



## 다계통위축증 환자를 대상으로 한 마비말장애 집중 치료의 효과 Efficacy of intensive treatment of dysarthria for people with multiple system atrophy

박영미\*  
Park, Youngmi

### Abstract

A mixed dysarthria with combinations of hypokinetic, ataxic, and spastic components is a common clinical feature of multiple system atrophy (MSA). Due to the rapid progress of dysarthria after diagnosis, people with MSA experience difficulty with verbal communication, which eventually affects their quality of life negatively. In this study, SPEAK OUT!<sup>®</sup>, an intensive 1:1 treatment of dysarthria for improving functional communicative ability, was provided to twelve people with MSA. To evaluate the efficacy of SPEAK OUT!<sup>®</sup> in people with MSA, aerodynamic, acoustic, and perceptual analyses were conducted. Pre-and post-therapy data included maximum phonation time, vocal intensity, and fundamental frequency during /a/ sustained phonation and passage reading; frequency range between high /a/ and low /a/ phonation; jitter, shimmer, and HNR for vocal quality; speech rate during passage reading; and perceptual evaluation scores for articulation precision and intonation. The participants achieved statistically significant improvement in vocal intensity, pitch range, vocal quality, speech rate, and speech intelligibility. In conclusion, SPEAK OUT!<sup>®</sup> is a feasible treatment for people with MSA to efficaciously improve their speech ability.

**Keywords:** SPEAK OUT!<sup>®</sup>, mixed dysarthria, motor speech disorders, multiple system atrophy, speech therapy

### 1. 서론

다계통위축증(multiple system atrophy: MSA, 이하 MSA)은 소뇌, 척수, 뇌간, 기저핵 등의 다양한 중추신경계에서 산발적으로 신경소실(cell loss)과 신경아교세포(glia)의 증식으로 인한 신경교증(gliosis)이 발생하는 퇴행성 중추신경계 질환이다(Quinn, 1989). MSA 환자들에게는 특발성 파킨슨 환자들이 보여주는 느린 동작(bradykinesia)과 강직(rigidity)과 같은 파킨슨병증(parkinsonism)과 함께, 근육의 협응 능력의 문제를 일으키는 소

뇌운동실조증(cerebellar ataxia), 근육의 경직(spasticity), 그리고 자율신경계의 기능상실 등의 여러 증상들이 다양하게 조합된 형태로 나타난다. 이로 인해 MSA를 파킨슨플러스 증후군(Parkinson plus syndrome)이라는 이름으로 지칭하기도 한다(Albanese *et al.*, 1995; Quinn, 1989; Wenning & Stefanova, 2009). MSA 발병 원인은 아직 밝혀지지 않았으며, 이에 대한 직접적인 치료법도 존재하지 않는다. 또한 증상 완화를 위한 의학적 처치가 대부분이고, 이 또한 병이 진행되면서 더 이상 도움이 되지 않는다(Flabeau *et al.*, 2010; Wenning & Stefanova, 2009).

\* 박인손운동센터, youngmi.park1@gmail.com

Received 6 November 2018; Revised 30 November 2018; Accepted 3 December 2018

© Copyright 2018 Korean Society of Speech Sciences. This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

파킨슨병증을 보이는 신경환자의 약 70%는 특발성 파킨슨병(idopathic Parkinson's disease: IPD, 이하 IPD) 환자(Pezzoli, et al., 2004)이고, MSA 환자는 이 중 약 10%(Quinn, 1989)를 차지한다. MSA 유병률(prevalence)은 인구 10만 명당 5명이고 평균 발병 연령은 50-60대(Levin et al., 2016; Schrag et al., 1999)이며 성별에 따른 차이는 없다(Wenning et al., 2004). 평균 수명은 6.2년으로 병 진행의 다양성으로 인해 15년 이상인 경우도 있다(Wenning et al., 2004). 발병 연령과 수명은 관련성이 있는데, 발병이 늦을 수록 수명은 짧은 것으로 알려져 있다(Ben-Shlomo et al., 1997).

MSA는 주 증상에 따라 MSA-P(과소운동형 및 강직이 나타나는 파킨슨병증이 주 증상)와 MSA-C(보행실조증과 소뇌관련 증상)로 세분화된다. MSA 환자 중 MSA-P로 분류되는 경우가 약 60%, MSA-C는 40%(Stefanova et al., 2009) 정도이다. 하위유형에 따른 생존 기간의 차이는 없으나 MSA-C에 비해 MSA-P가 상대적으로 더 급진적인 기능적 하락을 보인다(Wenning et al., 2004).

MSA 환자들의 증상적 특징들은 말운동에 필요한 근육의 움직임에도 직접적인 영향을 주어 MSA 환자들에게 마비말장애의 출현율은 100%(Duffy, 2005)이다. 또한 IPD 환자와 달리 발병 초기부터 마비말장애를 경험하게 되고, 훨씬 더 심각한 수준의 중증도를 보인다(Kluin et al., 1996). 이로 인해 말운동평가의 결과는 유용한 MSA 진단 요소가 된다(Hartelius et al., 2006).

청지각적으로 MSA 환자들의 발화는 과소운동형, 실조형, 경직형이 조합된 혼합형 마비말장애의 특징을 보인다(Duffy, 2005; Hartelius et al., 2006; Kim et al., 2010; Kluin et al., 1996). 과소운동형의 특징인 강도저하, 단음도, 발화시 강도의 점진적 저하, 부정확한 음소산출, 기식성 음질, 그리고 실조형 특징인 과균등 강세, 불규칙한 조음 붕괴, 변동 강도 및 음도, 거친 음질, 간헐적 과비성, 그리고 경직형의 특징인 긴장되고 쪼는 소리, 약해진 억양, 느린 말속도 등이 다양한 형태로 조합을 이루어 환자들에게 각각 나타난다. 일반적으로 과소운동형, 실조형, 경직형 순으로 현저함이 나타난다(Kluin et al., 1996).

현재까지 MSA 환자의 말운동과 관련된 대부분의 연구는 MSA와 IPD와의 마비말장애의 특징 차이 또는 MSA와 또 다른 파킨슨플러스증후군의 하나인 진행성 핵상마비(progressive supranuclear palsy: PSP, 이하 PSP) 간의 발화 특징 차이를 밝히는 데 국한되어 있다. 발병 초기부터 상대적으로 짧은 기간 동안 급속히 중증으로 진행이 되는 MSA 환자의 마비말장애는 삶의 질 저하에 직접적인 영향을 끼칠 수 있는 부분임에도 불구하고, MSA 환자의 마비말장애 개선에 관한 언어치료효과에 대한 연구 논문은 MSA 환자 2명과 PSP 환자 1명을 대상으로 한 Countryman et al.(1994)의 연구가 유일하다.

Countryman et al.(1994)은 Lee Silverman Voice Treatment(LSVT<sup>®</sup>)라는 집중 말운동개선 치료(회기당 1시간, 주 4회, 총 16회)를 통해 모음연장발성과제에서 최대발성시간 및 강도의 증가, 입기와 독백과제에서 강도 증가와 음도변화의 다양화를 관찰하였다. 또한 환자의 주관적 인식척도를 통해 강도, 단음도, 명료도의 개선을 간접적으로 확인하였다. 이들은 진행성 신경장애 환자들의 마비말장애 개선을 위한 집중치료의 중요성을 보고

하면서, 증상 및 중증도에 따라 치료의 치료목표의 수준을 조정한다거나 치료회기를 늘리는 등의 다양성의 시도를 통해 진행성 신경장애 환자의 말운동 능력의 개선을 높일 수 있을 것이라 제안하였다.

진행성 신경장애의 경우, 집중치료의 중요성은 박영미(2018)의 연구에서도 관찰되었다. 실조형 마비말장애를 보이는 소뇌운동실조증(spino-cerebellar ataxia) 환자에게 수정된 SPEAK OUT!<sup>®</sup>이라는 집중 말운동치료(회기당 1시간, 주 3회, 총 20회)를 시행한 결과, 모음연장과제에서 강도, 기본주파수, 최대발성시간의 긍정적 변화와 함께, 음질의 개선(jitter, shimmer, HNR)과 코너모음의 면적 확장을 통한 말명료도 개선 및 음성장애지수의 변화를 통한 음성에 관한 주관적 인식의 긍정적 변화를 보고하였다.

SPEAK OUT!<sup>®</sup>은 과소운동형 마비말장애의 특징을 보이는 IPD 환자들을 대상으로 고안된 치료법으로 발화 시 강도의 증가 및 음도 폭의 다양화가 필요함을 환자들이 인식하도록 하는 데 목표를 두고 있다. SPEAK OUT!<sup>®</sup> 치료법은 “speak with intent”라는 단서를 이용하여 의식적으로, 그리고 열심히 발화를 하도록 연습하여 이 단서를 통해 간접적으로 발화 시 강도 증가를 유도하고 다양한 음도 산출을 통한 자연스러운 운율생산을 이끌어 내게 한다. 구체적인 연구 결과로는 모음 /a/, /i/, /u/ 연장 발성 시 강도의 증가와 모음포먼트 측정을 통한 모음면적의 확대, 음성 관련 삶의 질(Voice-Related Quality of Life, V-RQOL) 설문을 통한 주관적 음성기능 개선(Levitt, 2014), 모음연장발화, 읽기, 대화 시의 강도 증가(Watts, 2016)와 읽기 시 음도의 폭 증가 및 운율과 말명료도 개선(Boutsen et al., 2018)이 있다.

치료는 회기당 45분, 주 3회, 총 12회기로 구성되어 있고 이는 개인별로 제공된다. 환자의 중증도에 따라 치료 회기는 융통성 있게 진행되고, 이후 주 1회 LOUD Crowd<sup>®</sup>이라는 그룹치료의 형태로 유지치료가 이어지게끔 고안되어져 있다(Parkinson Voice Project, 2018). 그룹치료에서는 자연스러운 대화 상황 속에서 개인 치료를 통해 개선된 말운동 기능을 지속적으로 이용할 수 있도록 도와준다고 한다. 이처럼 개인의 증상 및 중증도에 맞는 개인치료를 집중적으로 진행한 뒤, 그룹치료로의 전환은 다방면으로 환자와 임상가에게 유용한 형태의 치료방법이라 여겨진다. 치료 종료라는 개념이 없으므로 임상가는 병이 지속적으로 진행되는 환자를 꾸준히 모니터링할 수 있고, 환자는 그룹치료 참여를 통해 개인치료 후 개선된 말운동기능을 꾸준히 유지하고 연습할 수 있으며, 동일한 병증을 앓는 사람들과의 교류를 통해 동지애를 쌓아나갈 수도 있어 심적인 위안을 받을 수도 있다.

본 연구에서는 SPEAK OUT!<sup>®</sup> 치료의 대상군을 MSA 환자로 확대하여 이들의 마비말장애 개선 가능성을 검증하고자 한다. SPEAK OUT!<sup>®</sup>을 선택한 이유는 과소운동형, 실조형, 경직형 마비말장애가 두 개 이상 함께 나타나는 MSA 환자들(Kluin et al., 1996)에게 LSVT<sup>®</sup> 치료에서 제공되는 ‘think loud(크게 생각하기, 크게 말하기)’라는 강도 증가를 직접적으로 강조하는 단서보다 SPEAK OUT!<sup>®</sup>의 ‘speak with intent’라는 단서를 통해 강도의 증

가를 이끌어 낼 수 있을 뿐 아니라, 또한 이 단서는 상대적으로 폭넓은 의미로서 제공되기 때문에 강도저하뿐만 아니라 좁아진 음도의 폭, 부정확한 음소, 과다비성 등 대부분의 문체적 증상을 치료의 목표로 설정할 수 있기 때문이었다. 특히, 강도저하가 현저하지 않은 병 진행 초기의 환자들이나 실조형 마비말장애 증상이 두드러져 강도의 변동이 주 증상인 환자들, 또는 적절한 수준으로의 강도 조절이 되지 않는 환자들도 수공할 수 있는 단서이기 때문에 짧은 시간 내 효율적인 말 개선을 기대할 수 있을 것이라 생각하였다. 또한 LSVT®(회기당 1시간, 주당 4회, 총 16회)에 비해 환자의 주당 치료실 방문의 횟수가 적어 SPEAK OUT!® 치료 기간 동안 언어치료 외 다른 종류의 재활치료 및 운동시간 등의 확보가 가능하여 MSA 환자들이 집중언어치료의 참여도와 집중도를 높일 수 있으리라 사료되었기 때문이다.

본 연구에서는 치료 회기의 총 수와 회기 당 치료시간은 늘린 수정된 형태의 SPEAK OUT!®을 MSA 환자에게 제공하였다. IPD에 비해 MSA 환자의 경우 마비말장애의 발현 시기가 이르고, 진행속도가 빠르고, 중증으로 진행되며 여러 마비말장애 유형이 함께 나타나는 관계로 Countryman *et al.*(1994)의 제언에 따라 치료방법에 있어서도 환자들의 중증도나 진단적 특징에 따른 수정이 필요하다고 여겨졌다. 따라서 본 연구에서는 치료 시간을 회기 당 1시간, 그리고 총 회기는 20회로 연장하여 시행하였다.

## 2. 연구 방법

### 2.1. 연구 대상

연구에는 MSA로 진단 받은 환자 12명이 참여하였다. 피실험자들은 시력 및 청력장애가 없으며 MMSE점수 26점 이상인 자들이며 P12(연구 참여 2개월 전까지 약 3개월간 종합병원 재활센터)을 제외하고 언어치료를 받은 이력이 없다고 보고하였다. 실험 참가 당시 피실험자들은 47-62세(M: 56.17, SD: 4.69)였으며 발병 후 기간은 6-52개월(M: 45.33, SD: 45.77)이었다. 피실험자들의 대부분은 과소운동형-실조형-경직형, 또는 과소운동형-실조형 마비말장애의 특징을 보였다. 피실험자들의 마비말장애 특징 중 현저함의 순서, 말장애의 중증도 등의 정보는 표 1과 같다.

표 1. 피실험자 정보  
Table 1. Participants' characteristics

Participant	Sex	Age	Diagnosis	Duration of MSA (mos)	Speech severity and characteristics
P1	F	54	MSA-P	84	Moderate: ataxic>hypokinetic>spastic
P2	F	62	MSA-C	33	Severe: hypokinetic>ataxic
P3	F	61	MSA-C	17	Moderate: ataxic>spastic>hypokinetic
P4	M	55	MSA-C	52	Severe: ataxic>spastic>hypokinetic
P5	M	62	MSA-C	67	Severe: hypokinetic>ataxic>spastic
P6	M	55	MSA-C	31	Mild-mod: hypokinetic>ataxic
P7	M	55	MSA-C	29	Mild-mod hypokinetic>spastic
P8	M	54	MSA-P	6	Mild hypokinetic>ataxic
P9	M	47	MSA-C	16	Mod-sev: ataxic>hypokinetic>spastic
P10	M	52	MSA-C	165	Moderate ataxic>spastic>hypokinetic
P11	M	55	MSA-P	22	Mild hypokinetic>ataxic
P12	M	62	MSA-C	13	Mild-mod hypokinetic>ataxic

### 2.2. 실험 방법

#### 2.2.1. 연구 절차

MSA 환자의 말운동기능 개선과 정도를 알아보기 위해 연구에서는 치료 시작 1주일 전과 치료 종료 1주일 후 각 2회 다음의 말운동기능 평가를 시행하였다. 편한 음도의 /아/ 연장발성, 최고와 최저 음도의 /아/ 발성, 표준문단 '가을'과 '여행' 읽기이다.

SPEAK OUT!® 자격을 소지한 본 연구자가 1:1 치료(1시간/회기, 주 3회, 총 20회)를 시행하였다. 치료는 '메이-미이-마이-모오-무우'를 읽으며 비강음과 구강음 및 다양한 모음을 소리 내는 위밍업, 일상관련 간단한 대화나누기, 편안한 음도로 /아/ 길게 소리내기, 높은 /아/와 낮은 /아/ 소리내기, 숫자 세기, 다양한 위계의 글 읽기 또는 다양한 상황에서의 말하기 연습을 통한 인지언어기능 훈련(예: 생성이름대기, 범주말하기, 계산하기 등)으로 구성되었다. 치료 시 음도 및 강도를 지속적으로 측정하여 환자가 '의식적으로' 말하기를 실천하도록 시각적, 구어적 단서를 제공하였다.

#### 2.2.2. 실험 데이터 수집 및 분석

치료 전과 후의 평가는 주위 잡음(ambient noise)이 50 dB 이하의 조용한 방에서 수집하였다. Shure PG48 단일지향성(cardioid) 마이크(Shure Inc, Niles, IL)를 환자의 입에서 30 cm 떨어진 곳에 고정한 후 Praat 소프트웨어, 6.0.43버전(Boersma & Weenick, 2018)를 이용하여 22,050 Hz의 샘플링 속도로 녹음과 분석을 하였다.

### 2.3. 실험 변인

#### 2.3.1. 모음최대연장시간

피실험자에게 편한 음도 /아/를 최대한 길게 발성하도록 하여 최대발성시간(maximum phonation time: MPT, 이후 MPT)을 측정하였다. MPT는 후두의 기능을 유추할 수 있는 정보이며, 또한 발화 시 적절한 수준의 생리학적 지원 정도, 그리고 치료 후 음성기능변화의 지표로 활용된다(Baken & Orlikoff, 2000). 평가 시 매 5회씩 시행하고 이를 분석에 활용하였다.

#### 2.3.2. 음향학적 변인

치료 전 후의 소리의 강도와 음도의 변화를 파악하기 위해 편안한 음도의 /아/발성과제 시행 후 강도와 기본 주파수를 측정하였다. 그리고 음도 폭의 변화를 알아보기 위해 최고와 최저 음도의 /아/ 발성과제 후 주파수의 차이를 계산하였다. 표준문단 읽기 시 강도와 기본주파수를 측정하기 위해 표준문단 ‘가을’ 읽기를 시행하였다. 분석을 위해서 두 번째 문장 ‘무엇보다 산에 오를 땀 더욱더 그 빼어난 아름다움이 느껴진다’와 세 번째 문장 ‘쓰디듬어진 듯한 완만함과 깎아놓은 듯한 뾰족함이 어우러진 산등성이를 따라 오르다 보면, 절로 감탄을 금할 수 없게 된다’를 이용하였다. 문단 읽기 과제는 P3와 P5가 치료 전 과제 수행을 포기하여 이들을 제외한 총 10명의 발화샘플만을 분석하였다. 이와 함께 음절변화의 유무를 분석하였는데 앞서 활용하였던 /아/연장발성 데이터를 활용하여 주파수변화율(jitter), 진폭변화율(shimmer), 배음대소음비(HNR)를 측정하였다. 마지막으로 치료 전후의 읽기 속도의 변화를 알아보기 위해 표준문단 ‘가을’의 두 번째와 세 번째 문장의 읽기 속도를 초당 음절수로 계산하였다.

#### 2.3.3. 청지각적 변인

집중치료를 통한 말명료도 개선을 확인하기 위해 표준문단 읽기 시 수집한 샘플을 이용하여 조음명료도와 운율다양성을 평가하였다.

##### 2.3.3.1. 조음명료도 평가

피실험자들이 읽은 표준문단 ‘가을’의 두 번째와 세 번째 문장을 조음명료도 평가를 위해 사용되었다. 이때 P3와 P5를 제외한 총 10명의 발화샘플만을 분석하였다. 각 문장 발화 샘플을 치료 전-치료 후 또는 치료 후-치료 전으로 무작위 짝을 이루어 피실험자 당 2개의 항목을 만들었다. 이를 통해 총 20개의 항목을 무작위 순으로 준비하였다.

언어치료학과 석사 학위가 있거나 석사 또는 박사 과정 중에 있는 2급 언어재활사 6명에게 짝지어진 발화샘플을 듣게 한 후 들 중 어떤 샘플에서 음소가 더 정확하고 또박또박 산출되어 있는지, 차이가 없다면 차이 없음을 선택하라고 지시하였다. 이들의 결과를 이용하여 치료 전후 조음명료도의 청지각적 변화를 분석하였다.

##### 2.3.3.2. 운율다양성 평가

운율다양성평가에서는 10명의 피실험자가 치료 전후 읽은 ‘여행’의 두 번째 문장 ‘갑갑하고 딱딱한 생활의 흔적을 잊고 떠나자’와 세 번째 문장 ‘몸도 마음도, 자신감 충만한 느낌이 가득해질 것이다’의 발화샘플이 사용되었다. 역시 위와 같은 방법으로 치료 전후 무작위 짝을 이루어 피실험자당 2개, 총 20개의 항목을 무작위 준비하였다.

위의 동일한 언어재활사 6명에게 짝지어진 발화샘플을 듣고 어떤 샘플이 더 다양한 높낮이의 변화와 억양으로 구성되어 있는지 또는 차이가 없는지 판단하도록 요청하였다. 이 결과를 이용하여 치료 전후 다양한 운율산출의 변화가 나타나는지 분석하였다.

### 2.4. 자료 처리

연구에 참여한 12명의 피실험자의 발화샘플 분석 시 치료 전과 치료 후의 측정 결과 비교를 위해 정규분포를 따르는 경우에는 *t*-test를, 정규분포가 아닌 경우에는 Mann-Whitney U test 또는 chi-squared test를 실시하였다.

### 3. 연구 결과

#### 3.1. 모음최대연장시간

치료 전후 각각 10회 시행한 평가의 개별 데이터를 이용하여 분석하였다. 피실험자들의 MPT는 치료 전(*Mdn*=15.08)과 치료 후(*Mdn*=12.24) 유의미한 변화가 없었다(*U*=.66, *p*>.05)(표 2 참조). 개인별 데이터는 치료 전후의 평균값으로 이를 살펴보면 6명은 증가, 5명은 저하, 1명은 변화가 없었다(표 3 참조).

표 2. 최대연장발성 변화: 통계결과

Table 2. Changes of MPT: statistical results

Task	Variable	Time	<i>Mdn</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
		Pre	15.08		
Sustained phonation /a/	Phonation time (sec.)	Post	12.24	.66	.27

표 3. 최대연장발성 변화: 개인별 데이터

Table 3. Changes of MPT: individual data

Variable	Participant	Pre TX		Post TX	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
MPT (sec)	P1	19.90	0.92	13.58	1.46
	P2	7.34	1.77	11.23	1.17
	P3	3.36	1.03	3.79	0.92
	P4	11.81	1.43	8.1	0.98
	P5	4.52	1.56	7.39	1.31
	P6	23.85	2.71	17.07	1.81
	P7	16.19	1.35	20.69	2.08
	P8	16.95	2.54	21.56	0.77
	P9	4.95	0.79	10.35	0.23
	P10	18.40	1.69	18.40	1.54
	P11	15.18	0.96	11.13	1.92
	P12	28.99	1.61	13.11	1.09
	Group	14.29	7.95	13.03	5.44

### 3.2. 음향학적 변화

편안한 /아/ 연장 발성 시 강도는 치료 전( $Mdn=71.01$ )보다 치료 후( $Mdn=81.61$ ) 유의미한 변화가 나타났다( $U=2,677.00, p<.01$ ). 기본주파수 역시 치료 전( $Mdn=192.19$ )과 비교했을 때 치료 후( $Mdn=207.44$ ) 유의미한 변화( $U=5,740.00, p<.01$ )를 관찰하였다(표 4 참조). 대부분의 피실험자들의 강도와 평균주파수가 치료 후 증가함을 표 5에서 볼 수 있다.

**표 4.** /아/ 연장발성 시 강도와 기본 주파수 변화: 통계 결과  
**Table 4.** Changes of intensity and fundamental frequency for sustained phonation /a/: statistical results

Task	Variable	Pre	Post	<i>U</i>	<i>p</i>
Sustained phonation /a/	Loudness(dB)	71.01	81.61	2,688.00	.000
	F0(Hz)	192.19	207.44	5,740.00	.007

**표 5.** /아/ 연장발성 시 강도와 기본 주파수 변화: 개인별 데이터  
**Table 5.** Changes of intensity and fundamental frequency for sustained phonation /a/: individual data

Variable	Participant	Pre TX		Post TX	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Loudness (dB)	P1	70.43	1.00	76.58	1.01
	P2	60.23	0.73	78.79	2.17
	P3	83.65	2.09	87.47	1.47
	P4	70.19	1.38	83.84	0.81
	P5	64.54	3.45	80.54	1.27
	P6	77.34	2.61	79.39	1.16
	P7	88.34	0.72	84.27	0.35
	P8	74.19	0.74	81.82	0.61
	P9	64.97	2.90	74.11	1.18
	P10	69.20	0.86	81.24	0.59
	P11	79.91	2.47	86.75	0.68
	P12	72.28	5.39	87.87	1.50
	Group		72.94	8.25	81.90
F0 (Hz)	P1	193.79	8.86	251.57	5.84
	P2	268.77	51.72	319.18	10.61
	P3	321.26	21.14	329.76	14.30
	P4	129.94	21.17	149.67	15.70
	P5	231.44	23.13	306.59	14.46
	P6	196.25	1.50	192.50	3.65
	P7	231.50	2.62	145.14	3.60
	P8	135.13	1.10	174.86	8.20
	P9	153.33	11.53	153.48	7.66
	P10	167.02	1.89	221.00	7.44
	P11	183.02	9.36	196.55	9.71
	P12	192.07	4.35	255.05	3.24
	Group		200.29	56.65	224.68

또한, 최고와 최저 음도의 /아/ 발성 후 평균주파수의 폭을 계산한 음도의 폭은 치료 전( $Mdn=59.43$  Hz)보다 치료 후( $Mdn=77.22$  Hz)로 유의미한 변화( $U=2,688.00, p<.01$ )를 보였다(표 6 참조). 개인별 데이터는 표 7과 같다.

**표 6.** 높은 /아/와 낮은 /아/ 발성 시 최대와 최소 주파수 폭의 변화: 통계 결과

**Table 6.** Changes frequency range between high-low /a/ phonation: statistical results

Task	Variable	Pre	Post	<i>U</i>	<i>p</i>
High-low /a/ range	Loudness (dB)	59.43	77.22	2,688.00	.000

**표 7.** 높은 /아/와 낮은 /아/ 발성 시 최대와 최소 주파수 폭의 변화: 개인별 데이터

**Table 7.** Changes frequency range between high-low /a/ phonation: individual data

Variable	Participant	Pre TX		Post TX	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Frequency (Hz)	P1	108.92	14.45	123.21	11.49
	P2	109.65	54.49	56.44	4.37
	P3	55.28	21.14	137.32	21.67
	P4	-1.19	19.74	68.88	22.06
	P5	-21.69	21.17	128.09	12.83
	P6	79.96	5.75	32.75	5.84
	P7	14.19	8.01	60.04	3.51
	P8	110.29	15.08	44.75	1.86
	P9	42.37	4.46	85.16	3.89
	P10	43.37	15.15	76.96	14.13
	P11	93.19	18.94	64.89	13.75
	P12	104.06	2.13	99.05	5.45
	Group		61.53	49.18	81.25

표준문단 읽기 과제에서 문장을 읽을 때의 강도 및 기본주파수의 치료 전과 후의 변화를 분석하였다. 강도는 표 8에서와 같이 치료 전( $M=61.11, SD=4.08$ )과 치료 후( $M=68.13, SD=5.76$ ) 변화가 있었으나( $t(38)=-4.45, p<.01$ ), 기본주파수는 치료 전( $M=153.63, SD=20.42$ )과 비교하였을 때 치료 후( $M=159.42, SD=25.43$ ) 변화가 없었다( $t(38)=-.79, p>.05$ ). 표 9는 표준문단 읽기 시 개인별 강도와 기본주파수를 보여준다.

**표 8.** 표준문단 읽기 시 강도와 기본주파수: 통계결과  
**Table 8.** Loudness and fundamental frequency from passage reading: statistical results

Task	Variable	Time	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Passage reading	Loudness (dB)	Pre	61.11	4.08	-4.447	.000
		Post	68.13	5.76		
	F0 (Hz)	Pre	153.63	20.42	-.794	.432
		Post	159.42	25.43		

**표 9.** 표준문단 읽기 시 강도와 기본주파수: 개인별 데이터  
**Table 9.** Loudness and fundamental frequency from passage reading: individual data

Variable	Participant	Pre TX		Post TX	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Loudness (dB)	P1	60.16	1.26	62.22	0.17
	P2	52.39	2.04	58.35	1.48
	P3	n/a		n/a	
	P4	64.07	0.86	74.45	2.26
	P5	n/a		n/a	
	P6	57.90	0.18	63.97	0.71
	P7	68.30	0.23	74.60	1.08
	P8	62.45	0.37	65.20	0.95
	P9	62.79	0.40	71.85	1.47
	P10	60.44	0.12	75.54	0.02
	P11	62.14	0.58	67.90	1.35
	P12	60.49	0.75	67.20	0.44
	Group	61.11	4.08	68.13	5.76
F0 (Hz)	P1	178.38	5.42	192.52	1.88
	P2	196.44	1.41	211.59	0.93
	P3	n/a		n/a	
	P4	143.31	6.47	133.67	3.27
	P5	n/a		n/a	
	P6	149.09	3.14	136.31	0.11
	P7	150.23	4.81	157.90	5.58
	P8	152.92	10.25	141.60	0.49
	P9	156.87	3.39	154.15	6.30
	P10	150.08	1.93	174.86	3.10
	P11	123.40	0.44	138.97	6.99
	P12	135.60	0.81	152.67	3.11
	Group	153.63	20.42	159.42	25.43

n/a: not available

음질의 변화를 살펴보기 위해 측정된 jitter, shimmer, HNR은 모두 유의미한 개선을 보였다. 치료 전 jitter(*Mdn*=.21)는 치료 후 (*Mdn*=.15) 차이를 보였고( $U=5,744.00, p<.01$ ), shimmer 역시 치료 전(*Mdn*=4.99)보다 치료 후(*Mdn*=3.42) 변화를 보였다( $U=2,818.50, p<.01$ )(표 10 참조). HNR은 치료 전( $M=18.21, SD=6.03$ )보다 치료 후( $M=20.52, SD=3.04$ ) 향상된 모습을 보였다( $t(238)=-3.75, p<.01$ )(표 11 참조). 개인 별 결과는 표 12와 같다.

**표 10.** /아/ 연장발성 시 주파수 변동률, 진폭 변동률: 통계 결과  
**Table 10.** Jitter, shimmer from sustained phonation /a/: statistical results

Task	Variable	Time	<i>Mdn</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
Sustained phonation /a/	Jitter (%)	Pre	.21	5,744.00	.007
		Post	.15		
	Shimmer (%)	Pre	4.99	2,818.50	.000
		Post	3.42		

**표 11.** /아/ 연장발성 시 배음대소음비: 통계 결과  
**Table 11.** HNR from sustained phonation /a/: statistical results

Task	Variable	Time	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
Sustained phonation /a/	HNR	Pre	18.21	6.03	-3.75	.001
		Post	20.52	3.04		

**표 12.** /아/ 연장발성 시 주파수 변동률, 진폭 변동률, 그리고 배음대소음비: 개인 데이터

**Table 12.** Jitter, shimmer and HNR from sustained phonation /a/: individual data

Variable	Participant	Pre TX		Post TX	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Jitter (%)	P1	0.27	0.05	0.14	0.02
	P2	0.77	0.41	0.20	0.03
	P3	0.07	0.02	0.11	0.04
	P4	2.50	0.99	0.36	0.08
	P5	0.60	0.15	0.28	0.12
	P6	0.12	0.04	0.11	0.02
	P7	0.15	0.02	0.19	0.05
	P8	0.16	0.04	0.11	0.01
	P9	1.20	0.75	0.30	0.06
	P10	0.12	0.03	0.14	0.02
	P11	0.33	0.14	0.13	0.03
	P12	0.09	0.02	0.14	0.01
	Group	0.53	0.77	0.19	0.10
Shimmer (%)	P1	2.93	1.19	1.81	0.34
	P2	5.89	1.65	2.89	0.70
	P3	2.04	0.86	3.22	1.15
	P4	16.57	4.05	7.27	2.64
	P5	14.96	2.02	8.16	1.41
	P6	3.70	0.82	2.37	0.36
	P7	4.26	1.38	6.76	1.54
	P8	8.35	0.22	5.71	0.93
	P9	9.64	2.79	6.76	2.18
	P10	4.00	0.57	1.91	0.44
	P11	5.66	1.26	2.71	0.93
	P12	1.80	0.27	2.19	0.82
	Group	6.65	4.98	4.33	2.67
HNR	P1	19.06	2.02	23.14	1.09
	P2	15.45	3.38	23.61	2.30
	P3	28.00	2.43	22.74	2.63
	P4	6.48	2.61	19.01	2.00
	P5	13.38	1.37	16.71	0.57
	P6	21.40	2.40	23.46	1.61
	P7	21.67	1.70	20.23	1.56
	P8	18.42	0.88	20.15	1.18
	P9	14.22	2.24	17.05	1.73
	P10	22.54	1.42	23.06	1.57
	P11	13.41	1.49	17.27	1.54
	P12	24.42	2.51	19.58	0.83
	Group	18.21	6.03	20.52	3.04

치료 전후 읽기 속도는 치료 전(*Mdn*=4.34)보다 치료 후 (*Mdn*= 3.29) 초당 음절수(syllable/sec)가 줄어들어 읽기 속도가 느려졌다( $U=56.00, p<.01$ )(표 13 참조). 그룹 및 개인별 읽기 속도는 표 14와 같다.

**표 13.** 표준문단 읽기 시 속도: 통계결과  
**Table 13.** Passage reading rate: statistical results

Task	Variable	Time	<i>Mdn</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
Passage reading	Reading rate	Pre	4.34	56.00	.000
		Post	3.29		

표 14. 표준문단 읽기 시 속도: 개인별 데이터  
Table 14. Passage reading rate: individual data

Variable	Participant	Pre TX		Post TX	
		M	SD	M	SD
Loudness (dB)	P1	3.98	0.43	3.15	0.01
	P2	3.74	0.24	3.49	0.10
	P3	n/a		n/a	
	P4	2.56	0.29	2.39	0.07
	P5	n/a		n/a	
	P6	5.15	1.09	3.96	0.20
	P7	4.26	0.24	3.27	0.27
	P8	4.86	0.61	3.76	0.06
	P9	4.66	1.01	2.62	0.06
	P10	6.40	2.86	2.72	0.27
	P11	3.92	0.54	3.55	0.51
	P12	4.68	0.2	3.49	0.14
	Group	4.42	1.25	3.24	0.53

n/a: not available

### 3.3. 청지각적 변화

조음명료도 평가에서 어떤 말샘들이 어눌해지거나 뭉개지지 않고 음소가 더 정확하고 또박또박 산출되었는지 질문을 하였을 때 언어재활사들이 치료 후를 선택한 경우가 70%(120개 중 84개)로 제일 많았고, 치료 전을 선택한 경우, 차이 없음을 선택한 경우는 각각 13.33%(120개 중 16개)와 16.67%(120개 중 20개)였다. 통계분석 결과를 통해 치료 전후 조음명료성에서 청지각적 변화가 있음을 알 수 있다( $\chi^2(2)=72.80, p<0.01$ ).

운율다양성 평가에서도 치료 후 75%(120개 중 90개), 치료 전 15%(120개 중 18개), 차이 없음 10%(120개 중 12개)의 순으로 언어재활사들은 선호도를 보였다. 통계분석 결과를 통해 치료 전후 운율다양성의 청지각적 변화가 일어났음을 알 수 있다( $\chi^2(2)=94.20, p<0.01$ ).

### 4. 논의 및 결론

본 연구에서는 과소운동형-실조형-경직형의 혼합형 마비말장애를 보이는 MSA 환자 12명을 대상으로 집중 말운동치료인 SPEAK OUT!®을 시행하였다. 말운동기능 개선의 가능성을 검증하기 위해 치료 전후 /아/ 모음 연장, 표준문단 읽기과제를 시행하여 MPT, 음향학적, 청지각적 변화를 살펴보았다.

그림 결과를 살펴보면, 음향학적 평가를 위해 시행한 /아/ 모음 연장과제에서 강도 증가와 음도 상승, 음질의 개선(jitter, shimmer, HNR)이 나타났다. 높은 /아/와 낮은 /아/의 음도 폭도 넓어졌고 표준문단 읽기 과제에서도 강도의 증가가 뚜렷하였다. 청지각적 평가에서는 문장 읽기 말 샘플을 통해 조음정확도와 음도의 다양성이 치료 후 개선된 것을 확인하였다. 표준문단 읽기 과제를 이용한 말 샘플 분석 시 말속도는 치료 후 느려졌다. 치료 전후 유의미한 변화가 없었던 두 변인은 MPT와 표준문단 읽기 시의 기본주파수였다.

이 연구의 결과는 IPD와 SCA를 대상으로 시행한 SPEAK OUT!® 효과연구(예: Boutsen et al., 2018) 그리고 MSA를 대상으

로 한 LSVT® 치료효과연구(예: Countryman et al., 1994)와 비슷한 결과를 보여준다. 이를 통해 MSA 환자들을 대상으로 SPEAK OUT!®의 시행 가능성, 그리고 말운동기능의 개선을 확인할 수 있었다. 단, 위의 결과들 중 치료 전 후 유의미한 개선을 보이지 못한 /아/모음 연장발성 시 MPT와 표준문단 읽기 시 기본주파수에 관한 논의가 필요하다. 또한 치료 전보다 느려진 말속도의 이유에 대해 생각해 볼 필요가 있다.

우선, MPT의 경우 IPD 대상의 SPEAK OUT!® 치료효과와 관련한 선행연구에서는 언급이 없었던 변인이고, MSA 대상의 연구는 전무하므로 치료 전 후 유의미한 변화를 관찰하지 못한 본 연구 결과와의 직접적인 비교는 불가능하다. 대신 비교해 볼 수 있는 자료는 2명의 MSA 환자와 1명의 PSP 환자를 대상으로 한 Countryman et al.(1994)의 LSVT® 치료효과 연구로서 이 연구에서는 2명의 MSA 환자가 각각 MPT의 증가를 보여 본 연구결과와 차이를 보였다. 이유를 알아보기 위해 본 연구의 개인별 데이터를 검토해 보았다. 개인별 MPT 데이터를 살펴보면, 6명의 피실험자는 ‘증가’, 5명은 ‘감소’, 1명은 ‘변화 없음’으로 나타났는데, 치료 후 감소한 MPT는 강도가 클수록 MPT가 짧아지는 경향(Baken & Orlikoff, 2000)과 관계있는 것으로 유추된다. MPT가 줄어든 피실험자(예: P1, P6, P11, P12)의 경우 치료 전 최소 15초에서 최대 29초 발생하였는데, 상대적으로 길게 소리를 낼 수 있었던 피실험자들이 치료 후 소리의 강도가 커지면서 치료 전보다 치료 후 MPT가 짧아진 것으로 설명된다. 반면, 치료 전 평균 4초에서 7초의 짧은 MPT를 산출한 피실험자들(예: P2, P5, P9)의 경우, 치료 후 평균 MPT가 4-5초 이상 증가되었고 강도와 음도의 개선도 함께 나타났다는 점은 반드시 언급해야 할 중요한 부분으로 사료된다. 이를 통해 종합해 보면 SPEAK OUT!® 치료가 MPT 개선에 긍정적 영향을 끼치지 않는다고 결론 짓기는 성급하다.

두 번째, 치료전후 차이를 보이지 않은 결과는 표준문단 읽기 시 측정된 기본주파수이다. 이 역시 선행하는 IPD 대상 SPEAK OUT!® 효과 연구에서는 언급되지 않은 변인이다. Countryman et al.(1994)에서 2명의 MSA 환자는 읽기 시 각각 기본주파수의 상승과 하락을 보여주었다. 개인데이터를 분석한 결과 피실험자 6명은 상승, 4명은 하락을 보였다. 본 연구 및 Countryman et al.(2004)의 연구에서 /아/ 연장발성시의 강도 증가는 기본주파수를 상승시키는 원동력이 되었으나, 문장읽기에서의 강도 증가는 기본주파수의 상승을 일으키지 않았음을 알 수 있다. 그러나 표준문단 읽기 시 치료 후 문장 내 음도변화의 폭이 훨씬 더 크고 다양하다는 청지각적 평가를 바탕으로 유추할 때, 비록 표준문단읽기 시 강도의 증가는 기본주파수 자체의 상승을 직접적으로 일으키지 않았으나 문장 내의 다양한 음도 생산과 깊은 관련이 있을 것이라 유추해볼 수 있다.

마지막으로, 치료 후 표준문단 읽기 시 말속도의 변화에 관한 논의이다. 치료 후 말속도의 저하는 Boutsen et al. (2018)의 IPD 대상 SPEAK OUT!® 효과 연구에서도 역시 관찰되는데, 과소운동형 마비말장애처럼 빠른 말속도로 인한 말명료도의 저하가 야기되는 경우에는 말속도의 저하가 긍정적 영향을 일으킬 수

있다. 그러나 치료 전 인터뷰 시 느려진 말속도가 불편하다고 토로하는 MSA 환자들의 경우 오히려 더 느려진 말속도가 어떠한 영향을 끼치는지 알아볼 필요가 있다.

Freed(2018)에 의하면 실조형 마비말장애 환자는 발화 속도가 정상인보다 느린 것은 사실지만, 오히려 이 느린 속도도 환자의 기능적 능력에 비교해 볼 때 다른 것이라고 설명한다. 즉 환자의 능력보다 더 빨리 말하려하기 때문에 궁극적으로 말명료도가 저하된다는 설명이다. 그러므로 그는 실조형 마비말장애 환자의 말명료도 개선을 위해서는 발화속도를 느리게 산출하게 하는 것이 중요하다고 강조한다.

이를 바탕으로 결과를 해석해 본다면, 연구에 참여한 MSA 환자들은 ‘Speak with intent’라는 단서를 통해 조음명료도 과제에서 청지각적 변화를 이끌어 내었는데, 정확한 조음을 형성하는데 집중함으로 인해 말 속도가 더 느려졌음을 유추할 수 있다. 그러므로 느려진 말속도는 MSA 환자들에게도 말운동 기능 개선에 긍정적 효과를 주는 것으로 사료된다.

MSA 환자들의 혼합형 마비말장애는 발병초기부터 시작되어 의사소통의 어려움을 야기하고, 그들의 삶의 질을 위협하는 요소이다. 본 연구는 IPD만을 대상으로 시행해 왔던 SPEAK OUT!®을 MSA 환자에게 확대 실시하여 이들을 대상으로 치료 시행 가능성 및 MSA 환자들의 말운동 기능 개선을 확인하였다는 점에서 임상적 의의가 있다. 이 치료법의 좀 더 체계적인 검증은 위해서 다음과 같은 후속 연구가 필요하다.

첫 번째, 더 많은 수의 피실험자를 모집하여 견고한 결과를 도출하는 것이 필요하다. 대부분의 변인은 그룹과 개인별 데이터의 차이가 없었지만, MPT와 읽기 시 기본주파수의 변화와 같이 그룹결과와 개인별 결과의 차이가 나타나는 변인들은 더 많은 대상군을 통한 검증이 필요한 부분이다.

두 번째, 각 변수의 개선을 일으키는 요인들이 무엇인지에 대한 분석 연구가 필요하다. 피실험자들이 동일한 병증을 앓고 있지만 진단 후 기간, 증상의 차이, 중증도의 차이 등 개인별 특이 요소가 치료 결과에 영향을 끼칠 수 있기 때문이다. 또한 각 변수 간 상관관계 분석을 통해, 예를 들어, 논의에서 유추한 결론을 관찰하기 위해 읽기 시 강도 증가와 음도다양성과의 관계, 또는 /아/ 발성 시 강도 증가의 양과 MPT와의 관계 등 치료 변화를 설명할 수 있는 요인을 찾아 낼 수 있다면 이후 환자들의 예후를 정확히 알 수 있고, 부족한 부분에 대한 집중적 치료를 통한 최대한의 개선을 이끌어 낼 수 있을 것이다.

세 번째, SPEAK OUT!® 이후 개선된 말운동 기능의 유지에 관한 연구가 필요하다. MSA는 진행성이므로 집중 말운동 치료 후 개선된 기능의 유지의 기간, 유지의 정도를 확인할 필요가 있다. 더불어, 상대적으로 짧은 시간에 급속히 진행되는 MSA이므로 SPEAK OUT!® 종료 후 주 1회 1:1 유지치료, 또는 LOUD Crowd®라는 그룹치료를 통하여 효과적인 유지치료의 형태를 찾는 것도 추후 연구되어야 하겠다.

마지막으로, 수정된 SPEAK OUT!®과 원래 형태의 SPEAK OUT!®을 MSA를 대상으로 시행한 후 효과의 차이를 비교해 보아야 하겠다. 치료 회기 당 시간을 45분에서 60분으로 늘리고,

총 치료 회기의 수를 12회에서 20회로 늘렸기 때문에 말운동 기능의 개선이 나타난 것이지, 아니면 원래 형태로 시행하여도 효과의 크기가 비슷한지 추후 연구가 필요할 것이다.

비록 연구의 제한점이 존재하지만, 그럼에도 불구하고 본 연구에서 발견한 긍정적인 개선의 결과는 ‘열심히, 의식하며 말하기’라는 단서를 통해 기능적 의사소통능력의 개선을 목표로 하는 SPEAK OUT!® 치료법이 혼합형 마비말장애의 특징을 보이는 MSA 환자들에게 효과적이라는 점이다. 치료 후 인터뷰에서 피실험자들은 일상 대화에서 목소리가 커지고 주변에서 다시 말해달라는 요청을 덜 듣게 되었다고 하였다. 또한 목소리에 힘이 들어가고 또렷해졌으며 대화 도중 갑자기 커지거나 작아지던 목소리의 변동이 줄어들었고, 발음을 또박또박 의식하며 말하려고 노력할 때가 많아졌다고 하였다. 또한 심리적인 면에서도 위축이 사라져 치료 전 회피하던 사업관련 회의의 주도, 면담, 친척과의 대화, 전화통화를 다시 시작했다고 언급하기도 하였다. 이는 SPEAK OUT!® 치료법이 언어재활사들에게 진행성 혼합마비말장애환자의 말운동 개선을 위한 새로운 대안이 될 수 있음을 시사한다.

## 참고문헌

- Albanese, A., Colosimo, C., Bentivoglio, A. R., Fenici, R., Melillo, G., Colosimo, C., & Tonali, P. (1995). Multiple system atrophy presenting as parkinsonism: Clinical features and diagnostic criteria. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 59(2), 144-151.
- Baken, R. J., & Orlikoff, R. F. (2000). *Clinical measurement of speech and voice* (2<sup>nd</sup> edition). San Diego: Singular.
- Ben-Shlomo, Y., Wenning, G. K., Tison, F., & Quinn, N. P. (1997). Survival of patients with pathologically proven multiple system atrophy: A meta-analysis. *Neurology*, 48(2), 384-393.
- Boutsen, F., Park, E., Dvorak, J., & Cid, C. (2018). Prosodic improvement in persons with parkinson disease receiving SPEAK OUT!® voice therapy. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 70(2), 51-58.
- Countryman, S., Ramig, L. O., & Pawlas, A. A. (1994). Speech and voice deficits in parkinsonian plus syndromes: Can they be treated? *NCVS Status and Progress Report*, 6(5), 99-111.
- Duffy, J. R. (2005). *Motor speech disorders. Substrates, differential diagnosis and management*. (2<sup>nd</sup> edition). St. Louis: Mosby.
- Flabeau, O., Meissner, W. G., & Tison, F. (2010). Multiple system atrophy: Current and future approaches to management. *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*, 3(4), 249-263.
- Freed, D. B. (2018). *Motor speech disorders: Diagnosis and treatment* (3<sup>rd</sup> edition). San Diego: Plural Publishing.
- Hartelius, L., Gustavsson, H., Astrand, M., & Holmberg, B. (2006). Perceptual analysis of speech in multiple system atrophy and progressive supranuclear palsy. *Journal of Medical Speech-*



- anguage Pathology*, 14(4), 241-247.
- Kim, Y., Kent, R. D., Kent, J. F., & Duffy, J. R. (2010). Perceptual and acoustical features of dysarthria in multiple system atrophy. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 18(4), 66-70.
- Kluin, K. J., Gilman, S., Lohman, M., & Junck, L. (1996). Characteristics of the dysarthria of multiple system atrophy. *Archives of Neurology*, 53, 545-548.
- Levin, J., Kurz, A., Arzberger, T., Giese, A., & Höglinger, G. U. (2016). The differential diagnosis and treatment of atypical parkinsonism. *Deutsches Ärzteblatt International*, 113, 61-69.
- Levitt, J. S. (2014). Case study: The effects of the “SPEAK OUT! ®” voice program for Parkinson’s disease. *International Journal of Applied Science and Technology*, 4(2), 20-28.
- Park, Y. (2018). Possibility of motor speech improvement in people with spinocerebellar ataxia via intensive speech treatment. *The Journal of the Korea Contents Association*, 11, 634-642. (박영미 (2018). 집중치료를 통한 소뇌운동실조증 환자의 말운동개선 가능성. *한국콘텐츠학회논문지*, 11, 634-642.)
- Parkinson Voice Project (2018). Parkinson’s information session. Retrieved from <http://www.parkinsonvoiceproject.org/> on October 1, 2018.
- Pezzoli, G., Canesi, M., & Galli, C. (2004). An overview of parkinsonian syndromes: Data from the literature and from an Italian data-base. *Sleep Medicine*, 5(2), 181-187.
- Quinn, N. (1989). Multiple system atrophy-the nature of the beast. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 78(Suppl), 78-89.
- Schrag, A., Ben-Shlomo, Y., & Quinn, N. P. (1999). Prevalence of progressive supranuclear palsy and multiple system atrophy: A cross-sectional study. *Lancet*, 354(9192), 1771-1775.
- Stefanova, N. Bucke, P., Duerr, S., & Wenning, G. K. (2009). Multiple system atrophy: An update. *The Lancet Neurology*, 8(12), 1172-1178.
- Watts, C. R. (2016). A retrospective study of long-term treatment outcomes for reduced vocal intensity in hypokinetic dysarthria. *BMC Ear Nose Throat Disorders*, 16(2), 1-7.
- Wenning, G. K., & Stefanova, N. (2009). Recent development in multiple system atrophy. *Journal of Neurology*, 256, 1791-1808.
- Wenning, G. K., Colosimo, C., Gesser, F., & Poewe, W. (2004). Multiple system atrophy. *The Lancet Neurology*, 3(2), 93-103.

• **박영미 (Park, Youngmi)**

박인손 운동센터 언어재활사  
부산시 부산진구 중앙대로 349번길 42  
Tel: 010-8383-9618  
Email: youngmi.park1@gmail.com  
관심분야: 말운동장애, 신경언어장애