

뇌성마비 성인의 발화유형에 따른 명료도 The Effects of Speaking Mode on Intelligibility of Dysarthric Speech

김수진¹⁾ · 고현주²⁾
Kim, Soo-Jin* · Ko, Hyun-Ju**

ABSTRACT

Intelligibility measurement is one criterion for the assessment of the severity of speech disorders especially of dysarthric persons. Rate control, usually rate reduction, is used with many dysarthric speakers to improve their intelligibility. The purpose of this study is to compare how change intelligibility of speech produced by cerebral palsy speakers according to three speaking conditions. Speech samples were collected from 10 adults with cerebral palsy were asked to speak under three speaking conditions-(1) naturally(control), (2) more slowly(rate control), (3) louder and accurately(clear speech). In a perception test, after listening to the speech samples, a group of three judges were to write down whatever they heard. The result showed that total cerebral palsy subjects were divided into two subgroups according to their intelligibility according to three speaking conditions. Some subjects showed that speech intelligibility increased greatly if asked to speak 'louder and more accurately'. and the others showed no difference of intelligibility according to the speaking conditions. This study suggested that it would be useful clinically to find out the best instruction to improve intelligibility suitable for each speaker with cerebral palsy.

Keywords: speech intelligibility, dysarthric speaker, cerebral palsy, rate control, clear speech

1. 서론

마비말장애는 말 산출에 관여하는 여러 기관이 동시에 문제를 보이기 때문에 의사소통 장애의 분류 가운데에서도 명료도가 가장 심각하게 손상된 환자군이라 할 수 있다. 마비말장애의 여러 가지 유형 중 하나인 뇌성마비는 미성숙한 뇌의 비진행성 병변으로 인한 운동 및 자세의 이상을 말하며 대근육 뿐만 아니라 주요 말 산출 기관의 조절에도 영향을 미쳐 호흡, 발성, 공명 및 조음에 어려움을 겪게 된다. 이러한 어려움으로 인해 일반적으로 호흡과 발성의 손상, 자음 및 모음의 왜곡, 과대비성, 말 속도 조절의 문제가 나타나게 된다(Carusio & Strand, 1999; 박지은 외, 2004에서 재인용). 일반적으로 뇌성마비 성인의 경우 다른 모음에 비하여 모음 사각도의 극단에 위치한 모

음 /이/, /우/, /아/의 산출에 어려움을 보인다고 하며 모음산출의 정확도나 전반적인 말산출 능력은 불수의형 보다는 경직형이 우월하다는 보고가 있다(Platt et al., 1980).

마비말장애의 언어적 진단과 치료에 가장 일반적으로 이용되는 지표는 말 명료도(speech intelligibility)이다. 말명료도란 의사소통에서 성공한 정도를 의미하는 것으로 다시 말하자면, 발음의 정확성 여부를 떠나 화자가 말하고자 하는 것을 청자가 이해한 정도를 의미하는 것이다. 이는 음소정확도를 치료목표로 하기 어려운 대상 즉 청각장애, 마비말장애 그리고 후두적출 환자와 같이 생리적 한계로 인해 중도 이상의 말 산출 문제를 가지고 있는 대상자들을 평가하고 치료하는데 중요한 지표로 사용될 수 있다(김수진 & 도연지, 2005). 이러한 말명료도 평가 결과는 말장애의 심각도를 평가하기 위한 기준으로 사용될 수 있으며 또한 특정한 조음 결합과 관련하여 말장애 원인을 설명하기에도 유용하며(Weismer, et al., 1988) 중재 시 진전과정을 모니터링 하거나 여러 중재 방법들을 비교하고자 할 때도 유용하게 사용될 수 있다(Schiavetti, 1992). 또한 환자의 가족이나 다른 전문가들과 의사소통을 하는데도 큰 도움을 줄 수도 있다(Yorkston & Beukelman, 1981).

1) 나사렛대학교 sjkim@kornu.ac.kr 교신저자
2) 원광대학교 wtts2000@wonkwang.ac.kr

말 속도 조절은 마비발장애의 말명료도 향상을 위해 사용되고 있는 중재방법으로 Yorkston 등(1981)은 운동실조형 마비발장애를 대상으로 한 연구에서 일상발화 속도가 분당 125단어이고 명료도가 30~40%였던 것을 속도조절을 통해 분당 75단어로 중재한 결과 명료도가 90%이상으로 상승했다는 결과를 보고한 바 있다. 또한 Hustad & Kerri Sassano(2002)는 뇌성마비로 인한 경직형 마비발장애 2명을 대상으로 한 연구에서 단어 사이에 휴지구간을 늘도록 하여 말속도를 조절한 결과 말 명료도가 약 20% 향상되었다는 결과를 보여주었다. 발화 속도 조절을 통해 얻게 되는 이점은 우선 마비발장애의 경우, 보다 정확한 조음을 할 수 있는 충분한 시간을 확보하여 빠른 발화에서 나타나는 목표조음점에 도달하지 못하는 현상(undershoot)을 최대한 줄일 수 있다는 것이며 또 다른 이점은 마비발장애가 가지고 있는 호흡의 문제와 관련한 것으로 발화 속도를 늘임으로써 호흡 단위(breath group unit)의 수가 늘어나고 또한 적절한 곳에 휴지구간을 둘 수 있다는 것이다. 마지막으로 생각해 볼 수 있는 이점은 청자와 관련한 것인데 발화속도가 느려지면 청자는 왜곡된 마비발장애의 말소리를 해석하는 데 있어 좀 더 충분한 시간을 갖게 될 수 있다는 것이다. 하지만 Yorkston과 동료들(1988)은 이러한 말속도 조절 중재방법이 모든 마비발장애 환자에게 도움이 되는 것은 아니며 대상자에 따라서 최적의 말속도와 또한 말 속도 조절을 위한 프로그램이 선택되어야 한다고 주장하였다.

느린 발화와 함께 명확한 발화(clear speech)도 말과학자들이 관심을 갖고 연구한 분야이다. 명확한 발화란 의사소통에 어려움이 있는 상황에서 화자가 선택하는 발화유형(Uchanski, 2005) 혹은 가능한 한 화자가 명확하게 발음하는 스타일(이숙향 & 고현주, 2004)이다. 기존의 명확한 발화에 관한 연구들은 잠음환경에서 의사소통을 시도하는 경우, 청각장애인과 대화하는 경우, 외국인에게 말하듯이 하는 경우, 일정한 거리의 PC를 음성으로 조작하기 위한 경우, 언어적 강세 혹은 포커스를 실현하기 위하여 명료하게 하는 경우 그리고 유아에게 말하듯이 하는 경우 등 다양한 환경에서 이루어져 왔다. 이러한 연구들에서 (1) 모든 음소의 정확한 조음 (2) 약간 느려진 발화 속도 (3) 구 (phrase) 경계에 휴지 삽입 (4) 말 강도의 증가 등이 명확한 발화의 일반적인 가정들로 받아들여지고 있다(Uchanski, 2005).

본 연구에서는 뇌성마비로 인한 마비발장애 성인을 대상으로 하여 명료도 증진을 위해 주로 사용되고 있는 발화속도조절 방법을 응용하여 ‘느리게’, 그리고 명확한 발화를 유도하는 ‘크고 똑똑하게’ 라는 지시어를 주고, 각각의 지시에 따라 산출한 발화가 일상의 자연스러운 발화와 명료도에서 어떠한 차이가 나는지 살펴보고자 하였다.

2. 연구방법

2.1 피험자

발화를 수집한 뇌성마비 피험자 10명의 정보는 표 1과 같다. 녹음 대상자는 20~30대(평균연령 26.9세)의 경직형 뇌성마비 10명(남성 6명, 여성 4명)이며 ‘가을’ 문단을 이용하여 말 명료도를 구했다. 명료도 산출 방법은 각 피험자가 발성한 문단을 듣고 피험자 별로 3명의 평가자가 받아쓰기 한 결과에 대해 제대로 쓴 음절의 수를 세어 전체 음절수로 나눈 후 100을 곱하여 계산하였다. 이렇게 산출한 각 피험자의 명료도는 최저 38%에서 최고 97%에 이를 만큼 매우 다양한 수준을 보였다.

명료도를 평가한 평가자는 정상 청력의 20대 여대생 18명으로 장애자와의 친숙함이나 교육적 배경 등의 가외변수를 통제하기 위해 동일 학교, 전공, 연령대로 선정하였다. 평가자들은 모두 실험 전 뇌성마비를 포함한 마비발장애 대상자와의 대화 경험이 전혀 없거나 혹은 간헐적으로 만나 간단한 대화를 나누어 본 정도의 경험을 가지고 있었다.

표 1. 뇌성마비 대상자 정보

Table 1. The information of dysarthric speakers

화자 번호	연령	성별	유형	이동 수단	가을문단 명료도(%)
S1	23	남	경직형	보행	92
S2	30	남	경직형	보행	59
S3	21	남	경직형	보행	89
S4	34	남	경직형	휠체어	60
S5	25	남	경직형	휠체어	97
S6	25	남	경직형	휠체어	90
S7	23	여	경직형	보행	74
S8	29	여	경직형	휠체어	72
S9	38	여	경직형	휠체어	38
S10	21	여	경직형	휠체어	93

2.2 발화 녹음 도구 및 절차

검사자극 테이프는 각 뇌성마비 피험자별로 제작하였다. 비교적 사용빈도가 높은 고빈도 단어로 구성되어 있는 Yoon's PB Words 2음절 단어 중에서 임의로 10개를 선정한 후 이 단어들을 ‘여기 00 주신데요’라는 틀문장에 넣은 후 3회씩 반복하여 총 30개의 문장을 구성하였다. 이것을 10개의 문장을 하나의 블럭으로 하여 무작위화를 실시하였으며 이렇게 만들어진 전체 30개의 문장시료를 세 가지 발화 스타일(일상 발화, ‘느린’ 발화, ‘크고 똑똑한’ 발화 순)로 발성하도록 하였다. 일상발화의 경우는 가족이나 친한 친구들과 이야기 할 때처럼 최대한 자연스럽게 발성하도록 요구하였고 ‘느린’ 발화의 경우 일상발화보다 좀 더 느리게 이야기한다고 생각하고 발성하도록 요구하였다. 또한 ‘크고 똑똑한’ 발화는 조금 시끄러운 곳에서 테이블

너머에 있는 친구에게 이야기할 때처럼 발성하도록 요구하였다. 문장시료에 사용된 단어 목록은 표. 2와 같다.

표 2. 문장시료에 사용된 단어목록
Table 2. Word list in career phrase

포도, 커피, 타조, 치마, 사자, 바지, 고래, 다리, 나비, 조개
--

녹음은 조용한 장소에서 노트북에 외장형 사운드카드(USB Sound Blaster Audigy2 NX)와 마이크(SENNHEISER K6-p)를 연결한 후 음성편집 소프트웨어(Cool- Edit 2.0)을 이용하여 16bit, 44,100Hz, mono로 실시하였고 녹음 시 마이크는 대상자 정면에 설치하고 대상자와 약 20cm의 거리를 유지하도록 하였다. 비디오 녹화를 같이 실시하였고 녹음 전 먼저 시료의 구성과 녹음 방법에 대해 설명을 하였다. 검사용 카드는 A4 용지 크기로 세로 넘기기가 가능하게 제본하여 사용하였는데 A4 한 장에 시료 4개가 들어가도록 하였다. 모든 시료는 시료 간 2초에서 3초의 간격을 두고 발성하도록 하였는데 검사자가 피험자와 마주 앉아 한 시료를 발성하고 2-3초가 경과하면 검사자가 다음 시료를 가리키는 방식을 사용하였다.

이렇게 채집된 시료 중 각 피험자가 발화유형별로 3회씩 발성한 시료 중 두 번째 발성한 시료를 선택하여 발화유형별로 10개의 시료 총 30개의 시료를 동일한 문장이 연속되지 않도록 하여 발화유형 간 무작위화를 하였다. 이렇게 무작위한 30개의 검사자극을 노트북 컴퓨터에 스피커를 연결한 후 음성편집 소프트웨어(Cool- Edit 2.0)를 이용하여 한 번씩 들려주었다.

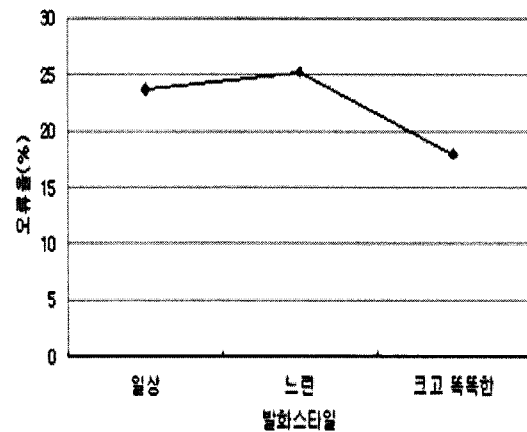
2.3 명료도 평가 및 오류율 산출

명료도 평가는 한 피험자의 자료에 대하여 평가자 3명이 한 조를 이루어 실시하였다. 스피커 볼륨은 평가자들의 보고에 따라 조절하였는데 평가실시 전 피험자가 발성한 ‘가을’의 일부를 들려준 후 스피커 볼륨이 적당하다고 보고하는 수준에서 고정하였다. 명료도 평가를 위한 실험문장은 한 번씩 들려주었는데 문장을 듣고 틀 문장이 제시되어 있는 평가지에 목표단어를 받아 적도록 하였다. 평가결과는 목표단어를 받아쓰기 한 결과의 정오를 판단하여 발화유형 별로 오류율을 계산하였다. 오류율이 낮은 것은 말 명료도가 높은 것을 의미한다.

3. 연구결과

3.1 발화유형별 오류율

전체 피험자의 발화유형 별 오류율에 대한 결과는 <그림 1>과 같이 크고 똑똑한 발화유형에서 오류율이 가장 낮았다.



<그림 1> 전체 피험자의 발화유형 오류율

일상발화에서 오류율은 24%, 느린 발화에서는 25%였던 오류율이 크고 똑똑한 발화에서는 18%로 떨어졌다. 전반적인 경향은 뚜렷하게 나타났지만 개인적인 양상에는 차이가 있었다.

3.2 하위집단별 발화유형에 따른 오류율

전체적인 경향은 위와 같이 나타났지만 개인별로 살펴보면 발화유형 지시조건에 따른 영향은 다르게 나타났다. 따라서 오류율을 각 피험자 별로 살펴봐왔는데, 그 결과는 <표 3>에 제시하였다. 우선 피험자 간에 오류율이 0%부터 50%까지 오류율에서 큰 차이가 있음을 알 수 있으며, 피험자 간뿐만 아니라 발화유형 간 오류율에도 피험자 간에 다른 경향을 보이는 것을 알 수 있다. 전혀 변화하지 않은 경우도 있는 반면 피험자8(S8)의 경우 일상발화와 크고 똑똑한 발화의 차이가 약 27%에 달하는 변화를 보인 경우도 있었다.

표 3. 피험자 별 명료도 평가 결과

Table 3. Intelligibility of each speaker

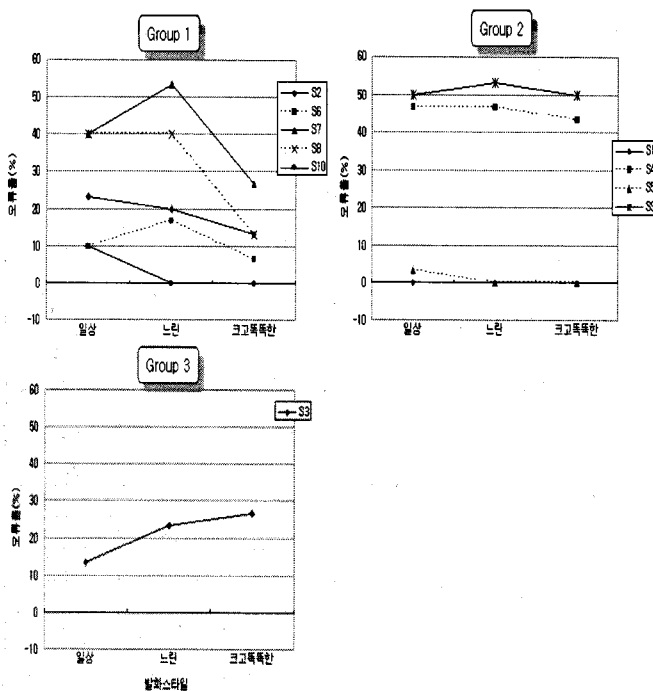
발화유형	피험자	오류율 (%)	피험자	오류율 (%)
일상	S1	0.0	S6	10.0
느린		0.0		16.7
크고똑똑한		0.0		6.7
일상	S2	23.3	S7	40.0
느린		20.0		53.3
크고똑똑한		13.3		26.7
일상	S3	13.3	S8	40.0
느린		23.3		40.0
크고똑똑한		26.7		13.3
일상	S4	46.7	S9	50.0
느린		46.7		53.3
크고똑똑한		43.3		50.0
일상	S5	3.3	S10	10.0
느린		0.0		0.0
크고똑똑한		0.0		0.0

4. 논 의

지시조건에 따라 보이는 오류율의 변화 유형이 비슷한 피험자들을 하위유형별로 나누어 보면 <그림 2>와 같다. 하위집단 1에 속하는 피험자가 5명이고, 하위집단 2에 속하는 피험자가 4명이었으며, 마지막으로 하위집단 3에 속하는 피험자가 1명이었다. 아래 그림 안의 꺾은 선은 각 개인별 양상을 나타낸 것이다.

먼저 첫 번째 그룹은 정도의 차이는 있지만 크고 똑똑한 발화에서 오류율이 가장 크게 떨어지는 피험자들로 이루어져 있는데 전체 피험자의 절반이 이 그룹에 속하는 것을 알 수 있다. 특히 피험자 S7, S8은 크고 똑똑한 발화에서의 오류율이 매우 크게 떨어지는 것으로 나타났다. 이 그룹에 속한 피험자들의 일상발화와 느린 발화에서의 오류율은 피험자 간 차이가 있었는데 피험자 S6, S7의 경우는 일상발화보다 느린 발화에서 오류율이 증가하였으며 피험자 S2, S8은 두 발화유형 간의 차이는 없었다. 또한 S10의 경우는 일상발화보다 느린 발화에서의 오류율이 떨어지는 것을 알 수 있었다.

발화유형에 따른 오류율에 차이가 없는 피험자들을 두 번째 그룹으로 분류하였다. 모두 네 명의 피험자가 이러한 경향을 보여주고 있었는데 이들 중 두 명의 피험자는(S1, S5) 오류율이 0% 가까이 나타났으며 나머지 두 피험자(S4, S9)의 오류율은 50% 가까이 나타나 발화유형에 따른 변화는 동일하지만 화자 간에 오류율에는 큰 차이가 있음을 알 수 있다. 마지막 그룹으로 분류된 피험자 S3은 일상발화보다 느린 발화와 크고 똑똑한 발화에서 오히려 오류율이 증가하는 특징을 보여주고 있다.



<그림 2> 뇌성마비 피험자들의 발화유형 별 오류율에 대한 하위그룹

본 연구는 뇌성마비 집단에게 말 속도 조절방법을 적용하여 그 효과가 지각적으로 어떻게 나타나는 지 알아보기 위해 계획되었다. 특히 기존의 말속도 조절방법에서 가장 많이 사용되는 지시어 중 ‘느리게’와 명료한 발화 연구에서 사용되는 ‘크고 똑똑하게’ 말하라는 지시어에 대한 반응으로 산출한 발화를 기존의 명료도 평가방법으로 분석하였다. 오류율을 통해 명료도를 살펴 본 결과에서 전반적으로는 ‘느리게’라는 지시 상황보다 ‘크고 똑똑하게’라는 지시 상황에서 명료도가 증진되는 것을 확인할 수 있었다. 느리게 말하라는 지시에 실제로 피험자들이 천천히 말한다는 인상을 연구자들이 받았는데도 불구하고 실제로 평가자들의 오류율에서는 변화를 보이지 않았다. ‘느린 발화’의 오류율은 일상발화와 비교하여 오류율이 오히려 증가하거나 비슷한 수준으로 나타났다. 그러나 모든 피험자가 같은 양상을 보이는 것은 아니었으며 비슷한 결과를 보이는 피험자들끼리 하위 집단으로 나눌 수 있었는데, 전반적인 경향과 달리 몇몇 피험자의 경우 크고 똑똑한 발화에서 명료도가 반대로 떨어지는 특징을 보이며, 느린 발화의 명료도는 일상발화와 차이가 없는 것으로 나타났다.

전반적으로 느린 발화보다 크고 똑똑한 발화에서 명료도가 향상된 이유는 ‘크고 똑똑하게’ 말해보라고 하는 지시상황에서 피험자들이 지시에 맞추어 정확을 기하기 위하여 지속시간을 더 늘리고 강도를 높이기 때문일 것이다. 같은 피험자 중 6명을 대상으로 한 음향적 특성 연구에서 모음의 에너지를 분석해본 결과, ‘크고 똑똑한’ 발화에서만 에너지가 증가하는 것을 알 수 있었다(고현주, 2006).

지속시간이 증가하고 강도가 높아지는 것은 명확한 발화의 일반적인 특성이다. 마비말장애가 있는 사람들에게도 멀리 있는 사람에게 이야기한다고 생각하면서 이야기 해보라는 지시등을 활용하여 구하는 명확한 발화 유도 방법이 속도조절과 강도조절 측면에서 더 유용하게 발화전략을 바꿀 수도 있을 것이다. 그러나 이 연구에서는 오직 주관적 판단만을 근거로 한 것이 실제 객관적인 음향학적 수치 등이 확인된 것이 아니므로 실제 말소리 변화의 어떤 요소가 명료도를 올린 것인지 인과적으로 해석할 수는 없다.

연구 결과를 통해 임상현장에 제안할 수 있는 것은 기존의 연구결과들과는 조금 다른 관점을 제공한 것이다. 본 연구에서는 일반적인 말 속도 조절방법을 통해 모두 말 명료도가 향상된 것이 아니라 피험자 간 차이가 큰 것을 알 수 있었으며 다만 그 개인들 간에도 유사한 특징을 보이는 몇 개의 하위 집단으로 묶어서 그 양상이 유사성을 정리할 필요가 있다는 것이다. 이 연구에서는 세 개의 하위 집단으로 묶어볼 수 있었는데 첫 번째 집단은 전체 경향성을 대표하는 집단으로 피험자의 절반인 5명이 해당하였다. 이 집단의 경우 일상발화보다 느리게 말

하는 것에서는 유사한 혹은 더 나쁜 수행을 보였다. 그러나 크고 똑똑하게 말하라는 지시 하에서는 평소보다 높은 명료도를 보여주었다. 같은 경직형의 뇌성마비이지만, 말소리 산출과정에서는 보다 긴 시간을 들이고 높은 강도로 말하는 것이 도움이 되는 집단이다.

두 번째 집단은 10명의 피험자 가운데 가장 명료도가 높은 2명과 가장 낮은 2명으로 조건에 따른 명료도에 차이가 없는 집단이다. 명료도가 높은 2명은 어떤 조건에서든 명료도가 높으므로 조건의 영향을 받지 않으며, 반대로 가장 명료도가 낮은 2명도 조건에 상관없이 명료도가 너무 낮아서 아무런 영향을 받지 않았다. 경직형 뇌성마비로 인한 마비말장애가 있는 사람의 경우 명료도가 60%에서 90% 수준으로 나오는 (오류율이 10%에서 40% 정도인 경도에서 중등도) 수준의 집단에게 명확한 발화 전략은 효과를 보이지만 명료도가 60% 이하이거나 90% 이상인 집단은 발화조건이 명료도에 영향을 미치지 않는다는 것을 알 수 있는 결과이다.

마지막으로 세 번째 유형은 10명의 피험자 중 한 명이지만 역시 중요한 의미를 보여준다. ‘느리게’ 혹은 ‘크고 똑똑하게’ 발화하라는 지시에 대해서 모두 평소의 자연스러운 말투보다 명료도가 크게 떨어지는 양상을 보여주었다. 말소리에 대한 어떤 통제 노력을 하면 그 긴장이 근육의 움직임에 방해가 된 결과로 해석된다. 개별적인 치료가 필요하다고 하는 언어병리학의 연구나 임상에서는 일반적이고 전형적인 패턴도 중요하지만 개별적 특징도 매우 중요하다. 이러한 결과는 말속도 조절 중재 방법이 모든 마비말장애 환자에게 도움이 되는 것은 아니며 대상자의 특성 및 수준에 따라서 최적의 말속도와 또한 말 속도 조절을 위한 프로그램이 선택되어야 함을 의미하기 때문이다.

실제로 마비말장애 성인에게 명료도를 향상시킨 속도조절 전략들로는 속도조절 판(pacing board), 두드리기(tapping), 메트로놈, 지연청각피드백(delayed auditory feedback)이나 속도조절을 위한 컴퓨터 프로그램 등의 방법들이 사용된다(Hammen & Yorkston, 1996). 속도조절판은 여러 색의 슬롯 사이에 경계를 이루는 막대가 약간 볼록하게 튀어나오게 만들어 놓은 간단한 장치로 화자에게 한 단어 당 하나의 슬롯을 짚도록 하여 각 단어 사이에 간격을 두고 말하도록 고안된 것이다(Yorkston, Beukelman & Bell, 1988). 이 연구는 이러한 속도조절 방법을 응용하여 느리게 말하라는 지시어를 주고 그 자리에서 바로 산출한 것으로, 직접 속도를 늦춘 중재의 결과와는 차이가 있으며 따라서 실질적인 치료기법을 적용한 뒤 명료도 개선여부에 대한 연구도 필요하다.

또한 이 연구결과는 유도된 발화라는 특성 때문에 일상의 상황에 적용하는데 한계점이 있다. 통제된 상황을 위해 설계된 본 실험의 명료도 평가 방법은 일상적인 대화체가 아닌 틀문장에 들어간 목표단어에 대한 전사 방식을 사용하였다. 그러므로 이 결과는 다른 방식의 발화나 명료도 평가 방식으로 일반화할 수

있는 것은 아니다. 그러나 임상현장에서 명료도 평가과정에서는 적용하고 치료계획을 수립할 때 효과적인 지시어를 선택하고 지시 상황을 설정할 때 응용될 수 있다는 의의를 가진다고 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- Caruso, A. J. & Strand, E. A. (1999). Motor speech disorders in children: Definitions, background and a theoretical framework. In A. J. Caruso & E. A. Strands(Eds), *Clinical management of motor speech disorders in children*. New York: Theme.
- Hammen, V.L. & Yorkston, K. M.(1996). Speech and pause characteristics following speech rate reduction in hypokinetic dysarthria. *Journal of Communication Disorders*, Vol. 29, pp. 429-445.
- Hustad, K. C. & Kerri Sassano, M. S.(2002). Effects of rate reduction on severe spastic dysarthria in cerebral palsy, *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, Vol. 10(4), pp. 287-292.
- Kim, S-J, & Do, Y-J. (2005). Phonetic contrasts of one-syllable words and speech intelligibility in adults with hearing impairments. *Malsori*, Vol. 56, pp. 1-13.
- (김수진, 도연지 (2005). 청각장애 성인의 일음절 낱말대조 명료도 특성. 『말소리』, 56, 1-13)
- Ko, H-J. (2006). "Acoustic effects of speech mode on spastic dysarthria in cerebral palsy", MR dissertation, Korea Nazarene University, 2006.
- (고현주 (2006). “뇌성마비 성인의 명확한 발화와 일상발화의 음향음성학적 특성과 명료도”. 나사렛대학교 석사학위논문.)
- Lee, S-H & Ko, H-J. (2004). "Acoustic characteristics of Korean speech segment and speech rate." *The Journal of the Acoustical Society of Korea*, 23(2), 162-172.
- (이숙향, 고현주 (2004). “발화속도와 한국어 분절음의 음향학적 특성.” 『한국음향학회지』, 23(2), 162-172.)
- Park, J-E, Park, E-S, & Kim, H-H. (2003). "Acoustic properties of vowel produced by spastic preschoolers." *Korean Journal of Communication Disorders*, Vol. 9(2), pp. 116-128.
- (박지은, 박은숙, 김향희 (2003). “학령전기 경직형 하지마비 아동이 산출한 모음의 음향음성학적 특징.” 『언어청각장애연구』, 9(2), 116-128.)
- Platt, L. J., Andrews, G., Young, M. & Quinn, P. T. (1980). Dysarthria of adult cerebral palsy:I. Intelligibility and articulatory impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 23, P. 28-40.
- Schiavetti, N. (1992). "Scaling procedures for the measurement of speech intelligibility" In R. D. Kent (Ed)", *Intelligibility in Speech Disorders: Theory, Measurement, and Management*, Philadelphia: John Benjamin.
- Uchanski, R. M. (2005). "Clear speech", In D. B. Pisoni and R. E. Remez(eds), *The Handbook of Speech Perception*, Blackwell Publishing.
- Weismer, G., Kent, R. D., Hodge, M., & Martic., R. (1988). The acoustic signature for intelligibility test words. *Journal of the Acoustical Society of America*, Vol. 84, pp.1281-1291.

Yorkston, K. M., & Beukelman, D.R. (1981). Ataxic dysarthria: Treatment Sequences Based on Intelligibility and Prosodic Considerations. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol. 46, pp. 398-404.

Yorkston, K.M., Beukelman, D.R., and Bell, K.R. (1988). *Clinical Management of Dysarthric speakers*. Austin: Pro-Ed.

- 김수진 (**Kim, Soo-Jin**) 교신저자
나사렛대학교 언어치료학과
충남 천안시 쌍용동 456
Tel: 041-570-7806
Email: sjkim@kornu.ac.kr
관심분야: 언어병리학,
2001~ 현재 언어치료학과 교수

- 고현주 (**Ko, Hyun-Ju**)
원광대학교 영어영문학과, 소리와우케어넷 대전센터
대전시 서구 용문동 255-1
Tel: 042-526-6875
Email: wtts2000@wonkwang.ac.kr
관심분야: 언어병리학, 음성학
현재 언어치료사, 영어학 박사과정