



경직형과 이완형 마비말장애아동에서 조음속도와 말명료도 및 작업기억능력 간의 관계

The relationship among articulation rate, intelligibility and working memory in children with spastic and flaccid dysarthria

정 필 연 · 심 현 섭* · 정 숙 회 · 임 동 선

Jeong, Pil Yeon · Sim, Hyun Sub · Jeong, Sook Hwa · Yim, Dongsun

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the association among articulation rate, speech intelligibility and working memory in children with dysarthria. Two subject groups of 11 spastic and 11 flaccid dysarthria, respectively, aged between 8 and 17 years of age participated in this study. All participants were administered the following tests: K-WISC III PIQ test, speech intelligibility, working memory and articulation rate. Group differences were compared by an independent t-test. Pearson correlation were computed between all measures. The results of this study are as follows: First, articulation rate and intelligibility were significantly lower for the spastic dysarthria than for the flaccid dysarthria. Second, there was a significant correlation between articulation rate and intelligibility in children with flaccid dysarthria. Lastly, there was no significant correlation between articulation rate and working memory in both groups. The results suggest that articulation rate is not necessarily accompanied by working memory capacity in children with dysarthria, and there are differences in the effect of articulation rate on intelligibility depending on the type of dysarthria.

Keywords: articulation rate, intelligibility, working memory, dysarthria

1. 서론

마비말장애 아동의 말속도는 마비말장애의 특성을 파악하기 위한 진단뿐만 아니라 치료에 많은 임상적 정보를 제공한다. 말속도는 마비말장애의 호흡, 발성, 조음 등 말산출 하부 시스템을 통합하는 말산출능력의 전반적 지표를 제공한다(Hustad et al., 2010).

말속도는 말명료도를 향상시키는 주요한 보상전략으로도 사용될 수 있다. 일반적으로는 느린 말속도가 효과적인 것으로 알려져 있지만(Yorkston et al., 1990; Yorkston et al., 1999; Hustad

& Sassano, 2002; Tjaden & Wilding, 2004; Duffy, 2005; Pennington et al., 2010; Hustad et al., 2010; Pennington et al., 2013; 한지후 외, 2013), 경직형 뇌성마비 성인을 대상으로 발화유형에 따라 말명료도에 미치는 영향을 살펴보면 느린 말속도가 말명료도 증진에 영향을 미치지 않는다는 보고도 있다(김수진 & 고현주, 2009). 말명료도에 영향을 미치는 말산출 하부시스템에는 호흡-발성, 공명, 조음, 운율, 속도 등 여러 가지 요소가 부분적 또는 전체적으로 영향을 미치는데(Love, 1992; 이옥분 외, 2012), 말속도는 말명료도보다는 말의 자연스러움(naturalness)과 상관이 더 높았다(이옥분 외, 2012). 오히려 말속도(이은경 & 김지채, 2012)

* 이화여자대학교, simhs@ewha.ac.kr, 교신저자

Received 29 April 2016; Revised 20 June 2016; Accepted 22 June 2016

나 조음속도(Peeters et al., 2009)가 빠를수록 말명료도가 높아진다는 상반된 결과도 보고되고 있고, 느린 말속도는 자연스러운 발화를 방해할 수도 있으며(Logan et al., 2002), 마비말장애인은 말속도를 조절하는 것 자체가 어려울 수도 있다. 따라서 마비말장애 유형에 따른 말속도의 특성과 말속도가 미치는 영향에 대해 알아볼 필요가 있다.

말속도에 영향을 미치는 변수로 말산출 하부시스템의 운동 능력 이외에 작업기억(working memory) 능력이 제시되고 있다(Raine et al., 1991; White et al., 1994; 1995; Peeters et al., 2009; Jiali et al., 2012). 이는 말산출이 이루어지는 과정에서 음운정보를 기억하는 능력이 요구되고(Locke & Kurz, 1975), 음운정보의 기억과 산출과정에서 작동하는 기제 중 하나로 작업기억이 중요한 역할을 하기 때문이다(Baddeley & Hitch, 1974; White et al., 1994; 1995; Dasi et al., 2008).

작업기억이란 정보를 유지하고, 동시에 정보를 처리하는 인지체로서 말소리에 기반을 둔 음운루프(phonological loop)와 시공간 정보를 위한 시공간 스케치패드(visual-spatial sketch pad)로 이루어져 있다(Baddeley & Hitch, 1974; Ferguson et al., 2002). 음운루프는 제한된 특정한 양의 음운정보를 잠시 동안 저장할 수 있는 기능을 하기 때문에 급속하게 사라지는 음운정보를 저장하고 적절하게 회상하기 위해서는 음운 되내기(phonological rehearsal)와 같은 적극적인 과정이 요구된다(White et al., 1994; 1995; Ferguson et al., 2002; Hasselhorn & Mähler, 2007; Dasi et al., 2008; Stiles, 2010). 이러한 음운 되내기 과정에서 말속도, 세부적으로는 조음속도가 기억의 용량을 결정하는데 있어 중요한 요소로 작용한다(Dasi et al., 2008). 조음속도가 빨라지면 음운루프는 더 많은 정보를 저장할 수 있는데 이는 음운루프가 시간에 기반을 둔 시스템이기 때문이다(Dasi et al., 2008).

일반아동의 경우에 조음속도는 작업기억의 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Hulme & Tordoff, 1989; Henry, 1994; Kail & Park, 1994; Cowan, 1999; Ferguson et al., 2002; Burkholder & Pisoni, 2003; Hasselhorn & Mähler, 2007). 예를 들어 5-7세 아동(Henry, 1994), 7-11세 아동(Cowan et al., 1998), 8-9세 아동(Burkholder & Pisoni, 2003) 집단에서 조음속도와 작업기억용량 사이에 유의한 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 또한 아동의 조음속도는 연령이 증가할수록 빨라지게 되는데 이는 연령이 증가함으로써 기억 폭이 증가하게 되어 조음속도가 증가한다는 것이다(Hulme & Tordoff, 1989; Kail & Park, 1994; Ferguson et al., 2002; Hasselhorn & Mähler, 2007). 작업기억용량이 발달함에 따라 조음속도가 증가하는 것은 음운정보의 되내기가 더 빠르고 효과적으로 이루어질 수 있기 때문이다(Dasi et al., 2008).

그렇다면 외현적으로 느린 말속도를 보이는 마비말장애아동인 경우에는 작업기억이 어떻게 작동하는지 알아볼 필요가 있다. 음운루프가 말소리에 근거하여 일시적으로 정보를 보존하기 때문에 마비말장애아동의 느린 말산출 속도는 작업기억의 처리과정과 잠재적 관련성이 있을 수 있다(Bishop & Robson, 1989; White et al., 1994; Jiali et al., 2012). 그 예로 마비말장애아동은 일반아동에 비해 낮은 작업기억 수행을 보이며(Kolk &

Talvic, 2000; Jiali et al., 2012), 뇌성마비로 인한 마비말장애아동의 조음속도와 작업기억 간에 상관관계가 있다는 주장이 제기되고 있다(White et al., 1994; Peeters et al., 2009). 또한 마비말장애를 포함한 말소리장애 아동 연구에서도 조음속도와 작업기억이 직접적인 관련이 있으며 외적인 조음속도를 통해 내적인 음운되내기의 처리과정에 대한 측정이 가능하다고 주장하였다(Raine et al., 1991). 음운정보는 약 2초 정도로 짧은 시간 동안 음운루프에 저장되기 때문에 이 과정에서 음운되내기가 없으면 음운정보는 사라지게 된다. 그렇기 때문에 일반아동과 마찬가지로 마비말장애아동의 조음속도도 작업기억 용량을 결정하는데 중요한 결정요소라고 보는 것이다.

그러나, 일반아동과 비교했을 때 작업기억에서 차이가 없고, 단어길이효과(word length effect)도 동일하게 나타나지만(White et al., 1994), 조음속도와는 관련이 없다는 상반된 연구도 있다(Bishop & Robson, 1989). 외현적인 말속도가 심하게 손상된 경우에도 작업기억능력은 정상적이며 이를 통해 내현적 처리속도가 작업용량을 결정하는데 중요한 역할을 한다는 것이다(White et al., 1994). 뇌성마비아동에게 실시한 후방 신경근 절제술(selective dorsal rhizotomy) 후 조음속도는 증가하더라도 작업기억은 증가하지 않기 때문에 외현적인 말속도는 작업기억에 결정적인 요인이 아니라고 보았다(White et al., 1995). 즉 외현적 말속도와 내현적 음운되내기 간에 해리(dissociation)가 있다는 입장이다(White et al., 1995).

마비말장애 아동의 경우 작업기억의 결함은 재활과 교육에 있어 제한을 줄 수 있기 때문에 작업기억능력을 이해하는 것은 중요하다(Jiali et al., 2012). 그러나 이와 관련된 연구는 경직형 뇌성마비로 인한 마비말장애아동을 대상으로 하여 매우 제한적으로 이루어져 왔다. 또한 현재까지 이완형마비말장애 아동의 말속도와 작업기억 간의 관련성에 대한 연구는 이루어지지 않은 실정이다. 이는 경직형에 비해 상대적으로 낮은 출현율을 보이기 때문이다. 그러나 이완형마비말장애는 언어재활에 있어 주의와 관심을 요하는 심각한 마비말장애를 동반하고(Love, 1992), 경직형과는 구별되는 양상을 보이기 때문에 경직형 마비말장애와의 비교 연구가 이루어질 필요가 있다.

따라서 본 연구는 경직형과 이완형 마비말장애 아동의 조음속도, 말명료도 및 작업기억능력을 집단 간 비교분석하고, 아울러 변인들 간의 상관정도를 집단별로 살펴보았다.

2. 연구방법

2.1. 연구대상

본 연구의 참여 대상은 서울과 수도권에 있는 재활학교 또는 재활병원에서 언어치료 및 특수교육을 받고 있는 학령기 마비말장애아동을 대상으로 하였다.

경직형 뇌성마비를 동반하는 경직형 마비말장애 11명, 말초신경 손상 또는 원인 불명으로 인한 이완형 마비말장애 11명으로 총 22명의 마비말장애아동이 연구에 참여하였다. 9명은 여자, 13명은 남자로 경직형 마비말장애아동의 생활연령 평균은

12.28(표준편차 3.40)세, 이완형 마비말장애아동의 생활연령은 11.37(표준편차 3.09)세로 두 집단 간 연령 차이는 없는 것으로 나타났다($t(20)=1.69, p>.05$). <표 1>에 연구대상의 정보를 제시하였다.

본 연구에 참여한 아동은 모두 부모의 동의를 받고 실험에 참여하였다.

표 1. 연구대상의 특징
Table 1. Participants' gender and age

번호	유형	성별	연령	번호	유형	성별	연령
S1	경직	남	13;5	F1	이완	여	8
S2	경직	남	15;1	F2	이완	여	8;1
S3	경직	남	17	F3	이완	남	7;2
S4	경직	남	9	F4	이완	여	12;3
S5	경직	여	13;9	F5	이완	남	8;5
S6	경직	여	7;8	F6	이완	여	11;2
S7	경직	남	11	F7	이완	남	14;1
S8	경직	남	16;5	F8	이완	남	17
S9	경직	여	12;7	F9	이완	남	13
S10	경직	여	7	F10	이완	남	12;2
S11	경직	여	11	F11	이완	남	13;5

S: spastic, F: flaccid

2.2. 연구절차

연구에 참여한 아동의 모든 실험과제는 각 기관의 조용한 치료실에서 연구자와 아동이 마주 앉은 상태로 이루어졌으며 2회에 걸쳐 검사를 실시하였다. 본 연구의 공동연구자인 1급 정신보건 임상심리전문가가 비언어성 동작지능검사를 먼저 실시하였고, 조음속도, 말명료도, 작업기억 과제는 본 연구의 제 1저자인 1급 언어재활사가 실시하였다.

비동작성 지능검사는 40-50분 정도 소요되었고, 조음속도, 말명료도 및 작업기억 평가는 20-30분 정도 소요되었다. 실험에 소요된 시간은 총 1시간-1시간 20분이었다.

2.2.1. 비언어성 동작지능 검사

아동의 비언어성 동작성 지능을 평가하기 위해 K-WISC-III (Korean- Wechsler Intelligence Scale for Children- III)의 동작성지능검사를 실시하였다. 두 집단의 동작지능검사 점수의 평균은 경직형 마비말장애 집단은 48.53(표준편차 20.5)점, 이완형 마비말장애 집단은 51.54(표준편차 18.25)점으로 두 집단 간 동작성지능점수의 통계적 차이는 없는 것으로 나타났다($t(20)=0.63, p>.05$).

2.2.2. 조음속도

조음속도는 선행연구(Peeters et al., 2009)의 조음속도과제(speed of articulation task)를 한국어에 맞게 수정하여 사용하였다. 초등학생 고빈도 어휘 중 3음절로 이루어진 3개의 단어를 그림으로 제시하면 10초 내에 가능한 많이 말하도록 하였고, 연구대상의 발화는 디지털 녹음기(IC Recoder, ICD-UX512F, SONY)를 사용하여 녹음하였다. 목표단어에는 양순음, 치조음, 마찰음, 경구개

음, 연구개음 등 다양한 음소가 포함되도록 하였다. 연습과제를 1회 실시한 후 과제를 충분히 이해하는지 확인한 후 본 과제의 조음속도를 측정하였다. 조음속도는 1초당 말한 음절수의 평균으로 측정하였고, goldwave file에서 음성파형이 나타나는 개수로 측정하였다.

2.2.3. 말명료도

말명료도 검사자극은 선행연구(박지은 외, 2010)와 동일하게 아동용 발음평가(Assessment of Phonology & Articulation Children: APAC) (김민정 외, 2007)의 단어과제를 사용하여 측정하였다. 검사자극을 제시하면 이름을 말하도록 하였고, 부적절하거나 이름을 말하지 못하는 경우 약 5초간 기다린 다음 연구자를 따라 말하도록 하였다.

말명료도 평가를 위해 청력과 말, 언어능력에 문제가 없다고 보고하고, 마비말장애인의 발화를 들은 경험이 없는 정상성인 10명(연령 평균= 25.6세, SD= 5.4세)이 참여하였다. 검사자극은 디지털 녹음기로 수집된 음성을 웨이브파일(wave file)로 변환하여 저장한 다음, gold wave 프로그램을 이용하여 낱말 간 3초의 휴지시간을 두고 편집하였다. 제시되는 순서는 무선적으로 제작하였으며 평가자들이 알아듣기 편안한 정도의 음성크기로 제시하였다. 평가자들은 녹음된 말소리를 듣고 전혀 알아들을 수 없으면 0점, 매우 명료하면 6점으로 하여 7점 척도로 평가하도록 하였다. 말명료도 평정치는 7점 척도의 평균값으로 분석하였다.

2.2.4. 작업기억

작업기억 과제는 선행연구(Gathercole et al., 2001; Peeters et al., 2009)의 순서제인 과제(serial recognition task)의 연구절차를 수정하여 사용하였다. 초등학생 고빈도 어휘(조남호, 2002; 김광해, 2003; 장경희 외, 2012) 가운데 생활연령에 적합하고, 친숙하며 구체적인 어휘 가운데 CVC 음절 구조를 가진 54개의 단어를 선정하였다. 과제에 포함된 단어는 음운적, 의미적으로 다르게 구성하였고, 자음과 모음의 균형을 맞추어 총 24개 세트로 구성하였다. 3, 4, 5, 6개의 단어세트로 구성하여 점차적으로 비교하는 단어의 수가 증가하도록 하였다. 24개 세트 가운데 12개는 같은 순서, 12개는 다른 순서로 제시하는데, 다른 순서로 제시되는 과제는 같은 순서과제와 단어는 동일하지만 인접해 있는 두 단어의 순서를 바꾸어서 제시하였다(예를 들면 공-방-총/ 공-총-방).

작업기억 과제에 포함된 자료는 goldwave 프로그램에서 편집하여 제시하였고, 각 과제가 제시되는 시간은 단어 간 시간간격은 1초 단위, 과제와 과제 간 시간간격은 1.5초 간격으로 제시하였다.

작업기억의 평가는 마비말장애의 말산출 특성을 고려하여 제시되는 단어의 순서가 같은지, 다른지 평가하도록 하였고, 정반응 수의 총합으로 작업기억능력을 측정하였다.

2.3. 통계분석

수집된 자료는 통계분석 프로그램 IBM Statistics 23.0을 사용하여 분석하였다. 마비말장애 유형별 두 집단 간 조음속도, 말명료도, 작업기억의 차이는 독립표본 *t*-검정으로 분석하였고, 마비말장애 유형에 따른 조음속도와 말명료도, 조음속도와 작업기억 간의 관계는 Pearson의 상관분석을 사용하여 측정하였다.

2.4. 신뢰도 평가

전체자료의 20%를 추출하여, 개인 내 신뢰도와 개인 간 신뢰도를 측정하였다. 조음속도, 말명료도, 작업기억에 대한 개인 내 신뢰도는 100%였다. 조음속도, 말명료도, 작업기억에 대한 개인 간 신뢰도는 98.5%, 93.2%, 98.5%로 나타났다.

3. 연구결과

3.1. 마비말장애 유형별 조음속도, 말명료도 및 작업기억의 차이

3.1.1. 마비말장애 유형별 조음속도의 차이

조음속도는 두 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t(20) = -2.26, p < .01$). 경직형($M = .58, SD = .40$)에 비해 이완형 마비말장애 집단의 조음속도($M = .94, SD = .34$)가 더 빠른 것으로 나타났다.

3.1.2. 마비말장애 유형별 말명료도의 차이

말명료도는 두 집단 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($t(20) = -2.28, p < .05$). 경직형($M = 2.53, SD = 1.88$)에 비해 이완형 마비말장애 집단의 말명료도($M = 4.35, SD = 1.87$)가 더 명료한 것으로 나타났다.

3.1.3. 마비말장애 유형별 작업기억의 차이

작업기억은 두 집단 간 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다($t(20) = -.43, p > .05$). 경직형($M = 6.18, SD = 8.66$)에 비해 이완형 마비말장애 집단의 작업기억($M = 7.73, SD = 8.23$) 평균은 더 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

두 집단 간 조음속도, 말명료도 및 작업기억의 차이는 <표 2>에 제시하였다.

표 2. 두 집단 간 말속도, 말명료도 및 작업기억 점수

Table 2. Mean(standard deviation) of articulation rate, intelligibility and working memory scores in spastic and flaccid groups

	경직형(n=11)	이완형(n=11)	<i>t</i>
말속도	.58(.40)	.94(.34)	-2.26**
말명료도	2.53(1.88)	4.35(1.87)	-2.28*
작업기억	6.18(8.66)	7.73(8.23)	-.43

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

3.2. 마비말장애 유형별 조음속도와 말명료도 간의 관계

경직형 마비말장애의 조음속도와 말명료도는 유의한 상관이

없는 것으로 나타났다($r = .59, p > .05$). 이완형 마비말장애의 조음속도와 말명료도는 유의한 상관이 있는 것으로 나타났다($r = .76, p < .01$). 경직형 및 이완형마비말장애의 조음속도와 말명료도의 상관분석 결과는 <표 3>에 제시하였다.

표 3. 두 집단의 조음속도와 말명료도 간 상관분석 결과

Table 3. Correlations between articulation rate and intelligibility in spastic and flaccid groups

	조음속도	말명료도	유형
조음속도	-	.59	경직형
	-	.76**	이완형

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

3.3. 마비말장애 유형별 조음속도와 작업기억 간의 관계

경직형 마비말장애의 조음속도와 작업기억은 유의한 상관이 없는 것으로 나타났다($r = .51, p > .05$). 이완형 마비말장애의 조음속도와 작업기억은 유의한 상관이 없는 것으로 나타났다($r = .43, p > .05$). 경직형 및 이완형마비말장애의 조음속도와 작업기억의 상관분석 결과는 <표 4>에 제시하였다.

표 4. 두 집단의 조음속도와 작업기억 간 상관분석 결과

Table 4. Correlations between articulation rate and working memory in spastic and flaccid groups

	조음속도	작업기억	유형
조음속도	-	.51	경직형
	-	.43	이완형

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

4. 논의 및 제언

본 연구는 경직형과 이완형 마비말장애 아동 총 22명을 대상으로 두 집단 간 조음속도와 말명료도 및 작업기억에서 차이가 있는지, 이들 변인 간에는 상관이 있는지 알아보고자 하였다.

첫째, 경직형과 이완형 마비말장애아동의 조음속도는 유의한 차이를 나타내었다. 이완형의 조음속도가 경직형에 비해 더 빠른 결과를 보였다. 이는 이완형마비말장애 유형은 말운동 과정에 있어 말초신경계가 직접적인 영향을 받지 않기 때문에 이완형의 말속도는 상대적으로 보존되어 있으며(Lowit & Kent, 2011) 일반화자와 가까운 조음속도를 보인다는 결과를 지지한다(Nishio & Niimi, 2001). 경직형은 이완형의 2/3 수준에 해당하는 더 느린 속도를 나타내었다. 선행연구에서도 경직형은 일반아동의 1/2이나 2/3수준으로 느린 조음속도를 보인다고 하였다(Bishop & Robson, 1989; White et al., 1994; 1995).

경직형에 비해 이완형의 조음속도가 상대적으로 빨랐던 이유로는 근긴장도에서의 차이와 관련지어 설명할 수 있다. 경직형이 근긴장도의 증가와 함께 비정상적인 구강반사패턴을 동반하면서 긴장성 발성을 산출하고, 말속도가 느린 것을 특징으로 한다면(표화영 & 심현섭, 2005; 양지아 외, 2010) 이완형은 근

긴장의 약화로 인한 공명장애를 주된 결함으로 한다(김수진, 2003). 즉, 근긴장이 증가한 경우에 말산출 근육의 움직임이 느려지는 것을 확인할 수 있으며 말속도가 말운동통제 능력을 반영한다는 것을 알 수 있다(Hustad et al., 2010). 따라서 경직형 마비말장애의 중재 시에는 비정상적 구강기능은 완화시켜주고, 정상적 구강운동기능은 촉진시켜 주는 중재전략이 필요하다는 것을 시사한다. 말운동통제 모델에서는 정상적인 말산출을 위해 근육 및 구강운동능력이 중요하다는 입장을 취한다(심현섭, 2001). 이에 따라 경직형 마비말장애의 평가 및 중재 시에는 특히 입술과 혀의 통제능력, 교대운동속도 등을 고려할 필요가 있을 것으로 사료된다. 이완형은 말산출하부 시스템 중 공명기관의 근긴장성 강화에 중점을 둘 필요가 있으며 이러한 두 유형 간 조음속도의 차이는 중재 목표나 중재활동에서 차이를 두고 접근해야한다는 시사점을 제공한다.

둘째, 경직형에 비해 이완형의 말명료도가 더 높은 것으로 평가되었다. 이러한 결과는 성인 마비말장애를 대상으로 한 선행연구(김수진, 2003)의 결과와도 일치하는 것이다. 이는 조음산출의 오류유형과 관련지어 생각해 볼 수 있다. 선행연구에서는 이완형에 비해 경직형에서 마찰음과 파찰음의 조음오류가 많았기 때문에 말명료도가 더 낮다고 보았는데(김수진, 2003), 본 연구에서도 마찰음이나 파찰음이 포함된 단어의 말명료도가 더 낮다고 평가되었다.

경직형에서의 낮은 말명료도는 구강운동기능 저하와 관련 있을 것으로 보인다. 특히 마찰음이나 파찰음 산출 시 나타나는 빈번한 오류는 조음산출 방법이 더 어렵기 때문에 구강운동통제 능력의 결함이 반영된 것으로 사료된다. Love(1992) 역시 구강움직임의 손상 정도가 말명료도와 관련이 있다고 주장하였다. 이완형에 비해 경직형에서 비정상적인 구강운동 패턴을 더 많이 동반하고, 모음 공간면적이 감소되는 양상을 보이기 때문에 낮은 말명료도를 보인다고 보고되고 있으며 본 연구는 선행연구를 지지하는 결과이다(Love, 1992; 한지후 외, 2013; Lee et al., 2014). 따라서 경직형의 중재 시에는 체계적인 구강운동과 함께 조음오류 유형에 중점을 두는 것이 필요하다고 판단된다.

또한 이완형에 비해 경직형의 발화가 덜 명료하다고 평정된 이유는 이완형과 경직형의 음성의 질(voice quality)적 차이 때문일 수도 있다. 음질이 심하게 저하된 경우에는 청자들이 더 많은 청취노력(listening efforts)을 하며 말명료도를 더 낮게 평정하기 때문일 수도 있다(표화영 & 심현섭, 2007). 마비말장애인의 음질에 대해서는 말명료도에 비해 상대적으로 관심이 적지만 Miller 외(2013)는 중재연구를 통해 전반적인 음질정도(grade)나 애성(asthenia) 척도가 말명료도와 어느 정도 상관이 있다고 하였다. 따라서 마비말장애의 평가 및 중재 시 음질도 중요한 요소로 고려되어야 할 것이다.

셋째, 작업기억에서는 두 집단 간 유의한 차이를 보이지 않았으며 경직형과 이완형 모두 작업기억에서 낮은 수행을 나타내었다. 선행연구에서도 경직형 마비말장애의 작업기억 용량이 일반집단에 비해 더 낮다고 보고된 바 있다(Jiali et al., 2012). 작업기억의 수행능력이 지능과 관련 있다는 관점으로 볼 때

(Carlesimo et al., 2006) 본 연구에서 두 집단 모두 동작성 지능검사 점수가 낮기 때문에 작업기억도 낮게 나타난 것으로 추측된다. 상관분석을 추가로 실시하여 경직형($r=.97, p<.01$)과 이완형($r=.61, p<.05$)의 동작성지능점수와 작업기억능력 간의 연관성을 살펴보면 상관이 높은 것을 확인할 수 있다.

두 집단 간 작업기억에서 차이가 나지 않은 또 다른 이유로는 연령 요인과 관련지어 볼 수 있다. 연령이 증가할수록 작업기억은 증가하지만 본 연구에서는 두 집단 간에 생활연령의 차이가 통계적으로 나타나지 않았기 때문에 작업기억에서도 차이가 없는 것으로 생각된다.

넷째, 경직형 마비말장애 집단의 조음속도와 말명료도 간에는 유의한 상관이 나타나지 않았다. 그 이유로 경직형은 이완형에 비해 조음오류가 더 두드러진 비정상상을 보였기 때문이다. 경직형은 이완형에 비해 자모음의 왜곡이 더 심한 것으로 보고되고 있으며(김수진, 2003) 불분명한 모음산출 문제로(한지후 외, 2013; Lee et al., 2014) 조음의 왜곡양상이 이완형에 비해 더 두드러지기 때문에 말속도 보다는 조음오류가 말명료도에 직접적인 영향을 미쳤을 것으로 사료된다. 이러한 결과를 볼 때 경직형 마비말장애의 말명료도 개선을 위해서는 말속도보다는 조음정확도의 측면을 고려할 필요가 있다(이은경 & 김지채, 2012). 따라서 후속연구에서는 마비말장애 유형에 따라 말속도와 함께 조음오류 유형도 고려하여 말명료도에 미치는 영향을 심도 깊게 분석해 볼 필요가 있다.

이완형 마비말장애 집단의 조음속도와 말명료도 간에는 유의한 상관이 나타났다. 이와 같은 결과는 조음속도와 말명료도 간에 관련이 있다는 선행연구의 결과와 일치한다(Peters et al., 2009). 또한 이완형은 조음속도가 말명료도 증진에 중요한 역할을 한다는 주장을 지지하는 결과이다(Nishio & Niimi, 2001).

그러나 본 연구는 일반적으로 느린 말속도가 말명료도 개선에 효과적이라는 주장과는(Hustad & Sassano, 2002; Tjaden & Wilding, 2004; 표화영 & 심현섭, 2005; 한지후 외, 2013) 반대되는 결과이다. 기존에 말속도 조절을 통해 말명료도를 증진시키는 전략은 전반적인 말속도(overall speaking rate) 즉, 쉼(pause)과 조음속도 등을 포함한 문장수준에서의 전반적인 말속도를 측정하였기 때문이다. 말속도와 말명료도와의 정적 상관을 주장한 선행연구에서는 전반적인 말속도를 통해 말명료도와의 관련성을 제시하였으나 본 연구에서는 조음속도로 단어수준에서 말속도를 측정하였다. 이렇듯이 말속도 측정방법에서 차이가 있기 때문에 결과해석에 제한이 있다. 따라서 추후연구에서는 말속도 측정 시 단어수준과 문장수준의 차이를 고려하여 말명료도와의 관계를 알아보는 연구가 필요하겠다.

다섯째, 경직형과 이완형 집단의 조음속도와 작업기억 간에는 유의한 상관이 나타나지 않았다. 이는 선행연구(Bishop & Robson, 1989)의 결과와도 동일하며 마비말장애 아동의 경우에도 실제 말속도보다는 내적(internal) 음운내기가 작업기억에서 더 중요한 역할을 한다는 것을 반영하는 것이다(Standing & Curtis, 1989; White et al., 1995). 이는 사실상 작업기억은 음운내기 과정에서 내적언어(inner speech)를 통해 작동되기 때문에

말소리 산출과정에서의 속도문제가 작업기억에 영향을 주지 않는다는 것을 의미한다. 따라서 말산출속도가 느린 마비말장애 아동에서도 음운되내기는 일반집단과 동일하게 작동한다는 것을 나타낸다.

그러나 말소리장애 아동(Locke & Kurz, 1975)의 경우 외현적으로 나타나는 조음의 문제가 음운루프에서 단어를 효율적으로 저장하는 데 부정적인 영향을 미친다고 하였으나(Locke & Kurz, 1975; Raine et al., 1991) 본 연구의 결과는 선행연구의 결과와는 다른 입장을 취한다. 특히 Raine 외(1991)의 연구에서는 마비말장애뿐만 아니라 말실행증, 조음장애 등 다양한 말소리장애군이 혼합되어 있었기 때문에 결과에 영향을 미쳤을 것으로 추측된다. 이는 말소리장애나 마비말장애가 동반되는 경우에 말산출 시 오류가 나타난다는 점은 동일하나 말소리 장애의 원인이 말운동프로그램의 결함인지, 말산출과정에서의 결함인지에 따라 조음오류양상이 상이하기 때문으로 사료된다.

본 연구를 통해 마비말장애 유형별로 조음속도와 말명료도 모두 집단 간 차이가 있고, 이완형 마비말장애아동의 경우 조음속도와 말명료도가 상관이 있음을 확인하였다. 이러한 연구결과는 말속도를 통해 말명료도를 증진시키는 전략은 마비말장애 유형에 따라 차이가 있다는 시사점을 제공한다.

연구의 제한점과 후속연구를 위한 제언을 다음과 같다. 첫째, 연구대상의 수가 적어서 연구결과의 일반화에 어려움이 있으므로 후속연구에서는 보다 많은 수의 대상을 포함한 연구가 필요할 것으로 보인다. 둘째, 일반아동 집단과의 비교연구가 이루어진다면 보다 많은 임상적 정보를 제공해 줄 수 있을 것으로 사료된다. 셋째, 추후연구에서 연구대상의 중증도를 고려하고, 실조형이나 불수의운동형도 포함된 연구가 이루어진다면 하위 영역별 특성을 파악하는데 도움이 될 것으로 보인다. 넷째, 본 연구에서는 단어유사성이나 단어길이 효과에 대한 변인을 통해 작업기억을 측정하지 않았으므로 추후연구에서는 이와 관련된 변인을 세분화하여 측정할 필요가 있다.

참고문헌

Baddeley, A. D. & Hitch, G. J. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation, Vol. 8: Advances in research and theory*. New York: Academic Press.

Bishop, D. V. M. & Robson, J. (1989). Unimpaired short-term memory and rhyme judgement in congenitally speechless individuals: Implications for the notion of "articulatory coding". *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 41A, 123-140.

Burkholder, R. A. & Pisoni, D. B. (2003). Speech timing and working memory in profoundly deaf children after cochlear implantation. *Journal of Experimental Child Psychology*, 85(1), 63-88.

Carlesimo, G. A., Galloni, F., Bonanni, R., & Sabbadini, M. (2006). Verbal short-term memory in individuals with congenital articulatory disorders: new empirical data and review of the literature. *Journal of Intellectual Disability Research*, 50(2),

81-91.

Cowan, N. (1999). The differential maturation of two processing rates related to digit. *Journal of Experimental Child Psychology*, 72, 234-250.

Cowan, N., Wood, N. L., Wood, P. K., Keller, T. A., Nugent, L. D., & Keller, C. V. (1998). Two separate verbal processing rates contributing to short-term memory span. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127, 141-160.

Dasi, C., Soler, M. J., Cervera, T., & Ruiz, J. C. (2008). Influence of articulation rate on two memory task in young and older adults. *Perceptual and Motor Skills*, 106, 579-589.

Duffy, J. R. (2005). *Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis, and Management*. St. Louis, MO: Elsevier Mosby.

Ferguson, A. N., Bowey, J. A., & Tilley, A. (2002). The association between auditory memory span and speech rate in children from kindergarten to sixth grade. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81, 141-156.

Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Hall, M., & Peaker, S. M. (2001). Dissociable lexical and phonological influences on serial decoding and serial recall. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 54A, 1-30.

Han, J. H., Sung, J. E., Sim, H. S., & Lee, Y. M. (2013). Effects of speaking rate manipulation and the severity of dysarthria on speech intelligibility and acoustic parameters in persons with cerebral palsy. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 22(1), 34-55 (한지후·성지은·심현섭·이영미 (2013). 말속도조절 및 중증도가 마비말장애화자의 말명료도와 음향학적 파라미터에 미치는 영향. *언어치료연구*, 22(1), 34-55.)

Hasselhorn, M. & Mähler, C. (2007). Phonological working memory of children in two German special schools. *International Journal of Disability, Development and Education*, 54(2), 225-244.

Henry, L. A. (1994). The relationship between speech rate and memory span in children. *International Journal of Behavioural Development*, 17, 37-56.

Hulme, C. & Tordoff, V. (1989). Working memory development: The effects of speech rate, word length, and acoustic similarity on serial recall. *Journal of Experimental Child Psychology*, 47, 72-87.

Hustad, K. C., Gorton, K., & Lee, J. (2010). Classification of speech and language profiles in 4-year-old children with cerebral palsy: A prospective preliminary study. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53, 1496-1513.

Hustad, K. C. & Sassano, K. (2002). Effects of rate reduction on severe spastic dysarthria in cerebral palsy. *Journal of Medical Speech Language Pathology*, 10, 287-292.

Jang, K. H., Lee, S. H., Lee, P. Y., Kim, M. H., Kim, T. K., Kim, J. S., & Jeon, E. J. (2012). *Spoken language research of primary and secondary school students*. Seoul: Knowledge and culture. (장경희·이삼형·이필영·김명희·김태경·김정선·전은진 (2012). 초중

- 고등학생의 구어어휘조사. 서울: 지식과 교양.)
- Jiali, W., Yin, W., & Weihong, W. (2012). Verbal and visuo-spatial working memory in cerebral palsy patients. *8th International Conference on Natural Computation* (pp. 588-591).
- Jo, N. H. (2002). *Use of modern languages: Basic research of fundamental vocabulary selection for learning Korean*. Seoul: The National Institute of the Korean Language. (조남호 (2002). *현대 국어 사용빈도 조사: 한국어 학습용 기초어휘 선정을 위한 기초조사*. 서울: 국립국어연구원.)
- Kail, R. & Park, Y. (1994). Processing time, articulation time, and memory span. *Journal of Experimental Child Psychology*, 57, 281-291.
- Kim, K. H. (2003). *Graded vocabulary instructional language*. Seoul: Pagijong Press. (김광해 (2003). *등급별 국어교육용 어휘*. 서울: 도서출판 박이정)
- Kim, M. J., Pae, S., & Park, C. I. (2007). *Assessment of Phonology & Articulation for Children (APAC)*. Seoul: Human Brain Research & Counseling. (김민정·배소영·박창일 (2007). *아동용 발음평가(APAC)*. 서울: 휴브알앤씨.)
- Kim, S. J. (2003). Comparing the intelligibility of spastic and flaccid types. *Malsori*, 48, 1-17. (김수진 (2003). 경직형과 이완형 마비 말장애의 명료도 비교. *말소리와 음성과학*, 48, 1-17.)
- Kim, S. J. & Ko, H. J. (2009). The effects of speaking mode on intelligibility of dysarthric speech. *Phonetics and Speech Sciences*, 1(4), 171-176. (김수진·고현주 (2009). 뇌성마비 성인의 발화유형에 따른 명료도. *말소리와 음성과학*, 1(4), 171-176.)
- Kolk, A. & Talvik, T. (2000). Cognitive outcome of children with early onset hemiparesis. *Journal of Child Neurology*, 15(9), 581-587.
- Lee, O. B., Park, S. H., & Nam, H. W. (2012). Correlation between the parameters of speech intelligibility by speakers with cerebral palsy: A preliminary study. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 21(3), 115-126. (이옥분·박상희·남현욱 (2012). 뇌성마비 화자의 말명료도 매개변수 간의 상관성 연구. *언어치료연구*, 21(3), 115-126.)
- Lee, E. K. & Kim, J. C. (2012). Correlation of speech rate changes on intelligibility and acceptability in dysarthric speakers. *Journal of speech-language & Hearing Disorders*, 21(3), 127-144. (이은경·김지채 (2012). 마비말장애 화자의 말속도에 따른 말 명료도 및 말 용인도. *언어치료연구*, 21(3), 127-144.)
- Lee, J., Hustad, K. C., & Weismer, G. (2014). Predicting speech intelligibility with a multiple speech subsystems approach in children with cerebral palsy. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57, 1666-1678.
- Locke, J. L. & Kurz, K. J. (1975). Memory for speech and speech for memory. *Journal of Speech and Hearing Research*, 18, 176-191.
- Logan, K. J., Roberts, R. R., Pretto, A. P., & Morey, M. J. (2002). Speaking slowly: Effects of four self-guided training approaches on adults' speech rate and naturalness. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 11(2), 163-174.
- Love, R. J. (1992). *Childhood Motor Speech Disability*. Boston: Allyn & Bacon.
- Lowit, A. & Kent, R. D. (2011). *Assessment of motor speech disorders*. San Diego: Plural Publishing, Inc.
- Miller, N., Pennington, L., Robson, S., Roelant, E., Steen, N., & Lombardo, E. (2013). Changes in voice quality after speech-language therapy intervention in older children with cerebral palsy. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 65(4), 200-207.
- Nishio, M. & Niimi, S. (2001). Speaking rate and its components in dysarthric speakers. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 15, 309-317.
- Park, J. E., Kim, H., Shin, J. C., Choi, H. S., Sim, H. S., & Park, E. S. (2010). Speech evaluation variables related to speech intelligibility in children with spastic cerebral palsy. *Phonetics and Speech Sciences*, 2(4), 193-212. (박지은·김향희·신지철·최홍식·심현섭·박은숙 (2010). 경직형 뇌성마비아동의 말명료도와 관련된 말평가변인. *말소리와 음성과학*, 2(4), 193-212.)
- Peeters, M., Verhoeven, L., & Moor, J. D. (2009). Predictors of verbal working memory in children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 30, 1502-1511.
- Pennington, L., Miller, N., Robson, S., & Steen, N. (2010). Intensive speech and language therapy for old children with cerebral palsy: A systems approach. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52, 337-344.
- Pennington, L., Roelant, E., Thompson, V., Robson, S., Steen, N., & Miller, N. (2013). Intensive dysarthria therapy for younger children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 55, 464-471.
- Pyo, H. Y. & Sim, H. S. (2005). The research on the improvement of intelligibility for the patients with dysarthria: Literature review. *Special Education Research*, 4(1), 31-56. (표화영·심현섭 (2005). 마비성 말장애(dysarthria)의 명료도 향상을 위한 연구 동향: 문헌적 고찰. *특수교육*, 4(1), 31-56.)
- Pyo, H. Y. & Sim, H. S. (2007). A study of speech intelligibility affected by voice quality degradation. *Communication Sciences & Disorders*, 12(2), 256-278. (표화영·심현섭 (2007). 음질저하의 정도에 따른 말명료도 연구. *언어척각장애연구*, 12(2), 256-278.)
- Raine, A., Hulme, C., Chadderton, H., & Bailey, P. (1991). Verbal short-term memory span in speech-disordered children: Implications for articulatory coding in short term memory. *Child Development*, 62, 415-423.
- Sim, H. S. (2001). Speech motor control approaches to speech disorders: A critique of the literature. *Korean Journal of Special Education*, 35(4), 121-141. (심현섭 (2001). 말장애 연구의 동향에 관한 고찰: 말운동통제모델을 중심으로. *특수교육학연구*,

35(4), 121-141.)

Standing, L. & Curtis, L. (1989). Subvocalization rate versus other predictors of the memory span. *Psychological Reports*, 65, 487-495.

Stiles, D. J. (2010). *Influence of working memory and audibility on word learning in children with hearing loss*. Ph.D. Dissertation, University of Iowa.

Tjaden, K. & Wilding, G. E. (2004). Rate and loudness manipulations in dysarthria: Acoustic and perceptual findings. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47(4), 766-783.

White, D. A., Craft, S., Hale, S., & Park, T. S. (1994). Working memory and articulation rate in children with spastic diplegic cerebral palsy. *Neuropsychology*, 8(2), 180-186.

White, D. A., Craft, S., Hale, S., & Park, T. S. (1995). Working memory following improvements in articulation rate in children with cerebral palsy. *Journal of International Neuropsychology Society*, 1(1), 49-55.

Yang, J. A., Park, E. S., Kim, H. H., & Rha, D. W. (2010). Diadochokinesis in different severities of spastic cerebral palsy. *Journal of Speech-Language & Hearing Disorders*, 19(1), 45-60.
(양지아·박은숙·김향희·나동욱 (2010). 중증도에 따른 경직형 뇌성마비의 조음교대운동속도 과제 수행력. *언어치료연구*, 19(1), 45-60.)

Yorkston, K. M., Beukelman, D. R., Strand, E. A., & Bell, K. R. (1999). *Management of motor speech disorders in children and adults*. (2nd edition). Austin, TX: Pro-Ed.

Yorkston, K. M., Hamman, V. L., Beukelman, D. R., & Traynor, C. D. (1990). The effect of rate control on the intelligibility and naturalness of dysarthric speech. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55, 550-560.

• **정필연 (Jeong, Pil Yeon)**

이화여자대학교 언어병리학과, 이화여대 CCDS
서울시 서대문구 이화여대길 52
Tel: 02-3277-2120 Fax: 02-3277-2122
Email: jpy@ewha.ac.kr
관심분야: 뇌성마비, 말명료도, 말소리장애

• **심현섭 (Sim, Hyun Sub)** 교신저자

이화여자대학교 언어병리학과
서울시 서대문구 이화여대길 52
Tel: 02-3277-3538 Fax: 02-3277-2122
Email: simhs@ewha.ac.kr
관심분야: 유창성장애, 음성장애, 말명료도

• **정숙희 (Jeong, Sook Hwae)**

숙명여자대학교 교육학과
서울시 용산구 청파로47길 100

Tel: 02-871-3636 Fax: 02-876-3202

Email: zen87@hanmail.net

관심분야: 뇌인지 기능, 치매예방, 작업기억

• **임동선 (Yim, Dongsun)**

이화여자대학교 언어병리학과
서울시 서대문구 이화여대길 52

Tel: 02-3277- 6720 Fax: 02-3277-2122

Email: sunyim@ewha.ac.kr

관심분야: 작업기억, 이중언어, 단순언어장애