언어치료연구 제28권 제4호
pISSN 1226-587X / eISSN 2671-7158
Journal of Speech-Language & Hearing Disorders
2019. Vol. 28, No. 4. 013-020

ORIGINAL ARTICLE
http://dx.doi.org/10.15724/jslhd.2019.28.4.013
http://jslhd.org/

조음문제를 보이는 아동의 안면 특징 및 음향학적 특성

The Facial Features and Acoustic Characteristics of Children With Articulatory Problems

김보선[1], 김성태[2*]

[1] 동신대학교 사회개발대학원 언어치료전공 석사과정
[2] 동신대학교 언어치료학과 교수

Bo-Seon Kim[1], Seong-Tae Kim[2*]

[1] *Major in Speech-Language Pathology, Graduate School of Social Development, Dongshin University, Master's Student*
[2] *Dept. of Speech-Language Pathology, Dongshin University, Professor*

Purpose: The purpose of this study was to investigate the correlation between facial symmetry and voice characteristics of children with articulation problems. Subjects were 47 children with articulation problems from 5 to 11 years old. **All Methods:** subjects were evaluated for facial asymmetry when performing tasks using the Sunnybrook scale, and vocal characteristics associated with articulation errors were evaluated by analyzing acoustic parameters associated with using the multi-dimensional voice program. **Results:** As a result of the Sunnybrook scale, facial asymmetry was found in muscle movements in the lower facial parts (right or left) when performing various tasks. Especially, when the task was performed, it was confirmed that the weakened side was pulled toward the strong side. The correlations between facial asymmetry and voice parameters showed that PFR, vFo, vAm, and dB range were higher as Sunnybrook score was lower. In particular, lower Sunnybrook scores were found to correlate negatively with increasing dB range. **Conclusion:** In conclusion, facial asymmetry is frequently observed in children with articulation problems, which may be associated with increased instability during vocalization.

목적: 본 연구의 목적은 조음문제를 가진 아동들의 안면 특징과 음향학적 특성 간의 어떠한 상관성을 보이는지 조사하는 것이다. **방법:** 대상은 5세에서 11세 사이의 조음 오류를 보이는 47명의 소아들을 대상으로 하였다. 모든 피험자는 Sunnybrook 척도를 사용하여 과업을 수행할 때 안면 비대칭 정도를 평가하고 MDVP 프로그램을 사용하여 음향 매개 변수를 분석하여 조음 오류와 관련된 발성 특성을 확인하였다. **결과:** Sunnybrook 평가를 시행한 결과, 다양한 안면 운동을 수행할 때 안면 하부(우측 또는 좌측)의 근육 움직임에서 안면운동 비대칭이 발견되었다. 특히, 과업을 수행할 때 약화된 쪽이 강한 쪽으로 당겨지는 특징이 확인되었다. 음성 변수들 중 PFR, vFo, vAm 및 dB range가 Sunnybrook 점수가 낮을수록 상승하는 것으로 나타났다. 특히, Sunnybrook 점수가 낮을수록 dB range가 증가하는 음의 상관관계가 있는 것으로 확인되었다. **결론:** 결론적으로, 조음 문제가 있는 아동에게서 관찰되는 안면 비대칭이 모음 연장발성 시 음질의 불안정성 증가와 관련이 있는 것으로 보인다.

Correspondence : Seong-Tae Kim, PhD
E-mail : voicekim@dsu.ac.kr

Received : August 30, 2019
Revision revised : October 20, 2019
Accepted : October 29, 2019

This article was based on the first author's master's thesis from Dongshin University (2018).

Keywords : Speech sound disorders, articulation problem, facial feature, Suunybrook scale, acoustic characteristics

교신저자 : 김성태 (동신대학교)
전자메일 : voicekim@dsu.ac.kr

게재신청일 : 2019. 8. 30
수정제출일 : 2019. 10. 20
게재확정일 : 2019. 10. 29

이 논문은 김보선(2018)의 석사학위 논문을 수정·보완하여 작성한 것임.

검색어 : 말소리장애, 조음문제, 안면 특성, Sunnybrook, 음성학적 특성

Ⅰ. 서 론

조음장애는 말소리장애(speech sound disorders) 중의 하나이며, 말 산출 시 조음오류를 보이는 아동의 말장애를 말한다(APA, 2013). 조음문제는 평가와 중재의 시기가 지연될수록 조음장애로 진단될 가능성이 있다. 일반적으로 말소리장애 아동은 읽기, 쓰기, 학업, 사회 및 정서 영역에서 단기적 및 장기적으로 어려움을 겪을 수 있으며, 궁극적으로 성인에 취업 및 직업 기회에 영향을 미칠 수 있다(Felsenfeld et al., 1994; Raitano et al., 2004).

언어재활사에게 언어치료를 시행 받는 아동 중 80%가 음운조직(phonological system)을 완성하지 못하였거나 조음장애를 보이는 아동들이었다고 보고하였으며, 초등학교 저학년인 6세 기준으로 조음문제가 지속된 아동은 전체의 3.8%였으며, 이중 특정 언어장애를 동반한 경우가 11~15%에 이른다고 보고되었다(Kwon, 1994; Shriberg et al., 1999).

말소리장애는 근육운동과 음운론적 과정, 그리고 언어의 인지적 표현의 결핍을 보이는 특징을 가지고 있다. 음소산출 시 안면의 구조인 혀, 입술, 턱, 연구개, 경구개 등의 움직임은 근육 수축 순서의 프로그래밍과 연관되어진다. 이때 나타나는 실행의 오류형태 중 대표적인 오류형태가 조음 오류이며, 이를 보상하기 위해 쉼, 느린 말 속도, 단조로운 강도 등 운율의 변화를 보이게 된다(LaPointe et al., 2010).

한편, Namasivayam 등(2013)은 12명의 말소리장애 아동의 구강 안면 검사, 수용표현 어휘검사를 통해 구어 운동 제어와 말 명료도의 상관성을 연구하였는데 연구 과정 중 모든 소아의 임상적 관찰에서 다양한 정도의 안면 비대칭이 나타났다고 보고하였다. 안면근육의 움직임을 측정하는 표준화된 검사 도구로 House-Brackmann 안면 평가 시스템(House-Brackmann Facial Grading System, 이하 H-B)과 Sunnybrook 척도(Sunnybrook Scale, 이하 SB)가 있다. H-B 시스템은 휴식 시와 운동 시의 안면근육 비대칭을 측정하는 도구로서, 6단계로 비대칭을 평가한다(Kanerva et al, 2011).

최근 제시된 SB척도는 안면근육들의 안정적인 휴식상태 평가를 포함하며, 안면근육들의 수의적 수축 시의 움직임을 평가한다. 5가지 표정을 지시하고 대상자가 수의적으로 과업을 수행할 때 안면의 비대칭 유무를 확인한다. 점수는 최저 0점에서 최고 100점까지 평가되며, 세부항목은 각각 1점(severe)에서 5점(normal)까지 5점 척도로 평가한다. 선행연구에서 SB척도는 미세한 안면근육 마비 정도의 차이까지 구별이 가능한 검사라고 보고하였다(Kim et al., 2007).

또한, 이전 연구에서 조음문제를 동반한 아동을 대상으로 시행한 음성분석 연구들을 보면 음향학적 분석이 주를 이루었다. 음향음성학적 특성을 평가하는 검사는 조음장애 아동에게 흔히 관찰되는 마찰음 오류의 마찰구간 길이와 기식 구간의 길이를 변별하는데 중요한 정보가 된다고 보고한 바 있다(Kent & Read, 2000). Nam과 Lee (2010)은 6~7세 조음장애 아동 20명과 일반아동 20명을 무의미 음절목록과 음향프로그램 Wave Surfer를 이용하여 마찰소음의 마찰 구간과 기식 구간의 길이를 측정한 결과, 집단 간 분석에서는 두 집단의 기식 구간의 길이는 유의한 차이가 없었다고 보고하였다.

Kim 등(2000)은 남아 6명과 여아 4명을 대상으로 조음치료 전후 음향학적 변수들의 변화를 평가한 결과, 마비성 조음장애군에서 최대발성지속시간(maximum phonation time, MPT)과 교대운동속도(alternative motion rate, AMR)가 조음치료 후 통계적으로 향상된 결과를 보고하였다. 그러나 모음 연장발성 시 음향학적 변수들의 변화 유무는 보고하지 않았다.

모음 연장 발성은 음질을 평가하는데 유용하며, 모음 연장은 음성 크기의 감소, 저음도, 음소 반복과 같은 말 특성을 평가하는 데에도 사용될 수 있는 과제이다. 모음 연장은 거칠거나 쥐어짜는 음질을 관찰하는 데 유용하며, 구강, 후두, 호흡 근육의 불수의적 수축으로 인하여 발생할 수 있는 음도와 음성 크기 변화에 대해서도 파악할 수 있는 유용한 방법이다(Freed, 2012).

이에 본 연구는 조음에 문제를 보이는 아동들에게서 주로 나타나는 안면 특징을 SB척도로 확인하고 모음 /a/를 3초간 연장발성 하였을 때 나타나는 음향학적 변수들의 특성이 어떤 관련성이 있는지 알아보고자 하였다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상

대상은 5세에서 11세까지 조음장애로 평가받은 47명의 아동들이 실험에 참여하였다. U-TAP(Urimal-Test of Articulation and Phonology, 우리말 조음음운 검사)과 REVT(Receptive & Expressive Vocabulary Test, 수용·표현 어휘력 검사)를 시행하였으며, 조음정확도와 어휘력을 고려하여 4개의 그룹으로 대상을 나누어 비교하였다.

Kim 등(2012)은 기능적 조음장애 아동들과 조음장애를 동반한 경도지적장애 아동들의 조음음운 특성을 확인하기 위해 비교연구를 시행하였으며, 지적장애의 조음치료 또한 장애의 정도에 따라 그 중재가 달라져야 한다고 보고한 바 있다. 또한, 어휘력 평가를 분류에 포함 시킨 이유는 지적장애의 경우 언어발달지체와 함께 조음에 문제를 자주 보인다는 선행연구에 따라 조음정확도와 어휘력을 함께 분석하여 그룹을 나누었다(Kim, 2003). 본 연구에서도 선행연구와 같이 조음장애를 동반한 경도지적장애 아동들을 함께 비교하였다(Lee & Kim, 2000).

대상 중 어휘발달이 정상발달을 보이며, 조음문제만 보이는 13명을 정상발달 그룹(normal, N)으로 분류하였고, 어휘발달이 약간지체/주의요망 단계(-1SD~-2SD)로 평가되며, 조음문제를 보이는 12명을 경도지연 그룹(low delay, LD)으로 분류하였다. 어휘능력 발달지체(-2SD이하)로 분류되었으며, 조음문제를 가진 11명을 심도지연 그룹(high delay, HD)으로 분류하였다. 그리고 경도지적장애 진단을 받았으며, 조음문제를 가진 11명을 지적장애그룹(mental retardation, MR)으로 분류하였다(표 1).

표 1. 대상 정보
Table 1. Information of Subjects

Group (n)	Mean Age	Mean / SD	REVT(E)	REVT(R)	U-TAP (C)	U-TAP (V)	SB
N (13)	7:0	M	83.92	83.54	81.38	88.46	85.46
		SD	19.64	19.41	18.09	5.55	10.90
LD (12)	5:6	M	55.82	54.45	83.00	87.27	78.73
		SD	10.89	13.31	9.77	4.67	10.10
HD (11)	7:2	M	70.75	73.58	85.58	85.83	73.00
		SD	23.98	22.48	10.27	7.93	8.07
MR (11)	8:5	M	69.45	70.09	88.73	89.09	67.91
		SD	26.45	23.64	8.86	3.02	7.44

N=normal; LD=low delay; HD=high delay; MR=mental retardation; SB=Sunnybrook.

2. 평가 도구

SB평가는 휴식 시 안면평가와 5가지 안면운동 과업으로 구분하여 시행되었으며, 운동과업은 각 항목을 1~5점까지 평가하였다. SB평가에서 휴식 시 안면 평가는 휴식 시 눈과 볼, 입의 대칭성에 대해 평가하였다. 5가지 표정(눈썹 올리기, 눈감았다 뜨기, 얼굴 찌푸리기, 입술 다물고 미소 짓기, 뽀뽀하는 흉내내기)을 평가 대상자에게 지시를 한 후 얼굴의 움직임 결과를 기록하였다. 안면마비와 관련된 연합운동에 대한 평가는 시행하지 않았다. SB평가의 매뉴얼에 따라 점수는 안면근육 부위의 기능을 평가할 때 대칭성 점수에 4를 곱하여 기록하였으며, 휴식 시 안면근육 부위를 평가할 때는 대칭성 항목점수에 5를 곱한 점수를 계산하여 평가하였다. 정상은 100점이며, 점수가 낮아질수록 비대칭의 정도가 심한 것으로 평가하였다(부록 1).

음향학적 평가는 CSL(Computerized Speech Lab)의 MDVP(Multi-Dimensional Voice Program)와 RTP(Real-Time Pitch)를 사용하여 음향학적 변수들을 확인하였다. 과업은 모음 연장 발성을 시행하였으며, 기본주파수(fundamental frequency, Fo), 최대기본주파수(highest Fo, Fhi), 최저기본주파수(Lowest Fo, Flo), 기본주파수범위 세미톤(semitone frequency range, PFR), 주파수변동률(jitter), 진폭변동률(shimmer), 소음대배음비(Noise-to- Harmonic Ratio, NHR), 음성난기류지수(Voice Turbulence Index, VTI), 약한음성지수(Soft Phonation Index, SPI), 주파수변화량(variation of Fo, vFo), 진폭변화량(variation of amplitude, vAm), 강도 범위(dB range) 등을 측정하여 SB점수와 비교하였다.

3. 연구 절차

SB검사는 아동의 얼굴이 정면을 응시하게 한 후 영상을 촬영하였다. 세부과업은 검사자의 모델링에 따라 눈썹 올리기, 눈감았다 뜨기, 얼굴 찌푸리기, 입술다물고 미소짓기, 뽀뽀하는 흉내내기 등 5가지 과업이 수행되었다. 녹화된 영상을 재확인하여 휴식 시의 안면 대칭성 유무와 지시에 따라 수행한 5가지 과제의 안면근육 운동 시 대칭성 여부를 평가하였다. 영상의 평가는 연구자가 평가하고 언어치료 경력 7년 이상 된 임상가 2명이 각각 평가하여 신뢰도를 확인하였다.

음향학적 검사는 언어치료실 내 소음이 통제된 음성검사실에서 실시하였으며, MDVP 프로그램을 사용하여 Fo, Fhi, Flo, PFR, Jitter, Shimmer, NHR, VTI, SPI, vFo, vAm 등을 측정하였고, RTP를 사용하여 Mean dB와 dB Range 등을 측정하였다. 모음 발성 시 마이크를 입에서 10㎝ 정도 거리를 두고 음성녹음을 시행하였다. 편안한 상태에서 /a/ 모음을 3초간 발성하게 하였으며, 같은 방법으로 2회를 발성하여 평균을 통계에 적용하였다. /a/ 모음 발성 시 에너지가 집중된 도입부분(onset)과 소멸부분(offset)에 해당하는 구간을 제외하고 모음 발성의 안정 구간을 약 2초 구간을 표집하여 분석에 사용하였다.

4. 통계 처리

모든 자료의 통계처리는 SPSS(ver. 22.0)를 사용하였으며, 집단 간 음성 변수들의 차이를 확인하기 위해 다변량 분산분석을 실시하였으며, Tukey 사후검정을 시행하여 어떤 집단이 차이를 보이는지 확인하였다. 또한, 조음문제를 보이는 아동들의 안면비대칭 유무와 음향학적 변수들의 상관성을 보기 위해 Pearson 상관분석을 시행하였으며, 유의수준은 .05 이하로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. Sunnybrook 평가 결과

대상자들의 안면움직임을 확인하기 위해 SB척도를 시행한 결과, 47명 대상자들 중 33명(70.2%)의 아동에게서 경도 이상의 안면 비대칭 소견이 확인되었으며(그림 1), 각 대상자들의 SB척도는 표 1에 제시하였다. 대상자들의 그룹별 결과에서 언어지연을 보일수록 SB척도가 낮아지는 결과를 보였다(표 1). 안면 특징은 그림 1의 예시와 같이 과제를 수행하는 동안 좌측 또는 우측으로 치우치는 안면의 비대칭을 확인할 수 있었다. 그림 1의 A는 LD 그룹의 아동으로 아랫입술물기 과제를 할 때 나타난 안면비대칭의 양상을 보였다. 우측약증을 보이는 것으로 한쪽으로만 주름져 있었다. B는 MR 그룹의 아동으로 입 벌리기 과제를 수행하는 동안 입술이 한쪽으로 치우쳐진 것을 볼 수 있었다. 역시 우측약증을 보이는 것으로 아랫입술이 좌측으로만 치우치는 양상을 보였다. C는 N그룹의 아동으로 입 꼬리 당기기 과제를 할 때 입이 한쪽만 올라간 모습을 볼 수 있었다. 좌측약증을 동반한 것으로 우측으로만 주름져있었다. D는 HD 그룹의 아동으로 뽀뽀하는 흉내내기 과제를 하는 동안 입술이 한쪽으로 틀어지는 특징을 보였으며, 우측약증으로 좌측으로 치우친 양상을 확인하였다(그림 1).

그림 1. 안면 비대칭 소견
Figure 1. Facial asymmetric findings

2. 음성평가 결과

표 2. 집단 간 음향학적 변수들의 다변량 분산분석
Table 2. Multivariate analysis between groups in voice parameters

parameter	*df*	*MS*	*F*	*p*
Fo	3	859.242	.675	.572
Fhi	3	1866.128	1.025	.391
Flo	3	445.131	.406	.750
PER	3	2.725	1.781	.165
jitter	3	.665	1.621	.199
shimmer	3	1916.372	1.049	.381
NHR	3	4.798	.269	.847
VTI	3	.000	.644	.591
SPI	3	30.093	.730	.540
vFo	3	1.553	3.045	.039*
vAm	3	38.277	1.285	.292
mean dB	3	7.595	.514	.675
dB range	3	10.343	2.912	.045*

*:p<.05

음성평가에서 집단 간 모음 발성 시 음성 변수들의 차이를 확인하기 위해 다변량 분석을 통해 다중비교를 시행한 결과, vFo와 dB range 변수가 집단 간 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.05, 표 2).

어떤 집단에서 차이가 보이는지 Tukey HSD를 통한 사후검정을 실시한 결과, vFo는 N 그룹과 MR 그룹에서 다른 그룹에 비해 차이가 큰 것으로 나타났지만, 통계학적으로 유의미한 차이는 없는 것으로 나타났다. 반면에, dB range에서는 N 그룹과 LD 그룹에서 다른 그룹에 비해 통계학적으로 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다(p<.05, 표 3).

표 3. Tukey 방법에 의한 사후검정
Table 3. Post-test by Tukey method

parameter	(I)type	(J)type	*M*(I-J)	*SD*	*P*
vFo	N	LD	-.0323	.2925	1.000
		HD	-.5234	.2858	.273
		MR	-.7380	.2925	.071
dB range	N	LD	-2.0766	.7720	.048*
		HD	-1.0651	.7544	.499
		MR	-1.7776	.7720	.113

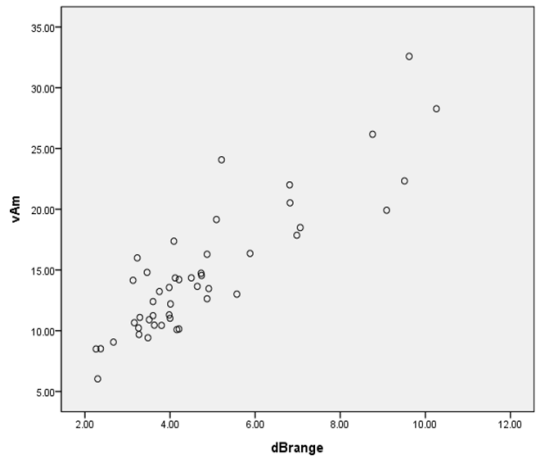
N: normal, LD: low delay, HD: high delay, MR: mental retardation

한편, 안면 비대칭 소견을 평가한 SB척도와 음성변수들 간에 어떠한 상관관계를 보이는지 확인하기 위해 Pearson 상관분석을 시행한 결과, SB점수가 낮을수록 PFR, vFo, vAm, dB range는 높아지는 음의 상관관계를 보였다(p<.05, 표 4, 그림 2). 특히, 안면 비대칭 양상이 높아질수록 점수가 낮아지는 SB점수와 dB range가 가장 높은 음의 상관관계를 보였다(p<.05, 표 4, 그림 3).

표 4. 상관분석
Table 4. Correlation analysis

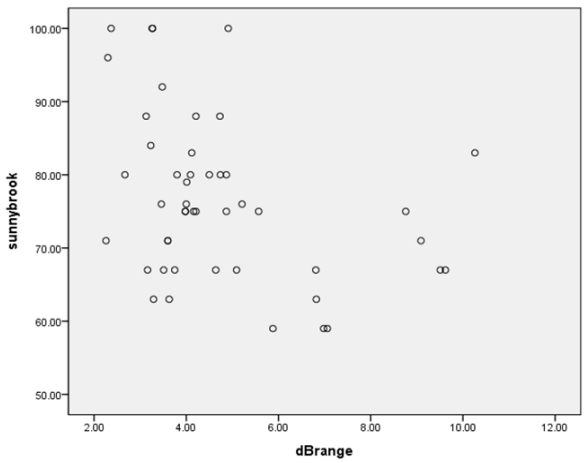
0	Fo	Fhi	Flo	PFR	vFo	vAm	dB range
SB	-.274	-.287	-.234	-.371*	-.395*	-.395*	-.454**
Fo		.966**	.971**	.171	.057	-.068	-.034
Fhi			.901**	.383*	.186	-.064	-.019
Flo				-.010	-.115	-.079	-.086
PFR					.743**	.059	.124
vFo						.215	.238
vAm							.839**

*:p<.05, **p<.01



r = .839**(p<.01)

그림 2. vAm 과 dB range 간의 Pearson 상관분석
Figure 2. Pearson correlation analysis between vAm and dB range



r = -.454**

그림 3. SB척도와 dB range 간의 Pearson 상관분석
Figure 3. Pearson correlation analysis between SB score and dB range

Ⅳ. 논의 및 결론

본 연구에서 조음문제를 보이는 아동들에게서 안면근육 운동 시 좌측 또는 우측으로 치우치는 비대칭 양상이 나타났다. 눈썹 올리기, 눈감았다 뜨기, 얼굴 찌푸리기, 입술 다물고 미소 짓기, 뽀뽀하는 흉내내기 등을 수행하는 동안 47명의 대상자들 중 33명(70.2%)의 아동에게서 경도 이상의 약증이 동반된 안면하부의 쏠림현상이 관찰되었다. 이들 중에서 7명의 아동은 중도의 안면 약증이 확인되었다. 조음평가 시에 대상자들의 조음오류는 생략, 대치, 왜곡 등이 다양하게 관찰되었다.

Namasivsyam 등(2013)은 3세 11개월에서 6세 말소리장애 12명의 아동을 대상으로 구강근육 운동 및 발성기관 촉진을 위해 고안된 중재프로그램을 평가하는 실험을 실시한 결과, 중재 전 아동의 90% 이상에서 다양한 정도의 턱과 안면의 운동성이 제한된 약증을 보고하였으며, 중재 후 턱의 움직임과 안면의 비대칭, 입술, 혀의 비대칭 등이 유의하게 향상되었다고 보고하였으나, 안면근육의 약증 유무와 안면 비대칭 소견에 대한 평가나 평가결과는 제시하지 않았다. 본 연구에서는 다양한 안면 약증과 비대칭 소견을 SB척도로 평가하여 결과를 제시하였으며, 음향학적 분석 결과와 비교 분석한 결과도 함께 제시하여 많은 조음문제를 보이는 아동들의 안면 비대칭 가능성을 제시하였다는 점에서 본 연구가 큰 의의가 있다고 볼 수 있다.

한편, Kim 등(2007)은 SB척도를 사용하여 안면신경 마비로 진단받은 119명의 환자를 초기 방문 때와 2주, 그리고 1개월과 3개월에 각각 4번의 평가를 시행하여 초기 평가와 비교한 결과, SB척도와 안면비대칭 유무가 통계학적으로 상관관계가 높은 것으로 나타났으며, SB척도의 신뢰도가 높다고 보고하였다. 본 연구에서는 조음문제를 보이는 아동들의 평가 중에 임상가가 놓칠 수 있는 아동들의 안면 약증이나 비대칭 유무를 살펴보기 위해 안면마비 평가도구인 SB평가를 적용하여 평가한 결과, 안면마비에서 주로 관찰되었던 안면 비대칭 소견이 조음장애를 겪고 있는 아동들의 70.2%(33명)에서 경도 혹은 중도의 안면 비대칭이 관찰되었음을 확인할 수 있었다. 이는 말소리장애 아동들의 조음오류가 안면운동의 기능 약화나 비대칭성 움직임 소견과도 관련이 있을 수 있음을 보여주는 첫 사례로, 말소리장애의 원인을 연구하는데 하나의 참고자료를 제공해 줄 것으로 기대된다.

또한, 조음문제를 보이는 아동들의 안면의 움직임 정도와 모음 연장발성 시 음향학적 특성 간에 어떠한 상관관계가 있는지 비교해 본 결과, 안면 약증이나 비대칭 소견으로 점수가 낮아진 SB척도가 모음발성 시 불안정한 음질변화를 보일 때 높아지는 음향학적 변수들(vFo, vAm, PFR, dB range) 과도 유의미한 상관관계가 있음을 확인할 수 있었다. 특히, SB점수가 낮아질수록 dB range는 높아지는 음의 상관관계가 확인되었다. 다시 말해, SB점수가 낮다는 것은 안면의 운동성 약화로 인한 비대칭적 운동이 안면운동 과제를 수행할 때 나타난다는 것을 의미하는데, 안면 비대칭이 심할수록 dB range가 높아진다는 것은 안면의 움직임과 모음 연장발성 시 음성의 강도를 일정하게 조절하는 기능이 저하되는 현상이 관련이 있다는 것을 의미하는 결과로 해석될 수 있다.

몇몇 선행 연구들에서도 다양한 환자들의 실험연구에서 유사한 양상이 나타났다는 것을 확인할 수 있다. Kent 등(1999)은 유형(type)이 서로 다른 32명의 마비말장애 환자들을 대상으로 MDVP를 사용하여 모음발성 시 음질을 평가한 결과, vFo, vAm, sAPQ의 파라미터가 비정상적으로 높게 나타났다고 보고하였으며, 이는 마비말장애가 불안정한 음성의 조절기능 부재와 관련이 있다고 보고하였다. 또한, Holmes 등(2000)도 파킨슨 환자를 대상으로 MDVP를 사용하여 모음발성 시 음질을 평가한 결과, mean dB, Fo, vFo가 비정상적으로 높게 나타났다고 보고하였으며, 파킨슨 환자들의 모음발성 시 음질의 악화가 불안정성 변수와 관련이 있음을 보고하였다. 본 연구에서도 선행연구들과 같은 음질의 불안정성 변수들이 안면운동의 약화나 비대칭성 운동과 관련이 있음을 확인하였으며, 이는 다양한 조음문제를 보이는 말소리장애 아동들의 음성 특성을 연구하는데 유용한 자료가 될 것으로 기대된다.

한편, 조음문제와 함께 언어발달 정도에 따른 임의의 그룹을 나누어보고 그룹별 음성 변수들 간에 차이를 분석해본 결과에서도 vFo, dB range가 다른 변수들과 다르게 통계학적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러나, 4 그룹 중 어휘발달이 정상이었던 N 그룹과 어휘발달이 약간지체/주의요망 단계로 분류되었던 LD 그룹 간에서만 dB range가 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 어휘발달이 심각한 HD 그룹과 MR 그룹과는 어떠한 음향학적 변수도 의미 있는 차이를 보이지 않았다. 이는 아마도 모음의 연장발성 평가가 음질평가 변수들에 국한되어 있기 때문인 것으로 사료된다. 또한, 제한적인 대상자 수로 인해 어휘발달 유무와의 관련성을 검증하기엔 한계가 있는 것으로 사료된다. 향후 많은 대상자수를 확보하여 연구를 진행해야 할 것으로 보이며, 객관적인 평가를 통해 어휘발달 정도를 면밀히 검토하고 분류하여 어휘발

달 지연과 음질 안정성과의 상관관계를 연구해야 할 것으로 사료되어 이를 제언한다.

결론적으로, 조음문제를 가진 아동들의 안면비대칭 척도인 SB점수가 낮아질수록 불안정한 음질을 나타내는 변수인 PFR, vFo, vAm, dB range가 높아지는 결과를 처음으로 확인하였다. 본 연구 결과를 통해 조음문제를 보이는 아동에게서 안면 약증 혹은 안면 비대칭 증상을 확인해야 할 것으로 보이며, 모음연장 발성 시 음질을 함께 확인해야 할 것으로 사료되어 이를 제언한다.

제한점으로는 SB점수에 따라 조음정확도의 그룹별 차이가 포함되지 않은 점과 조음문제를 보이는 아동의 SB점수가 낮을수록 dB range 등이 높아진다는 결과는 Kent(2000)의 마비말장애 연구에서도 유사한 결과를 보였으나 본 연구에서는 조음이 정확한 아동의 SB척도와 조음장애 아동의 SB평가 결과의 비교 연구가 부족하다는 제한점이 있다. 또한, 조음 수준에 따른 그룹별 비교가 포함되지 않았으므로 향후 후속 연구에서는 대상수를 확대하여 조음이 정확한 아동과 조음장애 아동의 SB평가 비교와 조음 수준에 따른 그룹별 비교에 관한 연구가 필요할 것으로 사료되어 이를 제언한다. 그리고 SB척도에서 나타난 안면의 경도 이상의 약증 소견이 70.2%로 매우 높게 나타났는데 이는 주관적인 평가이므로 보다 객관적인 평가 방법에 의한 후속연구가 필요할 것으로 사료되어 이를 제언한다.

참 고 문 헌

American Psychiatris Associciation(APA). (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders-5(DSM-5).* Washinton, DC: APA Press.

Felsenfeld, S., Broen, P. A., & McGue, M. (1994). A 28-year follow-up of adults with a history of moderate phonological disorder: Educational and occupational results. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 37*(6), 1341-1353. doi:10.1044/jshr.3706.1341

Freed, D. B. (2012). *Motor speech disorders.* Delmar: Cengage learning.

Holmes, R. J., Oates, J. M., Phyland, D. J., & Hughes, A. J. (2000). Voice characteristics in the progression of Parkinson's disease. *International Journal of Language & Communication Disorders, 35*(3), 407-418. doi:10.1080/136828200410654

Kanerva, M., Jonsson, L., Berg, T., Axelsson, S., Stjernquist-Desatnik, A., Engström, M., & Pitkäranta, A. (2011). Sunnybrook and House-Brackmann systems in 5397 facial gradings. *Otolaryngology- Head and Neck Surgery, 144*(4), 570-574. doi:10.1177/0194599810397497

Kent, R. D., Vorperian, H. K., & Duffy, J. R. (1999). Reliability of the Multi-Dimensional Voice Program for the analysis of voice samples of subjects with dysarthria. *American Journal of Speech-Language Pathology, 8*(2), 129-136. doi:10.1044/1058-0360.0802. 129

Kent, R. D., Kent, J. F., Duffy, J. R., Thomas, J. E., Weismer, G., & Stuntebeck, S. (2000). Ataxic dysarthria. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 43*(5), 1275-1289. doi:10.1044/jslhr.4305.1275

Kim, H. J., Kim, B. J., Koh, S. B., Park, K. W., Lee, D. H., & Lee, S. H. (2007). The analysis of treatment with a cyclovir and prognostic factors on idiopathic facial mono- neuropathy using Sunnybrook scale. *Journal of the Korean Neurology Association, 25*(4), 455-461.
[김호정, 김병조, 고성범, 박건우, 이대희, 이승환 (2007). Sunnybrook 척도를 이용한 특발성 안면신경마비의 Acyclovir 치료 효과 및 예후 분석. 대한신경과학회지, 25(4), 455-461.]

Kim, M. H., Lee, E. J., & Han, J. S. (2012). Phonological characteristics of syllable-final consonants among children with mild mental retardation, children with functionnal articulation disorder, and typically developing children. *Special Education Research, 11*(3), 189-213. doi:10.18541/ser.2012.10.11.3.189
[김미화, 이은주, 한진순 (2012). 경도 정신지체아동, 기능적 조음장애아동 및 일반아동의 종성 조음음운 특성. 특수교육, 11(3), 189-213.]

Kim, Y. T. (2003). *The diagnosis and treatment of childhood language disorders.* Seoul: Hakgisa
[김영태 (2003). 아동언어장애의 진단 및 치료. 서울: 학지사.]

Kim, Y. H., Yoo, H., Shin S. H., & Kim, H. K. (2000). Use of acoustic analysis for indivisualised therapeutic planning and assessment of treatment effect in the dysarthric children. *Speech Sciences, 7*(2), 19-35.
[김연희, 유희, 신승훈, 김현기 (2000). 조음장애 환아에서 개별화된 치료계획 수립과 효과 판정을 위한 음향음성학적 분석방법의 활용. 음성과학 , 7(2), 19-35.]

Kwon, D. H. (1994). *Language diagnosis.* Seoul: Hakji Temple.
[권도하 (1994). 언어진단. 서울: 학지사.]

LaPointe, L. L., Murdoch, B. L, & Stierwalt, A. G. (2010). Brain-based *communication disorders.* San Diego: Plural.

Nam, J. H., & Lee, B. W. (2010). Acoustic phonetics with functional articulatory effects on children. *Phonetics and Speech Sciences, 2*(4), 93-100.
[남정훈, 이봉원 (2010). 기능적 조음장애아동이 산출한 마찰음의 음향음성학적 특성. 말소리와 음성과학, 2(4). 93-100.]

Namasivayam, A. K., Pukonen, M., Goshulak, D., Vickie, Y. Y., Kadis, D. S., Kroll, R., ... Luc, F. (2013). Relationship between speech motor control and speech intelligibility in children with speech sound disorders. *Journal of Communication Disorders, 46*(3), 264-280. doi:10.1016/ j.jcomdis.2013.02.003

Lee, Y. K., & Kim, Y. T. (2000). Comparison of phonetic variation patterns in middle and high school children: Focusing on deafness and mental retardation. *Special Education Research, 7*, 113-131.

[이윤경, 김영태. (2000). 중고도 조음장애 아동들의 음운변동 패턴 비교: 청각장애와 정신지체를 중심으로. 특수교육연구, 7, 113-131.]

Raitano, N. A., Pennington, b. f., Tunick, R. A., Boada, R., & Shriberg, L. D. (2004). Pre-literacy skills of subgroups of children with speech sound disoders. *Journal of child psychology and psychiatry, 45*(4), 821-835 doi: 10.1111/j.1469-7610.2004.00275.x

Shriberg, L. D., Tomblin, J. B., & McSweeny, J. L. (1999). Prevalence of speech delay in 6-year-old children and comorbidity with language impairment. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 42*(6), 1461-1481. doi:10.1044/jslhr.4206.1461

부록 1. Sunnybrook 단계 및 활동
Appendix 1. Sunnybrook strategy and activity

단계	활동	척도
휴식 시 평가	- 아동이 휴식시의 안면을 평가한다.	0~10
이마 올리기	아동에게 이마를 올려보라고 지시한 뒤 평가한다.	1, 2, 3, 4, 5
눈 감았다 뜨기	-아동에게 눈을 감았다 떠보라고 지시한 뒤 평가한다.	1, 2, 3, 4, 5
입 양끝으로 당기기	-아동에게 입을 양끝으로 당겨보라고 지시한 뒤 평가한다.	1, 2, 3, 4, 5
이마 좁히기	- 아동에게 이마를 좁혀보라고 지시한 뒤 평가한다.	1, 2, 3, 4, 5
뽀뽀하는 흉내내기	-아동에게 뽀뽀하는 흉내를 내보라고 지시한 뒤 평가한다.	1, 2, 3, 4, 5