

집중치료를 통한 소뇌운동실조증 환자의 말운동개선 가능성

Possibility of Motor Speech Improvement in People With Spinocerebellar Ataxia via Intensive Speech Treatment

박영미

동명대학교 언어치료학과

Youngmi Park(youngmi.park1@gmail.com)

요약

소뇌운동실조증(SCA)은 유전성, 진행성 신경장애로 SCA 환자는 소뇌위축으로 인한 실조형 마비말장애를 보인다. 본 연구는 집중 말운동치료를 통해 SCA환자의 진행성 실조형 마비말장애의 개선의 유무를 확인하고, 개선이 있는 경우, 치료전후의 변화의 정도를 보고하고자 한다. 55세의 SCA 여성 환자를 대상으로 말운동 기능 개선을 위한 SPEAK OUT![®] 치료프로그램을 시행 후, 큰 효과크기 수준에서 MPT와 과제별 음량의 개선이 관찰되었고, 음도의 경우 적은 효과크기의 변화를 보였다. 그러나 음도의 폭은 큰 효과크기의 변화를 보였다. 음질은 jitter, shimmer, HNR 모두에서 큰 효과크기 수준에서 긍정적 개선을 보였고, 모음면적도 넓어졌는데 이때 F1의 변화가 두드러졌다. 또한 심도 수준의 VHI점수는 치료 후 정도 수준으로 낮아졌다. 집중 말운동치료 프로그램인 SPEAK OUT![®]의 시행을 통해 SCA 환자의 음량, 음도, 음도의 폭, 음질, 모음면적의 증가를 관찰하였고, 음성장애에 관한 주관적 인식의 변화도 긍정적으로 감소하였다. 기초연구로서의 본 결과를 바탕으로 SCA환자의 진행성 실조형 마비말장애 개선을 위한 SPEAK OUT![®]에 대한 좀 더 체계적인 검증을 위한 후속 연구가 필요하다.

■ 중심어 : | 언어치료 | 마비말장애 | 실조증 | 소뇌 위축 |

Abstract

People with spinocerebellar ataxia, a hereditary and progressive neurogenic disorder, suffer from ataxic dysarthria due to cerebellar dystrophy. This study was designed to examine if intensive motor speech treatment yields improvement in progressive ataxic dysarthria and if then, to investigate magnitude of therapeutic effect. SPEAK OUT![®] was provided to a 55-year old female diagnosed with SCA for improving motor speech functions. Magnitude of therapeutic effect was large in changes of MPT and vocal intensity across speech tasks. Small effect size was found in changes of fundamental frequency, however, large therapeutic effect was observed in changes of frequency range. In addition, improvement of vocal quality based on jitter, shimmer, and HNR was observed with large therapeutic effect size and vowel space was expanded, particularly, due to F1. Lastly, VHI scores were decreased. Intensive motor speech treatment, called as SPEAK OUT![®] was effective enough to observe improvement in vocal intensity, frequency range, and vocal quality, expanding vowel space and lowering VHI scores. Based on the results of this case study, further efficacy evaluation of SPEAK OUT![®] for improving progressive ataxic dysarthria in people with SCA is required.

■ keyword : | Speech Therapy | Dysarthria | Ataxia | Cerebellar Dystrophy |

I. 서론

소뇌운동실조증 (spinocerebellar ataxia, SCA)은 상염색체 우성으로 유전되며 경과상 진행되는 양상을 보이는 신경장애로 운동실조, 말운동장애, 삼킴장애의 특징을 동반한다[1]. 질병관리본부[2]에 의하면 SCA의 유병률은 인구 10만명 당 4.99명으로 총 2,402명으로 확인되었으며 40세미만 환자는 전체의 35.3%에 이르고 성별의 분포는 남자 57.2%, 여자는 48.8%로 남자의 비율이 조금 더 우월한 것으로 조사되었다. National Ataxia Foundation[1]에 의하면 SCA환자의 기대수명은 평균 10-20년으로 추정되며 현재까지 SCA의 진행을 늦추거나 예방할 수 있는 확실한 치료 방법은 존재하지 않는다.

SCA 환자의 경우, 자기공명영상장치 (magnetic resonance imaging, MRI)와 같은 뇌 영상 촬영 시 소뇌의 두드러진 위축을 보이며 이로 인해 실조형 마비말장애의 특징을 보인다. 실조형 마비말장애란, 소뇌 병변으로 인한 환자가 보여주는 발화를 통한 청지각적 특성을 의미하며, 발화를 위한 근육의 수축 시 적절한 힘과 타이밍을 조절하는 협응의 어려움으로 야기된다. 이들에게 가장 두드러진 말 산출의 문제는 조음, 운율, 그리고 발성으로 알려져 있다. 조음 산출 시 정확도를 저하시키는 원인으로는 부정확한 자음, 불규칙적 조음 붕괴, 그리고 왜곡된 모음이며, 운율의 붕괴를 가져오는 원인은 과하게 동일한 강세, 지연된 음소와 음소 사이의 지연된 쉼, 그리고 느린 말속도와 단조로운 음량과 음도이다. 발성의 경우 거친 음성과 일부 음성떨림이 원인이 된다 [3][4].

유전자 검사 시 CAG, CTG염기서열의 반복증폭의 크기로 SCA의 하위 유형이 결정되는데, 정확한 원인이 밝혀지지 않은 유형도 존재한다[1]. 현재 SCA 하위유형에 따라 말운동의 특징을 구분하거나 음절박자언어 (syllable-timed language)와 강세박자언어 (stress-timed language)에 따라 나타나는 단속성 말 (scanning speech)의 차이 등에 관한 연구는 독일, 스웨덴과 같은 유럽과 일본 연구진들에 의해 제한적으로 진행 중이며 [5-8], SCA 환자를 위한 말운동치료 적용에 관한 연구

는 전무하다. 일부 실조형 마비말장애에 관한 언어치료 중재 효과에 대한 연구는 극소수 존재하나 티아민결핍성 뇌병증[9], 무산소성 뇌병증과 외상성 뇌손상[10]과 같이 비진행성 환자들이며 SCA와 같은 진행성 말운동장애 개선을 위한 언어치료중재의 적용은 찾기가 어렵다[11].

신경장애로 인한 말운동장애 치료법은 음량의 증가를 목적으로 하는 치료법인 LSVT[®] LOUD치료법이 광범위하게 활용되고 있다. 이 치료법은 파킨슨병 환자의 진행성 파소운동형 마비말장애에 개선에 긍정적 효과를 보여주고 있으며 비진행성 실조형 마비말장애[9], 비진행성 경직형 마비말장애[12]로의 확대 적용 및 개선의 가능성을 보여주고 있다. 이와 함께 최근 파킨슨병 환자들에게 소개된 SPEAK OUT![®]치료법은 2014년 보고된 Watt의 사례연구를 시작으로, 음량 및 운율 개선에 효과를 보여주고 있다. 최근 Bousten과 연구팀[13]은 진행성 파소운동형 마비말장애를 가진 파킨슨병 환자들을 대상으로 치료를 제공하고 이들의 음량, 음도 변화율, 음도의 다양성, 음질에서의 치료 후 향상을 관찰하였음을 보고하였다.

본 연구에서는 2010년 Elandary와 연구팀이 파킨슨병 환자들의 말 산출에 필요한 적절한 음량과 음도의 범위에 대한 의식 수준을 높이도록 고안한 SPEAK OUT![®] 프로그램[14]을 SCA환자에게 적용하였다. 신경장애로 인한 마비말장애 개선에 있어 다양한 대상군에게 널리 적용되어온 치료방법인 LSVT[®] LOUD 대신 SPEAK OUT![®]를 본 연구에 활용한 이유는 다음과 같다.

첫째, 주당 제공되는 치료의 횟수와 다른 치료의 병행여부 가능성이다. 진행성 장애를 보이는 SCA환자에게 효과적일 수 있는 치료는 비교적 짧은 시간에 집중적 치료를 제공하는 것이 중요하다고 여겼는데, 이를 충족하는 두 치료 중 LSVT[®] LOUD의 경우 주당 4회, SPEAK OUT![®]는 주당 3회 치료를 4주간 제공하도록 프로토콜이 짜여있다. 또한 이상적인 결과를 기대하기 위해서 LSVT[®] LOUD 치료 시 환자들은 다른 일체의 치료 (물리치료 등)를 받지 않도록 권고하고 있다. 임상가의 경험에 따르면 말운동장애와 보행장애를 동반하

는 신경장애를 앓고 있는 환자들은 기존에 받고 있던 물리치료나 한의원 방문 등을 병행하기 원하였는데, SCA 환자의 경우 짧은 기간에 급속히 보행장애를 경험하게 되는 사례가 많다보니, 4주에 불과하지만 언어치료를 위해 다른 치료를 포기해야 한다는 점이 불안감을 일으켜 오히려 언어치료 참여에 난색을 표하는 경우가 많았다. 더불어 일반적으로 대부분의 환자들은 말하기보다 보행과 같은 신체 움직임에 대해 가치를 더 중요하게 여기는 사람이 많아 오히려 언어치료의 참여를 주저하게 하는 요인이 되기도 하였다. 반면, SPEAK OUT![®] 프로토콜에는 이런 사항이 존재하지 않는다. 그럼에도 불구하고 파킨슨병 환자들에게 말운동개선의 효과[14]를 보였다. 더불어 주당 치료 횟수가 상대적으로 적으므로 이로 인한 시간적 여유는 환자들이 원하는 대로 다른 치료를 병행할 수 있다는 점에서 현실성 있는 프로그램이라 사료되었다.

둘째, 치료 시 제공되는 단서의 활용도이다. LSVT[®] LOUD에서는 ‘크게 생각하기 (Thank Loud)’를 통해 음량증가에 집중하도록 한다. 음량의 증가는 발성기능과 호흡기능의 개선을 이끌고, 2차적으로 구어운동의 협응을 함께 향상시켜 조음과 말속도의 개선을 야기하게 되며 결국 이러한 발성-호흡-조음-운율의 순차적 개선이 결국 마비말장애의 치료 목표인 말의 명료도 향상을 기대할 수 있게 한다[15]. 그런데, Bousten과 연구팀[13]이 지적한 것처럼 말산출에 있어 운율의 향상은 음량뿐만 아니라 음도와 길이(duration)가 함께 어우러져야 하는데 음량증가 만이 목표가 되는 경우 오히려 음량의 다양화가 어려워지며 음도와 음소의 길이의 다양화 실현도 어렵게 할 수 있다.

임상경험에서는 발병 후 기간이 길지 않은 파킨슨병 환자나 SCA환자들 중에서 말명료도의 저하가 심각하지 않은 경우, 또는 말명료도가 저하되어 있으나 음량의 저하가 일차적인 원인이 아닌 경우, 그리고 인지기능이 정상수준의 환자인 경우 치료 시 제공되는 “크게 생각하기/소리내기” 라는 단서의 원리를 치료사가 설명함에도 불구하고 실효성에 대한 의문을 제기하는 환자들이 꾸준히 있었고 이로 인해 실제 생활에서 활용도 및 만족도가 떨어지기도 하였다. 특히 운율에 문제가

두드러지는 SCA 환자의 경우 일차적 목표가 음량만이 되어서는 말운동 개선에 부족함이 있으리라 사료되었다.

SPEAK OUT![®]의 경우 ‘의식하면서 말하기 (Speak with Intent)’를 강조한다. 대화 시 음량의 크기와 상관없이 내가 말하는 목적은 상대와 대화하기 위함이며 이 목적 달성을 위해서는 대화의 상대가 나의 발화를 이해할 수 있도록 내 발화를 신중하게 의식 또는 모니터링하며 산출해야 한다는 사실을 인지함으로써 말명료도를 높인다는 것이 목적이다. Boone[16]에 의하면, 이런 ‘의식하기’는 의식적 움직임을 만들어내는 추체로를 통한 근육 활용을 이용하여 말산출을 하게 하는 것이다. 파킨슨병이나 SCA와 같은 추체로의 이상은 말산출의 자동성을 붕괴시켜 말명료도 저하를 보이므로 상대적으로 보존되어 있는 추체로의 활용을 통해 말산출 근육을 의식적으로 움직이게 하도록 학습시키는 것이 중요하다고 연구자들은 강조한다[13]. 본 연구자는 “의식하면서 말하기”는 음량에만 국한되지 않고 각 환자별로 문제가 되는 증상에 더욱 집중할 수 있어 환자가 단서에 대한 순응도가 높을 것이라 판단하였다.

세 번째, SPEAK OUT![®]효과에 대한 대상군의 확대이다. 파킨슨병 환자가 보이는 과소운동형 마비말장애에 대한 효과연구 결과는 2014년 Levitt[14]의 논문을 시작으로 알려져 왔으나 추체로 이상을 보이는 다른 대상군에 대한 체계적 검증은 아직 이루어진 바 없다. SCA환자에 대한 치료적용의 확대, 그리고 효과의 관찰은 진행성 신경장애 환자들에게 또 다른 희망이 될 수 있으며 임상가들에게도 LSVT[®] LOUD와 함께 고려해 볼 수 있는 치료방법 선택의 범위를 넓힐 수 있는 기회를 제공할 것이다.

본 연구에서는 SPEAK OUT![®]을 이용한 집중 말운동치료를 통해 진행성 실조형 마비말장애를 보이는 SCA환자의 말운동개선의 여부, 개선의 정도를 알아보고자 한다. 이를 위해, 공기역학적, 음향적 평가를 통한 최대발성시간 및 음량 및 기본주파수의 변화, 모음 포먼트의 변화, 그리고 음성장애지수를 통한 주관적 인식의 변화를 살펴보고 치료 전후 개선의 정도를 비교하여 이 치료법의 적용가능성을 검증하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구는 SCA Type 6로 진단 받은 55세 여성을 대상으로 하였다. 피실험자는 51세에 서울 소재 대학병원에서 최초 진단 시 다계통위축증 (multiple system atrophy)이었으나, 이후 유전자 검사를 통해 진단명이 바뀌었고 타인이 결정되었다. 최초 진단 후 3.5년이 지난 시기 실험에 참가하였고, 본 연구 참여 전 언어치료를 받은 이력이 없다고 보고하였다. 연구 참여 당시 피실험자는 일부 자세가 불안정하나 타인의 도움 없이 독립적으로 이동 가능한 신체 상태였고, 한국판 간이정신상태검사 (Korean version of mini-mental state exam)[17]에서 30점을 획득하였다.

피실험자는 대학졸업 후 건축가로 활동을 하다가 은퇴를 하고, 가정주부로 지내고 있다. 어지럽고, 발음이 어눌해지고, 컵을 질 때 손이 흔들리며, 달리려고 할 때 발이 잘 떨어지지 않는 증상이 SCA를 의심하게 되는 시작이었다고 피실험자는 보고하였다. SCA 이외의 의학적 문제는 없으며 코엔자임 Q10과 같은 항산화제나 멀티비타민을 제외하고 운동기능 개선을 야기하는 처방약의 복용은 없다고 밝혔다.

의사소통 상태를 알아보기 위한 인터뷰에서 피실험자는 다음과 같이 밝혔다: 말을 할 때 발음이 뭉개지고, 말이 느려지며, 사람이 많을 때 목소리가 묻힌다. 대화도중 무슨 말을 했느냐고 되묻는 사람들이 종종 있으며, 노래를 할 때 예전 보다 고음이 잘 되지 않는다. 그러나 비록 본인의 목소리로 인해 심리적으로 위축되는 일은 거의 없어 대화의 상황이 주어지면 거리낌 없이 대화에 참여를 한다.

피실험자는 치료 전 인터뷰, 표준문단 ‘가을’과 ‘여행’ 읽기, 독백하기를 통한 청지각적 평가에서 경중도의 실조형 마비말장애의 특징을 보였다: 입술과 혀, 볼 근육 약화와 함께 부정확한 조음, 불규칙한 조음의 붕괴, 모음왜곡, 음량저하, 단음도. SCA Type 6의 경우, 불규칙한 조음 붕괴가 다른 유형보다 더 현저하게 나타난다고 알려져 있다[8]

2. 실험 설계

2.1 연구절차

집중적 치료를 통해 SCA환자의 말운동기능 개선의 가능성 및 변화의 정도를 살펴보기 위해 본 연구는 단일 대상 A-B-A 실험 디자인으로 설계되었다. 피실험자의 말 운동 기능 측정은 치료 시작 1주일 전, 치료 종료 1주일 후 각 2회 시행되었다. 매 측정 시 편한 음도의 /아/ 연장발성, 최고 음도의 /아/ 발성, 최저 음도의 /아/ 발성, 표준문단읽기, 생성이름대기(동물), 독백(즐거웠던 기억)을 녹음하였고 음성장애지수 (voice handicap index, VHI)를 작성하였다.

집중치료를 SPEAK OUT![®] 자격 소지자가 회기 당 1시간씩, 주 3회씩, 총 20회 실시하였다. 치료는 크게 두 부분으로 구성된다. 치료는 먼저 워밍업, 대화나누기, /아/ 길게 소리내기, 높은 /아/와 낮은 /아/ 소리내기 순서로 진행되는데, 이 부분은 항상 매 회기마다 동일하다. 이후 나머지 시간에는 다양한 위계의 글 읽기, 그리고 인지적 부담을 활용한 말하기 연습 (예: 읽으며 계산하기, 범주대기, 문장완성, 연상하기)으로 구성되는데 이는 회기가 진행되면서 점진적으로 난이도를 변경하게 된다. 프로그램이 진행될 때 소음측정기 (decibel meter)를 이용하여 음도에 대한 피드백을 제공한다.

2.2 실험 데이터 수집

음향학적 데이터는 주위 잡음 (ambient noise)이 50dB 이하의 소음이 차단되는 조용한 방에서 수집되었다. Shure PG48 단일지향성 (cardioid) 마이크 (Shure Inc, Niles, IL)를 이용하여 환자의 입에서 30 cm 떨어진 곳에 위치시켰다. 데이터는 Praat 소프트웨어, 6.0.43버전[18]를 이용하여 22,050 Hz의 샘플링 속도로 녹음 및 분석하였다.

3. 실험변인

3.1 공기역학적 평가

공기역학적 검사를 위해 피실험자에게 편한 음도로 /아/를 최대한 길게 /아/ 발성하도록 하여 최대발성시간 (maximum phonation time, MPT)을 측정하였다. 평가 시 매 5-6회 시행하여 평균하였다.

3.2 음향학적 평가

편안한 음도의 /아/ 연장발성, 표준문단 ‘가을’과 ‘여행’ 읽기, 생성이름대기 (60초, 동물), 독백하기 (30초, 즐거웠던 기억)를 통해 각 과제 별 음량과 기본주파수를 측정하였고, 최고와 최저 음도의 /아/ 발성을 통해 최고와 최저 평균 주파수를 측정하였다. 또한, 음질의 변화를 살펴보기 위해 /아/ 최대 연장발성 시 수집한 샘플을 이용하여 주파수변화율 (jitter), 진폭변화율 (shimmer), 소음대배음비 (NHR)를 측정하였다. 이 때 /아/ 연장발성 시 시작과 끝에서 나타날 수 있는 불규칙성을 제외하기 위해 발성 1.5초 이후 3초간의 샘플을 사용하였다.

마지막으로 말명료도의 변화를 예측할 수 있는 척도 [19]로서 코너 모음의 F1과 F2를 구하였다. 편안한 음도로 3초간 모음 /아/, /이/, /우/를 발성하고 1-2초 구간을 이용해 구강 내의 수직 공간, 즉 혀의 높낮이를 보여주는 F1과 발음의 전후설성을 의미하는 F2를 측정하고 평균을 내었다[20].

3.3 주관적 인식

현재 환자가 음성상태에 대해 어떻게 인식하고 있는지 알아보기 위해 음성장애지수 (Voice Handicap Index, VHI)를 면담을 통해 작성하였다. VHI는 기능, 신체, 감정의 세 가지 하위 영역에서 평가할 수 있고, 각 영역별 10개 문항이 존재하며 각 문항은 5점 척도로 점수가 높을수록 환자가 인식하는 불편함은 크다[21].

4. 자료 처리

본 연구에서는 단일 대상 A-B-A실험 디자인이 적용되었으며 이는 피실험자의 치료 반응도를 직접적 관찰할 수 있다[22]. 집중 말운동치료가 진행성 실조형 마비 말장애를 보이는 SCA환자의 말운동기능에 변화를 일으킬 수 있는지의 가능성을 알아보기 위해 치료 전후 각 변인별 평균 및 표준편차를 구하고, 효과크기 (effect size)를 알아보았다. 효과크기란 치료 전후 얼마나 차이가 나는지, 또는 관계의 정도를 관찰하기 위한 방법이며 효과 크기를 측정할 수 있는 다양한 통계적 방법 중 본 연구에서는 적은 수의 샘플 사이즈 분석 시 많은 연

구에서 사용하고 있는 Cohen’s d를 사용하였다. 0.20은 ‘적은’ 효과크기를, 0.50 정도는 ‘중간’ 정도의 효과크기, 그리고 0.8 이상은 ‘큰’ 효과크기로 설명 된다[22][23].

III. 연구 결과

1. 공기역학적 평가의 변화

치료 실시 전 피실험자의 MPT는 14.88초였으며 치료 후 19.56초로 늘어났음을 관찰하였다 ($d = 3.03$) [표 1].

표 1. 최대연장발성 비교

		Pre	Post	d
MPT(sec.)	M	14.88	19.56	3.03
	SD	1.85	1.24	

2. 음향학적 평가의 변화

치료 전후 음량과 기본 주파수의 변화를 알아보기 위해 /아/연장발성, 표준문단 읽기, 생성이름대기, 독백하기 과제를 통해 측정된 결과는 [표 2]와 같다. 모든 과제에서 치료 전후 음량이 커졌으며, 독백을 제외한 나머지 과제에서 모두 기본 주파수가 높아졌다. 전체 과제를 통해 살펴보면 전반적으로 기본 주파수보다 음량 변화의 폭이 더 큼을 알 수 있다.

표 2. /아/연장발성, 표준문단 읽기, 생성이름대기, 독백 시 음량과 기본주파수의 평균과 표준편차, 그리고 효과크기

과제	변인		Pre	Post	d
/아/ 연장발성	Loudness (dB)	M	71.42	82.66	4.33
		SD	2.72	2.48	
	F0 (Hz)	M	192.69	201.71	1.46
		SD	6.43	5.91	
표준문단	Loudness (dB)	M	57.78	61.49	3.67
		SD	1.16	0.86	
	F0 (Hz)	M	192.74	194.53	0.33
		SD	5.62	5.25	
생성이름대기	Loudness (dB)	M	55.21	66.77	4.49
		SD	3.48	1.67	
	F0 (Hz)	M	185.95	193.96	0.33
		SD	29.80	18.21	
독백	Loudness (dB)	M	51.34	60.07	5.69
		SD	1.51	1.56	
	F0 (Hz)	M	217.56	207.23	-0.46
		SD	28.11	17.26	

[표 3]에서는 최고와 최저음도 /아/ 발성 과제에서 측정된 음도와 음도의 폭을 볼 수 있다. 치료 후 음도의 폭은 약 10 Hz 증가하였으며 이는 최고음도의 상승 때 문임을 알 수 있다.

표 3. 최고와 최저 음도, 음도 차이의 평균과 표준편차, 그리고 효과크기

		Pre	Post	<i>d</i>
High (Hz)	M	270.86	290.18	2.21
	SD	7.07	10.41	
Low (Hz)	M	192.69	201.71	1.46
	SD	6.43	5.91	
Range	M	78.17	88.47	0.92
	SD	10.68	11.62	

편안한 음도 /아/ 연장과제 샘플을 통한 jitter, shimmer, HNR 측정 결과는 [표 4]와 같다. jitter와 shimmer는 감소하고 HNR은 증가하여 집중치료 전후 음질의 변화가 긍정적으로 이루어졌음을 확인하였다.

표 4. /아/ 연장 발성 시 주파수변동률, 진폭변동률, 조화음 대소음비

		Pre	Post	<i>d</i>
Jitter (%)	M	0.15	0.08	2.4
	SD	0.03	0.03	
Shimmer (%)	M	4.04	2.55	1.49
	SD	1.25	0.74	
HNR (dB)	M	19.5	23.38	1.81
	SD	1.74	2.54	

[그림 1]은 /아/, /이/, /우/의 모음 삼각도의 면적 변화를 보여준다. 모음 삼각도의 면적 변화를 일으킨 것은 /아/ (F1: 714.80Hz → 894.43Hz, F2: 1358.80Hz → 1349.77Hz)와 /우/ (F1: 625.78Hz → 448.86Hz, F2: 885.54Hz → 889.11Hz)에서의 F1이었다. 반면, /이/의 경우, 치료 전 (F1: 444.35Hz, F2: 2383.02Hz)과 치료 후 (점선) (F1: 491.11Hz, F2: 2330.50Hz)의 변화가 거의 없었다.

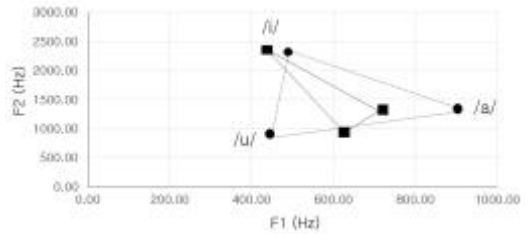


그림 1. 치료 전, 후의 모음 삼각도

3. 주관적 인식 변화

VHI는 치료 전 총점 60점 (기능: 20점, 신체: 21점, 감정: 19점)에서 치료 후 24점 (기능 5점, 신체: 13점, 감정: 6점)으로 세 항목에 걸쳐 전반적인 점수 하향을 보여주어 음성사용에 있어 피실험자의 긍정적 인식변화를 관찰할 수 있었다. 특히 음성 사용상의 기능 및 감정 부분에서 두드러짐을 알 수 있다.

IV. 논의

본 연구에서는 진행성 실조형 마비말장애의 개선을 위해 SCA 환자를 대상으로 집중치료 프로그램인 SPEAK OUT!® 시행을 통하여 치료의 효과를 검증하고, 변화의 정도를 파악하고자 하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 피실험자는 치료 후 MPT와 음량이 큰 효과크기 수준에서 증가하였다. 치료 전 피실험자의 MPT는 14.88초로 한국의 정상 청년층 여성 (20-39세)의 평균 MPT 14.4초 (SD: 3.3), 노년층 여성 (60-79세)의 평균 MPT 12.5초 (SD: 4.3)[24]와 비교할 때 정상 수준이었으며, 치료 후 19.56초로 큰 효과크기 수준에서 향상하였다.

이런 MPT의 증가는 다양한 과제에서 측정된 음량의 향상으로 이어진 것으로 여겨진다. /아/연장발성 시 치료 전 71.42dB에서 82.66dB로의 변화는 정상 여성 (22-29세)의 평균 음량인 82dB (SD: 7.2)[25]과 비슷한 수준으로 변하였다. 그러나 나머지 과제에서는, 비록 큰 효과크기를 관찰할 수 있었지만, 정상여성의 평균 수준의 음량보다는 여전히 적었다. 예를 들어, 읽기의 경우

정상 여성의 평균인 67.14dB[26]보다 낮은 61.49dB, 그리고 독백의 경우 60.07dB로 정상 여성의 평균인 72.8dB[27]보다는 낮았다.

둘째, 과제 별 평균 음도에서의 효과크기의 차이는 매우 적었으므로 치료전후 차이는 유의미하지 않다. 이는 피실험자의 음도가 정상 여성의 평균과 크게 차이가 없었기 때문에 치료 반응도가 적은 것으로 사료된다. 예를 들어, 정상 여성의 평균 발화주파수가 212.4 Hz[28]인데, 독백 시 피실험자의 평균은 치료 전 217.56 Hz, 치료 후 207.23 Hz로 큰 차이가 없다. 반면, 높은 /아/ 와 낮은 /아/ 발성 간의 음도 폭은 치료 전 78.17 에서 88.47로 확장되어 매우 큰 효과크기를 보였다.

셋째, 치료 전후 큰 효과크기 수준의 음질 개선이 나타났다. 치료 전에도 피실험자의 음질의 수준은 정상 여성과 비교하였을 때 큰 차이가 없었다. 그런데 치료 후 음질이 크게 향상되어 여성의 평균 (Jitter= 0.29, Shimmer = 4.58, HNR = 20.54)[29] 보다 더 나은 수준을 보였다.

넷째, 코너 모음 면적의 확장이 관찰되었다. 모음 면적은 구강구조가 모음 발성 시 움직이는 공간의 지표로 의미하며 코너 모음의 공간이 넓을수록 발명료도가 높아진다[19]. 피실험자의 경우, 치료 전과 비교했을 때 F1의 변화를 통해 턱과 혀의 위치의 변화가 /아/ 와 /우/에서 두드러지게 변화했음을 관찰할 수 있었다. /아/는 더욱 더 저모음의 모습으로, /우/는 고모음의 모습으로 위치변화가 나타남으로서 중심화되었던 모음들이 확장되었음을 확인했다.

마지막으로, 음성에 관한 주관적 인식의 긍정적 변화가 나타났다. VHI는 음성장애에 대한 자가 인식의 기준을 33.69점 (SD: 5.60)인 경우 경도, 중도 44.37점 (SD: 3.88), 심도 61.39점 (SD: 4.21)으로 구분한다[21]. 피실험자는 치료 전 음성장애에 대한 자가인식이 심도 (60점)에 해당되었으나 치료 후 경도 (24점)으로 큰 폭 낮아졌다. 특히 기능 면에서 피실험자가 치료 전에는 자제하였던 전화 통화나 만남, 그리고 시끄러운 상황에서 대화의 어려움 등이 줄어들었으며 감정적 측면에서 목소리로 인한 소심해진다거나 부끄러움 등이 사라졌다.

특발성 파킨슨병 환자들의 과소운동형 마비말장에

개선을 위한 SPEAK OUT![®]의 효과를 실험한 선행 연구들에서 보고된 음량 및 기본주파수, 음질, 그리고 모음면적 및 주관적 인식의 긍정적 변화는 본 연구 결과에서도 나타났다. 피실험자는 치료 후 인터뷰에서, 지인과의 대화 도중 말의 반복을 요구하는 횟수가 거의 없어지고, 목소리에 힘이 생겼고, 오랜만에 만나는 사람들이 피실험자에게 발음이 정확해 졌다는 이야기를 들었다고 하였다. 대화 시 불규칙한 조음 붕괴가 완벽히 사라지지는 않았지만 빈도수가 줄어들었으며, 말이 빨라지면서 조음이나 모음이 왜곡되거나 부정확하게 되던 일들이 줄어들었다고 하였다. 또한, 대화 시 자신감이 생기고 불안감이 줄어들었다고 답하였는데, 불규칙한 조음 붕괴가 나타나더라도 치료 시 제공되었던 단서를 이용하여 스스로 문제를 통제할 수 있게 되었기 때문이라고 하였다.

V. 결론

사람들과의 의사소통은 삶의 질을 좌우하는 매우 결정적 요소이다[30]. 근본적인 치료방법이 전무한 난치성 희귀질환인 SCA 환자에게 본 연구는 삶의 질에 부정적 영향을 끼치는 의사소통의 개선 가능성을 보고하고, SCA 환자 및 임상가들이 고려해 볼 수 있는 새로운 치료접근법으로 SPEAK OUT![®]을 소개하였다는 점에서 임상적 의의가 있다. 진행성 실조형 마비말장에 환자의 말운동 기능 개선을 위해 보다 더 체계적인 효과 검증에 대해 본 연구의 제한점을 다음과 같이 보완할 필요가 있다.

첫째, 본 연구에서는 SCA 환자 한 명을 대상으로 한 사례연구이므로, 후속 연구에서는 더 많은 수의 환자를 모집하여 치료효과의 존재 및 효과의 정도에 관한 확고한 근거를 마련하여야 하며, 병의 진행 단계에 따른 치료 반응도가 존재하는지도 살펴 볼 필요가 있다.

둘째, 평가의 다양화가 요구된다. 음도 폭의 개선 및 모음 면적의 확장을 통해 피실험자의 말산출 시 다양한 음도의 생산 및 말의 명료도가 개선되었으리라 유추할 수는 있으나 직접적인 평가 및 관찰을 통한 치료 효과

의 검증이 필요하다. 또한 음성에 관한 주관적 인식 변화는 환자뿐만 아니라 가족에게 확대하여 일상생활에서의 일반화를 살펴보아야 할 것이다.

셋째, SPEAK OUT![®]의 유지치료 프로그램인 LOUD Crowd[®]을 적용하여 진행성 실조형 마비말장애 환자가 집중치료 후 유지의 가능성 및 유지의 기간 및 정도를 알아보는 것이 장기적으로 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] https://ataxia.org/wp-content/uploads/2017/07/SCA-Making_an_Informed_Choice_About_Genetic_Testing.pdf
- [2] <http://www.cdc.go.kr/CDC/info/CdcKrInfo0201.jsp?menuIds=HOME001-MNU1154-MNU0004-MNU1889&cid=1495>
- [3] J. R. Duffy, *Motor speech disorders. Differential diagnosis and management (2nd ed)*, Mosby, 2005.
- [4] D. B. Freed, *Motor speech disorders: Diagnosis and treatment (3rd ed)*, Plural Publishing, 2018.
- [5] <https://www.asha.org/Events/convention/handouts/2011/Brendel-Ackermann-Scholderle-Ziegler/>
- [6] Y. Ikui, M. Tsukuda, Y. Kuroiwa, S. Koyano, H. Hirose, and T. Taguchi, "Acoustic characteristics of ataxic speech in Japanese patients with spinocerebellar degeneration (SCD)," *International Journal of Language and Communication Disorders*, Vol.47, No.1, pp.84-94, 2011.
- [7] E. Schalling and L. Hartelius, "Speech in spinocerebellar ataxia," *Brain and Language*, Vol.127, No.3, pp.317-322, 2013.
- [8] J. J. Sidtis, J. S. Ahn, C. Gomez, and D. Sidtis, "Speech characteristics associated with three genotypes of ataxia," *Journal of Communication Disorders*, Vol.44, No.4, pp.478-492, 2011.
- [9] S. Sapir, J. Spielman, L. O. Ramig, S. L. Hinds, S. Countryman, C. Fox, and B. Story, "Effects of intensive voice treatment (the Lee Silverman Voice Treatment [LSVT]) on ataxic dysarthria: a case study," *American Journal of Speech-Language Pathology*, Vol.12, No.4, pp.387-399, 2013.
- [10] K. M. Yorkston and D. R. Beukelman, "Ataxic dysarthria," *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Vol.46, No.4, pp.398-404, 1981.
- [11] P. Braga-Neto, J. L. Pedroso, S. H. Kuo, C. F. J. Marcondes, H. A. Teive, and O. G. Barsottini, "Current concepts in the treatment of hereditary ataxias," *Arquivos de Neuro-psiquiatria*, Vol.74, No.3, pp.244-252, 2016.
- [12] C. M. Fox and C. A. Boliek, "Intensive voice treatment (LSVT LOUD) for children with spastic cerebral palsy and dysarthria," *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, Vol.55, No.3, pp.930-945, 2012.
- [13] F. Boutsen, E. Park, J. Dvorak, and C. Cid, "Prosodic improvement in persons with parkinson disease receiving SPEAK OUT![®] voice therapy," *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, Vol.70, No.2, pp.51-58, 2018.
- [14] J. A. Levitt, "Case study: the effects of the "SPEAK OUT![®]" voice program for Parkinson's disease," *International Journal of Applied Science and Technology*, Vol.4, No.2, pp.20-28, 2014.
- [15] L. O. Ramig, S. S. Sapir, C. Fox, and S. Countryman, "Changes in vocal loudness following intensive voice treatment (LSVT) in individuals with Parkinson's disease: a comparison untreated patients and normal age-matched controls," *Movement Disorders*, Vol.16, No.1, pp.79-83, 2001.

- [16] <https://www.parkinsonvoiceproject.org/InfoSession>
- [17] 강연욱, “치매환자들을 대상으로 한 K-MMSE의 타당도 연구,” 대한신경과학회지, 제15권, 제2호, pp.300-308, 1997.
- [18] P. Boersma and D. Weenink, “Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 6.0.43,” retrieved 2018.9.8. from <http://www.praat.org/>
- [19] R. J. Baken and R. F. Orlikoff, *Clinical measurement of speech and voice (2nd ed.)*, Singular, 2000.
- [20] P. Ladfaged, *Vowels and Consonants (2nd ed.)*, Blackwell Publishing, 2005.
- [21] B. H. Jacobson, A. Johnson, C. Gryqalski, A. Silbergleit, G. Jacobson, M. S. Benninger, and C. W. Newman, “The voice handicap index (VHI): development and validation,” *American Journal of Speech-Language Pathology*, Vol.6, No.3, pp.66-70, 1997.
- [22] B. J. Byiers, J. Reichle, and F. J. Symons, “Single-subject experimental design for evidence-based practice,” *Journal of Speech-Language Pathology*, Vol.21, No.4, pp.394-414, 2012.
- [23] J. A. Durlak, “How to select, calculate, and interpret effect sizes,” *Journal of Pediatric Psychology*, Vol.34, No.9, pp.917-928, 2009.
- [24] 김은정, *정상 청년층과 노년층의 최대발성시간 및 조음교대운동속도 비교*, 연세대학교 대학원, 석사학위논문, 2003.
- [25] J. V. Wilson and H. A. Leeper, “Changes in laryngeal airway resistance in young adult men and women as a function of vocal sound pressure level and syllable context,” *Journal of Voice*, Vol.6, No.3, pp.235-245, 1992.
- [26] S. N. Awan, “Superimposition of speaking voice characteristics and phonetograms in untrained and trained vocal groups,” *Journal of Voice*, Vol.7, No.1, pp.30-37, 1993.
- [27] E. C. Healey, R. Jones, and R. Berky, “Effects of perceived listeners on speakers’ vocal intensity,” *Journal of Voice*, Vol.11, No.1, pp.67-73, 1997.
- [28] N. Siupsinskiene and H. Lycke, “Effects of vocal training on singing and speaking voice characteristics in vocally healthy adults and children based on choral and nonchoral data,” *Journal of Voice*, Vol.25, No.4, pp.e177-e189, 2011.
- [29] H. Oguz, T. Tunc, M. A. Safak, L. Inan, S. Kargin, and M. Demirci, “Objective voice changes in nondysphonic Parkinson’s disease patients,” *Journal of Otolaryngology*, Vol.35, No.5, pp.349-354, 2006.
- [30] J. M. Hoffman, K. M. Yorkston, A. Shunway-Cook, M. A. Ciol, B. J. Dudgeon, and L. Chan, “Effects of communication disability on satisfaction with health care: a survey of Medicare beneficiaries,” *American Journal of Speech-Language Pathology*, Vol.14, No.3, pp.221-228, 2005.

저 자 소 개

박 영 미(Youngmi Park)

정회원



- 2015년 9월 : Graduate Center, City University of New York (Ph.D.), 언어치료(CCC-SLP)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 동명대학교 겸임교수, 대구가톨릭대학교 외래교수

• 2016년 7월 ~ 현재 : 박인손운동센터 언어치료사
<관심분야> : 신경언어장애, 말운동장애, 언어치료