



문장유형에 따른 고기능 자폐스펙트럼장애 아동의 운율 특성 Prosodic pattern of the children with high-functioning autism spectrum disorder according to sentence type

신희백 · 최지은 · 이윤경*

Shin, Hee Baek · Choi, Jieun · Lee, YoonKyoung

Abstract

The purpose of this study is to examine the prosodic pattern of the children with high functioning autism spectrum disorder(HFASD) according to sentence type. The participants were 18 children aged from 7 - 9 years; 9 children with HFASD and 9 typical development children(TD) of the same chronological age with HFASD children. Sentence reading tasks were conducted in this study. Seven interrogative sentences and 7 declarative sentences were presented to the participants and were asked to read the sentences three times. Mean values of F0, F0 range, intensity, speech rate and pitch contour were measured for each sentence. The results showed that for F0 range, significant main effect and interaction effect were observed in the subject group and sentence type. There were significant differences in intensity, mean F0, speech rate, pitch contour across sentence types. The results of this study indicated that HFASD showed no difference in intonation across sentence types. Speakers' intention may have a negative effect on pragmatic aspects. These results suggest that the assessment and intervention of prosody be important for HFASD.

Keywords: high-functioning autism spectrum disorder, prosodic, acoustic, sentence type

1. 서론

운율은 초분절적 요소로 정의되며 음도, 말속도 그리고 억양 등의 다양한 운율적 요소를 통해 화자의 의도나 정서적 상태를 청자에게 전달하여 사회적 상호작용과 의사소통에 직접적인 영향을 미친다. 특히 운율은 문장의 억양, 강세, 리듬을 변화시켜 의문문과 평서문과 같은 문장 형태를 구분하게 하며, 이는 의사소통 상황에서 화자의 의도를 전달하는데 영향을 주어 화용적 측면에도 영향을 미치게 된다(Crystal, 1986).

부적절한 운율 사용은 언어나 의사소통장애인들에게서 흔히 보고되는데, 그 중 대표적인 집단이 자폐스펙트럼장애(Autism

Spectrum Disorder; ASD)이다. 자폐스펙트럼장애 집단의 비전형적인 운율 특징은 자폐스펙트럼장애로 가장 먼저 명명한 Kanner(1943)에 의해 보고된 이후로 현재까지 주된 의사소통 특징으로 지속적으로 보고되고 있다(Tager-Flusberg et al., 2005). 자폐스펙트럼장애의 비전형적인 운율 사용은 사회적으로 부정적인 인상을 줄 수 있다. 높은 음도는 고집 센 인상을 제공하거나, 매우 느린 말속도는 거들먹거리는 인상을 주고, 작지만 각각적으로 눈에 띄는 운율 특징들이 의도하지 않게 부정적인 인상을 초래할 수 있다. 이처럼, 자폐스펙트럼장애의 비전형적인 운율 특성은 청자에게 부정적인 인상을 주어 의사소통에도 부정적인 영향을 미치게 된다(Paul et al., 2005b; Shriberg et al.,

* 한림대학교 언어청각학부 교수, ylee@hallym.ac.kr, 교신저자

Received 12 May 2016; Revised 20 June 2016; Accepted 23 June 2016

2001; Van Bourgondien & Woods, 1992). 자폐스펙트럼장애인의 운율 문제는 의사소통 능력이 향상된 후에도 계속 유지되는 경우가 많기 때문에(McCann et al., 2007; Paul et al., 2005b) 자폐스펙트럼장애인들의 원활한 사회적 상호작용과 의사소통을 위해서는 체계적 도움이 필요하다.

신희백 등(2015)은 자폐스펙트럼장애의 비전형적인 운율 표현 특성을 확인하고자 국외에서 이루어진 운율 연구 중 15편을 종속측정치(음도, 강도, 말속도, 억양 곡선), 말 샘플의 언어 수준(단어, 문장, 단락)과 샘플 수집 방법(모방, 이름대기, 읽기, 자발화)으로 구분하여 메타 분석(Meta-Analysis)을 실시하였다. 메타 분석에 포함된 연구들은 서로 다른 연구 방법을 사용하였음에도 불구하고, 자폐스펙트럼장애 집단이 일반아동 집단(Typical Developing; TD)에 비해 비전형적인 운율을 사용한다고 보고하였다. 그 중, 운율 표현 종속측정치에서는 음도, 강도, 말속도, 언어 수준에서는 단어, 문장, 단락 모두에서 효과크기를 보였다. 마지막으로 언어 샘플 수집 방법에서는 읽기와 자발화 과제에서만 효과크기가 나타났다. 이러한 결과를 토대로 이 연구에서는 문장이나 단락 수준의 읽기, 자발화 과제를 이용하여 자폐스펙트럼장애 집단의 음향학적 측정치를 분석할 때, 자폐스펙트럼장애 집단의 비전형적인 운율 패턴을 확인할 수 있다고 논의하였다.

음향학적 측정치는 세 가지 기능에 따라 분석될 수 있다. 이중 운율의 문법적 기능은 문장 유형에 따라 화자의 화용적, 정서적 기능을 포함한다. 운율의 문법적 기능을 살펴본 연구들에서 문장 유형에 따라 운율 차이가 나타난다고 보고하였기 때문에 자폐스펙트럼장애 집단의 의도 표현을 확인할 수 있는 단서가 될 수 있다(Filipe et al., 2014; Grossman et al., 2010). 또한 문법적 차이에 따른 음향학적 측정치들의 변화는 청자로 하여금 특이한 인상을 제공할 수 있다(Filipe et al., 2014). 하지만, 이전에 진행되었던 국외 연구들은 강세 박자 언어(stress-timed language)인 영어권 화자를 대상으로 실시하였다. 영어에서는 강세를 통해 품사를 나누고 의사소통상황에서 강세로 인해 자연스러운 억양이 생성된다. 하지만, 한국어는 음절 박자 언어(syllable-timed language)이기 때문에 음절을 똑같은 길이와 강도로 발음하고, 강세의 변화가 거의 없으며 의사소통상황에서 운율이 거의 생성되지 않는다. 따라서 외국 연구의 결과들은 한국어를 사용하는 자폐스펙트럼장애 집단의 운율 특성을 이해하는 것은 적절하지 않을 수 있다.

국내에서 임세미 & 심현섭(2009)가 본 연구와 마찬가지로 한국어를 사용하는 고기능 자폐스펙트럼장애아동(High Function Autism; HFA) 대상으로 문장 유형에 따른 운율 특성을 연구하였다. 이들은 본 연구와 달리 마지막 어절의 3음절 수준에서의 운율적 특성을 중심으로 측정하였는데, 마지막 3음절의 음도, 강도, 음절 길이를 분석한 결과, 평서문과 의문문 문장 모두에서 비정상적인 운율 산출 특성이 나타난다고 보고하였다. 하지만, 이 연구에서는 마지막 어절의 3음절에 대해 분석하였기 때문에, 문장 전체에 대한 자연스러운 초분절적 측면에 대한 결과가 부족하다.

따라서, 본 연구는 문장 읽기가 가능한 학령기 저학년의 고기능 자폐스펙트럼장애 집단과 생활 연령을 일치시킨 일반아동 집단의 문장 양식에 따른 운율 특성을 음향학적 평가를 통해 비교, 분석해보고자 한다. 이는 한국어를 사용하는 학령기 고기능 자폐스펙트럼장애 아동들의 억양 중재의 기초가 될 수 있으며 문장 유형에 따른 억양 차이가 어떠한 인식을 가지게 되는지 확인할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구는 고기능 자폐스펙트럼장애 집단이 평서문과 의문문에 따라 일반아동 집단과 운율 표현에서 차이가 있는지를 살펴보고자 하였다.

2. 연구 방법

2.1. 연구 대상

본 연구는 서울 및 경기, 강원지역에 거주하는 만 7-9세(초등학교 1-3학년)의 고기능 자폐스펙트럼장애 아동 9명과 생활연령을 일치시킨 일반아동 9명으로 총 18명을 대상으로 하였다. 7-9세의 아동들은 성별에 따라 음도의 차이가 나타나지 않는다는 선행연구를 기반으로(Whiteside & Hodgson, 2000), 본 연구의 대상자들은 성별을 통제하지 않고 모든 음향학적 분석에 포함되었다.

고기능 자폐스펙트럼장애 아동은 (1) 대학병원이나 종합병원 소아정신과 또는 신경정신과 전문의에 의해 자폐스펙트럼장애로 진단받거나 의심된다고 보고된 아동 중에서 (2) 아동기 자폐증 평정척도(CARS; 김태련 & 박량규, 1996)의 점수가 30점 이상에 해당되며, (3) 한국 웨슬러 아동지능 검사(K-WISC-III; 박혜원 외, 2001)의 동작성 지능검사 결과 지능 지수가 70 이상(Wing, 1981), (4) 다른 신체적 장애(시각·청각 장애, 신체적 결함, 심한 행동장애)에 문제를 보이지 않는다고 보고된 아동으로 선정하였다.

일반아동은 부모와 주 양육자에 의해 발달이 정상적으로 이루어졌다고 보고된 아동들 중에서, (1) 수용·표현 어휘력 검사(REVT; 김영태 외, 2009)검사 결과 수용 및 표현어휘 점수가 생활연령 대비 $-1SD$ 이상으로 정상범주에 속하고, (2) 시각 및 감각장애나 심각한 정서 문제를 보이지 않는 아동으로, (3) 고기능 자폐스펙트럼장애 아동과 일대일로 일치시켰을 때 생활연령의 차이가 6개월 이내에 속하는 아동으로 선정하였다.

고기능 자폐스펙트럼장애 아동 집단과 생활연령 일치 집단의 생활연령은 통계적으로 유의한 차이가 없었지만($t=682$, $p=.569$), REVT-표현 등가연령에서는 유의한 차이가 있었다($t=-2.242$, $p=.040$). 연구대상의 생활연령 및 REVT-표현 등가연령의 평균과 표준편차는 <표 1>과 같다.

표 1. 연구 참가자 정보
Table 1. Participants' information

	고기능 자폐스펙트럼장애(N=9)	생활연령 일치(N=9)
생활연령(개월)	102.00(9.069)	99.78(6.996)
REVT-표현	93.44(20.513)*	121.22(31.003)
동작성 지능	90(20.04)	-
CARS	32.9	15

* $p < .05$,

2.2. 실험자료

실험과제는 평서문과 의문문은 총 14문장으로 각각 7문장씩 이루어져 있었다. 모든 문장은 8 또는 9음절로 이루어진 3어절 단문으로, 파열음으로 시작할 경우 묵음 구간(closure duration)으로 인해 지속시간 측정이 곤란하고 마찰음과 파찰음으로 시작할 경우 F0에 영향을 미칠 수 있으므로(정금수 & 성철재, 2007), 첫 음절을 모음이나 비음으로 시작하도록 구성하였다. 문미는 최대한 자연스러운 발화를 유도하기 위하여 ‘-어’체로 하였다. <표 2>에 연구에서 사용한 실험문장을 제시하였다.

아동들로부터 최대한 자연스럽게 평서문과 의문문 형식의 문장 산출을 유도하기 위하여 각 실험문장은 두 아이가 대화하는 그림에서 말풍선 안에 넣어 제시하였다. 각 그림은 컬러 인쇄한 후 A4용 클리어 파일에 넣어 제시할 수 있도록 준비하였다.

표 2. 읽기자료
Table 2. Reading materials

no	평서문	의문문
1	아기가 치마를 입었어.	아기가 치마를 입었어?
2	엄마가 기차에 탔어.	엄마가 기차에 탔어?
3	아빠가 소파에 앉았어.	아빠가 소파에 앉았어?
4	아기가 블록을 했어.	아이가 블록을 했어?
5	엄마는 목도리를 했어.	엄마는 목도리를 했어?
6	아빠가 문어를 잡았어.	아빠가 문어를 잡았어?
7	아기가 가지를 먹었어.	아기가 가지를 먹었어?

2.3. 자료 수집 절차

먼저 아동들에게 검사 절차를 설명하였다. 각 아동에게 두 아이가 말풍선을 통해 대화하고 있는 그림과 글 자료를 아동에게 제시하고, 말풍선 안에 물음표가 있는 경우에는 상대방에게 질문하는 것처럼, 마침표가 있는 경우는 친구의 질문에 대답하는 것처럼 읽도록 지시하였다. 문장을 읽을 때에는 편안한 음성 크기와 음도로 읽을 수 있도록 하였다.

자료 수집은 아동이 치료를 받고 있는 치료실이나 아동 집의 독립된 장소에서 최대한 소음을 차단한 후 실시하였다. 아동에게는 각 실험문장은 각각 3번씩 읽게 하였으며, 아동이 읽은 내용은 SONY사의 녹음 전용 MP3 ICD-UX553F와 에듀티지사의

ARETM-006P 선걸이형 마이크를 이용하여 녹음하였다. 녹음시 마이크는 아동의 입에서 약 15cm 정도 떨어진 곳에 위치하도록 하고 핀을 이용하여 옷에 고정시켰다(Van Santen et al., 2010).

2.4. 자료 분석 및 측정

2.4.1. 자료 분석

아동이 산출한 말 샘플의 운율적 특성은 Computerized Speech Lab(CSL; model 4150B, KayPENTAX, Nj, USA)을 사용하여 음향학적으로 분석하였다. 먼저 녹음된 mp3 파일은 GoldWave(version. 6.17)를 이용하여 wav 파일로 변환한 후 샘플링 속도(sampling rate) 11,000Hz에서 디지털화하였다.

연구자 1과 연구자 2는 디지털화 한 음성 샘플을 듣고 읽기 오류(단어 반복) 또는 기침, 목청 가다듬기 등의 비언어적 소리를 확인하고, 이러한 내용들은 녹음 샘플에서 삭제한 뒤, 유창한 읽기만을 남겨두었다. CSL 분석을 위해 파형의 시작과 끝에 수동으로 위치시켜 각 음향학적 측정치를 확인하였다.

2.4.2. 음향 측정치

집단의 표현 운율을 확인하기 위한 음향학적 측정치는 평균 F0, 음도 범위, 강도, 말속도, 억양곡선의 5가지로 측정하였다.

먼저 평균 F0는 CSL의 ‘pitch contour’을 통해, 아동이 산출한 전체 문장에서 측정된 음도의 평균값으로 확인하였고, 음도 범위는 음도의 최대, 최소값의 차이로 측정하였다. 음도 범위의 경우는, 연결발화를 실험 자료로 이용하였기 때문에 최대음도와 최소음도의 차이값을 통해 음도범위를 측정하였다(Titze, 1994).

음성 강도는 아동의 옷에 고정시킨 선걸이형 마이크의 위치를 통해 통제하였다. 즉, 녹음기와 연결된 선걸이형 마이크와 아동 입과의 거리를 15cm 정도로 유지하였고, 녹음된 말 샘플의 강도는 CSL의 ‘energy contour’을 이용하여 아동이 산출한 전체 문장의 강도를 평균값으로 측정하였다.

그리고 아동들의 말속도는 파형과 스펙트로그램을 통해 발화의 시작점부터 끝나는 지점까지의 지속시간을 측정하고, 음절수를 발화지속시간(초)으로 나누는 초당음절수(syllables per second; SPS)로 측정하였다. 발화 내에 2초(2000msec)이상의 비전형적인 휴지(pause)와 머뭇거림은 전체 발화시간에서 제외하였다.

음도 곡선(pitch contour)은 음도의 길고 연속적인 변화이기 때문에 de Pijper(1983)에 의해 제안된 공식을 사용하여 음도 곡선에 대한 절대값을 구하였다.

$$\text{Pitch Excursion} = \left[\frac{39.863 \log \left[\frac{F0_{\max}}{F0_{\min}} \right]}{\text{speech chunk duration}} \right]$$

2.5. 통계처리

자료는 수치화하여 SPSS(version 22) 프로그램을 이용하여 통계

처리 하였다. 두 집단의 문장 양식에 따른 운율 특성을 알아보기 위하여 집단(2)X문장 유형(2)을 독립변수로 하여 5가지 종속 측정치에 대해 혼합이원분산분석(mixed Two-Way ANOVA)을 실시하였다.

3. 결과

두 집단의 문장양식에 따른 운율 특성에 대한 평균 및 표준편차는 <표 3>, 분산분석 결과는 <표 4>에 제시하였다.

문장 양식에 따른 운율 특성에 대해 이원분산분석을 실시한 결과, 집단의 주효과는 F0 범위($F(1,16)=6.820, p<.05$)에서 나타났으며, 이는 고기능 자폐스펙트럼장애 집단과 통제 집단이 F0 범위에서 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다.

또한, 의문문과 평서문에 대한 문장유형의 음향학적 차이는 F0 범위($F(1,16)=21.192, p<.001$), 강도($F(1,16)=8.061, p<.05$), 억양곡선($F(1,16)=6.964, p<.05$)에서 유의하게 나타났다.

표 3. 두 집단 사이의 문장유형에 따른 운율특성의 평균과 표준편차

Table 3. Means(standard deviations) of prosody characteristics depending on sentence types among two groups

	평서문		의문문		전체	
	HFA	TD	HFA	TD	HFA	TD
F0	205.64	205.50	209.90	211.11	207.77	211.27
평균	(16.39)	(15.70)	(14.00)	(19.50)	(13.77)	(16.83)
F0	197.21	165.77	202.10	192.67	199.66	178.07
범위	(19.77)	(18.89)	(19.04)	(14.35)	(18.69)	(14.57)
강도	70.86	73.54	72.31	76.38	71.59	76.23
	(9.42)	(5.56)	(7.43)	(3.82)	(8.36)	(3.50)
말속도	5.17	5.24	5.59	5.29	5.38	5.36
	(0.79)	(0.74)	(1.23)	(0.63)	(0.99)	(0.70)
억양	10.49	9.40	11.24	10.26	10.86	2.25
곡선	(1.96)	(1.26)	(2.68)	(1.03)	(9.82)	(0.98)

표 4. 두 집단 사이의 문장유형에 따른 운율특성의 분산분석

Table 4. Two-way ANOVA of prosody characteristics according to sentence types among two groups.

	주효과				상호작용 효과	
	집단		문장유형		집단X문장유형	
	$F(1,16)$	p	$F(1,16)$	p	$F(1,16)$	p
평균 F0	.006	.941	2.508	.113	.047	.831
F0 범위	6.820*	.019	21.192***	.000	10.157**	.006
강도	1.144	.301	8.061*	.012	.858	.368
말속도	.082	.778	4.533*	.049	2.834	.112
억양곡선	1.588	.226	6.964*	.018	.033	.857

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

문장유형에 따른 집단간의 운율 차이를 확인하기 위해 상호 작용 효과를 확인한 결과, F0 범위($F(1,16)=10.157, p<.01$)에서

나타났다. 따라서, 두 집단 간의 문장유형에 따른 F0 범위를 확인해본 결과, 일반아동 집단은 의문문을 산출 할 경우, 평서문을 산출할 때 보다 더 넓은 음도 범위를 보이는 것으로 나타났으나, 고기능 자폐스펙트럼장애 집단은 일반아동 집단과 달리 문장 유형에 관계없이 넓은 F0를 사용하는 것으로 나타났다(<그림 1> 참조).



그림 1. 두 집단 사이의 문장유형에 따른 F0 범위
Figure 1. F0 range depending on group

4. 결론

본 연구는 문장유형에 따른 고기능 자폐스펙트럼장애 집단과 일반아동 집단의 운율 특성을 음향학적 분석을 통해 살펴보고자 하였다. 운율 특성을 평균 F0, 음도 범위, 강도, 말속도, 억양곡선의 5가지 음향학적 측정치를 중심으로 살펴본 결과, 집단의 주효과는 F0범위에서만 나타났다. 기술 통계치를 보면, F0범위는 고기능자폐스펙트럼장애가 199.66, 일반아동이 178.07로 고기능 자폐스펙트럼장애 집단이 일반 아동 집단에 비해 음도 범위가 넓은 것으로 나타났다. 이는 자폐스펙트럼장애 집단의 음도 변화가 큰 것을 의미하며, 이들이 일반 아동들에 비해 과장된 억양을 사용한 결과로 보인다. 고기능 자폐범주성장애 집단이 일반 집단에 비해 음도범위가 크다는 연구 결과는 선행연구에서 반복적으로 보고되어 왔다(Dichl et al., 2013; Filipe et al., 2014; Grossman et al., 2013; Nadig et al., 2012). 목소리나 말 패턴은 사람의 인상을 결정하는데 중요한 영향을 미친다. 따라서 자폐스펙트럼장애 집단의 비전형적인 음도 변화는 이 집단을 일반 집단과 다르게 보이게 하는데 주요 요인 중 하나로 고려할 수 있을 것이다.

음도 범위를 제외한 평균 F0, 강도, 말속도, 억양 곡선에서는 유의한 집단 주효과는 나타나지 않았다. 즉, 말의 높낮이나 강도, 말속도, 그리고 억양에서는 일반아동 집단과 유의하게 다르지 않았음을 의미한다. 평균 F0나 강도, 말속도의 기술통계치에서도 큰 차이가 없었다. 음향학적 분석 방법을 통해 자폐범주성장애인의 운율 특성을 연구한 15편의 선행연구에 대해 메타분석을 실시한 신희백 등(2015)은 자폐스펙트럼장애 집단이 억양

곡선을 제외한 음도, 강도, 말속도에서 유의한 차이가 있었다고 보고하였다. 국외 선행 연구들은 자폐스펙트럼장애 집단이 부적절한 음성 강도와 일탈적인 강세 패턴을 보이고(Paul et al., 2008; Peppe et al., 2007; Shriberg et al., 2001), 더 느리거나 빠른 말속도를 보인다고 보고하였다(Fillipe et al., 2014; Paul et al., 2005b; Shriberg et al., 2001).

본 연구가 선행 연구와 갖는 차이는 다음과 같은 측면에서 고려해 볼 수 있다. 첫째, 언어학적 구조에서의 차이로 해석해 볼 수 있을 것이다. 영어권에서는 강세를 품사를 구별하거나, 문장에서 중요한 부분을 강조하기 위해 사용한다. 하지만, 한국어에서는 강세의 사용이 큰 역할을 차지하지 않으므로 고려의 대상이 되지 않는다. 강도는 문장유형에서만 주효과가 나타난 반면 집단 간의 차이는 없었다. 의문문은 평서문과 달리 마지막 어절에서 음도를 변화시키며 끝 어절 음도 변화 시 말의 강도 영향을 받기 때문에 문장 유형에 따라 강도에 차이를 가질 수 있다. 그러나 문장에서 강도 변화가 영어에 비해 상대적으로 작기 때문에 집단 간의 차이가 나타나지 않았을 수 있다.

둘째, 실험과제로 인한 차이를 고려해 볼 수 있다. 음향학적 측정에 주로 사용되는 과제는 대화, 그림 설명하기, 읽기 등이 있으며 이러한 과제 수준에 따라 말속도가 달라진다(Venkatagiri, 1999). 그 중 읽기 과제는 자발화와 달리 목표음이 주어지는 과제로써 시간에 따른 변화와 대상자내 또는 대상자간 비교가 가능하기 때문에 객관적인 자료로 사용될 수 있다. 자폐스펙트럼장애 집단의 비전형적인 운율 특성은 읽기와 자발화 과제를 통해서 확인할 수 있고(신희백 외, 2015), 그 중 읽기 과제는 자발화 과제와 달리 점화 효과를 가지므로 발화 산출에 대해 어느 정도 예측 가능하다(Nadig et al., 2012). 문장 유형에 따른 말속도의 주효과를 통해서 의문문이 평서문보다 유의미하게 빠른 것으로 나타났지만, 대상자들의 개인차와 과제를 통해 달라질 수 있다.

문장유형이 자폐스펙트럼장애 운율에 미치는 영향은 문장 유형의 주효과와 집단과 문장유형 간의 상호작용효과를 통해

살펴보았다. 연구 결과, 문장 유형의 주효과는 음도 범위, 강도, 말속도, 억양곡선에서 유의하게 나타났으나 집단과 문장 유형 간의 유의한 상호작용 효과는 음도 범위에서만 관찰되었다. 한국어도 영어와 마찬가지로 음도 변화에 의해 문장의 유형이 변화하게 되지만, 영어와 달리 한국어에서는 강세의 쓰임이 많지 않기 때문에 문장의 처음과 중간 부분에서는 억양 변화가 적고, 의문문에서는 마지막 어절에서 올림조가 산출되고 평서문에서는 마지막 어절에서 내림조가 산출된다(임세미 & 심현섭, 2009). 이러한 언어학적 특성을 기반으로 하였을 때, 본 연구의 결과는 의문문이 평서문에 비해 넓은 음도 범위, 더 강한 강도, 더 빠른 말속도, 더 넓은 억양 곡선을 보인다는 것을 의미한다. 또한 이는 고기능 자폐스펙트럼장애 아동 집단이 문장 유형에 상관없이 높고 넓은 음도 범위를 사용하는 반면, 일반아동 집단은 평서문에서는 단조로운 음도 범위를 사용하지만, 의문문에서는 넓은 음도 범위를 사용하는 것으로 해석할 수 있다. 이전 선행 연구들에서도 자폐스펙트럼장애 집단이 일반아동 집단에 비해 넓은 음도 범위를 사용한다고 보고하였는데(Diehl et al., 2009; Grossman et al., 2013; Hubbard et al., 2007; Nadig et al., 2012; Sharda et al., 2010), 본 연구 결과도 이와 유사한 결과를 가진다.

이러한 결과를 좀 더 쉽게 해석하기 위해 <그림 2>는 고기능 자폐스펙트럼장애 아동 A의 평서문에 대한 음도 변화를 시각적으로 나타내었고, <그림 3>은 일반아동 B의 평서문에 대한 음도 변화를 시각적으로 나타내었다. 고기능 자폐스펙트럼장애 아동은 <그림 2>에서 볼 수 있듯이 정상아동에 비해 극단적인 음도 변화를 사용하고, 특히, <그림 1>에서처럼 문장유형과 상관없이 고기능 자폐스펙트럼장애 아동이 일반아동보다 음도 범위가 더 넓은 것으로 볼 수 있다. 특히, 평서문에서 두 집단의 운율 특성 중 음도 범위에서 유의미한 차이를 보이고, 고기능자 폐 집단이 평서문에서도 과도한 억양을 사용하는 것으로 볼 수 있다.

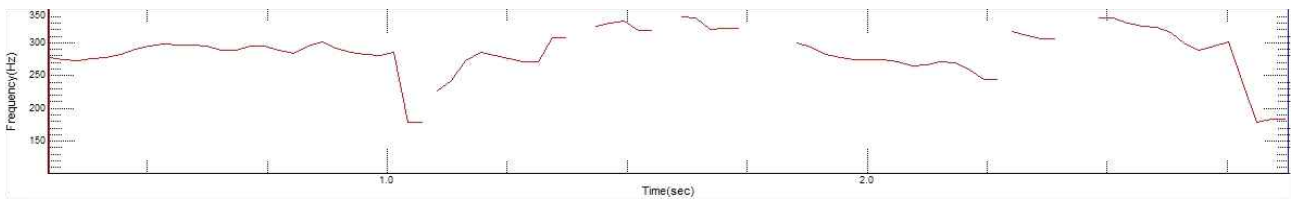


그림 2. 자폐 아동의 평서문 음도 곡선 - 예시 샘플

Figure 2. Pitch contour for declarative sentence of HFA group - example sample

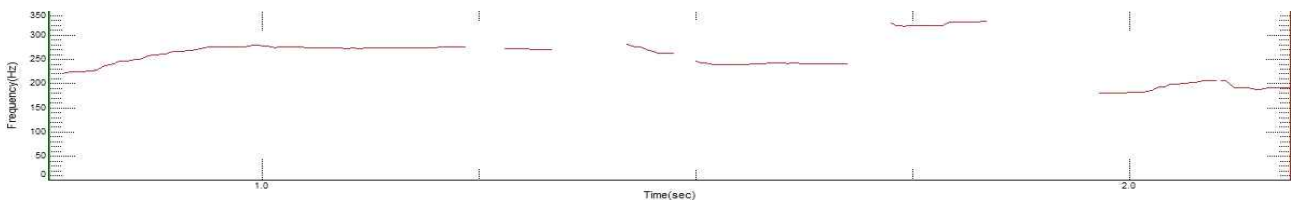


그림 3. 정상 아동의 평서문 음도 곡선 - 예시 샘플

Figure 3. Pitch contour for declarative sentence of normal group - example sample

종합해보면, 본 연구에서는 고기능자폐 집단을 대상으로 정상집단과 비교하여 비전형적인 운율 사용을 확인해보고자 하였다. 음도에 대한 결과는 이전 선행연구를 지지할 수 있는 결과를 보였다. 본 연구에서 가장 흥미로운 결과는 강도에 대한 결과로, 외국 선행연구에서 보고하는 자폐스펙트럼장애 운율의 가장 큰 특징인 일탈적인 강세 위치와 비전형적인 강도와 달리, 본 연구에서는 강도에 대한 집단간의 주효과를 관찰하지 못하였다. 이는 언어학적 차이에 기반하기 때문에, 한국어를 사용하는 자폐스펙트럼장애 집단에게는 강도나 강세에 대한 증재보다는 음도 증재에 중점을 두어야 한다는 결론을 도출할 수 있다. 또한, 말속도에 대한 자폐스펙트럼장애의 운율은 향후 연구에서 읽기 과제와 자발화 과제를 통해 비교하여 과제에 따른 운율 특징을 확인해야 하고, 집단의 억양곡선을 대표할 수 있는 정확한 공식에 대한 연구도 필요할 것으로 보인다.

참고문헌

- Baron-Cohen, S. & Staunton, R. (1994). Do children with autism acquire the phonology of their peers? An examination of group identification through the window of bilingualism. *First Language*, 14(42-43), 241-248.
- Case, J. L. (2000). *Clinical Management of Voice Disorders*. (4th edition). Austin, Texas: Pro-Ed Inc.
- Crystal, D. (1986). Prosodic development. In P. Fletcher & M. Garman (Eds.), *Language acquisition* (2nd edition). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- de Pijper, J. R. 1983. *Modelling British English intonation: An analysis by resynthesis of British English intonation*. The Hague: Mouton.
- Diehl, J. J., Watson, D., Bennetto, L., McDonough, J., & Gunlogson, C. (2009). An acoustic analysis of prosody in high-functioning autism. *Applied Psycholinguistics*, 30(3), 385-404.
- Diehl, J. J. & Paul, R. (2012). Acoustic differences in the imitation of prosodic patterns in children with autism spectrum disorders. *Research in autism spectrum disorders*, 6(1), 123-134.
- Filipe, M. G., Frota, S., Castro, S. L., & Vicente, S. G. (2014). Atypical prosody in Asperger syndrome: perceptual and acoustic measurements. *Journal of autism and developmental disorders*, 44(8), 1972-1981.
- Grossman, R. B., Bemis, R. H., Skwerer, D. P., & Tager-Flusberg, H. (2010). Lexical and affective prosody in children with high-functioning autism. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(3), 778-793.
- Grossman, R. B. & Tager-Flusberg, H. (2012). "Who Said That?" Matching of low-and high-intensity emotional prosody to facial expressions by adolescents with ASD. *Journal of autism and developmental disorders*, 42(12), 2546-2557.
- Grossman, R. B., Edelson, L. R., & Tager-Flusberg, H. (2013). Emotional facial and vocal expressions during story retelling by children and adolescents with high-functioning autism. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 56(3), 1035-1044.
- Hubbard, K. & Trauner, D. A. (2007). Intonation and Emotion in Autistic Spectrum Disorders. *Journal of Psycholinguistic Research*, 36(2), 159-173.
- Heikkinen, J., Jansson-Verkasalo, E., Toivanen, J., Suominen, K., Väyrynen, E., Moilanen, I., & Seppänen, T. (2010). Perception of basic emotions from speech prosody in adolescents with Asperger's syndrome. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 35(3), 113-120.
- Imaizumi, S., Furuya, I., & Yamasaki, K. (2009). Voice as a tool communicating intentions. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 34(4), 196-199.
- Järvinen-Pasley, A., Peppé, S., King-Smith, G., & Heaton, P. (2008). The relationship between form and function level receptive prosodic abilities in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(7), 1328-1340.
- Jung, K. S. & Seong, C. J. (2007). A Comparative Study of the Prosodic Features between Autism Spectrum Disorder and Normal Children in Korean Read Sentence. *Communication Sciences & Disorders*, 12(4), 625-642. (정금수·성철재 (2007). 자폐범주성 장애아동과 정상아동의 문장 읽기에서의 운율특성 비교. *언어청각장애연구*, 12, 625-642.)
- Lindner, J. L. & Rosén, L. A. (2006). Decoding of emotion through facial expression, prosody and verbal content in children and adolescents with Asperger's syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(6), 769-777.
- Lim, S. M. & Sim, H. S. (2009). Prosodic Control of High Functioning Autism and Normal Children in Relation to Question-Statement Contrast. *Journal of the Korean Association for Persons with Autism*, 9(1), 37-55. (임세미·심현섭 (2009). 의문문과 평서문 읽기과제를 통한 고기능 자폐아동과 일반아동의 운율 통제능력 비교. *자폐성장장애연구*, 9(1), 37-55.)
- McAlpine, A., Plexico, L. W., Plumb, A. M., & Cleary, J. (2014). Prosody in Young Verbal Children With Autism Spectrum Disorder. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 41, 120-132.
- McCann, J. & Peppé, S. (2003). Prosody in autism spectrum disorders: a critical review. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 38(4), 325-350.
- McCann, J., Peppé, S., Gibbon, F. E., O'Hare, A., & Rutherford, M. (2007). Prosody and its relationship to language in school-aged children with high-functioning autism.

International Journal of Language & Communication Disorders, 42(6), 682-702.

- Nadig, A. & Shaw, H. (2012). Acoustic and perceptual measurement of expressive prosody in high-functioning autism: Increased pitch range and what it means to listeners. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(4), 499-511.
- Paul, R., Augustyn, A., Klin, A., & Volkmar, F. R. (2005a). Perception and production of prosody by speakers with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(2), 205-220.
- Paul, R., Shriberg, L. D., McSweeney, J., Cicchetti, D., Klin, A., & Volkmar, F. (2005b). Brief report: Relations between prosodic performance and communication and socialization ratings in high functioning speakers with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(6), 861-869.
- Paul, R., Bianchi, N., Augustyn, A., Klin, A., & Volkmar, F. R. (2008). Production of syllable stress in speakers with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2(1), 110-124.
- Peppé, S., McCann, J., Gibbon, F., O'Hare, A., & Rutherford, M. (2007). Receptive and expressive prosodic ability in children with high-functioning autism. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50(4), 1015-1028.
- Sharda, M., Subhadra, T. P., Sahay, S., Nagaraja, C., Singh, L., Mishra, R., & Singh, N. C. (2010). Sounds of melody—Pitch patterns of speech in autism. *Neuroscience letters*, 478(1), 42-45.
- Shin, H. B., Choi, J., Kim, K., & Lee, Y. (2015). Expressive Prosody in Autism Spectrum Disorders: Meta-Analysis. *Communication Sciences & Disorders*, 20(3), 424-434. (신희백·최지은·김기숙·이윤경 (2015). 자폐스펙트럼장애의 운율 표현에 대한 메타분석. *언어청각장애연구*, 20(3), 424-434.
- Shriberg, L. D., Paul, R., McSweeney, J. L., Klin, A., Cohen, D. J., & Volkmar, F. R. (2001). Speech and prosody characteristics of adolescents and adults with high-functioning autism and Asperger syndrome. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44(5), 1097-1115.
- Simmons, J. Q. & Baltaxe, C. (1975). Language patterns of adolescent autistics. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 5(4), 333-351.
- Tager-Flusberg, H., Paul, R., & Lord, C. (2005). Language and communication in autism. *Handbook of autism and pervasive developmental disorders*, 1, 335-364.
- Titze, I. R. (1994). Toward standards in acoustic analysis of voice. *Journal of Voice*, 8(1), 1-7.
- van Bourgondien, M., & Woods, A. (1992). Vocational possibilities for high-functioning adults with autism. In E. Schopler & G. Mesibov (Eds.), *High-functioning individuals with autism* (pp. 227-239). New York: Plenum Press.
- van Santen, J. P. H., Prud'hommeaux, E. T., Black, L. M., & Mitchell, M. (2010). Computational prosodic markers for autism. *Autism*, 14(3), 215-236.
- Venkatagiri, H. S. (1999). Clinical measurement of rate of reading and discourse in young adults. *Journal of Fluency Disorders*, 24(3), 209-226.
- Whiteside, S. P. & Hodgson, C. (2000). Some acoustic characteristics in the voices of 6-to 10-year-old children and adults: a comparative sex and developmental perspective. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 25(3), 122-132.
- Wing, L. (1981). Asperger's syndrome: a clinical account. *Psychological medicine*, 11(1), 115-129.

• **신희백 (Shin, Hee Baek)**

한림대학교 대학원 언어청각학과
강원도 춘천시 한림대학길 1
Tel: 033-248-2227
Email: yj2000102@gmail.com
관심분야: 음성학, 음성장애

• **최지은 (Choi, Jieun)**

한림대학교 대학원 언어청각학과
강원도 춘천시 한림대학길 1
Tel: 033-248-2227
Email: 01117893331@hanmail.net
관심분야: 자폐스펙트럼장애

• **이윤경 (Lee, Yoonkyoung)** 교신저자

한림대학교 언어병리청각학부 교수
강원도 춘천시 한림대학길 1
Tel: 033-248-2219
Email: ylee@hallym.ac.kr
관심분야: 영유아 의사소통발달 및 발달장애, 자폐스펙트럼장애 의사소통