타났다.

표 6. AMR 통계분석

Table 6. Results of Statistical Analysis on Alternating Motion Rate

	N	평균	SD	최소값	최대값	z	p
CAS	6	4.61	1.36	3.06	6.46		
p* 통제 집단	10	5.08	1.00	3.93	6.85	-0.651	0.562
CAS	6	4.21	1.33	2.60	5.88		
t* 통제 집단	10	5.09	1.00	3.87	6.79	-1.085	0.313
CAS	6	3.77	1.11	2.33	4.96		
k* 통제 집단	10	5.09	0.99	3.89	6.77	-2.171	0.031

표 7. CAS의 AMR 변이성 값

Table 7. Variability of Alternating Motion Rate in the CAS Group (N=6)

	p*	t*	k*
1	1.21	0.17	1.14
아동번호 2	0.90	0.44	0.19
3	0.25	1.09	0.51
4	0.51	0.30	0.16
5	0.27	-	0.21
6	0.88	0.54	0.51

표 8. 통제집단의 AMR 변이성 값

Table 8. Variability of Alternating Motion Rate in the Control Group (N=10)

	p*	t*	k*
1	0.05	0.05	0.01
2	0.17	0.13	0.17
3	0.09	0.06	0.06
아동번호 4	0.08	0.13	0.09
5	0.04	0.06	0.02
6	0.11	0.08	0.05
7	0.09	0.08	0.04
8	0.05	0.13	0.10
9	0.08	0.07	0.08
10	0.07	0.12	0.09

CAS 집단과 통제집단과의 AMR 변이성 상의 차이를 살펴 보기 위한 통계분석결과는 <표 9>와 같다. <표 9>의 기술통계량을 보면 모든 검사어에 대한 변이성 평균값이 CAS집단이 통제집단보다 크게 나타났다. 변이성에 대한 표준편차에서도 모든 검사어에서 CAS집단이 통제집단 보다 높게 나타나, 변이성에 대한 개인간 차이가 CAS에서 큰 경향성을 보였다. Mann-whitney의 U 검정 분석결과 CAS 아동들이 통제집단보다 검사어 /p\* a/, /t\* a/, /k\* a/에서 모두 변이성이 유의하게 크게 나타났다( $p < .01$ ).

표 9. AMR 변이성 통계분석

Table 9. Results on Statistical Analysis on Variability of Alternating Motion Rate

	N	평균	SD	최소값	최대값	z	p
CAS	6	0.67	0.39	0.25	1.21		
p* 통제 집단	10	0.08	0.04	0.04	0.17	-3.261	0.000
CAS	5	0.51	0.35	0.17	1.09		
t* 통제 집단	10	0.09	0.03	0.05	0.13	-3.078	0.001
CAS	6	0.45	0.37	0.16	1.14		
k* 통제 집단	10	0.07	0.05	0.01	0.17	-3.150	0.000

#### 4. 논의

본 연구는 CAS 아동에 대한 보다 정확한 이해와 타당한 진단기준을 세우기 위한 기초 작업으로서 CV 반복 과제를 이용하여 AMR과 AMR의 변이성이 어떠한지 살펴보고 일반아동들과 비교하였다.

AMR의 기술통계분석에서는 CAS의 평균이 통제집단 보다 모든 검사어 /p\* a/, /t\* a/, /k\* a/에서 느린 경향을 보였지만 /k\* a/에서만 통계적으로 유의한 차이를 보였다. CAS 집단이 검사어 /k\* a/에서 통제집단과 유의한 차이를 보인 부분은 CAS의 조음운동능력이 일반 발달하는 아동들에 비해 저하했을 가능성을 시사한다. 하지만 검사어 /p\* a/, /t\* a/에서는 검사어 /pa, ta, ka/에 대한 기존의 선행연구(Thoonen et al., 1996; Thoonen et al., 1997; Thoonen et al., 1999)와 같이 유의한 차이가 나타나지 않았다. 선행연구는 AMR 과제수행 시 경직형 마비말장애(spastic dysarthria)가 CAS와 일반아동에게서 차이가 난다고 보고하였으며, CAS는 3음절어의 SMR 과제에서 일반아동과 차이가 난다고 하였다. 검사어에 따라 CAS 아동이 일반아동과 차이를 보이는 양상이 다른 것은 본 연구에 포함된 CAS 아동들이 양순음, 치조음과 비교해 연구개음의 산출상의 어려움을 더 보여 나타난 결과일 수 있다. 더불어 CV 일음절 반복 과제 속도 자체는 일반아동과 다른 말장애 아동과

구별하여 CAS 아동을 감별 진단하는데 평가 지표로서의 타당성과 효율성은 다소 떨어진다는 것을 의미할 수 있다. 본 연구에서 모집된 CAS 아동에게 SMR 과제도 실시하였지만 조음 속도 측정이 불가능할 정도로 정확하게 산출할 수 있는 아동이 적었다. 이러한 점과 AMR과 관련된 연구결과를 종합해 보면 동일한 움직임을 빠르게 반복적으로 하는 AMR 보다는 일련의 서로 다른 조음 움직임을 요구하는 SMR이 CAS 여부를 정확하게 진단하는데 보다 더 타당함을 시사한다.

CAS 집단은 Mann-whitney의 U 검정을 이용한 집단 간 검증에서 모든 과제 /p\* a/, /t\* a/, /k\* a/에 대한 집단 간 AMR의 변이성 차이는 유의하였다. 변이성에 대한 표준편차 값 역시 CAS 집단이 통제집단보다 크게 나타나 CAS 아동들이 일반아동보다 큰 개인차를 보이는 것으로 추론할 수 있었다. 이는 CAS 아동이 AMR에서도 변이적인 특성을 보임을 제시한다. 이러한 결과는 CAS가 말 산출 계획과 프로그래밍상 문제로 인해 특정 음소나 단어를 산출할 때마다 기존에 저장된 말 프로그램 기제를 이용하여 자동적으로 이루어져야 하는 말 산출 단계에 어려움으로 인해 CV 과제를 반복 산출 할 때도 속도가 변이적으로 나타난다고 해석 할 수 있다. 기존의 변이성에 대한 연구는 조음오류(Nijland et al., 2003)를 중심으로 진행되어 왔다. 본 연구를 통해 CAS에게서 AMR 역시 조음오류처럼 변이적인 특징이 나타남을 확인 할 수 있다. 본 연구에서는 AMR의 속도에서만 변이성을 살펴보았는데 일부 아동에게서 CV 음절 반복 시 각 음절 사이의 간격에서도 변이적인 특성을 관찰할 수 있었다. 후속 연구에서는 AMR의 속도 뿐만 아니라 음절사이의 간격, 규칙성 등 다양한 측정치에서도 말 산출의 변이적인 특징이 CAS 아동에게서 나타나는지 살펴보면 흥미로울 것으로 사료된다.

본 연구는 적은 수의 CAS 아동을 대상으로 진행되었기 때문에 연구결과와 해석과 일반화에 주의를 기울여야 한다. CAS 아동 사이에서도 연령, 조음문제 심각도, 치료기간, 치료내용 등 다양한 변인에 의해서 말 문제 양상이 달라질 수 있다. 본 연구에서는 비록 CAS 대상자 수가 적지만 연령과 핵심적인 특징을 보이는 수, 치료기간 등을 고려하여 최대한 동질적인 CAS 아동을 수집하고자 노력하였다. 후속연구에서는 10,000명당 1명이라는 낮은 출현율 (ASHA, 2007)을 고려하여 보다 장기간 연구 대상자를 모집하여 진행해야 할 것이다. 또한 CAS 아동을 대상으로 보다 다양하고 적극적인 연구를 진행하여 CAS 아동 간에도 여러 가지 변인에 의해 CAS 아동이 보이는 특징이 달라 질 수 있는 점을 고려하여 변인에 따라 어떠한 공통점과 차이점을 보이는지 살펴볼 필요가 있다.

또한 AMR과 SMR을 CAS 아동의 객관적이고 정량화된 감별진단기준으로 임상현장에서 사용하기 위해서는 기능적인 조음음운장애 아동과 마비 말장애 아동, 말실행증, 일반아동 대상으로 과제를 실시하여 비교하고 평가지표의 특이도와 민

감도를 파악하는 후속연구가 필요하다.

## 5. 결론

본 연구로 CAS 아동과 통제집단 아동 간의 AMR, AMR 변이성을 비교할 수 있었다. CAS와 통제집단 간 AMR의 차이는 /p\* a/, /t\* a/, /k\* a/중 /k\* a/에서만 유의한 것을 확인하였고, AMR 변이성은 모든 검사어 /p\* a/, /t\* a/, /k\* a/에서 유의하다는 것을 확인하였다. CAS의 핵심 특징으로 알려진 조음 변이성은 주로 말소리의 정확도면에서만 연구되어졌다. 본 연구는 CAS 아동이 일반아동과 비교해 말 계획과 프로그램상의 문제로 인한 변이성의 특징이 조음의 정확도 뿐만 아니라 단순 CV 반복 과제의 AMR에서도 나타나고 조음운동속도의 변이성이 조음운동속도 자체보다도 일반아동과 구별되는 CAS의 핵심적인 말 특징이 될 수 있음을 제안하고 있다.

본 연구는 임상에서 평가 단계에서부터 정확하고 타당하게 말 문제를 진단하는 것이 어려운 CAS 아동에 대한 진단기준을 마련하기 위한 기초 작업으로서 청지각적 평가를 보완할 수 있는 객관적인 평가 지표에 대해 살펴보았다. 이는 CAS 관련 후속연구와 평가를 위한 기초자료로 활용 할 수 있다는 데 의의가 있다.

## 참고문헌

- ASHA (2007). Childhood Apraxia of Speech [technical report] American Speech Language Hearing Association; Available from [www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy).
- ASHA (2013). Childhood Apraxia of Speech, American Speech Language Hearing Association; Available from [www.asha.org/policy](http://www.asha.org/policy).
- Azza, A. A., Sahar, S., Dalia, M. O. and Emad, I. H. (2010). Childhood apraxia of speech and multiple phonological disorders in Cairo-Egyptian Arabic speaking children: language, speech, and oro-motor differences. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 74, 578 - 585.
- Blumstien, S., cooper, W., Goodglass, H. and Gottlieb, J. (1980). Production deficits in aphasia: a voice-onset time analysis. *Brain and Language*, 9, 153-170.
- Freeman, F., Sands, E. S. and Harris, K. (1978). Temporal coordination of phonation and articulation in a case of verbal apraxia: a voice onset time study. *Brain and Language*, 6, 106-111.
- Groenen, P., Maassen, B., Crul, T. and Thoonen, G. (1996). The specific relation between perception and production errors for place of articulation in developmental apraxia of speech.

- Journal of Speech and Hearing Research.* 39 (3), 468-482.
- Hall, P., Jordan, L. and Fobin, D. editors. (2007). *Developmental Apraxia of Speech: Theory and Clinical Practice*. 2nd. Austin, TX: Pro-ed.
- Hoit-Dalgaard, J., Jury, T. and Kopp, H. (1983). Voice onset time production and perception in apraxia subjects, *Brain and Language*, 20, 329-339.
- Kim, M. J. (2005). The development of the 「Korean Test of Articulation for Children」, Seoul: Yonsei university.  
(김민정 (2005). 「아동용 한국어 조음검사」의 개발, 서울: 연세대학교 대학원.)
- Lee, S. Y. (2013). A study of memory function in children with childhood of apraxia of speech, Daegu university.  
(이세연 (2013). 시각·청각 자극 입력 기억과제에 나타난 아동기 말실행증과 음운장애아동의 동시적, 순차적 기억 특성, 대구대학교 대학원.)
- Lewis, B., Freebairn, L., Hansen, A., Iyengar, S. and Taylor, H. (2004). School-age follow-up of children with childhood apraxia of speech. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 35, 122-140.
- Maassen, B., Groenen, P. and Crul, T. (2003). Auditory and phonetic perception of vowels in children with apraxic speech disorders. *Clinical Linguistics and Phonetics*. 17 (6), 447-467.
- Nijland, L., Maassen, B. and Van der Meulen, S. (2003). Evidence of motor programming deficits in children diagnosed with DAS. *Journal of Speech and Hearing Research.* 46 (2), 437 - 450.
- Nijland, L., Maassen, B., Van der Meulen, S., Gabreels, F., Kraaimaat, F. W. and Schreuder, R. (2003). Planning of syllables in children with developmental apraxia of speech. *Clinical Linguistics and Phonetics*. 17 (1), 1 - 24.
- Park, H. J. (2006). A study of suprasegmental abilities in children with developmental apraxia of speech/developmental verbal apraxia and phonological disorder-focusing on perceptual and acoustic analysis, Daegu university.  
(박희정 (2006). 발달성 말실행증과 조음음운장애 아동의 초분절적 특성 비교 : 청지각 및 음향학적 평가과제를 중심으로, 대구대학교.)
- Park, H. J. and Seok, D. I. (2006). A study of internal juncture and IP-final boundary tone in sentence accent in children with developmental apraxia of speech/ developmental verbal apraxia and phonological disorder, *The journal of special education: Theory and practice*, 7 (1), 557-575.  
(박희정·석동일 (2006). 발달성 말실행증의 연접과 문미 억양 구 특성 비교, 특수교육저널: 이론과 실천, 7 (1), 557-575.)
- Seddoh, S. A. k., Robin, D. A., Hageman, C., Sim, H. S., Moon, J. B. and Folkins, J. W. (1996). Temporal control in apraxia of speech: an acoustic investigation of token-to-token variability. *Clinical aphasiology*, 24, 65-81.
- Skinder, A. E. (2000). The relationships of prosodic and articulatory errors produced by Children with Developmental Apraxia of Speech, Unpublished Doctoral of Philosophy, University of Washington, Washington, USA.
- Stackhouse, J. and Wells, B. (1997). *Children's speech and literacy difficulties*. Whurr Publishers Ltd, London.
- Thoonen, G., Maassen, B., Wit, J., Gabreëls, F. and Schreuder, R. (1996). The integrated use of maximum performance tasks in differential diagnostic evaluations among children with motor speech disorders. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 10, 311 - 336.
- Thoonen, G., Maassen, B., Gabreëls, F., Schreuder, R. and de Swart, B. (1997). Towards a standardised assessment procedure for developmental apraxia of speech. *European Journal of Disorders of Communication*, 32, 37-60.
- Thoonen, G., Maassen, B., Gabreëls, F., and Schreuder, R. (1999). Validity of maximum performance tasks to diagnose motor speech disorders in children. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 13, 1 - 23.
- Ziegler, S. (1987). Phonetic realization of phonological contrast in aphasic patients, In *phonetic aphasia and related disorders*(ed. ryalls JH), College hill, 163-179.
- Ziegler, S. and Von Cramon D. (1986). Timing deficits in apraxia of speech. *European Archives of Psychiatric and Neurological Science*, 236, 44-49.

• 박준범 (Park, Junbeom)

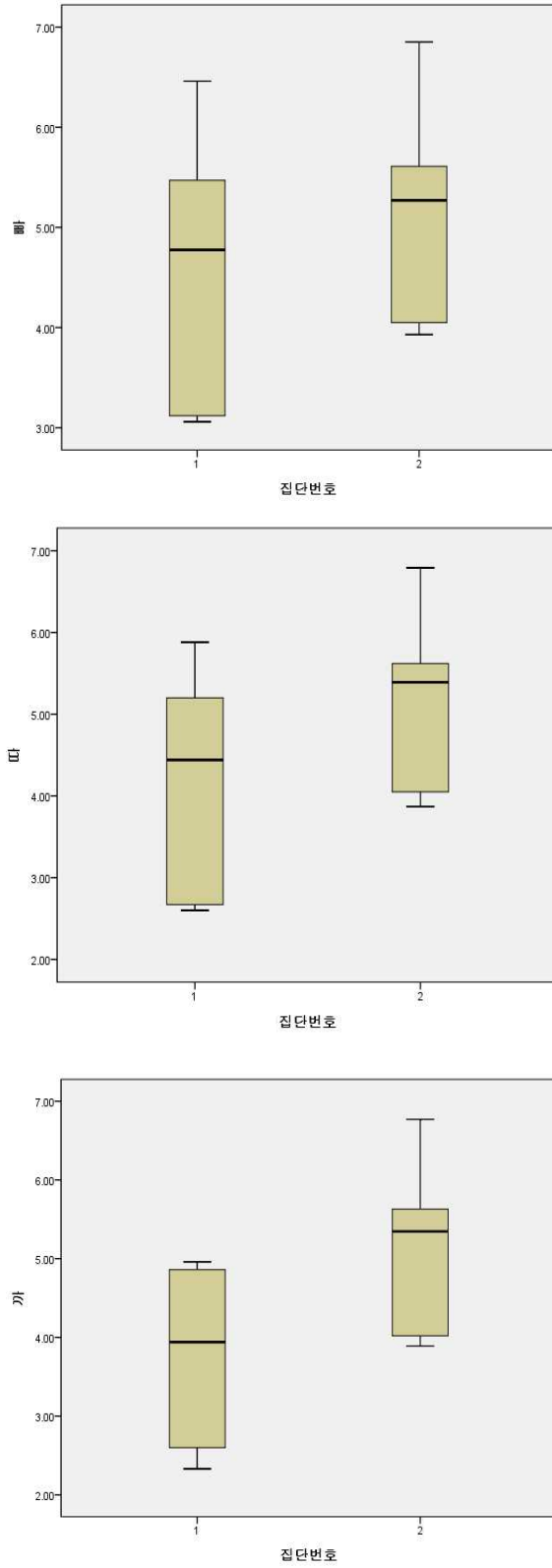
서울 준재활의학과  
서울시 성북구 길음동  
Tel: 02-911-0119 Fax: 02-909-1928  
Email: pjunbeom@naver.com  
관심분야: 신경언어장애

• 하승희 (Ha, Seunghee)

한림대학교 언어청각학부 청각언어연구소  
강원도 춘천시 옥천동 한림대학길 1  
Tel: 033-248-2215 Fax: 033-256-3420  
Email: shha@hallym.ac.kr  
관심분야: 구개열로 인한 말-언어장애, 조음음운장애

부록

부록 1. 조음음운속도 상자 그림



부록 2. 조음음운속도 변이성 상자 그림

