

비유창성 화자의 후두 교호운동 특성

Characteristics of Laryngeal-Diadochokinesis (L-DDK) in Nonfluent Speakers

한 지 연* · 이 옥 분** · 박 희 준*** · 임 혜 진****
 Ji-Yeon Han · Ok-Bun Lee · Hee-Jun Park · Hye-Jin Lim

ABSTRACT

Laryngeal DDK involve with the rate, pattern, and regularity (periodicity) in opening and closing of vocal fold. This study was aimed at investigating the characteristics of laryngeal DDK between nonfluent and fluent speakers. One with an ataxic dysarthria (with cerebellar lesion) and the other with stuttering, and 13 normal speakers were evaluated. L-DDK were analyzed with MSP (motor speech profile, CSL 4400). Measures of DDK included: DDKavr, DDKcvp, DDKjit, DDKavp. An ataxic dysarthric speaker and a stutterer showed more reduced rate and aperiodic L-DDK (both adductory and abductory movement) than normal speakers. But the average L-DDK period (ms) in adductory movement in a speaker with stuttering showed more decreased than the other. Results from this study are preliminary. Nonetheless, results of L-DDK produced by nonfluent speakers suggested the possibility to have relation with slow rate of phonatory initiation and connected speech. In the future, perceptual studies are needed in conjunction with acoustic and speech production.

Keywords: Laryngeal-DDK, ataxic, dysarthria, stuttering, adduction, abduction

1. 서 론

음절을 최대한 빠르게 반복하여 산출하게 하는 교호운동(diadochokinesis: DDK) 과제는 조음자의 운동성에 대한 빠르기와 정확성을 평가할 수 있는 유용한 임상도구이다. DDK 평가 유형은 대개 구강운동(입술, 혀, 연구개 등)을 중심으로 한 평가와 성대의 내외전 기능을 중심으로 한 평가를 예로 들 수 있다. DDK 평가는 음성산출에서 필요한 성대, 연구개, 혀, 입술, 이 네 가지의 밸브의 정상적 작용에 관한 평가를 할 수 있다는 점에서 유용하다고 할 수 있다. 특히 구강 DDK(예, ‘퍼, 터, 커’의 음절반복)는 말운동 장애로 인한 비유창성 화자를 대상으로 널리 임상적으로 사용되고 있다. 더욱이 최근의 DDK 측정은 음향 녹음을 통한 분석기술의 발달로 단순한 반복 횟수를 계산하여 DDK를 측정하는 단계를 넘어서 음향 신호를 바탕으로 정의된 다양한 매개변수를 통하여 교호운동의 특

* 대구대학교 언어치료학과

** 한림대학교 언어청각학부

*** 부산대학교병원 이비인후과 음성언어치료실

**** 대구가톨릭대학교병원 이비인후과 언어치료실

징을 평가할 수 있게 되었다. 이미 이러한 매개변수를 중심으로 구강 DDK 과제를 통하여 구어장애 화자의 문제점을 설명하고 있다(Gress & Deliyski, 1995).

그러나 후두 교호운동(laryngeal diadochokinesis: L-DDK)의 말장애 분야의 임상적 및 연구적 적용과 활용은 아직까지 활성화 되어있지 않으며, 최근 몇몇 연구에서 L-DDK 과제에 따른 정상 화자와 말장애 화자와의 차이점을 밝혀내고 있다. L-DDK는 후두에서의 조음자 역할을 하는 성대의 내전 운동과 외전 운동을 알아보기 위하여 각각 /u/와 /hu/를 빠르게 반복적으로 발화하는 과제를 실시한다(Bassich-Zeren, 2004).

성대진동에 대한 주된 평가는 jitter와 관련된 주파수 변동률에 대한 측정으로 이는 생리적 측면에서 성대가 얼마나 주기적으로 진동하였는가에 대한 평가를 할 수 있다. 실질적으로 이 진동 동안에 성대는 성대를 움직이는 내외전근의 작용과 성대근의 물리적인 탄성력, 그리고 베르누이 효과로 인한 근탄성기류역학적 모델(myo-elastic aerodynamic model)로 설명된다. 성대내전 혹은 외전의 문제는 발성에 대한 평가에서 최대발성지속시간, EGG(electroglottalgraphy)측정을 통한 성대 접촉률과 같은 매개변수, 청지각적으로 기식화된 음성이나 쇠된 음성과 같은 특징으로 상관된다. 그러나 이러한 측정으로도 성대 내전근의 능동적인 운동성에 대해서는 측정되지 않으며 마찬가지로 성대 외전근의 능동적인 운동성 또한 알 수 없다. 성대 내외전근의 운동에 대한 측면은 단순히 성대의 진동에서 중요한 것이 아니라, 다양한 음소 환경으로 구성되는 연속구어에서 더 큰 작용을 하게 된다. 이는 단순 연장 발성에서 성대는 근탄성기류역학적인 요인으로 수동적으로 진동하게 되지만, 연속구어에서 각 음소의 산출특성에 따라 성대는 진동하다가도 무성음이 나올 경우 진동을 능동적으로 멈추거나 외전시켜야 하며, 다시 내전근을 활성화하여 성대를 내전하여 진동시켜야 하기 때문이다(Lofqvist 등, 1984; Lofqvist, McGowan, 1991).

/u/ 산출 과제는 후두의 성대내전 교호운동을 말하는 것으로 이는 성대 내전근의 능동적인 작용으로 연속적으로 산출되는 것이다(Ptacket 등, 1996; Verdolini, Palmer, 1997). 이들의 연구에서 정상 성인 남성의 경우 평균 5.1 회/초, 여성은 평균 5.3 회/초를 나타내었다. /hu/ 산출 과제는 후두의 성대외전 교호운동을 말하는 것으로 성대 외전근의 능동적인 작용으로 산출된다.

따라서 이와 같은 과제를 통하여 성대의 내전근 및 외전근의 운동성에 대한 측정으로 내외전의 운동성에 문제가 있는 구어장애 환자를 판별할 수 있게 되고, 임상적으로 이 문제와 관련된 후두근 운동에 대한 훈련을 실시할 필요가 있게 된다.

더 나아가 성대의 내외전 운동양상을 통해 화자의 말속도와 발화의 유창성 정도 및 그 형태를 예견하는 것이 가능하다. 발화의 시작이 이루어지는, 즉 음성이 만들어지는 후두의 운동기능(내외전 속도, 협용력 등)은 실질적인 구강 내 조음자들의 운동과 동시에 조화된다는 점에서 고려해야 한다.

마비성구어장애의 경우 대체로 발화속도가 매우 느리며, 동시에 음성의 지각적인 문제(목선소리, 기식화된 소리, 애성 등), 그리고 조음부정확, 음도 및 강도 이상 등으로 인해 전반적인 발화의 명료도(intelligibility)와 자연성(naturalness)이 크게 제한된다. 따라서 마비성구어장애의 궁극적인 중재 방향은 구어 명료도 향상에 초점을 두게 되며, 이를 위해 발화의 특성 요소들을 변화시키며 모니터링 한다(Duffy, 1995; Yorkston 등, 1990). 특히 음성 변화 요인은 명료도 향상에 자극력이 큰 편이다. 실조형 마비성구어장애의 경우 음절 간, 단어 간 모음의 간격(interval)이 길다(Duffy, 1995). 비구두적 교대운동인 /파, 타, 카/ 음절반복 과제에서 말속도가 느리고 자음의 명료도가 낮으며, 불규칙적인

운율변화들이 나타난다(Sapir 등, 2003). 그러나 무엇보다 음절 간 모음의 조음 지속에서 음을 끄는 듯한 청지각적 특성이 주로 나타난다. 이는 마비성구어장애 화자들의 후두의 비정상적인 운동양상에 기인하며, 성대의 과다내전(hyperadduction)이나 과소내전(hypoadduction)의 문제를 주로 의미한다. 이것은 안정된 음성 산출을 힘들게 하고, 발성 불협응(phonatory incoordination)으로 인해 발성 및 발화의 명료도가 감소된다. 말더듬의 경우 연속구어 내 성대의 내외전과 음소환경에 따른 협응에 관한 발성 종결-개시(phonatory offset-onset)에서 유창성 화자와는 달리 성문 폐쇄를 사용하여 단어 경계를 실현하는 결과를 보였다(한지연, 이옥분, 2006). 이는 청지각적으로 말더듬의 비유창성의 형태인 막힘으로 나타나는 것으로, 이 연구에서는 말더듬의 비유창성의 형태와 정도, 발생 원인을 후두 성대의 운동기능에 초점을 두어 보고하였다.

따라서 구어 명료도의 주요 요인인 음성에 관한 청지각적 특성과 더불어 운동생리 및 음향적 특성에 관한 연구들이 많이 요구된다. 이러한 필요성에 근거하여 이 연구에서는 비유창한 발화문제를 가진 실조형 마비성구어장애 화자와 말더듬 화자를 대상으로 후두의 성대내전 교호운동과 성대외전 교호운동을 알아보고자 하였으며 이에 따른 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

- (1) 비유창성 화자의 후두의 성대내전 교호운동 특성은 어떠한 것인가?
- (2) 비유창성 화자의 후두의 성대외전 교호운동 특성은 어떠한 것인가?

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

언어병리학을 전공하고 있는 정상 여성 화자 13 명(평균연령 22 세)이 실험에 참여하였다. 비유창성 화자 2 명의 평균연령은 22 세로 1 명은 말더듬이었고 1 명은 실조형 마비성구어장애로 이들의 구어 특징은 <표 1>과 같다.

2.2 발화 자료

발화 자료로 후두의 성대내전 교호운동을 알아보기 위하여 /i/를 사용하였다. 그리고 후두의 성대외전 교호운동을 알아보기 위하여 /hi/를 반복 발화하도록 하였다.

표 1. 비유창성 화자의 구어 특징

비유창성 화자	
실조형 마비성구어장애	소뇌 위축(cerebellum atrophy), 자세균형 잡기, 보행의 문제, 대화 시 전반적인 발화는 이해 가능한 정도이며, 단 단어 수준의 개별 조음은 정확하나 연속 구어에서의 마찰음, 유음의 음소들에 대한 명료도가 크게 부족하였고, 음성은 위약한(asthenic) 특성을 보이며 음도와 강도가 불안정하며 발화 속도는 대체로 느린 편.
말더듬	말더듬 핵심행동은 막힘이며, 부분적인 음절반복을 동반. 수반행동은 얼굴 찡그림, 목부위 근육의 과도한 긴장이 나타남. 친숙한 대화상황에서 말더듬 발생정도는 경도(mild) 수준(말더듬 정도평가)이나, 갑작스런 주제전환, 발화상황 변화 등에 따른 심리적인 긴장증가와 더불어 말더듬 정도(및 수반행동)는 심각해진다. 발화 도중 막힘의 지속시간은 평균 0.5초 이상.

2.3 녹음 과정

녹음은 Sound Forge 프로그램(Sonic Foundry, Inc.)을 사용하여 44 kHz, 16 bit 조건에서 피험자의 음성을 녹음하였다. 피험자에게 최대 흡기를 한 후, 숨이 멈추어져서 힘들 때까지 최대한 빠르고 안정적으로 각 음절을 분리하여 발화하도록 하였다. 그리고 검사자는 피험자가 발화하기 전에 모음 /i/와 /hi/에 대한 모델을 제시하여 과제수행에 어려움이 없도록 하였다.

검사자는 비유창성 화자 각자에게 음성 샘플링에 관한 절차를 설명하고, 발성 과제들에 대한 시현(구어자극, 음성분석 화면)을 제시하였다. 그런 다음, 피험자가 충분히 숙지한 것을 확인한 뒤 검사자와 함께 발화과제들을 3~4 차례 반복 연습하였다. 실제 녹음과정에서도 개별 발성과제를 평균 3차례 정도 반복 녹음하였다. 녹음된 샘플들을 두 명의 언어치료사가 듣고서 청지각적, 그리고 음향학적 측면에서 음성 파형이 가장 안정된 샘플을 선택하여 분석하였다.

2.4 자료 분석

Kay Elemetrics의 Motor Speech Profile(Model 5141)를 사용하여 발화 자료를 분석하였다. 각 발화에서 가장 안정적으로 음절이 반복되는 4초 정도 길이의 구간을 설정하여 분석하였다. 교호운동 분석에서 사용되는 매개변수에 영향을 줄 수 있는 것은 윈도우 길이 및 윈도우 중복(overlap)길이, smoothing 정도, 에너지 기준선(energy reference)이므로 윈도우 길이는 20 ms, 5 ms씩 중복되게 하였으며, smoothing을 높게 설정하여 /h/에서 나오는 강한 에너지로 인하여 /h/가 모음과 같은 별개의 음절 산출로 분석되지 않도록 하였다. 또한 음절반복을 개별적으로 분리하는 데 사용되는 에너지 기준선은 피험자의 발화에 따라 55~60 dB 사이에서 조정하였다. 이 때 에너지 기준선의 수치는 음절반복에 따른 파형의 수와 분석창에 나타난 에너지 곡선의 수가 동일하도록 하여 결정하였다. 분석법의 예는 <그림 1>과 같다.

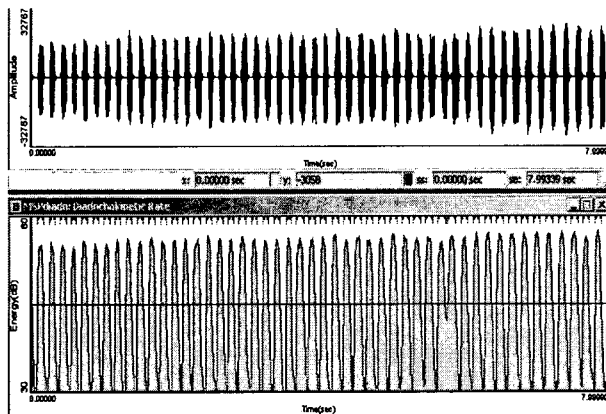


그림 1. DDK 분석

분석에 사용된 매개변수는 다음의 4가지이며 각 정의는 아래와 같다.

- (1) DDKavp(Average DDK Period)- DDK 주기의 평균(ms).
- (2) DDKavr(Average DDK Rate)-DDK 속도의 평균으로 초당 반복되는 평균 회수(s).
- (3) DDKcvp(Coefficient of Variation of DDK Period)- DDK 주기에서의 변화율(%).
- (4) DDKjit(Perturbation of DDK period)- DDK 주기에서의 사이클 대 사이클 변화율(%).

3. 연구 결과

3.1 비유창성 화자의 성대내전 교호운동 특성

실조형 마비성구어장애 화자의 성대내전 교호운동 특성을 알아보기 위하여 각 매개변수의 수치를 정상 화자 집단과 비교한 결과 다음과 같았다(<표 2>와 <그림 2>).

/r/ 반복 발화를 통한 성대내전 교호운동의 DDKavp에서 실조형 마비성구어장애 화자가 정상 화자 집단보다 약 210 ms가 더 길게 나타났으며, 말더듬 화자의 경우 정상 화자 집단 간의 큰 차이는 나타나지 않았으며 약 40 ms가 더 짧게 나타났다. DDKavr은 실조형 마비성구어장애 화자가 초당 2.15회를 나타낸 반면에 정상 화자 집단에서는 초당 4.03 회를 나타냄으로써 실조형 마비성구어장애 화자의 성대내전이 늦게 이루어진다는 것을 알 수 있었다. 반면 말더듬 화자가 초당 3.75 회, 정상 화자 집단에서는 초당 4.03 회를 나타내어 교호속도는 비슷하게 나타났다. 그 외 각각의 반복주기의 변화율을 나타내는 DDKcvp와 DDKjit에서는 비유창성 화자 모두 정상 화자 집단에 비해 높은 비율로 나타났다.

표 2. 비유창성 화자와 정상 화자 집단의 성대내전 교호운동

		DDKavp(ms)	DDKavr(s)	DDKcvp(%)	DDKjit(%)
비유창성 화자	실조형 마비성구어장애 화자	465.15	2.15	12.67	4.19
	말더듬 화자	226.04	3.75	34.09	5.15
정상 화자 집단		252.43	4.03	7.11	2.27

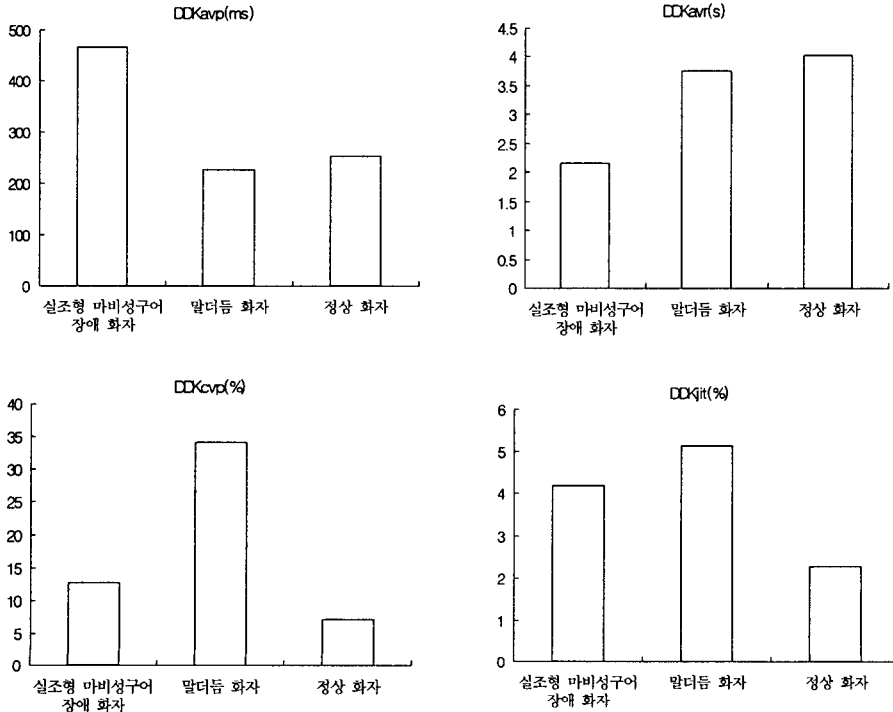


그림 2. 비유창성 화자와 정상 화자 집단 간 성대내전 교호운동에 대한 비교

3.2 비유창성 화자의 성대의전 교호운동 특성

비유창성 화자의 성대의전 교호운동 특성을 알아보기 위하여 각 매개변수의 수치를 정상 화자 집단과 비교한 결과 다음과 같았다(<표 3>과 <그림 3>).

/hi/ 반복 발화를 통한 성대내전 교호운동의 결과, 실조형 마비성구어장애 화자와 말더듬 화자 모두 정상 화자에 비해 DDKavp에서 더 길게, 각각의 반복주기의 변화율을 나타내는 DDKcvp, 성대의전 교호운동의 DDKjit에서 더 높은 비율로 나타났다. 또한 DDK avr에서는 정상 화자에 비해 비율이 낮게 나타났다. 비율의 폭을 비교해 보면 말더듬 화자의 결과에서는 큰 차이가 나타나지 않았으나, 실조형 마비성구어장애의 경우 큰 폭의 차이가 나타났다(<그림 3>).

표 3. 비유창성 화자와 정상 화자의 성대의전 교호운동

		DDKavp(ms)	DDKavr(s)	DDKcvp(%)	DDKjit(%)
비유창성 화자	실조형 마비성구어장애 화자	538.13	1.86	15.14	10.31
	말더듬 화자	324.95	3.07	16.36	5.82
정상 화자 집단		266.5	3.86	7.2	2.3

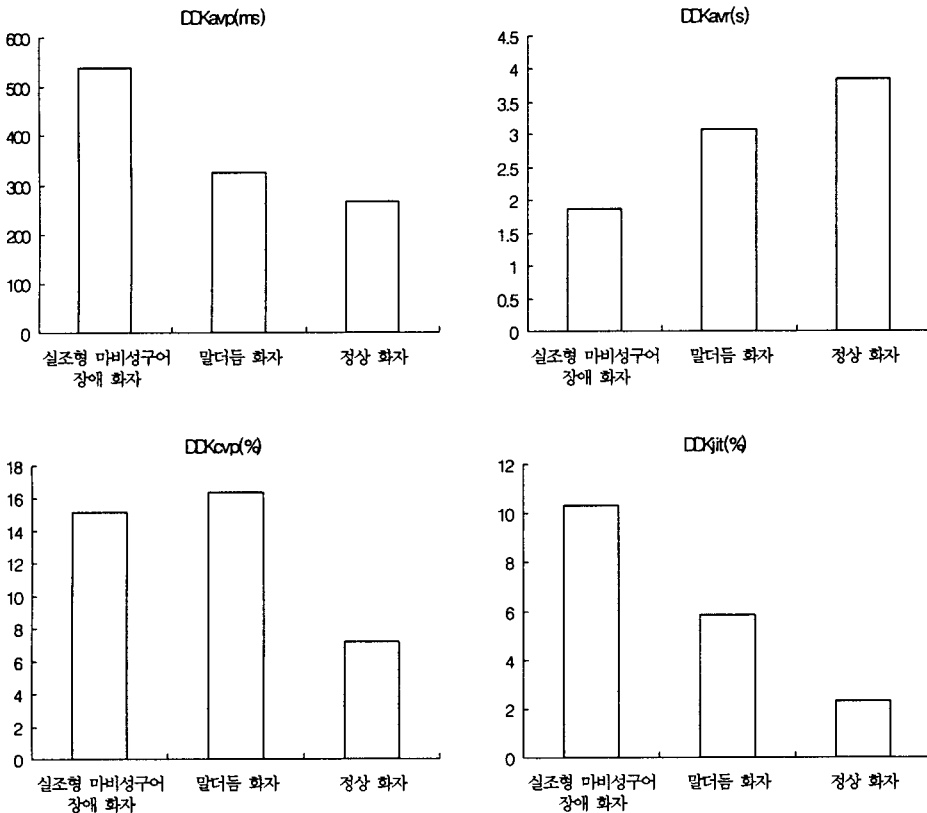


그림 3. 비유창성 화자와 정상 화자 집단의 성대의전 교호운동 비교

4. 결론 및 제언

비유창성 화자와 정상 화자간의 L-DDK 특성에 대하여 성대내전 교호운동과 성대외전 교호운동 과제를 실시하여 교호운동의 속도와 관련된 DDKavp와 DDKavr, 그리고 규칙성과 관련된 DDKcvp와 DDKjit를 알아보았다. 이에 대한 결론과 임상적 의의, 그리고 제언은 다음과 같다.

첫째, 성대내전 교호운동은 실조형 마비성구어장애 화자가 정상 화자에 비해 DDKavp가 약 210 ms 더 길게, 말더듬 화자의 경우 40 ms 더 짧게 나타났다. DDKavr은 정상 화자가 초당 4.03 회를 나타낸 반면에 실조형 마비성구어장애 화자가 초당 2.15 회를 나타내어 낮은 수치를 보였지만, 말더듬 화자는 초당 3.75 회로 비슷하게 나타났다. DDKavp가 현저하게 정상 화자보다 길게 나타난 실조형 마비성구어장애 화자의 경우 DDKavr에서도 나타나서 반복 횟수가 낮은 것으로 볼 수 있다. 그리고 말더듬 화자의 경우 짧게 나타난 DDKavp가 DDKavr에서는 정상 화자와 큰 차이를 드러내지는 못하였다. 그러나 말더듬 화자의 DDKavp가 나타내는 짧은 수치는 성대내전 교호운동의 특징과 관련하여 생리학적으로 성대가 정상 화자에 비해 내전된 상태에 있다고 유추해 볼 수 있다. 이 연구 결과는 연속구어에서 말더듬 화자가 성대내전을 사용한 성문 폐쇄를 통해 발성 종결-개시를 실현하는 선행 연구결과(한지연, 이옥분, 2006)와 일치한다.

DDKcvp와 DDKjit는 교호운동의 일정한 속도로 반복되는 규칙성을 밝혀낼 수 있는 매개변수로서 DDKcvp는 주기 내에서의 변동률을 반영하며, DDKjit는 사이클의 변동률을 보여준다. 이 두 매개변수에서 성대내전 교호운동의 DDKcvp와 DDKjit는 두 명의 비유창성 화자 모두 정상 화자에 비해 높은 비율로 나타났다. 이는 성대내전 교호운동이 일정한 간격으로 반복되지 않는다는 것을 의미한다. 비유창성 특징을 공통적으로 가지고 있는 실조형 마비성구어장애 화자와 말더듬 화자 모두 성대내전 교호운동 과제에서 비규칙적인 특징을 그대로 나타낸 결과라고 볼 수 있다.

성대내전 교호운동의 결과와 성대내전근의 운동적 측면을 관련시켜 볼 때, 말더듬 화자의 성대내전근의 운동속도가 비록 정상 화자에 비해 다소 빠르며, 반복 속도가 비슷하다는 특징을 가지고 있기는 하지만 비유창성 화자의 성대내전근의 활동이 정상 화자에 비해 느리며 비규칙적이라고 결론지을 수 있다.

둘째, 성대외전 교호운동에서 비유창성 화자 모두 정상 화자 집단에 비해 DDKavp는 더 길게, DDKavr은 더 낮게, DDKcvp와 DDKjit는 더 높게 산출되었다. 성대외전 교호운동의 속도와 관련하여 비유창성 화자가 정상 화자에 비해 DDKavp가 길다는 사실은 성대외전근의 늦은 작용으로 성대외전이 늦게 이루어졌다는 것을 의미한다. 그리고 DDKavr은 초당 반복된 횟수를 나타내는데 이는 성대외전의 늦은 속도로 반복 횟수도 낮아진 것으로 볼 수 있다. 실조형 마비성구어장애 화자가 정상 화자와 비교해 볼 때 뚜렷하게 더 긴 DDKavp를 나타내고, 낮은 DDKavr를 보임으로써 느린 성대외전으로 인하여 반복 횟수가 낮아진 것으로 설명될 수 있다. 말더듬 화자의 경우, 약 78 ms 정도 정상 화자에 비해 긴 DDKavp는 성대외전 속도가 느리다는 것을 의미하지만 반복 횟수 측면에서는 정상 화자와 비교해 볼 때 비슷한 수치를 보였다. 이는 성대내전 교호운동의 결과와 관련하여 말더듬 화자의 성대외전 속도는 비록 느리지만 정상 화자보다 빠른 성대내전 속도로 인하여 반복 횟수 측면에서는 정상 화자와 비슷한 수치에 이를 수 있었던 것으로 해석된다.

그리고 성대외전의 규칙적인 측면을 나타내는 DDKcvp와 DDKjit 모두 비유창성 화자들은 정상

화자들에 비해 DDKcvp와 DDKjit를 높게 나타내어 규칙적인 성대의외전의 어려움을 나타내었다. 이는 성대의외전근이 일정한 속도로 작용하지 못하였음을 의미한다. 즉, 성대의외전 교호운동에서 비유창성 화자는 성대의외전근의 작용이 늦으며 비규칙적이다라고 결론지을 수 있다.

비유창성 화자의 성대내전 및 성대의외전 교호운동의 특징을 종합적으로 살펴볼 때, 실조형 마비성 구어장애와 말더듬을 가진 비유창성 화자 집단은 정상 화자와는 달리 DDKcvp와 DDKjit 매개변수에서 높은 수치를 보임으로써 성대 내외전의 운동적 측면에서 현저히 비규칙적이라는 공통적인 특징이 나타났다. 이 연구의 대상자인 두 명의 '비유창성' 화자는 정상 화자에 비해 말속도가 느리며 발화중간의 쉼과 끊김이 많았다. 이러한 연속구어의 깨어진 흐름이 이 연구를 통해 음성산출의 음원이 되는 성대의 내외전의 '비규칙성'과 관련되어 있음을 추측할 수 있다. 따라서 이에 대한 임상적 의의는 비유창성 화자들의 연속구어에서의 문제점을 성대 내외전 교호운동 과제를 통한 규칙성에 관한 측면부터 검토해야 함을 알 수 있다. 또한 이 결과는 말더듬의 핵심행동 유형과 심한 정도를 성대 내외전의 운동 특성과 함께 연구할 필요성을 제시하고 있다.

DDKcvp와 DDKjit에서 비유창성 화자가 공통된 특징을 성대 내외전 교호운동에서 나타낸 반면에, 비유창성을 나타내는 실조형 마비성 구어장애와 말더듬 화자는 성대 내외전 교호운동의 속도와 관련된 DDKavp와 DDKavr에서는 다른 양상을 나타내었다. 이는 이번 연구결과에서 주목해야 할 부분으로 실조형 마비성구어장애 화자의 DDKavp는 성대 내외전 모두 주기가 길어서 반복 횟수가 느린 결과로 나타나서, DDKavr이 정상 화자와 큰 폭의 차이를 보였다. 그러나 말더듬 화자의 경우 성대내전의 교호운동 주기는 큰 폭으로 짧았으며, 외전의 교호운동 주기는 길어서 성대내전의 주기가 빠르고 성대의외전의 주기가 느림을 나타내었지만, DDKavr은 정상 화자와 유사한 반복을 나타내었다. 각 한 명의 대상자의 발화를 분석했다는 한계점이 있으나, 실조형 마비성구어장애 화자의 경우 DDKavr의 차이는 발성이 이루어지는 성대의 내외전 속도가 정상 화자에 비해 느리며, 이는 느린 발화속도로 이어진 것으로 이러한 운동양상의 원인은 실조형 마비성구어장애의 저긴장성(hypotonic) 근력에 기인하는 것임을 추정해 볼 수 있다. 반면 말더듬 화자의 경우 성대내전 DDKavp이 외전에 비해 더 빠른 속도로 운동한다는 것은 발화시 성대가 거의 내전된 상태에 위치해 있으며 이것이 결국 말더듬 화자의 '막힘'증상을 야기하는 성대운동의 특성으로 유추해볼 수 있다.

Sapir 등(2003)의 연구에서는 실조형 마비성구어장애 화자를 대상으로 음성강도 증가에 초점을 둔 훈련을 실시하여 치료전후의 단어 명료도 변화를 청지각적, 음향적으로 향상된 결과를 보고하였다. 발화 명료도 증가 촉매제 역할을 한 실제 호흡의 기동성(respiratory drive), 성대 내전력의 증가, 성대운동의 기동성, 성문하압의 동시적 향상 효과를 유도하였다. 따라서, 실조형 마비성구어장애 화자의 성대 내외전 속도, 기동성, 내전력 특성에 관한 연구가 이들 대상자들의 발성 및 발화 문제에 대한 정도와 특성을 진단 및 평가하는데 기여할 것이다. 더 나아가 성대 내외전의 운동양상 변화를 이끌 음성-언어치료 방법(예, 강도증가, 음도상승, 운율변화 등)을 구안하는 데 효율적인 정보를 제공할 것으로 사료된다. 그리고 좀 더 이 연구의 결과들을 뒷받침하기 위해서 L-DDK와 전체 말속도, 말명료도와와의 상관성을 알아볼 필요가 있다. 더불어 음성개시시간, 성대의 개방시점, 음절 혹은 어절 단위의 발화 기본주파수 변화를 함께 연구해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 한지연, 이옥분. 2006. "연속구어 내 발성 종결-개시의 음향학적 특징." *음성과학* 13(2), 19-33.
- Bassich-Zeren, C. 2004. *Vocal dysfunction I young-onset Parkinson's disease*. Doctoral dissertation. University of Maryland.
- Duffy, J. R. 1995. *Motor speech disorders; Substrate, differential, and diagnosis, and management*. San Diego: Singular Publishing Group, Inc.
- Gress, C. D. & Deliyski, D. D. 1995. "Automated assessment of diadochokinetic performance in early Huntington's disease." *Poster presented at the America Speech-Language-Hearing Association*, Orland, FL.
- Kent, R. D., Ken, J. D., Duffy, J. R., Thomas, J. E., Weismer, G. & Stuntebeck, S. 2002. "Ataxic dysarthria." *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 43, 1275-1289.
- Lofqvist, A., McCarr, N. S. & Honda, K. 1984. "Laryngeal muscle and articulatory control." *Journal of the Acoustical Society of America* 76(3), 951-954.
- Lofqvist, A. & McGowan, R. 1991. "Voice source variations in running speech." In Jan Gauffin, & Britta Hammargerg (eds.). *Vocal fold physiology*, pp.113-128. San Diego: Singular Publishing Group, Inc.
- Ptacek, P., Sander, E., Maloney, W. & Jackson, C. 1996. "Phonatory and related changes with advanced age." *Journal of Speech and Hearing Research* 9, 353-360.
- Sapir, S., Spielman, J., Ramig, L. O., Hinds, S. L., Countryman, S., Fox, C. & Story, B. 2003. "Effects of intensive voice treatment(the Lee Silverman Voice Treatment[LSVT]) on ataxic dysarthria: A case study." *American Journal of Speech-Language Pathology* 12, 387-399.
- Verdolini, K. & Palmer, P. M. 1997. "Assessment of a profiles approach to voice screening." *Journal of Medical Speech-Language Pathology* 5(4), 217-232.
- Yorkston, K. M., Hammen, 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, 550-650.

접수일자: 2007. 4. 26

게재결정: 2007. 5. 31

▲ 한지연

대구광역시 남구 대명동 2288 (우: 712-714)

대구대학교 재활과학대학 언어치료학과

Tel: +82-53-650-8274

E-mail: lotus73@dreamwiz.com

▲ 이옥분

강원도 춘천시 옥천동 한림대학길 (우: 200-702)

한림대학교 자연과학대학 언어청각학부

Tel: +82-53-248-2215

E-mail: oblee72@hallym.ac.kr

▲ 박희준

부산광역시 서구 아미동 1-10번지 (우: 602-739)

부산대학교병원 이비인후과 음성언어치료실

Tel: +82-51-240-7543

E-mail: h22june@naver.com

▲ 임혜진

대구광역시 남구 대명4동 3056-6번지 (우: 705-718)

대구가톨릭대학교병원 이비인후과 음성언어치료실

Tel: +82-53-650-4532

E-mail: slplim@naver.com