

강도 및 음도 조절을 이용한 훈련이 파킨슨병 환자의 음성 및 발화명료도 개선에 미치는 효과: 사례연구

The Effects of Voice and Speech Intelligibility Improvements in Parkinson Disease by Training Loudness and Pitch: A Case Study

이 옥 분* · 정 옥 란* · 고 도 흥**
Ok-Bun Lee · Ok-Ran Jeong · Do-Heung Ko

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the effects of manipulating loudness and pitch in terms of speech intelligibility and voice of a patient with Parkinson's Disease. The subject, who was diagnosed as a patient with Parkinson's disease 11 years ago, demonstrated a severely breath voice with low intensity. The accuracy of articulation in consonants was intelligible only at the single word level, and the overall intelligibility in continuous speech was low.

The results showed that the subject's articulation accuracy and speech intelligibility was significantly improved after having loudness and pitch training. Habitual Fo, Jitter, Shimmer, Fo tremor, Amp tremor were decreased after training. In addition, the value of HNR also increased after training. It was shown that the changes of these acoustic parameters were closely related to the decrease of breathiness in Parkinson's voice, and this decrease of breathiness affected speech intelligibility considerably. Based on the experimental results, it was claimed that the vocal training by manipulating the loudness and pitch could be highly effective in improving the voice quality and speech intelligibility in Parkinson's Disease.

Keywords: Parkinson's Disease, Habitual Fo, Fo Tremor, HNR, Intelligibility

1. 서 론

현대 문명의 발달로 인해 노인층의 인구가 점차적으로 증가함에 따라, 이들을 위한 여러 의료 및 재활 분야의 서비스 기능이 한층 더 요구되고 있는 시점에서, 퇴행성 질환으로 인한 구어장애를 가진 노인들을 위한 여러 중재 전략들이 필요한 실정이라고 할 수 있다.

중추신경계의 손상으로 야기되는 운동구어장애(dysarthria) 유형 가운데, 기저핵(basal ganglia)의 병변으로 초래되는 파킨슨병은 과소운동형(hypokinetic) 운동구어장애의 대표적인

* 대구대학교 재활과학대학 언어치료학과

** 한림대학교 어문학부 및 언어청각학부

증례이다(Darley & Aronson, 1975; Duffy, 1995; 김병욱, 1999). 파킨슨병 환자는 신체의 운동기능이 점진적으로 퇴행될 뿐만 아니라, 병이 진행될수록 심각한 구어장애를 나타내며, 일상적인 사회생활을 하는데 있어서도 많은 제약을 받게 된다. 파킨슨병 환자에 관한 연구들을 살펴보면, 구어의 점진적인 퇴행과 더불어 가족, 친구, 직장동료 등과의 의사소통에 어려움을 겪게 됨으로써, 심각한 삶의 질의 저하를 경험하게 된다.

파킨슨병 환자의 구어장애 특징은 전반적으로 기식화된 음성(breathy), 힘이 없는 발화, 단조로운 듯한 음성, 연속 발화에서 음도나 강도 변화가 점차적으로 감소하는 양상, 발화시 짧게 그리고 몰아쉬듯말을 하는 형태, 부정확한 조음 등을 예로 들 수 있다(Duffy, 1995; Darley & Aronson, 1975; Darley, Aronson, & Brown, 1969a, 1969b). 이러한 구어장애는 근육의 경직된 상태(rigidity), 그리고 후두나, 호흡, 조음 메카니즘에서의 과소운동양상(hypokinesia)으로 인한 증상이다. Hanson (1984) 등에 의하면, 휨(bowed) 성대는 기식화된 습찬 듯한 음질(breathy voice quality), 강도의 감소, 비정상적으로 짧은 발성기간(phonatory duration) 등과 높은 상관관계가 있다(King, 1994, 재인용). 또한 파킨슨병 환자 음성의 주요 증상인 단음도나 음역이 감소되는 양상은 윤상갑상근(cricothyroid muscle)의 근육 경직성(rigidity)과 연관되어 있으며, 이는 결국 음도 변화에 영향을 주게된다(Aronson, 1985). 또한 부정확한 조음 오류패턴이 증가되면서 전반적인 구어 명료도(intelligibility) 또한 감소된다. 이는 조음기관의 운동이 가속화되고 각각의 조음기관의 운동범위가 제한되기 때문이다(King, 1994; Duffy 1995).

이와 같은 구어장애를 고려하여, 외국에서는 파킨슨병 환자의 구어 명료도를 개선하기 위한 다양한 중재전략들이 연구되고 있다. Ramig (1992) 등은 7 명의 파킨슨병 환자들을 대상으로 발성에 초점을 맞춘 중재를 통해 이들의 발화 명료도가 개선되었음을 보고하였고, Countryman, Ramig, Pawlas (1994)와 추인숙(1997) 등은 파킨슨병 환자들에 LSVT(Lee Silverman Voice Therapy) 프로그램을 적용하여 구어중재에 효과가 있음을 밝혔는데, LSVT를 실시한 후에 파킨슨병 환자의 성대 내전의 향상, 강도 증가 등으로 인해 구어명료도가 개선되었음을 증명하였으며, Countryman (1994) 등은 퇴행성 질환으로 인한 음성장애 환자들이 건강하지 못한 신체상태와 인지적 결함으로 인해서 구어중재의 대상에서 제외되어서는 안 된다고 제안하였다.

이러한 연구결과는 퇴행성 질환으로 인한 구어장애라 하더라도 반복적인 구어 중재 전략을 통해 임상가가 지속적으로 구어자극을 주고 환자로 하여금 적극적으로 참여토록 유도할 필요가 있음을 강력히 뒷받침해 준다. 기타 연구들의 결과를 살펴보면, 음성치료를 통해 중재하지 않은 발화의 명료도가 향상된 결과가 나타났는데 이는 환자 스스로 자신의 발성 발화에 신중을 기함으로써 가능한 것이다. 따라서 이는 인지적 치료(cognitive therapy) 접근법의 일환이라 할 수 있다. Hammen, Yorkston, Minifie (1994) 등의 연구에서는 파킨슨병 환자들의 구어명료도를 촉진시키기 위해, 그들의 습관적인 발화 속도를 의도적으로 조절하여 발화시 구어지속시간을 변경시키는 훈련을 실시한 결과, 환자들의 구어명료도가 개선되었음을 보고하였다. 이 연구 결과 역시 직접적으로 조음을 중재하지 않았으나, 환자들 스스로가 자신의 발화를 조절할 수 있는 인지적인 조절 능력의 향상에 초점을 둔 치료가 효과적이었다는 결과를 보여준다.

이상의 연구결과들을 바탕으로 본 연구에서는 파킨슨병 환자의 구어명료도를 개선시키기

위해 무엇보다 환자의 인지적 능력에 초점을 두어 강도 및 음도의 다양한 변화 조건 속에서 발화의 명료도에 어떠한 변화가 있는지를 알아보았다. 본 연구의 문제는 다음과 같다.

강도 및 음도 변화 발생법 훈련이 파킨슨병 환자의

- 1) 음성 개선에 효과가 있는가?
- 2) 단어 발화 명료도 개선에 효과가 있는가?
- 3) 문장 발화 명료도 개선에 효과가 있는가?

2. 실험 방법

2.1 대상자 특성(1 명)

- (1) 성명: L (남, 만 60 세), 시력이나 청력, 인지적 결함 없음.
- (2) 병의 경과 정도: 11 년 전 파킨슨씨 질병으로 진단받음(현, 정기적인 약물 처방 받음)
- (3) 자세 및 운동 특성:
 - 서 있는 자세(Standing position): 등이 앞으로 굽어져서 불완전한 상태
 - 보행 상태: 보행시 걸음걸이의 보폭이 굉장히 짧아서, 마치 종종 걸음을 걷는 듯함. 또한, 몸의 균형이 깨어져 자주 넘어지게 됨.(현재, 지팡이를 짚고 다님)
 - 쓰기 상태: 소서증(글자가 점차 작아짐. 또한 글자 형태가 많이 일그러짐)
 - 사지의 운동성: 팔·다리의 움직임이 둔하고, 연필을 잡고서 글을 쓸 수가 없음.
- (4) 음성 특징: 기식화된 음성(breathiness)이 심하게 나타나며, 전반적으로 목소리의 강도가 작고, 연속된 발화에서는 음성의 무력증이 심해짐(따라서, 잘 알아듣기 힘든 발화). 단조로운 발성패턴을 나타냄.
- (5) 자음 정확도: 단단어 수준에서는 정확한 조음을 나타냄.
- (6) 연속된 발화의 명료도:
 - 문장 읽기: 전체적으로 명료도가 낮으며, 말더듬과 유사한 형태의 ‘조음투쟁’으로 인한 더듬거리는 듯한 발화가 나타나면서, 문장내 단어 정확도가 떨어지는 편임.
 - 대화수준: 일상생활에 관련된 대화 관찰시 조음투쟁이 많이 나타나고, 계속되는 발화 속에서 발성의 약화가 심하게 나타나서, 대화 중에 임상가가 알아들을 수 없는 부분이 많이 나타남. 또한 특정 단어를 말하고자 할 때, 어두에 오는 자음을 계속 반복하여(‘자동차’를 말하고자 할 때, ‘즈즈즈즈...’로 발음함) 대화가 중단되는 경우가 자주 발생함.

2.2 실험 절차

대상자를 대상으로 표 2.1에 제시된 4 가지 실험처치 방법에 따른 다양한 강도 및 음도 변화 조건 속에서 임상가가 대상자에게 먼저 4 가지 처치 방법에 따른 발성 패턴에 대해 모델링을 제시한 다음에, 대상자가 이를 모방하도록 지시한다. 대상자가 본 실험방법을 보다 용이하게 수행할 수 있도록 하기 위해서 피아노 음을 이용하거나 강도 및 음도의 점진적인 변화를 그림으로 표현하여 시각적인 피드백을 제공함으로써, 대상자 스스로가 실험상황을 이해하면서 정확한 반응을 할 수 있도록 촉구하였다. 실험 처치의 순서는 실험을 실시하기 전에,

연구자가 임의로 간단히 실시하여, 대상자 스스로가 이해하고 따라하기에 보다 용이한 방법부터 순서적으로 실시하였다.

표 2.1 4 가지 실험 처치 방법

실험 유형	실험 유형별 훈련특징	강도	음도	방 법
실험방법 1		↑	↑	강도를 점진적으로 크게 하면서 동시에 음도를 점진적으로 높이도록 한다.
실험방법 2		↓	↓	강도를 점진적으로 작게 하면서, 동시에 음도를 점진적으로 낮추도록 한다.
실험방법 3		↑	↓	강도를 점진적으로 크게 하면서, 동시에 음도를 점진적으로 낮추도록 한다.
실험방법 4		↓	↑	강도를 점진적으로 작게 하면서, 동시에 음도를 점진적으로 크게 하도록 한다.

2.3 실험 분석

2.3.1 음성 검사

4 가지 실험처치를 실시하기 전에, 대상자에게 편안한 상태에서 모음 /아/를 연장발성하도록 한 다음, 실험처치를 개별적으로 실시한 후, 실험처치에 따른 음성변화를 검사하였다. 이때 음성샘플 녹음시에 자세 변화에 따른 분석 결과의 변화를 최소화하기 위해서 마이크와 입의 거리를 약 10 cm 간격으로 유지한 채, 동일한 착석상태의 자세를 유지하도록 하였다. 이때 사용된 음성분석 기기는 Dr. Speech (Tiger elctronics)로, 3 초간 발생된 음성을 분석 샘플로 선택하였다. 음향학적인 분석을 위해, Habitual Fo, jitter, shimmer 및 HNR, Fo tremor, Amp tremor 등에 대한 측정치의 변화를 실험처치전과 4 가지의 실험처치를 실시한 후에 비교하였다.

2.3.2 단어 및 문장 발화 명료도

4 가지 실험처치에 따른 대상자의 단어 발화 명료도를 측정하기 위해서, 그림자음검사(김영태, 1992)지에 수록된 어휘 가운데 12 가지(표 2.2 참조)와 정옥란(1993)의 [산책] 문장 가운데 일부(표 2.3 참조)를 선택하여 실험처치전과 4 가지 실험처치를 실시한 후에 대상자가 읽도록 지시한 다음, 방음장치가 된 실험실에서 일반 소형 녹음기로 녹음하였다. 단어 샘플 녹음시에 제시된 단어들은 각각 5 cm 가량의 간격을 두고 적은 어휘들이었으며, 최대한 자연스런 발화단어간의 간격을 고려하여 읽도록 주의를 주었다. 5 개의 녹음된 구어 샘플을 3 명의 언어치료사가 듣고서, 본 연구 의도에 맞추어 구성된 단어 및 문장 발화 명료도 체크리스트를 이용하여, 본 연구 대상자의 발화 명료도의 개선 정도를 측정하였다.

표 2.2 단어 발화 검사 자료

바지	풍선	모자	나무	호랑이	가방
사탕	땅콩	토끼	자동차	책상	연필

표 2.3 문장 발화 검사 자료

높은 산에 올라가 맑은 공기를 마시며 소리를 지르면 가슴이 활짝 열리는 듯하다. 바닷가에 나가 조개를 주우며 넓게 펼쳐있는 바다를 바라보면 내 마음 역시 넓어지는 것 같다. 가로수 길게 뻗어 있는 곧은 길을 따라 걸어가면서 마치 쪽쪽 뻗어 있는 나무들처럼 그리고 반듯하게 놓여있는 길처럼 바른 마음으로 자연을 벗하며 살아야겠다는 생각을 한다.

3. 실험 결과

3.1 강도 및 음도 변화에 따른 음성의 개선 효과

강도 및 음도 변이를 다르게 조정한 4 가지 실험 처치에 따른 파킨슨병 환자의 음성을 분석해 본 결과, 4 가지 조건 모두 파킨슨병 환자의 음성개선에 긍정적인 반응을 보였음을 알 수 있었다. 음성의 음향학적 측면에서 분석된 Habitual Fo, Jitter, Shimmer, Fo Tremor, AMP Tremor 등의 측정치는 실험처치 전과 비교하여 4 가지 실험처치 후의 측정치가 모두 감소된 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 파킨슨병 환자의 목소리가 대개 거친 목소리로 인지되는 특징이 불완전한 성문폐쇄와 관련이 있고, 이는 jitter와 shimmer 측정치와 상관관계가 높기 때문에, 결국 jitter와 shimmer 수치가 감소할수록 기식화된 음성이 개선되었다는 사실을 알 수 있다. 또한 불완전한 성문폐쇄는 기본주파수의 불규칙성으로도 나타나는데, 본 실험에서 Fo tremor의 값이 전반적으로 감소된 결과는 음성개선을 뒷받침할 수 있는 하나의 근거가 되리라 생각하며, 이러한 음향학적 측정치가 파킨슨병 환자의 불명료한 발화에 중요한 원인이 기식성(breathiness)과 밀접한 상관이 있음을 볼 때, 결국 이러한 수치의 감소는 음성개선뿐만 아니라, 전반적인 발화명료도의 개선에 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다. 또한 이와 같은 해석을 뒷받침해 줄 수 있는 중요한 단서는 HNR(harmonic-to-noise ratio) 수치가 4 가지 실험처치에서 모두 증가했다는 사실이며, 이는 음성산출시의 배음이 많이 증가했다는 것을 의미하며 결과적으로 음성의 개선이 발화의 명료도를 증가시켰음을 알 수 있다.

표 3.1 강도 및 음도 변이 훈련에 따른 음성 변화

	실험처치 전	실험 방법 1	실험 방법 2	실험 방법 3	실험 방법 4
Habitual Fo (Hz)	168.14	156.04	166.07	160.91	158.19
Jitter (%)	0.49	0.15	0.24	0.18	0.27
Shimmer (%)	2.87	1.52	2.05	1.49	1.98
Fo Tremor (Hz)	4.01	1.89	2.25	1.38	1.08
HNR (dB)	20.82	25.07	24.25	27.65	22.22
Amp Tremor (Hz)	2.10	1.69	1.39	1.42	1.59

3.1.1 실험 방법에 따른 Habitual Fo (Hz) 의 변화

4 가지 강도 및 음도 변화 훈련을 이용한 실험방법 모두 파킨슨병 환자의 Habitual Fo를 감소시키는 결과를 산출하였다. 이러한 결과는 Ludlow와 Bassich (1984)의 연구에서 밝혀진 파킨슨병 환자들의 문장 발화시의 평균 기본 주파수(168.80)가 동일 조건의 정상집단(140.20)에 비해 높게 산출된 연구결과(Koller, 1992, 재인용)에 비추어 볼 때에, 본 실험방법들이 파킨슨병 환자의 안정된 음성 사용 및 산출에 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다.

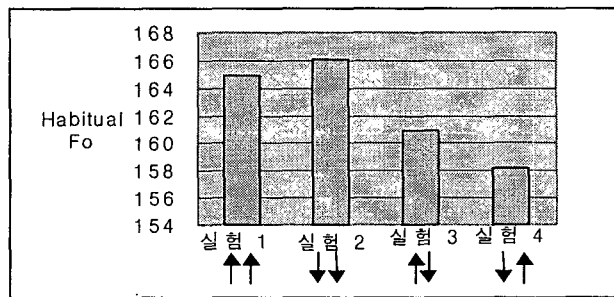


그림 3.1 실험방법에 따른 Habitual Fo 차이

3.1.2 실험 처치 방법에 따른 Jitter(%) 의 변화

실험처치 방법에 따른 Jitter값의 변화는 그림 3.2와 같다. 실험 1과 실험 3이 실험 2와 실험 4에 비해 낮은 수치를 나타내었는데, 실험방법 1(강도↑+음도↑)의 경우는 강도와 음도를 동시에 증가시키는 훈련이었으며, 실험 2는 강도를 증가시키면서 동시에 음도를 낮추는 방법이었다. 이 두 방법의 공통된 점이 강도를 증가시키는데 초점을 둔 활동인 것에 비추어 보았을 때, 강도 증가에 초점을 둔 훈련이 성대 접촉시의 긴장도를 증가시킴으로써, 기식화된 음성을 감소시키는데 보다 효과적이라는 사실을 알 수 있다. 음성의 기식성(breathiness)의 감소가 jitter percent의 감소와 밀접한 상관을 가진다는 사실에 비추어 볼 때, 본 실험 결과는 강도증가에 초점을 둔 프로그램이 음성개선에 긍정적인 영향을 미친다는 Ramig (1994)과 추인숙(1997)의 연구결과를 뒷받침한다고 볼 수 있다. 또한 실험방법 1을 처치한 후의 jitter 값이 가장 낮게 산출되었는데, 이는 음도가 높고 강도가 큰 음일수록 jitter와 shimmer가 낮아 안정된 음이 된다는 결과(손영익 외, 1997, 재인용)와 일치한다고 볼 수 있다.

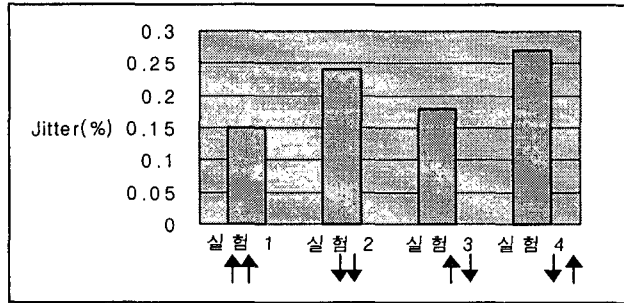


그림 3.2 실험방법에 따른 Jitter의 차이

3.1.3 실험 처치 방법에 따른 Shimmer(%)의 변화

파킨슨병 환자의 음성의 대표적인 특징인 기식성이 음향학적 측정치인 shimmer와 밀접한 상관을 가진다는 사실(Duffy, 1995)은 본 연구의 실험처치에 따른 결과에서 shimmer의 감소를 나타내었다는 것은 파킨슨병 환자의 음성 개선에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 실험방법 3(강도↑+음도↓)과 1(강도↑+음도↑)은 강도를 증가시킨다는 훈련의 공통점이 있는데, 그 결과 나머지 두 개의 실험방법에 비해 shimmer 값이 감소되었으며, 이는 손영익 등(1997)의 연구결과에서 세 가지 강도수준(soft, comfortable, loud)에서 높은 강도일 때 shimmer 값이 가장 낮게 산출되었다는 결과와 일치한다고 볼 수 있다. 또한 실험방법 2(강도↓+음도↓)의 결과가 손영익 등(1997)의 낮은 강도와 낮은 음도에서의 shimmer 값이 가장 높게 산출된 결과와도 상응한다고 할 수 있다.

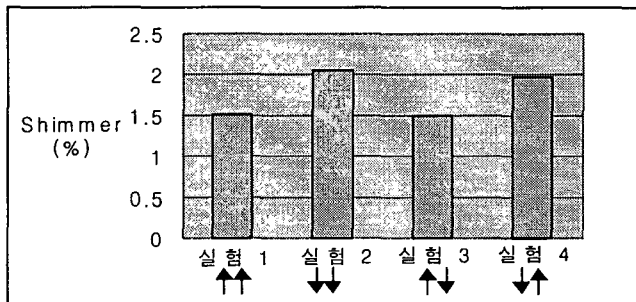


그림 3.3 실험방법에 따른 Shimmer의 차이

3.1.4 실험 처치 방법에 따른 Fo Tremor의 변화

파킨슨병 환자의 불안정한 성문폐쇄가 음성의 기식성을 증가시키게 되는데, 이때 jitter와 shimmer 값의 증가와 더불어 기본주파수의 변이 또한 중요한 변수로 작용한다. 이러한 사실에 비추어 본 실험에 적용된 4 가지 강도 및 음도 변이 훈련들은 파킨슨병 환자의 Fo tremor 감소로 인해 음성 개선의 정도를 알 수 있다. 또한 실험 3과 실험 4는 실험 1과 실험 2에 비해 본 연구의 대상자가 훈련을 실시하는데 있어서 어려움을 보다 많이 나타내었고, 이러한 어려움을 고려하여, 실험 3과 4를 수행하는 동안 대상자는 자신의 인지적인 노력으로 스스로의 음성을 모니터링하고자 하는 노력이 증가했다는 사실을 실험과정 동안 관찰할 수

있었다. 결과적으로 이러한 대상자의 자신의 음성에 대한 인지적인 조절 능력이 음성을 개선 시키는 데 중요한 변수로 작용하였을 것으로 생각한다.

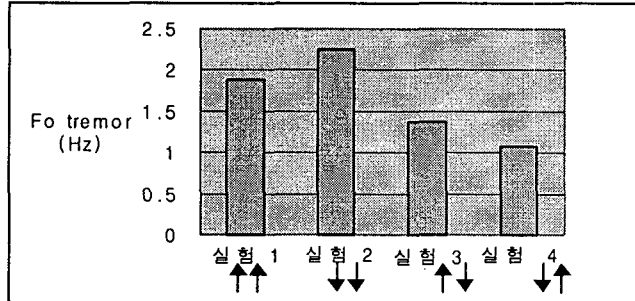


그림 3.4 실험방법에 따른 Fo Tremor의 차이

3.1.5 실험 방법에 따른 HNR의 변화

4 가지의 강도 및 음도 변화를 이용한 실험 방법을 실시한 결과, 파킨슨병 환자의 음성 개선에 긍정적인 효과를 미쳤으며, HNR 값의 증가가 그 효과를 뒷받침한다는 사실을 알 수 있다. 특히, 4 가지의 실험방법 가운데, 실험 4가 HNR의 수치가 낮게 산출된 것은, 위의 실험결과에서처럼 실험 4가 jitter와 shimmer가 가장 높게 산출되는 것에 상응한 결과임을 확인할 수 있다. 실험 1과 3이 비교적 높은 수치를 보임으로써, 점진적인 음도 증가와 더불어 무엇보다 강도에 초점을 둔 방법이 배음 증가에 보다 효과적이었다는 사실은 좀더 많은 사례를 통한 연구가 필요시 되는 결과이다. 실험 1의 경우에는 강도를 증가시킴으로써 성대 양측의 접촉시의 힘을 증가시키면서, 이와 동시에 음도가 증가함에 따라 배음이 보다 윤택해지게 되어 상대적으로 기식성이 감소되고 명쾌한 음성이 증가했음을 본 연구결과는 LSVT 기법을 통한 파킨슨병 환자의 음성 개선효과(추인숙, 1997)의 뒷받침하는 것이다. 하지만, 음도 증가에 따라 배음이 보다 많이 산출될 것으로 예상된 실험 4가 가장 낮은 HNR 수치를 보인 점은 추후 연구에서 강도를 고정하고 음도만을 증가시키는 방법을 함께 실험에 적용해서 그 결과를 비교 해석해 볼 필요가 있음을 시사해 주고 있다.

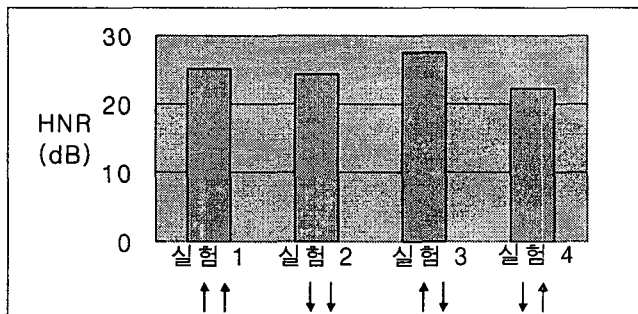


그림 3.5 실험방법에 따른 HNR의 차이

3.1.6 실험 방법에 따른 Amp Tremor (Hz)의 변화

이 실험 결과에서는 실험방법 2(강도↓+음도↓)와 실험방법 3(강도↑+음도↓)이 나머지 두가지 실험방법에 비해 Amp Tremor의 수치가 비교적 낮게 산출되었다. 본 실험 결과는 손영의 등(1997)의 연구에서 ATRI(Amplitude tremor intensity index: 발생강도의 떨림 수치)가 발생강도가 작을 때(동시에 높은 음도)보다는 클 때 가장 안정된 값을 나타낸 것과는 상반된 결과를 보인다. 따라서, 추후연구에서는 좀더 많은 수의 대상자를 표집하여, 강도 및 음도 변화에 따른 음성 변화를 광범위하게 분석해야 할 필요가 있다.

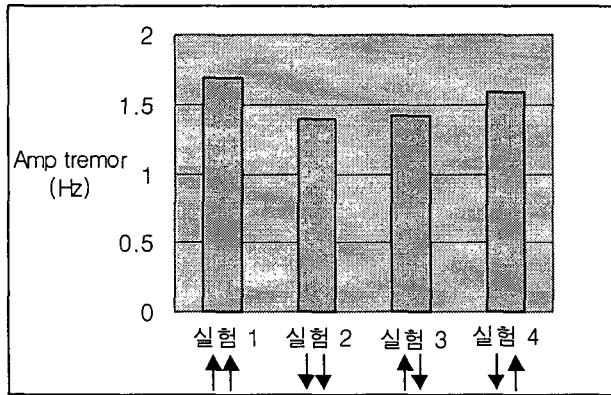


그림 3.6 실험방법에 따른 Amp Tremor의 차이

3.2 실험 처치 방법에 따른 단어 명료도

강도 및 음도의 다양한 변화를 이용한 4 가지 실험 방법에 따라 단어의 발화 명료도가 전반적으로 개선되었음을 표 3.2를 통해 알 수 있다. 특히, 실험 3과 4의 처치가 다른 실험 방법에 비해 단어 명료도 개선에 보다 큰 효과를 제시했는데, 이는 실험처치전 대상자가 실시하기에 어려움을 느끼는 수준별로 실험방법을 순서적으로 제시하였기 때문에, 특히 실험 4(강도의 점진적인 감소와 동시에 음도의 점진적인 증가)를 실시하는 동안에는 실험내용에 대한 환자의 이해능력과 자신의 음성을 조절하기 위한 노력이 크게 요구되었다. 그 결과, 자신의 발화에 대한 모니터링 능력의 증가가 결과적으로 실험 처치후 발화 명료도 개선에 중요한 단서가 되었으리라고 생각한다. 따라서, 퇴행성 질환으로 인한 구어장애자를 대상으로 음성 및 구어 중재를 할 때에는 환자 자신의 발화 조절능력(self-monitoring) 증가에 초점을 맞추어야 할 것이다.

표 3.2 실험 처치 방법에 따른 단어 발화 명료도 점수

실험방법 \ 명료도 점수	[0]	[1]	[2]	[3]
실험처치 전	d			
실험 1				
실험 2				
실험 3				
실험 4				

(* 숫자가 높아질수록 명료도가 높은 것을 의미함)
 ([0]: severe, [1]: moderate, [2]: mild(almost normal) [3]: normal)

3.3 실험 처치 방법에 따른 문장의 명료도 개선 효과

강도 및 음도의 다양한 변화를 이용한 4 가지 실험 방법에 따라 문장의 발화 명료도가 전반적으로 개선되었음을 표 3.3을 통해 알 수 있다. 특히 실험 방법 4(강도↓ 및 음도↑)를 실시하는 동안에는 훈련 과정에 대한 환자의 이해 능력이 다른 실험방법에 비해 보다 많이 요구되었으며, 그 결과 실험 처치후의 긴 문장을 읽는 동안의 발화 조절 능력에 큰 영향을 미친 것으로 판단된다. 실제, 일반 정상인의 경우 반복되는 읽기 과업을 실시하는 동안 읽기 속도가 점차적으로 증가하는 사실에 반해, 파킨슨병 환자의 경우 오히려 자신의 읽기 속도를 조절한다는 결과는 본 연구에서 적용된 다양한 실험방법들이 파킨슨병 환자의 발화와 관련한 신경근육운동 조절능력에 긍정적인 영향을 미친다는 결과를 유추해 볼 수 있다.

표 3.3 강도 및 음도 변화에 따른 문장 발화 명료도 점수

실험방법 \ 명료도 점수	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]
실험처치 전					
실험 1					
실험 2					
실험 3					
실험 4					

(* 숫자가 높아질수록 명료도가 높은 것을 의미함)
 ([0]: severe, [1]: moderate, [2]: mild, [3]: almost normal, [4]: normal)

4. 결론 및 고찰

강도 및 음도의 다양한 변화를 이용한 훈련이 파킨슨병 환자의 구어 명료도 개선에 미치는 영향을 알아본 결과 다음과 같은 긍정적인 결과들을 얻을 수 있었다.

첫째, 강도 및 음도의 다양한 변화를 이용한 훈련은 파킨슨병 환자의 음성을 개선시키는데 효과적이었다. 4 가지의 실험방법을 적용한 후에 음향학적 분석을 실시한 결과, Habitual Fo, jitter, shimmer, Fo tremor, Amp tremor 등의 값이 실험방법을 적용하기 전에 비해 전

반적으로 감소되었으며, HNR 또한 증가하였다. 이러한 결과를 통해 강도가 증가할수록 파킨슨병 환자 음성의 기식성(breathiness)이 감소하고, 음도가 증가할수록 주파수가 높아짐에 따라 윤상갑상근(cricothyroid muscle)의 수축성이 증가하며, 성대를 신전시키고 성대근(vocalis muscle)의 길항작용을 원활히 하여 보다 안정된 음을 산출하게 된다고 할 수 있다. 결국, 음성의 강도와 음도를 다양하게 변화시키는 훈련이 성대근의 점진적인 긴장 증가와 음도 증가에 따른 보다 명료한 음성이 산출되면서 파킨슨병 환자의 음성을 개선시키는데 효과적인 방법이었음을 증명할 수 있었다.

둘째, 강도 및 음도의 다양한 변화를 이용한 훈련은 파킨슨병 환자의 단어 발화 명료도 증가에 긍정적인 효과를 나타내었다. 특히, 실험의 난이도에 따라 4 가지 실험방법을 처치한 결과를 비교해 보았을 때, 실험 방법 3(강도 \uparrow +음도 \downarrow), 실험방법 4(강도 \downarrow +음도 \uparrow)에서 단어의 발화 명료도가 한층 증가된 결과가 나타났다. 이러한 결과를 조심히 분석해 보면, 대상자가 실험 방법 3과 4를 통해 보다 많은 이해력으로 자신의 발성이나 발화를 조절하고자 노력했던 태도가 실험 처치 후에 이뤄진 발화의 명료도를 증가시키는데 중요한 변수로 작용했으리라 생각한다.

셋째, 강도 및 음도의 다양한 변화를 이용한 훈련은 파킨슨병 환자의 문장 발화 명료도 증가에 긍정적인 효과를 나타내었다. 특히, 실험방법 4를 실시한 후의 문장 발화 명료도가 다른 실험방법들 가운데 개선이 가장 많이 되었음을 알 수 있다. 본 연구에서 실험을 처치한 후에 동일한 문장 읽기 과업을 실시하면서, 학습효과로 인해 파킨슨병 환자의 읽기 속도를 좀더 가속화시킬 수 있다는 우려를 했으나, 이러한 예상과는 달리 파킨슨병 환자는 실험방법 4에 따른 훈련을 실시한 후에도, 앞서 실시했던 동일한 문장 읽기 과업을 수행하는 동안 자신의 발화속도를 조절함으로써 보다 명료하고 자연스런 발화 패턴을 보였다. 이러한 사실은 훈련과업의 난이도에 따른 자신의 발화에 대한 인지적인 정보를 통해 스스로의 신경근육 운동들을 조절할 수 있는 능력이 훨씬 더 강화되었음을 본 연구를 통해 알 수 있었다.

이상의 연구결과를 토대로 음성의 강도와 음도를 다양하게 변화를 시켜 실시한 훈련이 파킨슨병 환자의 음성 개선 및 구어 명료도에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 하지만, 본 연구는 파킨슨병 환자 1 명의 사례를 통한 실험 연구였기에, 그 결과를 다수의 파킨슨병 환자들의 구어 중재 전략의 중추적인 요소로서 결론을 짓기에는 다소 무리가 있으므로, 추후 연구에서는 다수의 파킨슨병 환자들을 대상으로 본 연구에서 적용했던 여러 가지 실험방법에 따른 음성 및 구어 명료도 개선 효과를 연구하여야 할 것이다. 그리고, 4 가지 실험방법을 처치한 후에 파킨슨병 환자 음성의 Habitual Fo(Hz)가 실험 처치 전에 비해 모두 낮게 산출되었는데, 이 결과가 단순히 정상인의 음성에 가까워진 안정된 발성으로 해석하기에는 다소 무리가 있다. 특히 파킨슨병 환자들은 발성이나 발화의 길이가 계속적으로 증가할수록 이들의 구어장애 증상이 보다 심각하게 나타나는데, 예를 들어, 모음 '아'를 계속 연장할수록 떨림(tremor)의 정도가 심각해진다거나, 문장을 계속해서 읽어 나갈수록 조음의 오류 및 투쟁의 빈도가 급속히 증가하게 되고, 청각인지적인 측면에서 읽기속도가 가속화되는 양상이 나타난다. 따라서, 파킨슨병 증례 연구와 더불어 파소운동형 운동구어장애의 구어장애 특징들을 보다 객관적인 음성 및 발화 분석기기(CSL, Dr. Speech, Multi-Speech 등)를 통해 분석함으로써, 퇴행성 질환으로 인한 운동구어장애의 음성 및 구어 중재 계획 및 여러 가지 시도될 수 있는 중

재 효과의 신뢰성을 뒷받침할 수 있는 기초 자료를 마련하도록 지속적인 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

- 김병옥. 1999. *응용언어과학*. 한국언어치료학회.
- 추인숙. 1997. LSVT 수정프로그램의 적용이 특발성 파킨슨병의 환자들의 음성 및 어음명료도에 미치는 효과. 대구대: 미간행 석사학위청구논문.
- 손영익, 윤영선, 권중근, 추광철. 1997. "발성시 음도 및 강도의 변화가 음성분석검사 결과에 미치는 영향." *대한 음성언어의학회지*, 8(1), 12-17.
- Darley, F. L., A. E. Aronson. & J. R. Brown. 1975. *Motor speech disorders*. W. B. Saunders Company.
- Hammen, V. L., K. M. Yorkston. & F. D. Minifie. 1994. "Effects of Temporal Alteration on Speech Intelligibility in Parkinsonian Dysarthria." *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 244-253.
- King, J. B., L. O. Ramig., J. H. Lemke. & Y. Horii. 1994. "Parkinson' Disease: Longitudinal Changes in Acoustic Parameters of Phonation." *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 2(1), 29-42.
- Koller, W. C. 1992. *Handbook of Parkinson's disease* (2nd edition). Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.
- Ramig, L. O., C. M. Bonitati., J. H. Lemke. & Y. Horii. 1994. "Voice Treatment for Patients with Parkinson Disease: Development of an Approach and Preliminary Efficacy Data." *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 2(3), 191-209.

접수일자: 2001. 7. 25.

게재결정: 2001. 8. 10.

▲ 이옥분

대구광역시 남구 대명 3동 2288번지 (우: 705-033)

대구대학교 대학원 박사과정(언어치료전공)

Tel: +82-53-650-8247

E-mail: ob-lee@hanmail.net

▲ 정옥란

대구광역시 남구 대명 3동 2288번지 (우: 705-033)

대구대학교 재활과학대학 언어치료학과 (우 705-033)

Tel: +82-53-650-8274

E-mail: oj@taegu.ac.kr

▲ 고도홍

강원도 춘천시 옥천동 1번지 (우: 200-702)

한림대학교 어문학부 및 언어청각학부

Tel: +82-33-240-1205

E-mail: dhko@hallym.ac.kr