

조음장애아동과 비장애아동의 말운동통제 보상능력 비교

Compensation Ability in Speech Motor Control in Children with and without Articulation Disorders

송 윤 경* · 심 현 섭**

Yunkyung Song · Hyunsub Sim

ABSTRACT

This study attempted to reveal the physiologic etiology or related factors associated with speech processing by comparing the compensation ability in speech motor control in children with and without articulation disorders. Subjects were 35 children with articulation disorder and 35 children without articulation disorder whose age ranged from 5 to 6 years. They were asked to rapidly repeat /p^ha/, /t^ha/, /k^ha/, /p^hat^hak^ha/ diadochokinetic movement while mandible was free and mandible was stabilized with bite block. The results showed that children with articulation disorder revealed significantly greater difference in elapsed time for diadochokinetic movement between mandible free and stabilized state compared to the without articulation disorder group. But the correlation between the percentage of consonants correct and the compensation ability in speech motor control in the articulation disorder group was irrelevant. These results point out to the fact that children with articulation disorder have poor compensation ability in speech motor control compared to the children without articulation disorder. On the other hand, the poor ability does not have any relation with the severity of articulation disorder. These results suggest either general or individual characteristics of children with articulation disorder.

Keywords: articulation disorder, speech motor control, diadochokinesis

1. 서 론

임상에서 만나게 되는 다수의 말장애 아동은 그 원인이 정확하지 않은 경우가 많아 흔히 기능적 조음장애라고 불린다. 이 경우는 눈에 띄는 구조적 결함도 없고, 확실한 신경학적 결함을 의심할 만한 마비나 기능이상을 찾기도 어렵다(Bauman-Waengler, 2004; Bernthal & Bankson, 2004). 조음장애의 진단은 일반적으로 표준화된 조음음운검사 도구를 사용하게 되는데, 보통 그 결과 자음정확도, 그리고 오류패턴 또는 음운변동 양상의 특성을 알 수 있으며, 이를 생활연령에 비교하여 장애의 유무 및 그 정도를 파악한다(김영태, 2001, 2002). 그러나 표준화된 검사 도구를 사용한 평가 결과는 그 원인 또는 관련된 요소에 대한 정보를 주지는 못한다. 기능적 조음장애는 말처리 과정의 생리적

* 강북삼성병원 이비인후과 음성클리닉

** 이화여자대학교 특수교육과 & 언어병리학 협동과정

차원에 문제가 있는 것으로 추정하지만(김수진·신지영, 2007), 진단과정을 거치고 나서도 그 원인 또는 관련된 특성이 어떤 것인지 알기 어렵다.

말이 산출되기 위해서는 발화를 기획하는 과정에서 내용을 정하고, 그 발화가 어떤 소리의 연쇄들로 구성되는가를 결정한 뒤에, 그 소리가 적절히 산출될 수 있도록 근육의 움직임을 지시하는 과정이 필요하다(Levitt, 1989). 이 중에서 말소리 산출을 위한 근육운동의 통제에 대한 선행연구는 드물고, 특히 기능적 조음장애의 원인 또는 관련된 요소를 파악하기 위하여 이 영역을 평가해 본 연구는 제한적이다.

Shriberg(1994)와 Shriberg 등(1997)은 추정되는 원인에 따라서 말장애를 5가지의 하위유형으로 분류하였다. 이러한 원인적 분류는 평가와 치료, 그리고 예방에까지 도움을 줄 수 있다. 또한 Broomfield & Dodd(2004)는 말장애의 하위유형을 분류하는 특성에 관한 연구에서, 진단을 할 때는 가능한 모든 차원의 의사소통장애가 포함될 수 있도록 하기 위하여 광범위한 영역의 평가가 필수적이며, 이와 함께 세부적인 검사를 더하여 정확한 진단을 할 수 있도록 해야 한다고 주장하였다. 그러나 기능적 조음장애로 진단되기는 어렵지 않지만, 일반적인 진단과정을 통하여서는 그 원인 또는 그와 관련되어 나타나는 개별적인 특성까지 파악되기는 쉽지 않은 것 같다.

말산출 과정을 설명하는 이론들은 여러 가지가 있으나 최근 주로 관심의 대상이 되는 것은 운동 통제모델(motor control model)이다(Kent, Adams, & Turner, 1996). 이 모델은 말산출에 있어서 운동 통제가 일어나는 근육의 활성화 유형(activation patterns of muscle)에 초점을 두기 때문에, 그 과정을 근육 및 운동과정의 유형으로 설명한다. 정상적인 말이 산출되기 위해서는 턱, 입술, 혀, 성대 및 호흡기관으로부터 제공되는 감각 정보가 운동의 범위, 근육수축 및 조음기 사이의 협응 등을 통제하기 위해 요구된다는 입장이다(심현섭, 2001). 다시 말해 적절한 말의 산출을 위해서는 중추로 올라가는 상행 정보가 필요하고, 이 정보에 의존하여 중추는 말초기관을 조절하여 말을 산출하게 한다는 것이다.

아동의 말운동통제 능력의 발달은 말산출과 관련된 운동기관의 성숙과 밀접한 관련이 있다. 연령이 증가함에 따라 말소리 길의 모양과 크기가 변화하며, 아래턱 운동의 통제능력 발달을 위한 혀와 입술운동의 정교성이 발달한다. Riely & Smith(2003)는 5세 아동과 성인을 대상으로 말산출 동안 아래 입술과 턱의 움직임을 채집하여 분석한 결과, 어린 아동은 성인에 비하여 말산출 시에 말운동순서의 계획에 더 많은 시간을 필요로 하고, 감각적 피드백에 더 의지하는 것을 보여줄 수 있었다.

말운동통제의 입장에서 보면, 입술과 턱의 감각운동과정(sensory motor process)이 제대로 작동되지 않을 경우, 상행 정보의 제한으로 인하여 말소리의 정확한 산출에 직접적인 영향을 미치게 된다. 이와 관련한 연구들로는 조음장애아동이 입의 앞부분에서 나는 소리를 선호하는 것은 혀의 통제능력이 충분히 발달되지 않은 것과 관련되어 있다는 점을 밝힌 연구(Gelfer & Eisenberg, 1995, 심현섭(2001)에서 재인용), 이들이 유성음화를 변별적으로 사용할 수 없는 것은 조음기관과 발성기관의 협응 능력의 미발달과 관련이 있다는 연구(Catts & Jensen, 1983; Forrest & Rockman, 1988), 그리고 이들이 혀의 앞, 중간 및 측면을 확실하게 변별하지 못하는 이유는 혀의 동작이 기능적으로 미분화되었기 때문이라는 연구(Gibbon, 1999) 등이 있다. 특히 혀의 경우는 다른 근육들과 다르게 근육과 지방, 연결조직의 분포가 다르기 때문에 그 기능의 분화가 가능하다는 연구(Miller, Watkin &

Chen, 2002)가 있는데, 최근 전기구개과형(electropalatography)이나 전자기조음과형(electromagnetic articulography)과 같은 다양한 측정도구들의 발달로 조음장애아동의 미분화된 혀의 움직임의 제시하여 주기도 한다(Gibbon & Wood, 2002; Goozee et al., 2007).

말운동통제 능력을 측정하기 위해서는 호흡, 발성 및 조음기관 운동의 적절성에 대하여 검사하는 것이 일반적이다. 그동안 주로 사용되어온 방법 중에는 길항반복운동과, 혀 또는 입술의 운동통제 능력 측정방법이 있다. 길항반복운동(diadochokinesis, 이하 DDK)은 단일 조음점 또는 두, 세 개의 조음점을 바꾸어 가면서 음절을 반복하게 함으로써 말운동의 협응 능력을 간편하게 측정하는 방법으로 주로 사용되는 방법이다. 흔히 주어진 시간 동안 일정한 음절을 반복하는 속도과제를 준 뒤 그 반복의 횟수를 측정하는데, 교대운동속도(alternate motion rate, AMR)와 일련운동속도(sequential motion rate, SMR)가 사용된다(김향희 등, 2003). 또한 Yaruss & Logan(2002)은 조음장애집단과 말더듬집단 그리고 비장애집단을 대상으로 한 연구에서, 길항반복운동 측정 시 속도만을 구해서는 집단 간의 특성 비교가 어렵다고 지적하고, 속도 이외에 과제 수행 시 나타나는 조음오류의 수 및 비유창성의 수도 측정의 대상이 되어야 한다고 하였다. 일반적으로 교대운동속도는 마비말장애의 확인에 도움을 주고, 일련운동속도는 말실행증이 의심될 때 유용하다(Duffy, 1995). DDK는 아동의 구강운동기능의 평가에 일반적으로 사용되며, 특히 말산출에 필요한 혀의 신경운동성숙(lingual neuromotor maturation) 평가에 적절하다(Towne, 1994). 하지완(2000)은 우리나라 조음장애아동과 비장애아동을 대상으로 DDK를 수행하게 하여 비교해 보았는데, 그 결과 조음장애아동이 더 느린 속도를 보이며, 변산성도 더 큰 것으로 나타났다. Hale et al.(1992)는 133 명의 초등학교 2 년생을 대상으로 DDK와 근기능의 특성을 살펴보았는데, 1 음절 DDK 속도는 휴식 시 입을 벌리고 있는 자세와, 3 음절 DDK 속도는 휴식 시 치아 사이에 혀를 내밀고 있는 자세, 그리고 삼킬 때 입을 벌리고 있는 자세와 상관이 있었다.

혀 또는 입술의 운동통제 능력은 일반적으로 트랜스듀서를 이용하여 혀의 최대 힘과 혀의 피로 정도를 측정함으로써 평가할 수 있는데, 이렇게 단일한 힘의 조절만을 평가하는 것 외에도 중추신경으로 전달되는 다양한 감각적 정보를 조절함으로써 감각적 피드백을 제한하여, 수행되는 과제의 정확성을 살펴본 연구들이 있다. Kelso & Tuller(1983)는 중추신경으로 전달되는 다양한 감각정보를 제한하고 산출되는 모음의 포만트를 분석하였다. 이들은 개구장치로 턱운동을 고정시키고, 양측의 측두하악관절을 마취하여 자기수용정보(proprioceptive information)를 감소시키거나 또는 양측 구강 내 볼 쪽의 점막에 국소마취를 하여 감각정보를 차단하거나, 잡음(white noise)으로 청각적 피드백을 마스킹하는 방법을 사용하였다. 그 결과 다양한 감각을 제한한 조건에서도 정상 대상자들은 최소한의 모음 왜곡만을 보였다. Smith & McLean-Muse(1987)는 정상아동과 성인을 대상으로 일반상항과 개구장치로 턱을 고정시킨 상황에서 보통 말속도와 빠른 말속도로 단어를 반복하게 하였다. 이 실험에서 개구장치를 한 상황에서는 일반상항에서보다 최고속도(peak velocity)에 도달하는 시간이 더 걸렸다.

한편 Edwards(1992)는 조음장애아동과 비장애아동을 대상으로 3 가지 상황(일반 상황, 개구장치를 물린 상황, 턱을 담은 상황)에서 발화되는 단어에서 추출한 모음의 청지각적 정확성을 살펴보았다. 연구 결과 조음장애 아동 4 명 중에서 2 명은 3 가지 상황에서 모두 일탈된 모음 포만트를 나타내었고 청지각적으로도 왜곡된 특성을 보였다. Towne(1994)도 조음장애아동과 비장애 아동을 대

상으로 개구장치를 사용하여 턱의 움직임을 제한하고 DDK 수행을 하도록 하였다. 정상 성인은 개구장치를 하더라도 즉각적인 보상을 하여 목표 말소리를 산출할 수 있으며 정상적인 음향 특성의 소리를 낼 수 있다. 이는 운동평형(motor equivalence)의 증거이자, 유효한 음향특성을 산출하기 위하여 다른 조음동작을 할 수 있는 능력이 있다는 것을 의미하는 것으로 해석할 수 있다. 이 연구에서 조음장애아동과 비장애아동은 DDK 속도에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 조음장애아동은 그 산출 특성상 변화가 심하고 2음절 산출의 경우 과제 수행자체를 매우 어려워하였다.

이와는 다른 방법으로 조음장애아동의 혀의 말운동통제 능력을 실험한 연구들이 있는데, Gibbon(1999)과 Gibbon & Wood(2002, 2003)는 조음장애아동과 비장애아동을 대상으로 전기구개파형을 사용하여, 혀로 산출하는 자음의 구개접촉 특성을 분석하였다. 이 실험에서 조음장애아동은 목표 소리를 산출할 때 혀의 미분화된 움직임을 보여주었다. 또 Goozee 등(2007)은 전자기조음과형을 사용하여 조음장애아동의 발음을 분석하였는데, 이들은 비장애아동에 비하여 치조음에서 혀 끝을 과도하게 움직이는 경향이 있는 것을 보여주었다. 이와 같은 실험에서 연구자들은 조음장애아동의 이러한 혀 움직임의 특성이 말운동통제 결함을 나타내주는 것으로 해석하였다.

말운동통제 능력은 조음장애아동이 산출한 말에서 직접적으로 판단하기 어렵다. 조음장애아동이 산출한 말은 중추에서부터 말초까지 걸친 여러 과정의 결과물일 뿐이며, 결과물로 나타난 오류가 어떤 것인지 만들 파악할 수 있게 해준다. 조음장애로 진단되는 많은 대상자들은 그 원인이나 관련요소들이 서로 매우 다를 것이며, 여러 가지가 복합적일 수도 있을 것이다. 이러한 다양성 중에서 문제와 연관된 일부를 유추할 수 있게 된다면 대상자 개별에 대한 치료의 방식과 방법을 정하는데 중요한 의의를 갖게 된다. 따라서 연구자들은 조음장애아동과 비장애아동을 대상으로 말운동통제 보상능력을 살펴봄으로써 말운동통제 능력을 간접적으로 파악하고 그 특성을 비교하여 조음장애아동이 가진 말처리 과정의 생리학적 차원의 원인, 또는 관련된 요소의 일부를 추론해보고자 하였다. 이를 위하여 우리나라 말소리가 대부분 산출 가능한 5 세와 6 세의 비장애아동 35 명과, 같은 성별과 연령의 조음장애 아동 35 명을 대상으로 하여, 개구장치를 이용한 턱 고정으로 말운동통제를 제한하고 DDK 과제를 수행시켜 비교해보기로 하였다. 턱 고정 전과 후의 DDK 수행을 비교하여 이에 소요되는 시간의 변화 및 조음오류수의 변화를 파악함으로써 말운동통제 보상능력을 유추하기로 하였으며, 다른 한편으로 조음장애아동의 각 측정치들이 이들의 자음정확도와 상관을 갖는지 알아보기로 하였다.

본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 조음장애집단은 비장애집단과 비교하였을 때 말운동통제 보상능력에 차이를 보이는가?

둘째, 조음장애집단의 자음정확도는 말운동통제 보상능력과 상관이 있는가?

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구의 대상은 만 5 세와 6 세의 서울, 경기 지역 거주 아동으로 연령과 성별의 비율을 같게 분포시킨 조음장애아동 35 명과 비장애아동 35 명으로 하였다. 조음장애집단은 (1) 조음장애로 진단

받은 경우로, (2) 발달장애, 감각장애, 정서장애 및 조음기관의 구조적 장애를 갖고 있지 않고, 지능이 정상이라고 부모와 유치원 교사가 보고하였으며, (3) Oral Speech Mechanism Screening Examination-Revised(Louis & Ruscello, 1981) 검사에서 혀와 턱의 구조와 기능이 정상이고, (4) 조음치료를 위하여 구강운동훈련을 받은 적이 없고, (5) 그림 어휘력 검사(김영태·장혜성·임선숙·백현정, 1995) 결과 등가연령이 자신의 생활연령 범위 또는 그 이상에 속하며, (6) 우리말 조음음운 평가(김영태·신문자, 2004) 결과 자음정확도가 -2 표준편차 이하에 속하는 아동들을 대상으로 하였다. 비장애집단은 (1) 부모와 유치원 교사가 정상발달 과정에 있다고 보고한 경우로, (2) 발달장애, 감각장애, 정서장애 및 조음기관의 구조적 장애를 갖고 있지 않고 지능이 정상이라고 부모와 유치원 교사가 보고하였으며, (3) Oral Speech Mechanism Screening Examination-Revised(Louis & Ruscello, 1981) 검사에서 혀와 턱의 구조와 기능이 정상이고, (4) 그림 어휘력 검사(김영태·장혜성·임선숙·백현정, 1995) 결과 등가연령이 자신의 생활연령 범위 또는 그 이상에 속하며, (5) 우리말 조음음운 평가(김영태·신문자, 2004) 결과 자음정확도가 -1 표준편차 이상에 속하는 아동들을 대상으로 하였다(<표 1> 참조).

표 1. 피험자 배경정보

집단	평균 연령	성별	평균 자음정확도(%)	그림어휘력검사 (평균 등가연령)
조음장애집단 (n = 35)	5 세 8 개월	남: 22 여: 13	81.4	6 세 - 6 세 5 개월
비장애집단 (n = 35)	5 세 11 개월	남: 21 여: 14	99.0	6 세 6 개월 - 6 세 11 개월

한편 본 연구에서는 언어적 문제가 동반되지 않고, 생리학적인 차원에서의 문제인 음성적 오류가 주된 경우를 조음장애로 정의하였다. 아동의 오류가 음성학적 차원인지 음운론적 차원인지 명확히 구분하기는 어려우나, 음운변동이 심하게 일어나지 않고, 오류의 특성상 단순한 말소리 산출의 어려움이 주된 것으로 여겨지는 대상이 실험집단의 대부분을 이루었으므로, 본 연구에서는 이들을 조음장애아동으로 부르기로 하였다.

2.2 검사 과제

2.2.1 반복 음절

선행연구(하지완, 2000)에서 격음과 연음의 조음방법과 /아/와 /어/의 모음 환경에 따른 반복속도 차이는 없었으므로, 본 연구에서는 격음으로 이루어진 파열음 계열의 말소리와 모음 /아/의 결합으로 이루어진 음절들을 사용하기로 하였다. 1 음절과 3 음절로 구성되어 있으며, 구체적 항목은 /파/, /타/, /카/와 /파타카/이다. 일반적인 속도의 측정 방법은 주어진 시간 안에 반복된 음절수를 세는 방법(count-by-time)과 정해진 횟수를 반복하는데 소요된 시간을 재는 방법(time-by-count)이 있는데, 본 연구에서는 이 중에서 후자를 취하기로 하였다. 1 음절의 경우 15 회 반복에 걸리는 시간을 측정하기로 하였고, 3 음절의 경우 5 회 반복에 걸리는 시간을 측정하기로 하였다(하지완, 2000; Williams & Stackhouse, 2000).

2.2.2 개구장치(bite block)

보통 개구장치는 치과적인 처치를 위하여 일정기간동안 치아에 장치하여 상하 턱이 완전히 닫히는 것을 막는 경우에 사용된다. 본 연구에서는 말운동통제를 방해하는 것의 일환으로, 턱의 움직임을 제한하기 위하여 이 장치를 사용하기로 하였다. 윗니와 아랫니 사이에 개구장치를 물림으로써 혀의 움직임에 변화를 가져와, 그 변화된 상황에서 즉각적으로 적응하여 음절산출을 하는 능력을 보기 위함이었다. 또한 개구장치를 물리면 턱을 완전히 다물 수 없기 때문에, 턱에 의존하여 혀를 움직이는 아동의 경우 그 의존적 움직임 역시 막아주어 독립적인 혀의 움직임을 유도하게 되는 측면이 있다(Westbury & Lindstrom, 2002).

대상자마다 개별적인 개구장치를 만들어 사용하면 이상적이겠지만, 현실적으로 어렵기 때문에 본 연구에서는 Towne(1994)의 실험방법에 따르기로 하였다. 실리콘 블록을 0.5 inch 두께로 깎아 위턱과 아래턱의 사이가 벌어질 수 있도록 하고, 혀의 움직임이 방해받지 않도록 구강 내 치아의 면에서 구강 안쪽으로 블록이 돌출되지 않도록 하여 첫 번째 어금니에 물릴 수 있도록 하였다. 턱운동 고정 전의 길항반복운동은 이 개구장치 없이 수행하게 하고, 턱운동 고정을 위해서는 이 개구장치를 좌측 첫 번째 어금니 사이에 물려서 턱을 완전히 다물 수 없게 한 뒤에 동일한 길항반복운동을 수행하게 하였다.

2.3 연구 절차

2.3.1 자료 수집

본 연구의 자료수집은 서울 경기지역의 언어연구소, 어린이집, 유치원, 초등학교, 방과 후 교실, 연구자가 소속된 종합병원의 음성클리닉에서 이루어졌다. 언어임상가, 교사 또는 아동의 부모와 면담을 하여 본 연구 대상자 기준에 적합하다고 여겨지는 아동들을 각 기관의 조용한 방에서 한 명씩 만나 검사를 진행하였다. 그림 어휘력 검사, 우리말 조음음운 평가, Oral Speech Mechanism Screening Examination-Revised를 실시하여 조음장애 또는 비장애로 판단되면 본 실험의 대상자로 선정하고 목표로 한 과제를 실시하도록 하였다.

2.3.2 검사 방법

조용한 방에서 한 명씩 검사하였다. SONY Notebook(VGN-S36LP)에 Multi-Speech Model 3700(KAY)을 탑재하여 Multi-Speech Main Program(이하 MSMP)으로 자료를 수집하고 분석하였다. 이때 헤드셋 마이크(SONY DR-220DPV)를 대상자에게 씌워 마이크와 입의 거리가 10 cm으로 일정하게 유지되도록 하여 과제를 수행하게 하였다.

대상자에게 /파/, /타/, /카/ 그리고 /파타카/ 검사항목들을 각각 최대한 빨리 그리고 정확하게 산출하게 하였다. 검사항목의 산출 순서는 1 음절, 3 음절 순서로 하되, 1 음절 내에서는 무작위로 하였다(Fletcher, 1972). 각 과제를 시작하기 전에 검사항목을 알려주며 다음과 같이 지시하도록 하였다. “이제부터 OOO 말소리를 OO가 할 수 있는 한 가장 빠르게 반복하는거야. 제일 빨리 해야 하지만 소리가 정확해야 돼. 선생님이 ‘시작’하면 시작하고 ‘그만’할 때까지 계속 하는 거야”라고 하였다.

연구자가 각 과제에 대한 시범을 보인 후 대상자와 연구자가 함께 빠르게 반복 산출하는 것을

연습하였다. 선행 연구(하지완, 2000)에 의하면 연습을 반복하는 것으로 인하여 피로도가 높아지거나, 반복연습의 효과로 산출 속도가 점점 더 빨라지는 것은 아니므로, 대상자가 혼자 빠르고 정확하게 반복할 수 있을 때까지 연습하도록 하고, 과제 수행이 가능하다고 판단되면 대상자 혼자 과제를 수행하도록 하였다. 각 목표음절은 모두 3회씩 반복 측정하도록 하였다.

2.4 측정 및 분석 방법

Fletcher(1972)의 연구를 참조하여 본 연구에서는 모든 자료수집과 가능한 분석의 과정을 컴퓨터 시스템으로 하기로 하였다. MSMP에 수집된 모든 음향학적 자료를 윈도우에 띄우고 광대역 스펙트로그래프를 그려서 1 음절 15 회와 3 음절 5 회에 소요된 시간을 구하였다. 그리고 반복해서 소리를 들으면서 조음의 오류를 평가하였다. <그림 1>은 길항반복운동 중 /타/의 반복을 분석한 스펙트로그래프이다. 처음 산출된 /타/의 시작부분의 스펙트로그래프의 수직선에 cursor를 놓고, 16 번째 산출된 음절의 시작부분에 제 2의 cursor를 놓아 그 사이의 시간을 측정하였다(Cohen, Waters, & Hewlett, 1998). 그림 맨 하단에 나타난 2.97855가 그 15 회 반복에 소요된 시간(sec)이다. 소수점 넷째 자리에서 반올림하여 소수점 셋째 자리까지 읽기로 하였다. 각 검사항목에 대해 동일한 과정을 3회 반복하므로 각 수행마다의 소요시간을 구하고, 검사항목 각각에 대해 3회의 평균 길항반복운동 소요시간을 구하였다. 길항반복운동 산출 시 처음 5 초간의 자료가 가장 신뢰롭다는 Gadesmann & Miller(2008)의 연구를 참조하여, 본 연구의 기본 분석은 산출 시작부터 측정하였으며, 목표로 한 반복횟수보다 1 회 이상까지 수집하여 분석하였다.

DDK 반복과제의 수행순서는 대상자의 1/2에서는 개구장치를 먼저 물고하도록 하며, 나머지 1/2에서 개구장치 없이 먼저 하도록 하였다. 개구장치를 하여 턱을 고정하기 전, 후의 소요시간 변화를 측정하는 것은, 개구장치를 한 후의 소요시간에서 개구장치를 하기 전 소요시간을 빼서 구하였다.

한편 Yaruss & Logan(2002)의 지적에 따라 조음의 오류도 측정하기로 하였는데 첨가, 삭제, 대체, 왜곡, 교환을 본 연구의 과제 수행에서 나타나는 조음오류의 측정 유형으로 정하였다. 조음오류수의 경우, MSMP 창에 음향 시그널을 띄우고 직접 수행된 소리를 반복하여 들어가면서 조음의 오류를 찾고, 각 과제수행 시마다 나타난 조음오류의 수를 세어보기로 하였다. 개구장치로 턱을 고정하기 전 후의 조음오류수 변화를 측정하는 것은, 개구장치를 한 후의 수행에서 나타난 조음오류수에서 개구장치를 하기 전 수행에서 나타난 조음오류수를 빼서 구하였다.

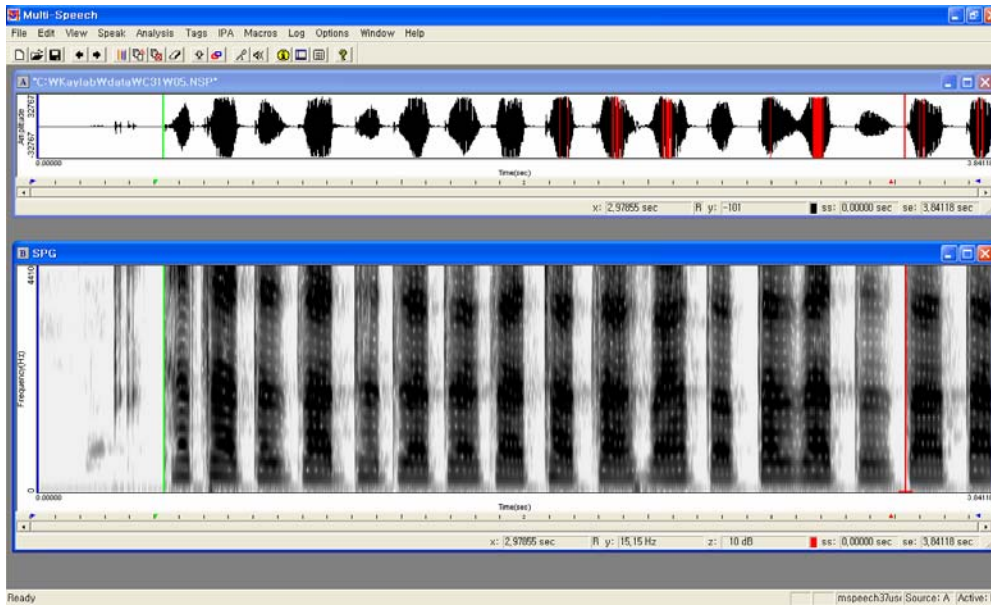


그림 1. 길항반복운동(/타/) 분석을 위한 음향시그널과 스펙트로그램

2.5 자료의 통계적 처리

통계에 사용된 도구는 SPSS version 16.0 software였다. 첫 번째 연구 질문은 조음장애집단과 비장애집단이 말운동통제 보상능력에 차이를 보이는지 알아보는 것이었다. 이를 위하여 각 집단 대상자의 턱 고정 전과 후의 길항반복운동 소요시간과 조음오류수를 각각 먼저 비교하고, 그 후 소요시간 변화와 조음오류수의 변화를 구하여 비교하였다. 이때 독립된 두 집단의 t 검정을 실시하였다.

두 번째 연구 질문은 조음장애집단의 말운동통제 보상능력과 자음정확도가 상관이 있는지 알아보는 것이다. 이를 위하여 이미 구해놓은 조음장애집단의 턱 고정 전과 후 각각의 길항반복운동 소요시간과 조음오류수, 그리고 턱 고정 전과 후의 길항반복운동 소요시간 변화 및 조음오류수 변화와 자음정확도와의 상관을 보았다. 이를 위하여 피어슨 상관계수를 구하였다.

2.6 신뢰도

검사자 간 신뢰도를 구하기 위하여 전체의 자료 중 20%에 해당하는 14 명의 자료를 임의로 추출하였다. 검사자 2는 14 명의 자료에 대하여 검사자 1과 동일한 방법으로 길항반복운동에서의 소요시간과 조음오류수를 측정하였다. 그리고 검사자 1과 검사자 2의 측정값 간 상관계수를 구하였다. 길항반복운동에서의 소요시간에 대한 검사자간 상관계수는 $.98(p < .001)$ 로 높았으며, 조음오류수에 대한 상관계수는 $1.00(p < .001)$ 으로 매우 높았다. 검사자 1은 본 연구의 연구자이며, 검사자 2는 음성분석의 경험이 10 년 이상인 언어임상가였다.

검사자 내 신뢰도를 구하기 위해서는 전체 자료의 20%에 해당하는 14 명의 자료를 임의로 추출하고, 위와 같은 방법으로 각 측정값의 상관계수를 구하였다. 길항반복운동의 소요시간에 대한 검사자내 상관계수는 $.99(p < .001)$ 로 높았으며, 조음오류수에 대한 상관계수는 $1.00(p < .001)$ 으로 매우 높았다.

3. 연구 결과

3.1 조음장애집단과 비장애집단의 말운동통제 보상능력 비교

3.1.1 턱 고정 전과 후 길항반복운동 소요시간 및 조음오류수의 집단 간 비교

먼저 조음장애집단과 비장애집단의 턱 고정 전 길항반복운동 소요시간과 조음오류수의 비교를 위하여 독립된 두 집단의 t 검정을 실시하였다. 그 결과 두 집단은 /타/와 /카/ 길항반복운동 소요시간에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으나, 조음오류수에 있어서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 두 집단의 평균과 표준편차는 <표 2>, <표 3>과 같다.

또한 조음장애집단과 비장애집단의 턱 고정 후 길항반복운동 소요시간과 조음오류수의 비교를 위하여 독립된 두 집단의 t 검정을 실시하였다. 그 결과 두 집단은 /파/, /타/, /카/, /파타카/ 길항반복운동 소요시간 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 조음오류수에 있어서는 유의한 차이를 보였다. 두 집단의 평균과 표준편차는 <표 4>, <표 5>와 같다.

표 2. 턱 고정 전 길항반복운동 소요시간의 집단 간 비교

길항반복운동	조음장애집단 (n = 35)		비장애집단 (n = 35)		t
	평균(sec)	표준편차	평균(sec)	표준편차	
/파/	3.418	0.402	3.250	0.333	-1.901
/타/	3.345	0.395	3.129	0.294	-2.590*
/카/	3.725	0.400	3.426	0.359	-3.271**
/파타카/	3.090	0.578	2.954	0.362	-1.162

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

표 3. 턱 고정 전 길항반복운동 조음오류수의 집단 간 비교

조음오류수	조음장애집단 (n = 35)		비장애집단 (n = 35)		t
	평균(개)	표준편차	평균(개)	표준편차	
조음오류수	0.400	1.090	0.030	0.169	-1.992

표 4. 턱 고정 후 길항반복운동 소요시간의 집단 간 비교

길항반복운동	조음장애집단 (n = 35)		비장애집단 (n = 35)		t
	평균(sec)	표준편차	평균(sec)	표준편차	
/파/	3.912	0.490	3.454	0.293	-4.751***
/타/	3.826	0.413	3.462	0.331	-4.074***
/카/	3.917	0.438	3.475	0.327	-4.743***
/파타카/	3.461	0.548	2.852	0.322	-5.609***

*** $p < .001$

표 5. 턱 고정 후 길항반복운동 조음오류수의 집단 간 비교

	조음장애집단 (n = 35)		비장애집단 (n = 35)		t
	평균(개)	표준편차	평균(개)	표준편차	
조음오류수	0.510	1.095	0.060	0.338	-2.361*

*p < .05

3.1.2 턱 고정 전 후 길항반복운동 소요시간 변화의 집단 간 비교

조음장애집단과 비장애집단의 턱 고정 전 후 길항반복운동 소요시간 변화 비교를 위하여 독립된 두 집단의 t 검정을 실시하였다. 그 결과 두 집단은 /파/, /타/, /카/, /파타카/ 길항반복운동 모두에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 두 집단의 평균과 표준편차는 <표 6>과 같다.

표 6. 턱 고정 전 후 길항반복운동 소요시간 변화[§]의 집단 간 비교

길항반복운동	조음장애집단 (n = 35)		비장애집단 (n = 35)		t
	평균(sec)	표준편차	평균(sec)	표준편차	
/파/	0.494	0.288	0.204	0.225	-4.704***
/타/	0.481	0.252	0.332	0.155	-2.978*
/카/	0.187	0.209	0.049	0.144	-3.197*
/파타카/	0.360	0.298	-0.102	0.180	-7.855***

[§] 턱 고정 후 소요된 시간 - 턱 고정 전 소요된 시간

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

3.1.3 턱 고정 전 후 길항반복운동 조음오류수 변화의 집단 간 비교

조음장애집단과 비장애집단의 턱 고정 전 후 길항반복운동 조음오류수 변화 비교를 위하여 독립된 두 집단의 t 검정을 실시하였다. 그 결과 두 집단은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 두 집단의 평균과 표준편차는 <표 7>과 같다.

표 7. 턱 고정 전 후 길항반복운동 조음오류수 변화[§]의 집단 간 비교

	조음장애집단 (n = 35)		비장애집단 (n = 35)		t
	평균(개)	표준편차	평균(개)	표준편차	
조음오류수 변화	0.110	0.796	0.030	0.169	-0.623

[§] 턱 고정 후 조음오류수 - 턱 고정 전 조음오류수

3.2 조음장애집단의 말운동통제 보상능력과 자음정확도의 상관

3.2.1 조음장애집단의 턱 고정 전과 후 길항반복운동 소요시간 및 조음오류수와 자음정확도의 상관

먼저 조음장애집단의 턱 고정 전 길항반복운동 소요시간 및 조음오류수와 자음정확도의 상관계수를 구한 결과, /파/와 /카/ 소요시간과 자음정확도는 각각 -.368과 -.532의 상관을 보였으나, 조음오류수와 자음정확도 사이에는 상관이 없는 것으로 나타났다. 상관계수 표는 <표 8>, <표 9>와 같다.

표 8. 턱 고정 전 길항반복운동 소요시간과 자음정확도의 상관계수

		소요시간(sec)
/파/	자음정확도(%)	-.368*
/타/	자음정확도(%)	-0.287
/카/	자음정확도(%)	-.532**
/파타카/	자음정확도(%)	-0.281

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

표 9. 턱 고정 전 길항반복운동 조음오류수와 자음정확도의 상관계수

		조음오류수(개)
자음정확도(%)		0.086

또한 조음장애집단의 턱 고정 후 길항반복운동 소요시간 및 조음오류수와 자음정확도의 상관계수를 구한 결과, /파/와 /파타카/ 소요시간과 자음정확도는 각각 -.342와 -.462의 상관을 보였으나, 조음오류수와 자음정확도 사이에는 상관이 없는 것으로 나타났다. 상관계수 표는 <표 10>, <표 11>과 같다.

표 10. 턱 고정 후 길항반복운동 소요시간과 자음정확도의 상관계수

		소요시간(sec)
/파/	자음정확도(%)	-.342*
/타/	자음정확도(%)	-0.114
/카/	자음정확도(%)	-0.338
/파타카/	자음정확도(%)	-.462**

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

표 11. 턱 고정 후 길항반복운동 조음오류수와 자음정확도의 상관계수

		조음오류수(개)
자음정확도(%)		-0.115

3.2.2 조음장애집단의 턱 고정 전 후 길항반복운동 소요시간 변화와 자음정확도의 상관

조음장애집단의 턱 고정 전 후 길항반복운동 소요시간 변화와 자음정확도의 상관계수를 구한 결과, /카/ 소요시간 변화와 자음정확도는 .336의 상관을 보였다. 상관계수 표는 <표 12>와 같다. 그 외의 길항반복운동에서는 턱 고정 전 후 소요시간 변화와 자음정확도에 상관을 보이지 않았다.

표 12. 턱 고정 전 후 길항반복운동 소요시간 변화§와 자음정확도의 상관계수

		소요시간 변화(sec)
/파/	자음정확도(%)	-0.069
/타/	자음정확도(%)	0.264
/카/	자음정확도(%)	.336*
/파타카/	자음정확도(%)	-0.252

§ 턱 고정 후 소요된 시간 - 턱 고정 전 소요된 시간

* $p < .05$

3.2.3 조음장애집단의 턱 고정 전 후 길항반복운동 조음오류수 변화와 자음정확도의 상관

조음장애집단의 턱 고정 전 후 길항반복운동 조음오류수 변화와 자음정확도의 상관계수를 구한 결과, 두 변인 사이에는 상관이 없는 것으로 나타났다(<표 13> 참조).

표 13. 턱 고정 전 후 길항반복운동 조음오류수 변화§와 자음정확도의 상관계수

		조음오류수 변화(개)
자음정확도(%)		-0.276

§ 턱 고정 후 조음오류수 - 턱 고정 전 조음오류수

4. 논의 및 제언

본 연구는 조음장애아동과 비장애아동을 대상으로 하여 말운동통제 보상능력을 비교하고 그 특성을 파악해 보고자 하였다. 이를 위하여 우리나라 말소리가 대부분 산출 가능한 5, 6 세의 비장애 아동 35 명과 같은 연령과 성별의 조음장애아동 35 명을 대상으로, 개구장치를 이용한 턱 고정으로 말운동통제를 제한하는 길항반복운동 과제를 수행시켜 비교하여 보았다. 그 결과 개구장치로 턱을 고정하기 전 후의 길항반복운동에 소요된 시간 변화에서 두 집단은 유의한 차이를 보였다. 그러나 턱 고정 전 후 길항반복운동에 소요된 시간변화와 자음정확도 사이에서 두 집단은 /카/ 반복을 제외하고는 상관을 보이지 않았으며, 조음오류수 변화와 자음정확도 사이에서도 상관을 보이지 않았다.

4.1 조음장애집단과 비장애집단의 말운동통제 보상능력 비교에 대한 고찰

조음장애집단과 비장애집단의 턱 고정 전 DDK 소요시간은 /타/와 /카/에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 두 가지 DDK 과제에서 조음장애집단이 비장애집단보다 유의하게 소요시간이 더 걸렸다는 것을 의미한다. 이는 조음장애집단이 어떤 방해를 받지 않더라도 비장애집단에 비하여 치조음과 연구개음의 DDK 속도가 느린 경향이 있다는 것을 의미하며, 검사 과제 모두에서 조음장애 아동이 더 느린 속도를 보였던 하지완(2000)의 연구와는 부분적으로만 일치한다. 한편 두 집단의 턱 고정 후 DDK 소요시간을 비교해본 결과 네 가지 DDK에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이는 조음장애집단이 턱을 고정시킨 상태의 DDK 과제 모두에서 비장애집단보다 유의하게 소요시간이 더 걸렸다는 것을 말한다. 그러나 턱을 고정하기 전에도 두 집단은 /파/와 /카/에서 유

의한 차이를 보였기 때문에 턱 고정 후 두 집단의 차이가 고정 전 차이와 어떤 다른 점이 있는지를 설명하기는 어렵다.

따라서 두 집단의 턱 고정 전 후 DDK 소요시간의 변화를 비교해본 결과 네 가지 DDK에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 이는 조음장애집단의 턱을 고정시키기 전과 후의 소요시간 변화가 비장애집단의 소요시간 변화보다 더 크다는 것을 말한다. 이와 같은 결과는 조음장애집단이 비장애집단에 비하여 개구장치로 턱을 고정시켰을 때, 즉 말운동통제를 방해하였을 때 이를 보상하고 목표로 한 과제를 수행하는데 더 많은 시간변화를 필요로 한다는 것을 보여준 것이며, 조음장애집단의 말운동통제 보상능력이 비장애집단에 비하여 취약하다는 것을 의미하는 것으로 해석할 수 있다.

Riely & Smith(2003)는 어린 아동이 성인에 비하여 말산출 시 말운동 순서 계획에 더 많은 시간을 필요로 하고, 감각적 피드백에 더 의지하는 경향이 있으며, 조음장애아동의 경우 말운동통제에 더 많은 시간과 더 많은 감각 피드백을 필요로 할 것이라고 주장하였다. 본 연구의 결과는 이러한 선행연구의 주장을 지지해주는 것으로 여겨진다. 또한 Gibbon(1999)과 Gibbon & Wood(2002)는 전기구개과형을 사용하여 조음장애아동의 말을 분석하였다. 그 결과 이들은 미분화된 조음 제스처를 나타내었고, 연구자들은 이러한 점이 기능적으로 독립적인 혀의 영역을 통제하는데 지연 또는 결함이 있는 것을 의미하는 것으로 해석하였다. 따라서 본 연구에서 관찰된 위의 결과 역시 조음장애아동의 말운동통제 능력의 제한점을 지지해주는 것으로 해석할 수 있을 것이다.

한편, 조음장애집단과 비장애집단의 턱 고정 전 DDK 조음오류수는 통계적으로 유의한 차이가 없었으나, 두 집단의 턱 고정 후 DDK 조음오류수는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 조음장애집단이 턱을 고정시킨 상태의 DDK 과제 수행 시 비장애집단보다 유의하게 조음오류를 더 많이 보였다는 것을 의미한다. 그러나 턱 고정 전 후 DDK 수행 시 나타난 조음오류수의 변화에서는 두 집단이 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 조음장애집단의 턱 고정 전 후의 조음오류수 변화가 비장애집단의 조음오류수 변화와 다르지 않다는 것을 의미한다. 턱 고정 전에는 두 집단의 조음오류수의 평균에 차이가 없었지만, 턱 고정 후에는 조음장애집단의 조음오류수가 유의하게 더 많았고, 전 후의 조음오류수 변화량에서는 다시 차이가 없었다는 점은 다소 이해하기 어려운 결과인 것 같다. 그러나 대상 아동들의 자료를 살펴보면, 과제 수행 시 조음장애집단에서는 5명, 비장애집단에서는 1명만이 조음오류를 나타내었으며, 그 오류수도 과제 전체에서 2회 전후로 매우 적었고, 개구장치 전후로 같은 수의 오류를 보인 경우도 있었다. 따라서 위와 같은 통계 결과를 보인 것으로 여겨지며, 본 연구에서 개구장치로 말운동통제를 방해하고 DDK를 수행시켰을 때의 변화를 측정하는 면에서 조음오류수는 민감한 변수가 아니었던 것으로 여겨진다.

Miller, Watkin & Chen(2002)과 Kent(2004)는 운동시스템 중에서 발성기관인 턱, 구개, 후두근육, 그리고 혀가 갖는 독특한 특성, 그 중에서도 구조적, 생리적 특성에 대하여 연구하였다. 이들에 따르면 혀를 비롯한 말산출 시스템의 근육들은 근섬유, 지방, 연결조직이 다른 운동기관과 다르며, 이로 인하여 빠르고 다양한 수축과 피로저항이 가능하다. 본 연구에서는 혀의 움직임을 턱에서 분리시키고, 기존의 감각 피드백에 변화를 주기 위하여 대상자의 어금니 사이에 개구장치를 물려 턱을 완전히 닫을 수 없게 한 후 DDK를 수행시켜 위와 같은 결과를 얻었다. 혀끝으로 발음해야 하는 말소리를 턱의 움직임에 의존하여 산출하는 경향이 있던 대상자의 경우, 이러한 제한점으로 혀끝의 움직임만으로 말소리를 산출해야만 하는 상황이 되었고, 전체적으로 모든 대상자에게 상행감각 피

드백에 변화가 생겼다. 연구의 결과 비장애아동들은 선행연구에서 밝힌 조음기관의 특성에 의하여, 개구장치 때문에 발생한 제한점을 극복하고 목표로 한 과제를 수행하는데 큰 무리가 없었다. 그러나 조음장애아동들은 목표로 한 과제를 수행할 수는 있었으나, 비장애집단에 비하여 더 많은 소요시간의 변화를 필요로 하였다. 이러한 결과는 조음장애아동들이 조음기관의 고유한 특성에 있어서 비장애집단보다 미성숙하거나 결함이 있을 수 있다는 점을 제시해주며, 조음장애아동들의 말운동통제 능력의 취약성을 설명해줄 수 있는 것으로 여겨진다.

한편 Flipsen(2003)는 학령 전에 원인을 알 수 없는 말 발달 지연으로 진단받은 아동들 중에서 완전회복에 실패한 아동들을 대상으로 학령기에 재평가하여 연구해보았다. 그 결과 완전회복에 실패한, 원인을 알 수 없는 말 발달 지연 아동들은 완전 회복된 아동들에 비하여 상대적으로 말운동결함이 있는 것 같다는 점을 보여주었다. 이러한 점은 본 연구에서 나온 결과처럼 조음장애아동의 말운동통제 능력의 취약성을 지적해주는 결과라고 여겨진다. 이러한 결과는 우리가 아직까지 이해하지 못하고 있는 조음장애의 원인 또는 관련된 요소를 파악하는 데에서 문제 해결이 시작될 수 있다는 점을 시사해준다. 이에서 더 나아가 Marchant, McAuliffe & Huckabee(2008)는 뇌성마비 중에서 조음문제가 있는 아동들을 대상으로 다양한 치료기법을 적용시켜 연구해본 결과, 조음장애아동 중에서 말운동통제에 문제가 있는 것이 확인된 경우는 운동능력을 자극하는 치료를 하거나, 말운동통제를 피드백 해주는 치료를 하는 것에 의의가 있음을 지적해주었다. 이와 같은 점은 조음장애아동의 원인 또는 관련 요소를 확인해 보는 것의 필요성뿐 아니라, 그 특성에 기반한 치료의 의미를 제시해 주는 결과라고 하겠다.

4.2 조음장애집단의 자음정확도와 말운동통제 보상능력의 상관분석에 대한 고찰

조음장애집단의 자음정확도와 턱 고정 전 DDK 소요시간 사이의 상관계수를 구해본 결과, 자음정확도는 /파/와 /카/의 반복 소요시간에서 각각 -.368과 -.532의 상관을 보였다. 또 조음장애집단의 자음정확도와 턱 고정 후 DDK 소요시간 사이의 상관계수를 구해본 결과, 자음정확도는 /파/와 /파타카/의 반복 소요시간에서 각각 -.342와 -.462의 상관을 보였다. 비교적 일관되지 않은 결과이지만, /파/ 반복 소요시간의 경우는 턱 고정 전과 후 모두에서 조음장애아동의 자음정확도와 음의 상관을 보였다. 이러한 점으로 보아 자음정확도가 낮은 조음장애아동은 두 입술을 빠르게 붙였다 떼면서 반복하는 움직임이 더 느린 경향이 있는 것으로 여겨지지만, 본 연구의 결과만으로 그 이유를 추론하기는 어려워 보인다.

한편 조음장애집단의 자음정확도와 턱 고정 전 후 DDK 소요시간 변화 사이의 상관계수를 구해본 결과, 자음정확도는 /파/, /타/, /파타카/의 소요시간 변화와 상관을 보이지 않았으며, /카/의 반복 소요시간 변화에서만 .336의 상관을 보였다. 이는 네 가지 DDK에서의 소요시간 변화가 모두 자음정확도와 전반적인 상관 경향을 보일 것이라는 예측과도 다를 뿐 아니라, /카/ 반복 소요시간 변화가 자음정확도와 양의 상관, 즉 자음정확도가 낮은 조음장애아동일수록 소요시간 변화가 적다는 점에서도 예측과는 다른 결과이다. 이와 같은 결과는 조음장애집단에서 자음정확도가 낮은 아동일수록 턱 고정 전 후 소요시간 변화가 더 클 것이다, 즉 보상능력이 더 취약할 것이라는 일반적인 예측과는 일치하지 않는 결과이다. 여기서 /카/의 경우는 자음정확도가 낮은 조음장애아동은 자음정확도가 높은 조음장애아동에 비하여 개구장치로 턱을 고정하기 전의 /카/ 반복 소요시간도 비교적

길어서 전후의 소요시간 차이가 더 적게 나왔을 가능성이 있다고 추론해볼 수 있다. 이는 /카/의 반복속도가 다른 DDK에 비하여 더 느리다는 선행연구들(최정윤, 한진순, 1998; 하지완, 2000)과 맥락을 같이 한다. 또한 개구장치는 제 1 어금니 사이에 끼웠기 때문에 주로 구강구조의 앞이 벌어진 상태를 만들어 주고 상대적으로 구강 속에 위치하는 혀의 뿌리와 연구개에서 만들어지는 /카/ 소리의 반복에는 비교적 변화를 덜 만들어주었을 가능성도 있는 것으로 여겨진다.

다른 한편 조음장애집단의 자음정확도와 턱 고정 전 DDK 조음오류수의 상관계수를 구해본 결과, 두 변인 사이에는 상관이 없었다. 또한 턱 고정 후 DDK 조음오류수와 상관계수를 구해본 경우에서도, 두 변인 사이에는 상관이 없었다. 조음장애집단의 자음정확도와 턱 고정 전 후 DDK 조음오류수 변화 사이의 상관계수를 구해본 경우도 같은 결과를 보였다. 결국 조음장애집단의 자음정확도는 어떤 조건에서도 조음오류수와 상관을 보이지 않았다.

소요시간과 조음오류수 두 가지 측면에서, 조음장애집단의 자음정확도와 말운동통제 보상능력과의 상관을 살펴본 결과, /카/ 반복 소요시간 변화에서의 상관을 제외하고는, 전체적으로 두 변인 사이에는 상관이 없는 것으로 나타났다. 이는 첫 번째 연구문제 고찰에서 살펴보았듯이, 조음장애아동이 비장애아동에 비하여 전체적으로 취약한 말운동통제 보상능력을 보이는 하였지만, 그러한 특성이 자음정확도와 상관된 경향을 보이는 것은 아니라는 것을 의미한다. 따라서 조음장애아동이 보이는 말운동통제 보상능력의 취약성은 자음정확도와는 별개로 이 집단이 보이는 전반적인 특성일 수 있을 것이며, 다른 한편으로는 이 집단에 속한 대상자들의 일부에서 나타나는 개별적인 특성일 수 있을 것이다.

본 연구에서 조음장애아동은 비장애아동에 비하여 말운동통제 보상능력에서 취약성을 보였다. 이는 조음장애아동이 보이는 말 오류가 말운동 통제능력의 결함이나 미성숙에 기인할 수 있다는 것을 의미한다. 그러나 이 취약성이 조음장애아동의 자음정확도와 상관을 보이지 않았다는 점은, 적어도 본 연구 내에서는 조음장애의 정도가 심할수록 이러한 취약성의 정도도 더 심해지는 것을 의미하는 것은 아니라는 점을 말해준다. 따라서 말운동통제 능력의 결함이나 미성숙은 조음장애의 자음정확도에 따른 중증도와 무관하게 조음장애아동 전반에 걸친 특성이거나, 아니면 조음장애아동의 개별적인 특성에 있는 것으로 추측해볼 수 있을 것이다.

이와 같은 이유로 연구자들은 본 연구에 참여한 조음장애아동 개별 데이터를 참고하여 말운동통제 보상능력에서 두드러진 취약성을 보이는 아동을 선별하여 보았다. 선별의 기준은 턱 고정 전후의 DDK 소요시간 변화가 조음장애집단의 평균치보다 +1.0 SD 더 큰 경우였다. 이에 따라 조음장애집단 내의 각 아동을 검토해본 결과, 같은 조음장애집단의 아동이라도 말운동통제 보상능력에 더 취약한 아동을 선별할 수 있었다. 피험자 3, 8, 10, 13, 14, 16, 18, 28, 29, 31, 34, 38(총 12명)은 조음장애집단 내에서도 말운동통제 보상능력에서 더 취약성을 나타내었다. 그리고 이러한 관찰 결과는 조음장애아동 중 일부는 말운동통제 보상능력에 특별히 취약한 경우가 있을 수 있다는 점을 추측하게 해준다. 이와 같은 점은 Shriberg(1994)나 Broomfield & Dodd(2004)가 말장애를 그 원인이나 겉으로 드러나는 오류 특성을 기준으로 분류하였던 것과 같이 기능적 조음장애집단 내에서도 하위유형 분류의 가능성이 있음을 제시해준다.

선행 연구들을 살펴보면, 최근 말장애의 연구는 추정되는 하위유형을 분류하거나, 각 하위유형을 보다 자세히 개별적으로 다루고 있다는 점을 알 수 있다. Raitano 등(2004)은 말소리 장애 아동

을 대상으로 연구를 한 결과 이들 중 일부는 읽기능력 특히 그 중에서도 음운인식 능력이 취약한 아동들이 있음을 보여주었다. Shriberg 등(2005)은 말소리 장애아동을 분류하는 기준 중에서 원인을 모르는 유형에 해당하는 아동들을 대상으로 연구하여 이들을 다른 유형의 아동들과 분류해내는 표지로 추정되는 요소를 찾아내었다. 또한 Lewis 등(2006)은 말소리 장애에 기여하는 유전적 취약성을 연구하여, 관련된 영역을 나누어 보았고, Peter & Stoel-Gammon(2008)은 아동기 말실행증 아동을 대상으로 그 말특성을 연구하여 이들의 타이밍 정확성의 결함을 제시하였다. 이러한 점은 조음장애아동의 하위유형을 연구하는데 있어서의 방향성을 제시해준다.

기능적 조음장애의 가능한 원인 또는 관련된 요소들은 매우 다양할 수 있으나, 본 연구의 결과 말처리 과정 중 말산출 직전의 말운동 통제능력도 그 중의 하나가 될 수 있음을 알 수 있었다. 그리고 이 특성에 따라서 조음장애집단의 하위유형을 일부 분류해낼 가능성이 있음을 알 수 있었다. 아동이 산출한 결과물인 말을 통하여 하위유형을 분류한다는 것이 쉽지는 않지만, 다양한 연구를 통하여 가능한 원인들을 추정하고, 그 추정된 원인 또는 관련된 요소들로 조음장애를 분류해낸다면, 조음장애아동의 치료에도 직접적인 도움을 줄 수 있을 것이다. 특히 장기적인 치료에도 별다른 진전을 보이지 않는 조음장애아동의 경우는 그들의 오류에 대한 원인 또는 관련된 요소를 파악해내고 어떤 특성을 갖는 하위유형의 아동인지 알아낸다면, 치료의 진전에 도움을 줄 수 있을 것이다.

본 연구는 다음과 같은 제한점이 있으므로 후속연구를 위하여 몇 가지를 제안하고자 한다. 첫째, 본 연구에서 사용한 DDK 과제는 실제 대화에 사용되는 말 과제는 아니었다. Walker, Lisa & Archibald(2006)에 의하면 말운동은 DDK와는 별개의 움직임이다. DDK의 속도나 정확성을 조음장애와 연관시켜 실험하는 경우가 흔하기는 하지만(Bernthal & Bankson, 2004), DDK와 실제 말 과제가 동일하다고 볼 수 없다. 따라서 직접적인 말 과제를 통해 말운동통제 능력을 살펴보는 후속 연구가 필요할 것이다. 두 번째, 본 연구의 결과에서 조음장애아동의 자음정확도는 말운동통제 보상 능력과 상관을 보이지 않았다. 그러나 언어능력에 문제가 없고 음운변동이 심하게 나타나지 않는 조음장애아동만을 대상으로 하였으며, 장애의 정도가 심한 아동을 구하기가 어려웠기 때문에, 결과적으로 연구에 참여한 조음장애아동들의 자음정확도는 모두 연령에 비하여 -2SD 이하에 해당하였지만, 평균적으로 장애의 정도가 그리 심하지는 않은 편이었다. 따라서 연구계획에서부터 자음정확도에 따른 중증도를 나누어 각 중증도별 피험자 수를 정하여 자료를 수집하면 본 실험의 결과와는 다른 경향성이 나타날 가능성도 있을 것으로 여겨진다.

참 고 문 헌

- 김수진, 신지영. 2007. *조음음운장애*. 서울: 시그마 프레스.
- 김영태. 2001. "조음장애의 진단 및 치료를 위한 임상이론 고찰." *교육과학연구* 32(1), 63-83.
- 김영태. 2002. *아동언어장애의 진단 및 치료*. 서울: 학지사.
- 김영태, 신문자. 2004. *우리말 조음·음운 평가*. 서울: 학지사.
- 김영태, 장혜성, 임선숙, 백현정. 1995. *그림어휘력검사*. 서울: 학지사.
- 김향희, 이미숙, 김선우, 이원용. 2003. "파킨슨병과 다계통위축증환자군 간의 말속도 비교평가." *음성과학* 10(4), 221-227.

- 심현섭. 2001. “말장애 연구의 동향에 관한 고찰: 말 운동 통제모델을 중심으로.” *특수교육학연구* 35(4), 121-141.
- 최정윤, 한진순. 1998. “정상아동과 성인의 교대운동 속도에 관한 연구.” *언어청각장애연구* 3, 183-193.
- 하지완. 2000. 기능적 조음장애아동과 정상아동의 교대운동속도 및 가변성 비교. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- Bauman-Waengler, J. 2004. *Articulatory and phonological impairments: A clinical focus*(2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Berenthal, N. E. & Bankson, N. 2004. *Articulation and phonological disorders* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Broomfield, J. & Dodd, B. 2004. “The nature of referred subtypes of primary speech disability.” *Child Language Teaching and Therapy* 20(2), 135-151.
- Catts, H. W. & Jensen, P. J. 1983. “Speech timing of phonologically disordered children: voicing contrast of initial and final stop consonants.” *Journal of Speech and Hearing Research* 26(4), 501-510.
- Cohen, W., Waters, D. & Hewlett, N. 1998. “DDK rates in the pediatric clinic: a methodological minefield.” *International Journal of Language & Communication Disorders* 33, 428-433.
- Edwards, J. 1992. “Compensatory speech motor abilities in normal and phonologically disordered children.” *Journal of Phonetics* 20, 189-207.
- Fletcher, S. G. 1972. “Time-by-count measurement of diadochokinetic syllable rate.” *Journal of Speech and Hearing Research* 15, 763-770.
- Flipsen Jr. P. 2003. “Articulation rate and speech-sound normalization failure.” *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 46(3), 724-737.
- Forrest, K. & Rockman, B. K. 1988. “Acoustic and perceptual analysis of word-initial stop consonants in phonologically disordered children.” *Journal of Speech and Hearing Research* 31, 449-459.
- Gadesmann, M. & Miller, N. 2008. “Reliability of speech diadochokinetic test measurement.” *International Journal of Language & Communication Disorders* 43, 41-54.
- Gibbon, F. E. 1999. “Undifferentiated lingual gestures in children with articulation/ phonological disorders.” *Journal of Speech and Hearing Research* 42, 382-397.
- Gibbon, F. E. & Wood, S. E. 2002. “Articulatory drift in the speech of children with articulation and phonological disorders.” *Perceptual and Motor Skills* 95(1), 295-307.
- Gibbon, F. E. & Wood, S. E. 2003. “Using electropalatography(EPG) to diagnose and treat articulation disorders associated with mild cerebral palsy: a case study.” *Clinical Linguistics & Phonetics* 17(4), 365-374.
- Goozee, J., Murdoch, B., Ozanne, A., Cheng, Y., Hill, A. & Gibbon, F. 2007. “Lingual kinematics and coordination in speech disordered children exhibiting differentiated versus undifferentiated lingual gestures.” *International Journal of Language & Communication Disorders* 42(6), 703-724.
- Hale, S., Kellum, G., Richardson, J. F., Messer, S. C., Gross, A. M. & Sisakun, S. 1992. “Oral motor control, posturing and myofunctional variables in 8-year-olds.” *Journal of Speech and Hearing Research* 35, 1203-1208.
- Kelso, J. A. S. & Tuller, B. 1983. “Compensatory articulation under conditions of reduced afferent information.” *Journal of Speech and Hearing Research* 26, 217-223.
- Kent, R. D. 2004. “The uniqueness of speech among motor systems.” *Clinical Linguistics & Phonetics* 18(6), 495-505.

- Kent, R. D., Adams, S. G. & Turner, G. S. 1996. "Models of speech production", In Lass, N. J. (ED.), *Principles of experimental phonetics*, St. Louis: Mosby-Year Book, Inc. Levelt, W. J. M.(1989), *Speaking: From intention to articulation*. MA: MIT Press.
- Lewis, B. A., Shriberg, L. D., Freebairn, L. A., Hansen, A. J., Stein, C. M., Taylor, H. G. & Iyengar S. K. 2006. "The genetic bases of speech sound disorders: Evidence from spoken and written language." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 49(6), 1294-1312.
- Louis, K. & Ruscello, D. 1981. *Oral Speech Mechanism Screening Examination-Revised*. Austin, TX: PRO-ED
- Marchant, J., McAuliffe, M. & Huckabee, M. L. 2008. "Treatment of articulatory impairment in a child with spastic dysarthria associated with cerebral palsy." *Developmental Neurorehabilitation* 11(1), 81-90.
- Miller, J. L., Watkin, K. L. & Chen, M. F. 2002. "Muscle, adipose, and connective tissue variations in intrinsic musculature of the adult human tongue." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 45, 51-65.
- Nicolosi, L., Harryman, E. & Kresheck, J. 1996. *Terminology of communication Disorders: Speech-Language-Hearing*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Peter, B. & Stoel-Gammon, C. 2008. "Central timing deficits in subtypes of primary speech disorders." *Clinical Linguistics & Phonetics* 22(3), 171-198.
- Raitano, N. A., Pennington, B. F., Tunick, R. A., Boada, R. & Shriberg, L. D. 2004. "Pre-literacy skills of subgroups of children with speech sound disorders." *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Applied Disciplines* 45(4), 821-835.
- Riely, R. R. & Smith, A. 2003. "Speech movements do not scale by orofacial structure size." *Journal of Applied Physiology* 94, 2119-2126.
- Shriberg, L. D. 1994. "Five subtypes of developmental phonological disorders." *Clinics in Communication Disorders* 4(1), 38-53.
- Shriberg, L. D., Austin, D., Lewis, B. A., McSweeney, J. L. & Wilson, D. L. 1997. "The speech disorders classification system(SDCS): Extensions and lifespan reference data." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 40(4), 723-740.
- Shriberg, L. D., Lewis, B. A., Tomblin, J. B., McSweeney, J. L., Karlsson, H. B. & Scheer, A. R. 2005. "Toward diagnostic and phenotype markers for genetically transmitted speech delay." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 48(4), 834-852.
- Smith, B. L. & McLean-Muse, A. 1998. "Effects of rate and bite-block manipulation of kinematic characteristics of children's speech." *The Journal of the Acoustical Society of America* 81, 747-754.
- Towne, R. L. 1994. "Effect of mandibular stabilization on the diadochokinetic performance of children with phonological disorder." *Journal of Phonetics* 22, 317-352.
- Westbury, J. R. & Lindstrom, M. J. 2002. "Tongues and lips without jaws: a comparison of methods for decoupling speech movements." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 45, 651-662.
- Williams, P. & Stackhouse, J. 2000. "Rate, accuracy and consistency: diadochokinetic performance of young, normally developing children." *Clinical Linguistics & Phonetics* 14, 267-293.
- Yaruss, J. & Logan, K. 2002. "Evaluating rate, accuracy, and fluency of young children's diadochokinetic productions: a preliminary investigation." *Journal of Fluency Disorders* 27, 65-86.

접수일자: 2008. 8. 8

수정일자: 2008. 8. 27

게재결정: 2008. 9. 4

▲ 송윤경

서울특별시 종로구 평동 108번지 (우: 110-746)

강북삼성병원 이비인후과 음성클리닉

Tel: +82-2-2001-2271 (O) Fax: +82-2-2001-2273

E-mail: voicesyk@hanmail.net

▲ 심현섭

서울특별시 서대문구 대현동 11-1 (우: 120-750)

이화여자대학교 특수교육과 & 언어병리학 협동과정

Tel: +82-2-3277-3538 (O) Fax: +82-2-3277-2679

E-mail: simhs@ewha.ac.kr