

언어장애인의 명료도에 영향을 미치는 말요인: 문헌연구

김수진(나사렛대)

<차례>

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1. 서론 | 2.1.4. 운율 |
| 2. 명료도에 영향을 미치는 말요인 | 2.2. 명료도에 영향을 미치는 분절적
요인 |
| 2.1. 명료도에 영향을 미치는 말소리
의 기본적인 요인 | 2.2.1. 모음 |
| 2.1.1. 말소리 | 2.2.2. 자음 |
| 2.1.2. 크기 | 3. 논의 |
| 2.1.3. 발성유형 | |

<Abstract>

The Role of Speech Factors in Speech Intelligibility: A Review

Kim, Soo-Jin

The intelligibility of a spoken message is influenced by a number of factors. Intelligibility is a joint product of a speaker and a listener. In addition, intelligibility varies with the nature of the language context and the context of communication. Thus a single intelligibility score can not be ascribed to a given individual apart from listener and listening situation. But there is a clinical and research need to develop assessment measures of intelligibility that are quantitative and analytic. Before developing the index of intelligibility, the crucial factors need to be examined. Among them, the most significant in intelligibility is the speech factors of speakers. The following section reviews the literature dealing with the contribution of segmental and suprasegmental factors in speech intelligibility regarding the hearing impaired, alaryngeal, and motor disorders.

* 주제어: 명료도(intelligibility), 말장애(speech disorders), 말요인(speech factors)

1. 서 론

모든 말장애(speech disorders)에서 명료하고 자연스러운 말은 치료의 궁극적인 목표라고 할 수 있다. 그러나 장애의 종류와 정도에 따라서는 정확하게 산출하는 것은 어느 정도 포기하고 의사소통이 가능하도록 즉, 명료도(intelligibility)만을 개선하는 것을 치료목표로 할 수밖에 없는 경우도 있다. 명료도는 말치료에서 그만큼 중요한 준거가 된다. 그러나 우리나라의 말-언어치료 현장에서 명료도를 측정하거나 목표로 삼아 치료과정에 반영하는 노력은 부족하다.

Connolly (1986)는 명료도를 화자가 의사소통하는데 성공한 정도라고 정의하고 상당 부분 맥락에 의존한다는 의미에서 화용적인 개념이라고 보았다. Flanagan (1972)은 청자가 올바르게 인식할 수 있는 분명한 말단위의 갯수(discrete speech unit)를 세는 것이 명료도를 측정하는 것이라고 정의하였으며 다른 학자는 전달되는 메시지의 정확성(Yorkston & Beukelman, 1981)이라고 하였다. 명료도에 대한 많은 정의들이 공통적으로 포함하고 있는 요소는 말하는 사람과 듣는 사람간의 공조적인 과정이라는 점이다. 그러므로 명료도는 절대적인 양의 개념이 아니고 평가 도구, 검사자, 훈련의 여부, 절차상의 다양한 변인들이 복합적으로 기능하여 나타난 결과이다(Kent, 1993). 명료도는 말하는 사람과 듣는 사람, 상황적 변수 등 여러 가지 변수가 영향을 미치는 과정이므로 객관적인 측정이 어려운 것으로 알려져 있다.

명료도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구들은 크게 세 가지로 범주화할 수 있다. 첫번째는 장애의 종류와 심각도, 연령, 성, 지능, 사회문화적 배경 등 화자의 요인을 들 수 있다. 이들 변수들은 실험연구를 설계하는데 있어서 독립변인으로 다루거나 통제해야 할 변수들이다. 장애의 특성에 따라서 명료도에 영향을 미치는 각 요소는 다른 양상을 보인다. 예를 들어, 청각장애와 말운동장애 그리고 후두를 제거한 환자들을 대상으로 많은 연구가 있어왔다(김수진, 2001; Hammen et al., 1994; Ramig, 1991; Ramig et al., 1995; Ramig & Dromey, 1996; Riddle et al., 1995). 이 가운데에서도 특히 말운동장애 영역과 난청을 대상으로 한 연구들에서 많은 시사점을 얻을 수 있다.

두 번째는 청자와 대화상황의 요인이 있다. 이는 명료도가 청자와 화자의 공조적 과정임을 감안한 것으로, 의사소통이 일어나는 맥락적·상황적 특성 그리고 친숙도나 훈련의 여부와 같은 청자의 특성을 말한다(Andrews et al., 1977; Garcia & Cannito, 1996; Platt et al., 1978; Shaw & Coggins, 1991). 예를 들어, 청각장애의 경우 배경소음의 정도, 보청기 마이크의 종류, 차폐음의 수준, 시각적 단서의 유무 등 다양한 상황변수들을 실험적으로 조작하였을 때 명료도에 끼치는 영향에 관한 연구들이 있다(Janota & Janota, 1991; Benoit et al., 1994). 그리고 말실행증의 경우, Sheard et al.(1991)은 다양한 수준의 명료도가 평가자들의 평가에 어떤 영향을 미

치는지를 연구하여 화자의 조건이나 상황적 조건이 청자의 명료도 평가에 미치는 영향을 밝히고자 하였다.

세 번째는 말산출과 관련되는 요인이 있다. 이 요인은 일종의 화자요인이라고 볼 수 있지만 앞에서 제시한 병리학적 요인이나 사회심리적 요인들과는 분리시켜 말의 특성에 초점을 맞춘 것이다. 명료도의 본질을 파악해 보려는 많은 노력이 바로 이 요인들을 밝히는 과정이라고 말해도 과언이 아니다. 말과 언어의 각 층위별 특성에 따라서 명료도에 미치는 영향을 검증한 연구들이 있다. 대개의 언어적 요소(통사론, 의미론, 화용론 변수들)와 관련된 명료도의 연구결과들은 단순하고 쉬운 상황에서 복잡하고 어려운 상황에 비해 명료하다는 결과를 지지한다. 그러나 말소리 요인에 있어서는 언어권 및 장애의 종류에 따라서 다양한 결과가 나오고 있다(김수진, 2001; Whitehill & Ciocca, 2000; Ziegler, Hartmann & von Cramon, 1988).

그러나 대부분의 연구들은 미국에서 영어권의 장애화자를 대상으로 한 연구들이다. 이 중 언어병리 분야에서 명료도와 관련한 문헌 연구로는 Kent와 그의 동료들이(1991) 기존에 사용되고 있는 마비말장애의 명료도 검사들을 정리하였고, Kent et al. (1994)에서는 아동에게 사용 가능한 명료도 검사들을 비교하였다. Ramig (1991)는 50년대부터 80년대까지의 후두기능과 명료도 간의 관계에 대한 광범위하고 심도 있는 문헌연구를 하였다. Ramig의 연구는 1990년까지의 말운동장애, 청각장애, 후두적출자의 음성적 요인들이 명료도에 미치는 영향에 관한 연구 다수를 자세히 소개하고 있다. 그러나 후두의 기능과 초분절적 요소는 자세히 소개한 반면, 후두 이외의 조음기관이 관련된 요소와 분절적 요소, 말속도 등은 거의 다루고 있지 않다. 본 논문에서는 명료도에 영향을 미치는 요인 가운데 가장 큰 비중을 차지하는 말소리의 제 요인들을 점검해보고자 한다. 말소리라는 지각적인 판단대상을 객관적인 방법으로 판단하기 위하여 많은 연구들이 음향학적 방법을 동원하고 있다(Kent et al., 1999). 언어장애분야에서 말소리의 진단에 기여할 것으로 기대되는 각 말소리 요인들의 음향학적 측정치에 대해서도 함께 고찰해보고자 한다.

2. 명료도에 영향을 미치는 말 요인

2.1. 명료도에 영향을 미치는 말소리의 기본적인 요인들

발화의 흐름 속에는 전후로 계속적으로 배열되어 있는 모음이나 자음 외에도 크기, 높낮이, 강세, 말속도와 같은 요소들이 동시에 부가되어 있다. 이러한 요소들과 명료도 간의 관계는 다음과 같다.

2.1.1. 말속도

분절과 초분절 두 가지 요소에 모두 영향을 미칠 수 있는 것으로 최근 활발히 연구되고 있는 말속도 요인이 있다. 운동언어장애의 경우에는 말운동능력을 반영하는 말속도가 명료도에 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다(Canter & Van Lancker, 1985; Hammen et al., 1994; Maassen & Povel, 1984; Turner et al., 1995; Yorkston et al., 1990).

말속도는 전체 시간을 분절발성시간, 휴지시간(pause)으로 나누어 볼 수 있다. 휴지시간은 문장 내에도 있지만 문장간에도 있다. 말속도를 연장시키는 것이 명료도에 미치는 영향이 긍정적이라고 하는 연구결과들이 있다. 예를 들어, Canter & Van Lancker (1985)는 마비말장애 환자의 발화를 녹음하여, 컴퓨터로 말속도를 감소시키거나 연장시켰다. 그 결과 연장시킨 발화에서 11%까지 명료도가 증가하였다. 또한 전체적으로 연장시킨 경우에는 명료도가 변하지 않았으나 문장간 간격시간을 연장시키자 명료도가 증진되었다는 연구결과도 있다(Maassen, 1986). 그러나 반대로 말속도의 연장이 아무 영향이 없다는 연구결과들도 있다. Maassen & Povel (1984)은 청각장애 환자들을 대상으로 분절발성시간과 간격시간을 체계적으로 연장시켜 보았으나 명료도에는 아무 효과가 없었다. 다만 휴지시간을 제거하였을 때 명료도가 감소하였다.

명료도를 증진시키는 데 효과적인 말속도는 장애의 종류와 정도에 따라서 매우 달라질 수 있다. Yorkston & Beukelman (1981)은 운동실조형 마비말장애 환자의 경우에는 정상적인 속도의 50%로 말하게 하자 명료도가 35%에서 90% 이상으로 향상되었다고 보고하였다. Yorkston et al. (1990)의 연구를 보면 환자들이 습관적인 말속도의 60%로 느리게 할 때 명료도가 가장 높아지는 것으로 나타났다. 이 연구결과를 바탕으로 하여, Hammen et al. (1994)은 일정한 보조로 말속도를 조절하도록 하는 박자기(pacer)를 이용해서 마비말장애 환자의 말속도를 60%로 느리게 하는 치료를 수행하였다. 그 결과 습관적인 말속도로 말하던 것에 비하여 느리게 한 말의 명료도가 높아졌다. 그러나 이 연구에서 흥미로운 것은 컴퓨터를 이용한 음성합성 기술로 환자의 습관적인 말속도 자료를 60%의 속도로 시간을 연장시킨 것이 명료도에 미치는 영향이다. 분절시간만 연장시킨 것, 휴지시간만 연장시킨 것, 두 가지 모두 연장시킨 것, 이렇게 세 가지 연장발화의 명료도를 측정하였으나 인공적으로 만들어진 세 가지 모두에 아무런 개선이 일어나지 않았다.

말속도는 직접적으로 영향을 미치기도 하지만 분절적 요소들의 스펙트럼상에도 변화를 줄 수 있는 것이다. 속도를 연장하면서 확보된 시간에 좀 더 충분한 조음운동범위를 갖게 되기 때문인 것 같다. 말운동장애 환자의 말속도를 느리게 하면 명료도가 개선되는 이유는 청자와 화자의 입장에서 생각할 수 있다. 먼저 화자의 입장에서 보면 쉬 간격을 적절히 유지함으로써 호흡조절이 용이하게 되고, 일정 박자

를 유지하여 이야기가 계속 이어질 수 있게 된다. 청자의 입장에서는 각 문법구조를 한 덩이로 하여 이해할 수 있게 도와주고, 해석하는 시간을 확보해줌으로써 명료도를 개선시킨다(Yorkston, Beukelman & Bell, 1988).

말속도가 모음공간(vowel space)과 명료도에 영향을 미칠 수 있다. 먼저 분절적 요소 가운데에서 모음은 명료도에서 가장 중요한 요인이다(Ansel & Kent, 1992). 제 1, 제 2 포르만트를 통해 얻은 모음공간이 작아지면 명료도에 부정적인 영향을 미친다. 말운동장애 환자의 모음공간이 정상인에 비해 작은 것이 이런 사실을 뒷받침한다(Tuner et al., 1995; 심현섭·박지은, 1998). 정상인의 경우에 있어서는 말속도가 느릴수록 모음공간이 커진다. Turner et al.(1995)의 연구에서 연구대상인 마비말장애 환자의 경우 모음공간이 통계적으로 유의한 수준으로 변화하지는 않았으나, 환자들의 개인별 모음공간과 명료도간의 상관분석을 한 결과 모음공간이 명료도의 45%를 설명하는 것으로 밝혀졌다. 이 정도의 설명변량은 명료도에 끼치는 모음의 영향력이 상당히 크다는 것을 의미하며, 모음공간을 변화시킬 수 있는 말속도 역시 명료도에 간접적인 영향을 미치는 것으로 유추할 수 있다.

요약하면, 말운동장애의 경우에 말속도를 느리게 하는 것이 명료도에 긍정적인 영향을 준다고 할 수 있다. 그러나 후두절제 환자들의 경우는 말속도와 명료도의 관계에 대해 연구된 바가 거의 없으며 청각장애의 경우에는 말속도가 명료도에 별로 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

2.1.2. 크기

말소리의 크기(loudness)가 너무 작으면 무슨 말을 하는지 알아들을 수 없다는 것은 경험적으로 누구나 아는 사실이다. 알아들을 수 있는 수준만 넘어선다면 더 크다고 해서 더 잘 알아들을 수 있는 것도 아니다. 크기와 명료도 간의 관계에 대해서는 아주 초기 연구들에서 이미 잘 밝혀져 있다(Ramig, 1991).

적절한 크기로 말소리를 사용할 수 없는 이유는 기능적인 것과 기질적인 것으로 나눌 수 있다. 청각장애의 경우에는 전자에 속하고 후두적출이나 말운동장애는 후자에 속한다. 이유가 무엇이건 간에 생리학적인 기저의 이유는 충분한 공기압력을 만들어내지 못한다는 것이다.

정상인을 대상으로 여러 차원의 말 특징(크기, 노력, 전체 인상)들과 말명료도간의 관계를 실험한 연구에서 말명료도와 정적인 상관이 가장 높은 특징은 말크기인 것으로 나타났다(Preminger & Van Tasell, 1995). 청각장애 환자에 있어 음성적 조절(intermittent phonation, spasmodic variations of pitch and loudness, and excessive variability of intonation)이 실패하면 명료도가 감소하는 경향이 보고되었다(Parkhurst & Levitt, 1978; Smith, 1975). 운동장애의 경우에도 말소리가 줄어들면 의사소통이 어려워진다고 할 수 있다(Yorkston, Beukelman & Bell, 1988). 말소리가 작아지는

것은 호흡의 문제와 후두의 내전이 충분하지 못한 때문이다. 그러나 청자가 알아듣는 역치 이상의 경우에, 즉 말소리의 크기가 너무 작은 경우가 아니면 크기를 높임으로서 명료도를 증진시키지는 못한다.

꼭 말소리를 크게 하라고 지시하지 않아도 강도를 높이는 방법들이 있다. 말소리를 똑똑히 하라는 언어치료사의 요구에 환자들은 우선 소리의 강도를 높인다. 배경 소음을 크게 하거나, 단 한 번밖에 말할 수 없다고 하거나, 강조하여 또박또박 말해달라고 요구해도 소리의 크기를 크게 한다. 실제로 사람들은 위의 경우에 소리를 크게 할 뿐 아니라 분절적 요소나 운율적 요소도 변화시킨다. 그러나 소리를 지르는 방법으로 말하는 것은 명료도 개선에 도움이 되지 않는다. 기본주파수 뿐 아니라 모음의 길이도 증가시키고 포르만트의 주파수대도 높이고 크기도 훨씬 크게 하였지만 명료도는 오히려 낮아졌다(Rostolland, 1982).

명료도에 영향을 주는 강도와 관련한 음향학적 측정치는 C/V ratio (자모비율)이다. 이것은 한 음절 내의 자음이 모음에 비해 갖고 있는 힘의 비율로, 이 비율을 높여서 명료도를 높였다는 연구도 있으나 여러 연구들의 결과 자음의 특성에 따라 다르고 명료도에 별로 영향을 미치지 못한다고 결론지을 수 있다. Freyman & Nerbonne (1989)은 무성자음에서 자모음의 비율보다는 자음 에너지의 강도가 명료도에 더 결정적이었다고 보고했다.

Ramig et al. (1995)는 파킨슨씨 병으로 인한 마비말장애의 두 가지 치료방법의 효과를 비교하였다. 그들은 말소리의 질, 운율, 호흡조절 등의 초분절적 요소들을 다루는 Lee Silverman 발성치료와 강도를 높이는 것에만 치중하는 호흡훈련방법을 비교하였다. 훈련결과 전자의 경우 명료도가 향상되었다. 그러나 후자의 경우에는 강도만 증가하고 명료도는 향상되지 않았다.

요약하면, 명료하게 말하기 위해서는 적절한 음향학의 근원적 힘이 필수적이다. 말소리의 충분한 크기, 즉 공기역학적 압력이 충분하지 않으면 분절적 요소를 산출하기 위한 후두상부의 벨빙도 제한되고 명료도도 감소할 것이다. 그러나 들을 수 있는 역치 이상의 크기를 낼 수 있다면 크기 이외의 다른 초분절적 요소들과 분절적 요소들의 역할이 중요하다.

2.1.3. 발성유형(voice quality): 언어치료에서는 ‘음질’로 번역하여 사용)

우리가 지각적으로 느끼는 발성유형을 표현하는 말은 다양하지만 객관적으로 정리하기는 힘들다. 가장 단순하게 음질장애를 표현하는 것으로 목소리가 “나쁘다,” “거칠다,” “거부감이 든다,” “쉬었다” 등이 있다. 후두적출 환자들의 경우 재활치료 성패를 판단하는 기준으로 일반인이 수용할만한 음질에 대한 지각적 판단을 중요하게 여겨왔다(Shipp, 1967). 청각장애에 대한 문헌에서는 환자가 말을 산출할 때뿐만 아니라 보청기 제작의 중요한 준거로 어떤 음질에서 명료도가 높아지

는지를 중요하게 여긴다(Preminger & Van Tasell, 1995).

많은 연구들에서 음질의 음향학적 측정치는 jitter, shimmer, harmonics-to-noise ratio를 이용하고 있다. 또한 조음운동이 짧은 시간 안에 일어나는 것에 반해 음질은 상대적으로 긴 시간동안 근육들이 어떻게 협응하는가에 따라 결정되는 것으로 보았다(Pittman, 1987). long-term spectral 분석을 통하여 음질을 breathy, creaky, tense, whispery로 구별하기도 한다.

McGarr & Osberger (1978)과 Monsen (1983)의 연구결과에서는 음질이 명료도에 영향을 크게 미칠 수 있으며, 특히 음질장애가 심한 청각장애 환자는 많은 경우 음도이탈이 동시에 나타나므로 명료도가 낮아진다고 하였다. 그러나 Spector et al. (1979)의 연구에서는 후두의 긴장을 줄이는 치료프로그램을 통해서 음도 및 음질의 지각적 판단에서는 개선이 되었으나 명료도는 직접적으로 개선되지 않았다.

청각장애 환자의 경우 음질과 명료도 간의 관계에 대한 연구가 많은 반면 운동장애의 음질과 명료도에 관하여 실험한 연구는 거의 없다. 후두적출환자의 경우에는 식도발성과 기관식도절개(tracheoesophageal) 발성의 음질과 명료도를 비교한 연구들이 있다. 음질이 명료도와 정적인 상관이 있었다(Ramig, 1991; Weinberg & Bennett, 1973). 기관식도절개술의 경우에 식도발성에 비해 더 나은 음질과 명료도를 보였다.

요약하면, 음질장애가 심한 경우에는 명료도가 손상될 수 있다. 그러나 정상적인 청자라면 음질의 손상이 너무 심한 정도가 아니라면 화자의 의도를 이행하는데에는 크게 방해받지 않는 것 같다.

2.1.4. 운율

운율(prosody)은 억양, 강세, 리듬 등을 말하는 것으로 음향학적으로는 음도(pitch), 강도(intensity), 지속시간(duration)으로 측정할 수 있다. 의사소통에서 운율은 첫 번째로 화자의 심리적 상태나 기분을 전달해주고, 두 번째로 청자가 언어학적인 구조와 문장의 기능을 구별을 할 수 있게 하며, 세 번째로 의미적·화용적 정보를 제공할 수도 있는 기능이 있다(Baltaxe & Simmons, 1985). 운율은 우뇌가 담당한다는 견해가 지배적이었으나, 좌뇌가 손상되면 운율적 요소가 없어지고(aprosody), 우뇌가 손상되면 운율이 이상해지는 것으로 보아 뇌의 영역 전체가 운율에 기여하는 것으로 보인다(Ramig, 1991).

청각장애의 경우에 보이는 운율장애의 주 현상은 우발적인 소리, 지나친 음소길이, 음도일탈, 비정상적인 휴지(pause)이다. 이 가운데에서 우발적인 소리와 파열음을 제외한 음소길이의 아주 긴 연장, 그리고 음도일탈은 명료도에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Parkhurst & Levitt, 1978). 휴지간격의 연장은 명료도에 도움이 되는 것으로 나타나서 최근의 속도와 관련한 운동장애의 연구결과들과 일

치한다. 또한 같은 수준의 음소적 문제를 가지고 있는 청각장애인이 음도일탈 및 운율장애를 나타내는 경우는 그렇지 않은 이들에 비해 명료도가 떨어진다.

청각장애의 경우 치료를 통하여 운율이 개선되어도 명료도에 미치는 영향은 그리 크지 않았다. 그러나 마비말장애이면서 경계선급의 명료도를 갖고 있고, 운율과 음도장애가 심각한 경우에는 치료를 통하여 운율을 개선하였을 때, 명료도가 개선되었다(Yorkston & Beukelman, 1981). 이 밖에 음향합성기술을 이용하여 초분절적 요소들을 수정하였을 때 명료도가 24%였던 발화표본이 37%로 개선된 반면, 분절적 요소들을 수정하였을 때는 24%의 명료도가 72%로 증진되었다는 연구가 있다(Maassen & Povel, 1984). 이 결과는 운율의 개선이 분절적 요소의 개선보다 그 영향력이 크지는 않지만 명료도의 개선에 어느 정도 기여한다는 것을 의미한다.

운율요인과 관련된 연구결과들을 요약하면, 결론적으로 음도일탈 등의 운율장애는 명료도에 영향을 미칠 수 있다. 그 이유는 청자가 메시지를 해석하는데 충분한 정보를 받을 수 없거나 전형적으로 사용하는 해석전략을 이용하지 못하게 되기 때문인 것 같다.

2.2. 명료도에 영향을 미치는 분절적 요소(segment)

분절적 요소와 조음정확도, 그리고 명료도는 서로 떨어져서 생각할 수 없을 만큼 밀접한 개념으로 이용되고 있다. 조음정확도를 음소의 분절적 요소에 대한 지각적 정확도를 평가하는 것과 같은 의미로 사용하기 때문이다. 낱말을 구성하는 가장 작은 소리의 단위인 음소의 정확도는 낱말의 조음정확도이자 낱말의 명료도를 결정짓는데 중요한 것으로 생각되고 있다. 음소는 크게 모음과 자음으로 나눌 수 있다. 음소들은 변별자질로 그 특징이 기술되고, 바로 음향학적 에너지로 그 양상을 볼 수 있다. 그러나 음향학적 양상은 맥락 의존적이고 상대적인 개념이므로 실험을 계획하거나 결과를 해석하는데 세심한 주의가 필요하다.

2.2.1. 모음

말소리를 진단하는 언어임상가들은 대개 자음보다 모음에 먼저 주의를 기울인다. 보통의 경우 모음을 산출하는 것이 자음보다 쉽고 발달적으로 선행하기 때문일 것이다. 그러나 이뿐만 아니라 다음에 소개할 연구들을 보면 모음이 명료도에 미치는 영향이 크므로 의사소통의 기능적 관점에서는 모음에 먼저 주의를 기울이는 것이 마땅함을 알 수 있다.

Turner et al. (1995)의 연구에서 마비말장애 환자들의 개인별 모음공간과 명료도간의 상관분석을 실시한 결과 모음공간이 명료도의 45%를 설명하는 것으로 나타났다. 이 정도의 설명변량은 명료도에 끼치는 모음의 영향력이 상당히 크다는 것을

의미하며, 모음공간을 변화시킬 수 있다면 명료도가 변할 수도 있음을 시사한다. Mulligan et al. (1994)은 마비말장애의 동반 여부에 따라 ALS 환자의 명료도와 음향학적 변화를 6개월간 종단적으로 연구하였다. 마비말장애를 동반한 환자들만이 시간이 경과함에 따라 명료도와 제 2 포르مان트의 전이비율(F_2 transition rate (Hz/msec) = F_2 extent (Hz) / F_2 duration (msec))이 떨어졌다. 마비말장애가 없는 환자들은 두 가지 모두가 처음과 같았다. 이는 특히 중간 이상의 명료도를 보일 때 매우 높은 상관관을 보였다. 낮은 명료도 수준에서는 F_2 전이 비율이 일정해져 더 이상 변화가 없으므로 상관관이 그리 높지 않았던 것이다.

Monsen (1978)은 청각장애의 말산출에 영향을 미치는 4가지 자음자질, 3가지 모음자질, 2가지 운율측정치를 선정하여 이들이 명료도에 미치는 영향력을 측정하였다. 명료도는 동간척도를 이용한 평가방법을 사용하였다. 이 가운데에서 /i/와 /ɔ/의 F_2 의 차이가 명료도에 큰 기여를 하는 것으로 나타났다. 역시 청각장애를 대상으로 Metz et al. (1985)은 /i/ - /ɔ/의 제 2 포르مان트, /i/ - /a/의 제 1 포르مان트, 이중모음 /ai/의 제 2 포르مان트의 변화와 명료도의 상관관을 보았다. 그 결과 /i/ - /a/의 제 1 포르مان트, 이중모음 /ai/의 제 2 포르مان트의 변화를 세 가지로 측정한 명료도, 즉 독립적인 낱말명료도, 문장 중 낱말명료도 및 명료도의 척도평가(scale) 사이에 약 .70의 상관관을 보였다.

또한 Ansel & Kent (1992)는 19개의 음향학적 자질을 대조시켜 만든 명료도 검사에서 어떤 하위집단 요인들이 마비운동장애 환자들의 명료도를 가장 잘 예언할 수 있는지를 알아보기 위해 회귀분석을 하였다. 그 결과 모음의 세 가지 대조 즉, 고-저, 장-단, 전-후의 자질과 함께 자음의 파찰-마찰의 대조가 전체 명료도의 62.6%를 설명하는 것으로 나타났다. 이는 모음이 명료도에 얼마나 중요한 것인지를 반영하는 자료들이다. 여기에서 고려해야 할 다른 중요한 요소는 언어에 따른 차이점이다. 영어는 우리말에 비하여 단모음이 다양하다. 한국어를 모국어로 하는 마비말장애 환자들은 자음에 비하여 모음이 상대적으로 명료하였으며 전체 명료도를 예측할 수 있는 정도도 영어에 비해서는 적은 것으로 나타났다(김수진, 2001).

언어의 차이뿐 아니라 시각적 단서의 제공유무에 따라서도 모음이 명료도에 미치는 영향은 달라진다. 최근의 흥미로운 한 실험에 의하면(Benoit et al., 1994), 청각장애자에게 말소리를 시각적인 단서와 함께 들려주었을 때와 시각적인 단서 없이 들려주었을 때를 비교한 결과 시각적 단서가 명료도에 미치는 영향이 모음에 따라 달랐다. 불어의 /a/ 모음의 경우 시각적 단서의 기여도가 /y/ 모음의 경우보다 미미했다. 즉 /y/ 모음은 시각적 단서가 있으면 명료도가 매우 높아졌다. 이러한 결과는 청자에게 청각적 자극뿐 아니라 시각적 자극을 입력시키면 의사소통 능력을 증진시킬 수 있음을 의미한다. 특히 청각장애자에게는 시각적 정보가 해석을 위한 주요 정보원이 된다는 것을 알 수 있다. 정상아동과 뇌성마비아동이 산출한

모음의 제 1, 제 2 포만트를 통해 모음삼각도(/i/, /u/, /a/)를 그려 비교한 결과, 정상아동의 것에 비해 뇌성마비아동의 것이 작거나 왜곡된 것을 볼 수 있었다(심현섭·박지은, 1998). 음향학적 특정치를 단서로 하여 이를 정상화시킬 수 있는 전략을 수립하고 그 개선여부를 지각과 음향으로 동시에 분석하는 것이 필요하다.

모음의 영향력에 관련된 연구결과들을 요약한다면, 모음은 명료도에 매우 중요하다. 연구들에서 모음의 음향학적 측정치 특히, 제 1, 제 2 포르만트와 명료도는 상당히 높은 상관을 보였다. 모음이 명료도의 많은 부분을 설명할 수 있는 것이 확실하다.

2.2.2. 자음

Kent et al. (1989) 및 Ansel & Kent (1992)는 문맥의 특성에 따른 복잡성과 공조음 등의 맥락적 영향을 배제하고 객관적 지표를 구하기 위해 1음절어로 음절구조를 통제하였다. 그리고 1음절어의 음소대립을 통하여 말운동장애 환자들의 명료도에 영향을 미치는 음향학적 자질 19가지를 선정하였다. 19가지 대조는 3가지의 모음 자질 대조와 16가지의 자음자질 대조로, 각각의 대조는 명료도 손상의 원인을 바로 추론할 수 있으므로 진단하는데 매우 유용하다.

Kent et al.는 위의 명료도 검사를 제안하면서 검사의 유용성을 검증하기 위하여 13명의 ALS 환자를 명료도 수준에 따라 하위 집단으로 구별하고 자질대조명료도 검사를 시행하였다. 그 결과 95% 명료도 이하의 모든 하위집단에서 정지음-비음 대조(우리말 예: 달:날)와 어두성문음-어두공자음 대조(우리말 예: 학:악)에서 가장 많은 오류율을 보였다. ALS 환자들은 발성기관의 기능에서 연인두 폐쇄능력과 후두의 조절능력에 장애가 있기 쉽다. 이 명료도 검사결과 가장 오류를 많이 보인 정지음-비음 대조는 ALS 환자들의 연인두 폐쇄능력과 관련되며 어두성문음-어두공자음 대조는 후두의 조절능력과 밀접한 것으로 알려져 검사의 가치를 한 층 높였다(Kent et al., 1989). Ansel & Kent (1992)는 마비운동장애 환자의 명료도검사 결과를 회귀분석한 결과, 모음의 대조들 모두와 자음 중 파찰-마찰의 대조가 가장 설명력이 높은 요인들이었다. 우리 나라 마비말장애 환자를 대상으로 일음절 낱말 대조 평가방법을 이용하여 본질적 특성이 명료도에 미치는 영향을 검증한 연구에서 마비말장애 환자들은 중성의 음소대조 산출에서 가장 어려움을 보였으나 전체 명료도에는 초성의 산출능력이 가장 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 초성 가운데에서도 상관속(평음-경음-기음대조), 마찰음과 파찰음의 대조 그리고 모음의 전후대조요인이 전체 명료도의 88%를 설명하는 것으로 나타났다(김수진, 2001).

후두적출 환자들의 경우에도 유성-무성 변별에 어려움을 보이는 것으로 나타났다. 또한 TES (tracheoesophageal-esophageal shunt) 기법과 식도발성 기법을 비교하였을 때, TES 기법의 환자들은 마찰음에 대한, 그리고 식도발성 기법 환자들은 비음

에 대한 명료도가 떨어지는 것으로 나타났다(Miralles & Cavera, 1995).

청각장애 환자들의 경우에는 유성-무성의 변별에 관한 연구가 많다. 청각뿐 아니라 전체적으로 외국의 문헌에서 자음과 관련된 음향학적 특징 및 그 명료도를 다루는 연구 주제 가운데에서 가장 많은 비중을 차지하는 것은 VOT와 인접 모음의 길이로 유성-무성 대조를 연구한 것이다. 그러나 우리말에서 VOT를 이용한 유성-무성 대조가 의미를 구별하는 중요한 특징으로 이용되기에는 어려우며, 이보다는 평음-경음-격음의 대조가 의미의 분화에 더 중요할 것이다. 이 같은 세 가지 대조는 음향학적으로 기식성과 소음(noise)의 정도로 구별할 수 있을 것이다. 지민제(1993)는 /모음+자음+모음/의 환경에서 자음의 시간간격을 비교한 결과 평음, 격음, 경음의 순서로 자음의 길이가 길다고 하였다. 또 한가지 흥미로운 것은 앞·뒷 모음의 길이는 반대의 순서로 나타났다. 정상인의 지각실험에서 '에테'와 '에페'에 있어서 유성의 세기와 앞·뒤 모음의 길이를 같이 변화시킨 결과 /ㄷ/와 /ㄸ/의 대조 변별에 있어 앞·뒤 모음의 길이의 변화가 유성의 세기보다 더 중요한 것으로 나타났다. 또한 우리말의 평음-경음-격음의 대조에서 VOT는 경음이 가장 짧고 다음으로 평음, 격음의 순이었다(신지영, 1998).

대부분의 연구에서는 자음을 검사하는 방법으로 기존의 조음검사 방법을 통하여 왜곡, 대치, 생략의 오류분석을 하거나 음운변동분석을 하였다. 마비말장애의 경우에는 발성 발화의 지각적 판단에 근거하여 자음산출 결과를 분석한다. 이때 지각적인 분석에는 세심한 주의가 필요하다. 그 이유는 경험 있는 언어임상가에게도 일탈된 지각적 특징의 인지가 쉽지 않기 때문이다. 또한 지각적인 분석이 기저의 병리학적 생리를 추론하기에는 충분치 않다. 그러므로 음향학적인 측정치와 생리학적인 손상을 확인하여 보완하여야 한다(Kerns & Simmons, 1988). 실험자의 지각적 평가와 함께 음향학적인 평가를 실시하면 객관성을 확보할 수 있다. 뿐만 아니라 음향학적 평가는 음소 그 자체의 현상 뿐 아니라 인접모음과 인접자음들을 미리 계획하고 수행하는 등의 세부적인 현상(예를 들어 전이(translation))들도 반영한다.

자음이 명료도에 미치는 영향에 대한 연구결과들을 요약하면, 자음정확도가 곧 명료도는 아니지만, 이와 유사한 개념으로 쓰일 만큼 자음은 명료도에 매우 큰 영향을 미친다고 할 수 있다. 자음의 모든 자질은 명료도와 상관성이 있으나 장애에 따라서 특정 자질들이 다른 것들에 비해 더 산출하기 어려워 명료도에 손상을 입힌다.

3. 논 의

본 논문에서는 명료도에 영향을 미치는 요인들 가운데에서 말(speech)과 관련된

요인에 국한하여 살펴보았다. 그러나 명료도를 제대로 이해하려면 앞에서 언급했던 바와 같이 명료도는 언어적(language)요인, 즉 의사소통과 관련된 모든 요소들까지 고려해야 한다. 명료도는 의사소통능력을 반영하는 것으로 임상에서 진단과 치료에 유용한 척도가 될 수 있다.

말소리의 초분절적 요소와 분절적 요소들이 명료도에 미치는 상대적 영향력에 대해서 관심을 갖고 수행된 많은 연구들이 주관적인 평가와 객관적인 측정치 모두를 사용하고 있다. 정확한 평가는 문제의 소재를 파악하고 치료의 방향을 제시할 뿐 아니라 진단과정을 알 수 있게 한다. 그동안 연구자들은 명료도에 영향을 미치는 요소들에 관한 연구들을 통해 각 요인들의 기여도를 살펴보았다. 명료도가 심각하게 손상된 환자들에게는 이 요인들이 우선적인 치료목표가 되어야 할 것이다. 치료목표로 삼을 요인들에 대해서는 객관적인 측정치와 주관적인 측정치를 구하고 그 변화와 영향력을 구할 수 있어야 할 것이다.

객관적인 측정치는 임상분야 뿐 아니라 연구분야에서도 공신력을 인정받을 수 있다. 컴퓨터 기술의 발달에 힘입어 말과학(speech science) 분야에서 가장 손쉽게 구할 수 있는 객관적인 측정치로 음향학적 분석방법이 있다. 말신호는 너무 복잡하여 많은 음향학적 측정치로 분석되지만 이 모든 분석치가 언어병리학에 유용한 것 같지는 않다. 진단과 치료 그리고 연구에 합리적인 정도만 고려하면 큰 도움을 받을 수 있다. 학자에 따라서, 장애의 영역에 따라서, 고려해야 할 음향학적 프로파일의 내용에 약간씩의 차이가 있다. 청각장애 영역에서 제안한 Stevens, Nickerson & Rollins (1983)의 프로파일에 비하여 Kent et al. (1989)이 말운동장애 환자의 말분석을 위해 제안한 프로파일은 훨씬 많은 측정치를 제안하고 있다.

한 예로서 비교적 가장 상세한 분석 치들을 포함하고 있는 후자의 프로파일을 표 1.에 제시하였다. 매우 상세한 프로파일이기는 하지만 우리 나라의 환자들에게 적용하기 위해서는 여러 가지 선결과제들을 풀어야 할 것이다. 우선 우리말 명료도의 중요한 프로파일을 선정해야 하고, 정상군과 환자군간의 표본자료를 통해 비교 기준치가 나와야 한다. 이 요소들은 모두 초분절적 요소와 분절적 요소에 영향을 미칠 수 있는 것이다.

명료도를 구하는 방법 가운데 가장 자연스럽게 타당한 방법은 자발화를 통한 것이지만 이 방법은 기회가 균등하게 통제되지 않고 의도를 몰라 채점이 정확하기 어려우며 시간과 비용이 많이 들면서도 객관적이 되기 어렵다. 뿐만 아니라 많은 선행연구 결과들이 대화 명료도와 문장 명료도가 낱말 명료도 검사 결과와 상당한 수준의 상관을 보였다(윤미선, 1998; Bernthal & Bankson, 1998; Kent et al., 1989).

<표 1> 마비말운동장애 환자의 음향학적 말분석 측정치, 출처: Kent et al. (1989:488)

Timing

rate (syllable/second)
 vowel duration ratio; unstressed vowel : stressed vowel
 vowel duration ratio; nonfinal vowel : final vowel
 vowel duration ratio; lax (short) vowel : tense (long) vowel
 vowel duration ratio; vowel before voiceless consonant : vowel
 before voiceless consonant ratio of total pause duration to total
 utterance duration % of word concatenations with pauses > 200 ms
 voice onset time for voiced and voiceless syllable-initial stops
 sloop (Hz/second) for F₂ frequency change in diphthongs [ai] and [oi]

Tongue Posture and Control

range of F₁ frequencies for productions of vowels [i æ u a]
 range of F₂ frequencies for productions of vowels [i æ u a]
 rotation (in degrees) between vowel pairs [i]-[u] and [i]-[æ]
 reliability index (e.g., SD) for F₁ and F₂ frequencies
 % of vowels improperly nasalized
 % of nasal consonants denasalized
 % of nonnasal consonants nasalized

Laryngeal Function

average F₀
 F₀ range
 number of errors in placement of F₀ maximum
 % of utterances with inappropriate F₀ sweeps
 % of utterances with marked phonatory change
 % of word concatenations with glottalization
 % of voiceless targets that are voiced (continuous voicing)
 ratio of low to high frequency energy in average spectrum

Respiratory/Phonatory Function

average number of syllables in breath group
 maximum vowel phonation time
 maximum duration for /s/ prolongation

Rate Variation

maximum syllable repetition rate for [p^h], [b^h], [t^h], [d^h], [k^h], [g^h]
 maximum rate (syllable/second) for rapid sentence repetition

말명료도에 가장 결정적인 영향을 주는 것은 음소의 명료도이다. 초분절적 요소들은 분절적 요소에 부가적인 정보를 주는 것에 그치는 반면, 분절적 요소의 정확도는 명료도 측정절차의 일부로 여겨질 정도로 중요하다.

명료도를 위해 개발된 대부분의 검사들은 분절적 요소를 측정하는 것이고 간혹

부가적으로 위에서 언급한 초분절적 요소 및 말속도를 측정한다. 명료도검사는 장애의 종류와 연령, 검사의 목적 등에 따라 다양한 것들이 개발되어있다.

가장 흔히 사용되는 방법의 한 가지로 청자가 어느 정도 명료한지를 척도상에서 선택하는 절차(rating scale procedure)가 있다. 이는 명료도의 질적인 측정방법으로 동간척도를 이용한 것이다. 명료도를 염두에 둔 조음검사에서 명료도를 평가하게 할 때 가장 빈번하게 쓰는 선택항목들은 다음과 같다: (1) 명료하여 쉽게 알아들을 수 있다, (2) 주제를 알면 이해할 만하다, (3) 가끔 명료한 낱말이 있다, (4) 거의 알아들을 수 없다(Kent et al., 1989). 그런데 척도 상에서의 평정절차는 명료도가 어떤지 빠르게 평가할 수는 있지만 문제의 종류나 원인 등에 관한 자세한 정보는 줄 수 없는 것이 문제점이다(Samar & Metz, 1988).

동간척도 외에 명료도 검사들이 사용하는 방법으로는 받아적기 혹은 선택안 중에서 듣고 기록하기 절차(write-down procedure)가 있다. 제작의도와 분석 시 주안점을 두는 것에 따라 크게 네 가지 절차로 분류할 수 있다. 첫 번째로 음소적 대립의 분석, 두 번째로 음운변동, 세 번째로 낱말의 인식(identification), 끝으로 연결구어에서 자음정확도 등의 지표들을 구하는 것이다.

첫 번째 음소대립 분석방법의 대표적인 예로 Kent et al.(1989)의 Phonetic Intelligibility Test가 있다. 이 검사는 비교적 중증의 환자들에게도 이용 가능할 뿐 아니라 검사절차와 채점이 간편하면서도 음향학적 측정치에 기반을 두고, 병리학적인 해석이 가능하도록 제작되어 임상과 연구분야의 요구들을 많은 부분 충족시키고 있다. 이 검사는 문맥의 특성에 따른 복잡성 등의 맥락적 영향을 배제하고 객관적 지표를 구하기 위해 1음절어로 음절구조를 통제하였다. 그리고 1음절낱말의 음소대립을 변별하도록 하는 과제를 통하여 말운동장애 환자들의 명료도 손상에 영향을 미치는 19가지 음소대립쌍을 선정하였다. 만약 이러한 19가지 음소대조를 중심으로 우리말 명료도 검사를 제작한다면, 이 가운데에서 유무성이나 영어의 다양한 마찰음, 활음들간의 대조 그리고 자음군의 대조 등을 배제하고 우리말소리의 변별에 중요한 것으로 11가지를 이용할 수 있을 것이다. 그러나 이것만으로는 충분하지 않고 여기에 우리말에 독특한 평음-경음-격음 대조 및 7중성의 대조가 첨가되어야 할 것이다.

두 번째는 음운변동을 강조하는 절차로 음운변동과 명료도 간의 관계에 관한 연구 결과들은 공통적으로 매우 높은 상관을 보이며, 일반적이지 않은 음운변동을 사용하는 심한 음운장애일수록 명료도가 낮다(Billman, 1986; Hodson, 1994).

세 번째로 낱말인식(word identification)을 강조하는 절차로 단순한 낱말인식 뿐 아니라 문장에서의 낱말을 측정하며, 임상이나 실험절차상 가장 간편하게 널리 사용하고있다.

명료도를 측정하는 절차의 네 번째는 연속적인 구어에서 음소정확도에 대한 몇 가지 지표들이다. Shriberg & Kwiatkowski (1982)가 제안한 PCC (Percentage of

Consonants Correct)는 연결된 구어를 듣고 초분절적 요소도 고려하여 가중치를 부여하며 임상가가 채점하는 것으로 명료도의 양과 질을 측정하는 절차이다. Articulation Competence Index (ACI) (Shriberg, 1993)는 PCC와 RDI (Relative Distortion Index: 상대적 왜곡 지표)를 둘로 나눈 것이다. PCC는 정확하다고 판단된 자음의 수를 화자가 의도한 자음 전체수로 나누어 얻으며 RDI는 왜곡된 오류 수를 전체 조음오류수로 나누어 얻는다. 이런 지표들이 명료도를 직접적으로 측정하는 것이라고 하기에는 무리가 있지만 명료도 감소의 원인으로 해석하는데 이용된다.

앞에서 소개한 명료도에 영향을 미칠 수 있는 요인의 프로파일들은 말장애 환자들을 진단하는데 있어 고려해야 할 요소들이고, 이는 바로 치료의 직간접적 목표가 되어 할 것이다. 이런 포괄적인 측정치들을 반영할 수 있으면서도 간편하게 사용할 수 있는 검사방법의 개발은 말장애 영역의 진보를 의미한다. 그래서 우리 말에 적합하면서도 신속하고 정확한 정보를 제공해줄 수 있는 검사의 제작이 시급하다. 검사제작을 위하여서는 다음과 같은 세 가지 과제들이 선행해야 할 것이다.

첫째, 음절수와 음절구조뿐 아니라 음소적으로도 통제된(phonetically valanced) 한국어 낱말 목록이 표준화되어야 할 것이다. 이 낱말목록은 의미적 난이도에 있어서도 대규모 표준화작업을 거쳐 발달수준별 혹은 의미론적 난이도별로 정리되어야 한다.

둘째, 영어와 비교해서 한국어에서 더 특별히 음소변별에 중요한 음향학적 특징에 대한 연구가 필요하다.

셋째, 비록 한 장애 영역에서 개발된 검사를 다른 장애군에도 일반화시켜 사용하는 것이 가능하지만 Kent et al. (1989)이 앞에서 제안한 명료도 검사는 말운동장애 환자들의 장애 요소들을 근간으로 하여 제작된 것이다. 말운동장애 뿐 아니라 무후두증, 구개파열과 같은 발성조음기관의 구조적 장애, 청각장애로 대표되는 감각장애, 기능적 조음장애 등 각 장애영역의 말장애 특징에 관한 깊이 있는 연구가 필요하다. 그리하여 여러 장애영역들 각각의 병리적 원인에 따라 명료도를 손상시키는 요소들을 고려해야 할 것이다.

이런 연구들을 바탕으로 하여 장애별, 발달수준별로 더욱 효율적이면서도 심화된 검사를 제작할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김수진(2001), 일음절 낱말대조 명료도 평가방법을 이용한 마비말장애의 분절적 특성 연구: 경직형과 이완형의 비교, 이화여자대학교 박사학위 논문.
- [2] 신지영(1998), 한국어 /ㄷ, ㅌ, ㅌ, ㅈ, ㅉ, ㅊ/의 조음적 특성에 관한 연구, 「국어학」 31, pp.53~80.
- [3] 심현섭, 박지은(1998), 뇌성마비아동의 모음산출에 관한 연구, 「말-언어장애연구」 3, pp.68~83.
- [4] 지민제(1993), 소리의 길이, 「새국어생활」 3(1), pp.226~245.
- [5] 윤미선(1998), 정상 및 기능적 조음장애 아동의 자음정확도와 명료도 검사방법의 비교, 이화여자대학교 대학원 석사학위 논문.
- [6] Ansel, B. M. and R. D. Kent (1992), Acoustic-phonetic contrasts and intelligibility in the dysarthria associated with mixed cerebral palsy, *Journal of Speech and Hearing Research* 35, pp.296~308.
- [7] Andrews, G., L. G. Platt and M. Young (1977), Factors affecting the intelligibility of cerebral palsied speech to the average listener, *Folia Phoniatrica* 29, pp.50~58.
- [8] Baltaxe, C. A and J. Q. Simmons (1985), Prosody development in normal and autistic children, In E. Schopler and G. B. Mesibov (Eds.), *Communication Problems in Autism*, New York: Plenum Press.
- [9] Benoit, C., T. Mohamadi and S. Kandel (1994), Effects of phonemic contexts on audio-visual intelligibility of French, *Journal of Speech and Hearing Research* 37, pp.1195~1203.
- [10] Bernthal, J. and N. Bankson (1998), *Articulation and Phonological Disorders*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- [11] Billman, K. (1986), *Phonological process and intelligibility of utterances in young children*, Unpublished master's thesis, San Diego University.
- [12] Canter, G. and D. R. Van Lacker (1985), Disturbances of the temporal organization of speech following bilateral thalamic surgery in a patient with Parkinson's disease, *Journal of Communication Disorders* 18, pp.329~349.
- [13] Connolly, J. H. (1986), Intelligibility: A linguistic view, *British Journal of Disorders of Communication* 21, pp.371~376.
- [14] Flanagan, J. L. (1972), *Speech Analysis, Synthesis, and Perception*, New York: Springer-Verlag.
- [15] Freyman, R. L. and G. P. Nerbonne (1989), The importance of consonant-vowel intensity ratio in the intelligibility of voiceless consonants, *Journal of Speech and Hearing Research* 32, pp.524~535.
- [16] Garcia, J. M. and M. P. Cannito (1996), Influence of verbal and nonverbal contexts on the sentence intelligibility of a speaker with dysarthria, *Journal of Speech and Hearing Research* 39, pp.750~760.
- [17] Gentile, M. (1992), Phonetic intelligibility testing in dysarthria for the use of French language clinicians, *Clinical Linguistics and Phonetics* 6, pp.179~189.
- [18] Hammen, V. L., K. M. Yorkston and F. D. Minifie (1994), Effects of temporal alterations on speech intelligibility in Parkinsonian dysarthria, *Journal of Speech and Hearing*

Research 37, pp.244~253.

- [19] Hodson, B. W. (1994), Helping individuals become intelligible, literate, and articulate: The role of phonology, *Topics in Language Disorders* 14, pp.1~16.
- [20] Janota, C. P. and J. O. Janota (1991), Intelligibility of telephone speech for the hearing impaired when various microphones are used for acoustic coupling, *Journal of Speech and Hearing Research* 34, pp.183~188.
- [21] Kent, R. D. (1993), Speech intelligibility and communicative competence in children, In A. P. Kaiser and D. B. Gray (Eds.), *Enhancing Children's Communication* Baltimore: Paul H. Brookes.
- [22] Kent, R. D., G. Miolo and S. Bloedel (1994), The intelligibility of children's speech: A review of evaluation procedures, *American Journal of Speech-Language Pathology: A Journal of Clinical Practice* 3(2), pp.81~94.
- [23] Kent, R. D., R. Netsell and F. C. Abbs (1979), Acoustic characteristics of dysarthria associated with cerebellar disease, *Journal of Speech and Hearing Research* 22, pp.627~648.
- [24] Kent, R. D., G. Weismer, J. F. Kent and J. C. Rosenbek (1989), Toward phonetic intelligibility testing in dysarthria, *Journal of Speech and Hearing Disorders* 54, pp.482~499.
- [25] Kent, R. D., G. Weismer, J. F. Kent, H. K. Voperian and J. R. Dduffy (1999), Acoustic studies of dysarthric speech: Methods, progress, and potential, *Journal of Communication Disorders* 32, pp.141~186.
- [26] Kerns, K. P. and N. N. Simmons (1988), Motor speech disorders: The dysarthrias and apraxia of speech, In N. J. Lass, L. V. McReynolds, J. L. Nothens and D. E. Yoder (Eds.), *Handbook of Speech, Language and Audiology*, Toronto: B. C. Decker.
- [27] Levitt, H. and M. J. Osberger (Eds.), *Speech of the Hearing Impaired*, Baltimore: University Park Press.
- [28] Massen, B. (1986), Marking word boundaries to improve the intelligibility of the speech of the deaf, *Journal of Speech and Hearing Research* 29, pp.227~230.
- [29] Massen, B. and D. J. Povel (1984), The effect of correcting temporal structure on the intelligibility of the deaf, *Speech Communication* 3, pp.123~135.
- [30] McGarr, N. S. and M. J. Osberger (1978), Pitch deviancy and intelligibility of deaf speech, *Journal of Communication Disorders* 11, pp.227~237.
- [31] Metz, D. E., V. J. Samar, N. Schiavetti, R. W. Sitler and R. L. Whitehead (1985), Acoustic dimensions of hearing-impaired speakers intelligibility, *Journal of Speech and Hearing Research* 28, pp.345~355.
- [32] Miralles, J. L. and T. Cavera (1995), Voice intelligibility in patients who have undergone laryngectomies, *Journal of Speech and Hearing Research* 38, pp.564~571.
- [33] Monsen, R. B. (1978), Toward measuring how well hearing-impaired children speak, *Journal of Speech and Hearing Research* 21, pp.197~219.
- [34] Monsen, R. B. (1983), The oral speech intelligibility of hearing-impaired talkers, *Journal of Speech and Hearing Disorders* 48, pp.286~296.
- [39] Mulligan, M., J. Carpenter, J. Riddel, M. K. Delaney, G. Badger, P. Krusinski and R. Tandan (1994), Intelligibility and the acoustic characteristics of speech in amyotrophic

- lateral sclerosis (ALS), *Journal of Speech and Hearing Research* 37, pp.496~503.
- [40] Parkhurst, B. G. and H. Levitt (1978), The effect of selected prosodic errors on the intelligibility of deaf speech, *Journal of Communication Disorders* 11, pp.249~256.
- [41] Pittman, J. (1987), The long-term spectral measurement of voice quality as a social and personality marker: A review, *Language and Speech* 30, pp.1~12.
- [42] Platt, L. G., G. Andrews, M. Young and P. D. Neilson (1978), The measurement of adults with cerebral palsy, *Folia Phoniatrica* 30, pp.50~58.
- [43] Premingner, J. E. and D. J. Van Tasell (1995), Quantifying the relation between speech quality and speech intelligibility, *Journal of Speech and Hearing Research* 38, pp.714~725.
- [44] Ramig, L. O. (1991), The role of phonation in speech intelligibility: A review and preliminary data from patients with parkinsons disease, *NCVC Status and Progress Report-1*, pp.191~221.
- [45] Ramig, L. O. and C. Dromey (1996), Aerodynamic mechanisms underlying treatment-related changes in vocal intensity in patients with Parkinson's disease, *Journal of Speech and Hearing Research* 39, 798~807.
- [46] Ramig, L. O., S. Countryman, L. L. Thompson and H. Yoshiyuki (1995), Comparison of two forms of intensive speech treatment for Parkinson's disease, *Journal of Speech and Hearing Research* 38, pp.1232~1251.
- [47] Riddle, J., R. J. McCauley, M. Mulligan and R. Tandan (1995), Intelligibility and phonetic contrast errors in highly intelligible speakers with amyotrophic lateral sclerosis, *Journal of Speech and Hearing Research* 38, pp.304~314.
- [48] Rostolland, D. (1982), Acoustic features and shouted voice, *Acoustica* 50, pp.118~125.
- [49] Samar, V. J. and D. E. Metz (1988), Criterion validity of speech intelligibility rating-scale procedures for the hearing-impaired population, *Journal of Speech and Hearing Research* 31, pp.307~316.
- [50] Shaw, S. and T. E. Coggins (1991), Inter-observer reliability using the phonetic level evaluation with severely and profoundly hearing-impaired children, *Journal of Speech and Hearing Research* 34, pp.989~999.
- [51] Sheard, C., R. D. Adams and P. J. Davis (1991), Reliability and agreement of ratings of ataxic dysarthric speech samples with varying intelligibility, *Journal of Speech and Hearing Research* 34, pp.285~293.
- [52] Shipp, T. (1967), Frequency, duration, and perceptual measures in relation to judgments of alaryngeal speech acceptability, *Journal of Speech and Hearing Research* 10, pp.417~427.
- [53] Shriberg, L. (1993), Four new speech and prosody measures for genetics research and other studies in developmental phonological disorders, *Journal of Speech and Hearing Research* 36, pp.105~140.
- [54] Shriberg, L. and J. J. Kwiatkowski (1982), Phonological disorders III: A Procedure for assessing severity of involvement, *Journal of Speech and Hearing Disorders* 47, pp.242~256.
- [55] Smith, C. R. (1975), Residual hearing and speech production in deaf children, *Journal of Speech and Hearing Research* 18, pp.123~128.

- [56] Spector, P. B., J. D. Subtelny, R. L. Whitehead and S. L. Wirz (1979), Description and evaluation of a training program to reduce vocal tension in adult deaf speakers, *Volta Review* 81, pp.81~90.
- [57] Stevens, K. N., R. S. Nickerson and A. M. Rollins (1983), Suprasegmental and postural aspects of speech production and their effect on articulatory skills and intelligibility, In I. Hochberg, H. Levitt and M. J. Osberger (Eds.), *Speech of the Hearing Impaired: Research, Training, and Personal Preparation*, Baltimore: University Park Press.
- [58] Tikofsky, R. S. (1970), A revised list for the estimation of dysarthric single word intelligibility, *Journal of Speech and Hearing Research* 13, pp.59~64.
- [59] Till, J. A. and A. R. Toye (1988), Acoustic phonetic effects of two types of verbal feedback in dysarthric subjects, *Journal of Speech and Hearing Disorders* 53, pp.449~458.
- [60] Turner, G. S., K. Tjaden and G. Weismer (1995), Influence of speaking rate on vowel space and speech intelligibility for individuals with ALS, *Journal of Speech and Hearing Research* 38, pp.1001~1013.
- [61] Tyler, A. L., G. R. Figurrski and T. Langsdale (1993), Relationships between acoustically determined knowledge of stop place and voicing contrasts and phonological treatment progress, *Journal of Speech and Hearing Research* 36, pp.746~759.
- [62] Weinberg, B. and S. Bennett (1973), Acceptability ratings of normal, esophageal, and artificial larynx speech, *Journal of Speech and Hearing Research* 16, pp.608~615.
- [63] Yorkston, K. M., V. L. Hammen, D. R. Beukelman and C. Traynor (1990), The effects of rate control on the intelligibility and naturalness of dysarthric speech, *Journal of Speech and Hearing Disorders* 55, pp.550~560.
- [64] Yorkston, K. M. and D. R. Beukelman (1981), Ataxic dysarthria: Treatment sequences based on intelligibility and prosodic considerations, *Journal of Speech and Hearing Disorders* 46, pp.398~404.
- [65] Yorkston, K. M., D. R. Beukelman and K. R. Bell (1988), *Clinical Management of Dysarthric Speakers*, Boston: College-Hill Publishers.
- [66] Whitehill, T. L. and V. Ciocca (2000), Perceptual-phonetic predictors of single-word intelligibility: A study of Cantonese dysarthria, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 43, pp.1451~1465.
- [67] Ziegler, W., E. Hartman and D. von Cramon (1988), Word identification testing in the diagnostic evaluation of dysarthric speech, *Clinical Linguistics and Phonetics* 2, pp.291~308.

접수일자: 2002년 5월 6일

게재결정: 2002년 5월 24일

▶ 김수진(Kim, Soo-Jin)

주소: 330-718 충남 천안시 쌍용동 456번지 나사렛대학교 언어치료학과

소속: 나사렛대학교 재활학부 언어치료학과

전화: (041) 579-7941

Fax: (041) 570-7783

E-Mail: sjkim@kornu.ac.kr