



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

박 정 미 교수 지도
석사학위 청구논문

시·청각적 도구를 활용한 음악치료가
인공 와우 이식 아동의 말하기에
미치는 효과

2017

성신여자대학교 대학원
음악치료학과
조 찬 양

시·청각적 도구를 활용한 음악치료가
인공 와우 이식 아동의 말하기에
미치는 효과

박 정 미 교수 지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2017년 5월

성신여자대학교 대학원

음악치료학과

조 찬 양

인 준 서

조찬양의 석사학위 논문으로 인준함

2017년 5월

심사위원장 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

성신여자대학교 대학원

논문개요

본 연구의 목적은 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 언어 발화의 시간적 측면과 음고적 측면에 미치는 영향을 알아보는 것이다. 본 연구의 대상은 서울시 소재의 S복지관에 다니는 인공 와우 이식 아동 2명으로 선정하였다. 음악치료는 각 회기 당 40분씩 주2회, 총 16회기로 진행되었다. 본 연구에서는 소리(말, 음악)의 시간적 측면은 공간적으로 정량화된 정간보를 사용하여 지시하였고, 음고적 측면은 Praat 프로그램을 사용하여 지시자의 말과 자신의 말의 음고변화를 모니터에서 시각적으로 확인하도록 하였다.

대상자의 음성 변화를 비교하기 위해 사전·사후에 문장 유형별(평서문, 의문문, 감탄문, 명령문)로 구성된 언어 평가지를 읽게 하여 녹음한 음성을 수집하였고, 수집한 음성 자료는 Praat 프로그램을 통해 발화속도, 조음속도, 기본주파수(F_0), cent, mA 기울기 변화에 대한 값들을 추출하여 사전·사후 값을 비교하였다. 평가된 문장들의 사전·사후 차이를 비교분석하기 위해 SPSS 20.0 통계 프로그램을 사용하여 대응 표본 t -검정을 시행하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 시간적 측면에서 시·청각적 도구를 활용한 음악치료는 문장 유형에 상관없이 인공 와우 이식 아동의 발화속도($p < .001$)와 조음속도($p < .001$) 향상에 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다.

둘째, 음고적 측면에서 시·청각적 도구를 활용한 음악치료는 총 문장($p < .001$)과 감탄문을 제외한 평서문($p < .05$), 의문문($p < .001$), 명령문($p < .01$)에서 인공 와우 이식 아동의 기본주파수 감소에 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다.

이와 같은 연구결과는 음향 정보에 대한 분해 능력이 낮은 인공 와우 이식 아동에게 소리 정보의 시간적 측면과 음고적 측면을 시각화한 자료들을 사용한 음악치료가 말하기에 도움을 줄 수 있음을 시사한다.

목 차

논문개요

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구문제	5
II. 이론적 배경	6
1. 인공 와우 이식 아동	6
1) 인공 와우 이식 아동의 언어적 특징	6
2) 인공 와우 이식 아동의 음악적 특징	7
2. 음악과 언어	9
1) 음악과 언어의 유사성	9
(1) 말하기에서의 리듬	10
(2) 말하기에서의 음고	11
2) 음악과 언어의 신경학적 처리기제	12
3) 전이효과(transfer)	14
3. 인공 와우 이식 아동에 대한 선행 연구	16
1) 국내 선행 연구 동향	16
2) 인공 와우 이식 아동의 말하기를 위한 음악의 사용	17
(1) 리듬을 사용한 연구(시간적 측면)	17
(2) 음고를 사용한 연구(음고적 측면)	19
4. 다감각적 보조도구와 피드백	21
1) 다감각적 보조도구와 피드백을 사용한 선행연구	21

2) 시각적 보조도구와 시·청각적 피드백	22
(1) 정간보	22
(2) Praat	23
Ⅲ. 연구 방법	24
1. 연구 대상	24
1) 연구 대상의 특성	24
2. 측정 도구	26
1) 음성분석 도구	26
2) 평가 문장	26
3) 녹음 방법	27
3. 연구 절차	27
1) 전체 회기의 구성	27
2) 프로그램 구성	27
4. 자료 분석	28
1) 레이블링	28
2) 분석방법	29
3) 통계	33
5. 음악치료 프로그램	34
1) 시·청각적 도구를 활용한 음악치료 프로그램 구성	34
2) 시·청각적 도구를 활용한 음악치료 활동 내용	35
Ⅳ. 연구 결과	38
1. 시간적 측면의 개선 효과	38
1) 총 문장에서 속도의 전-후 변화	38

2) 문장 유형에 따른 속도의 전-후 변화	40
2. 음고적 측면의 개선 효과	46
1) Praat에 의한 억양 평가	46
2) 대응 표본 t -검정 분석	55
(1) 총 문장에서 기본주파수 값의 전-후 변화	55
(2) 문장 유형별 기본주파수 값의 전-후 변화	58
 V. 결론	 68
1. 결론 및 논의	68
2. 제언	71

참고문헌

ABSTRACT

부 록

표 목 차

<표Ⅲ-1> 음악치료 활동 내용	28
<표Ⅲ-2> 기본주파수 구하는 자동상관법 검출방법	32
<표Ⅲ-3> 프로그램 단계별 활동 내용	35
<표Ⅳ-1> 총 문장에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화	39
<표Ⅳ-2> 평서문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화	40
<표Ⅳ-3> 의문문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화	42
<표Ⅳ-4> 감탄문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화	43
<표Ⅳ-5> 명령문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화	45
<표Ⅳ-6> 총 문장에서 Hz 값의 전-후 변화	55
<표Ⅳ-7> 총 문장에서 cent 값의 전-후 변화	57
<표Ⅳ-8> 평서문 문두에서 Hz 값의 전-후 변화	58
<표Ⅳ-9> 평서문 문두에서 cent 값의 전-후 변화	59
<표Ⅳ-10> 의문문에서 Hz 값의 전-후 변화	61
<표Ⅳ-11> 의문문에서 cent 값의 전-후 변화	63
<표Ⅳ-12> 명령문에서 Hz 값의 전-후 변화	64
<표Ⅳ-13> 명령문에서 cent 값의 전-후 변화	66

그림 목 차

<그림Ⅲ-1> Praat을 이용한 문장 레이블링 예시	29
<그림Ⅲ-2> Praat 스펙트로그램을 이용한 쉼 구간 분석 예시	31
<그림Ⅲ-3> 정간보를 응용한 가사지의 예	34
<그림Ⅲ-4> 정간보를 응용한 장구 장단 및 가사지의 예	34
<그림Ⅲ-5> Praat으로 제공한 시각적 피드백 예시	35
<그림Ⅳ-1> 총 문장에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화	39
<그림Ⅳ-2> 평서문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화	41
<그림Ⅳ-3> 의문문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화	42
<그림Ⅳ-4> 감탄문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화	44
<그림Ⅳ-5> 명령문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화	45
<그림Ⅳ-6> 평서문에서 음고 그래프 전-후 변화	47
<그림Ⅳ-7> 의문문에서 음고 그래프 전-후 변화	49
<그림Ⅳ-8> 감탄문에서 음고 그래프 전-후 변화	51
<그림Ⅳ-9> 명령문에서 음고 그래프 전-후 변화	53
<그림Ⅳ-10> 총 문장에서 Hz 값의 전-후 변화	56
<그림Ⅳ-11> 총 문장에서 cent 값의 전-후 변화	57
<그림Ⅳ-12> 평서문 문두에서 Hz 값의 전-후 변화	59
<그림Ⅳ-13> 평서문 문두에서 cent 값의 전-후 변화	60
<그림Ⅳ-14> 의문문에서 Hz 값의 전-후 변화	62
<그림Ⅳ-15> 의문문에서 cent 값의 전-후 변화	63
<그림Ⅳ-16> 명령문에서 Hz 값의 전-후 변화	65
<그림Ⅳ-17> 명령문에서 cent 값의 전-후 변화	66

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

인공 와우 이식기와 의학기술의 발전으로 청력 손상 식별 평균 연령이 12-13개월로 감소하였으며, 2005년 국내 인공 와우 이식수술에 보험이 적용되면서 인공 와우 사용자가 증가하였다(김희남, 2009). 국민건강보험공단(2011)에 따르면 2005-2010년 인공 와우 이식 수술 환자 중 40%인 1321명이 9세 이하 아동인 것으로 나타났다. 조기 수술의 증가와 인공 와우 성능의 발전으로 청각 장애 아동은 수술 후 청각에 회복을 보이나 여러 변인에 의해 청각 능력에서 개인차가 크고(Svirsky, Robbins, Kirk, Pisoni, & Miyamoto, 2000; Tyler, Fryauf-Bertschy, Kelsay, Gantz, Woodworth, & Parkinson, 1997), 건청 아동에 비해 언어발달에 필요한 여러 기술에서 지연을 보인다(Chatterjee et al., 2015). 이러한 문제들은 단순한 언어발달의 문제뿐만 아니라 사회-정서적 발달과도 밀접하게 연관될 수 있다(Yoshinaga-Itano, 2004).

인공 와우는 청각정보를 한정된 주파수만으로 코딩하기 때문에 제한된 해상도를 가지게 되어 미세한 차이를 보이는 음고 구별 인식에는 기술적 한계를 보인다(Fu & Galvin III, 2007; Kraus, Skoe, Parbery-Clark, & Ashley, 2009; Limb & Roy, 2014; Looi, Gfeller, & Driscoll, 2012; Patel, 2014). 그로 인해 인공 와우 이식 아동은 어휘에서 톤의 변화나 정서적인 운율 인식, 배경 소음이 있는 경우 같이 복잡한 스펙트럼을 요구하는 상황에서 청각 인식에 어려움을 겪으며(Hopyan-Misakyan, Gordon, Dennis, & Papsin, 2009; See, Driscoll, Gfeller, Kliethermes, &

Oleson, 2013), 음조, 타이밍, 음색 등의 여러 신호의 통합이 필요한 음악 인식에서 또한 자유롭지 못하다(Kong, Cruz, Jones, & Zeng, 2004; Kraus, Skoe, Parbery-Clark, & Ashley, 2009; Stordahl, 2002).

인공 와우 이식 수술 후 긍정적인 효과에 대한 보고를 여러 연구에서 찾아볼 수 있으나(Osberger, Miyamoto, Zimmerman-Phillips, Kemink, Stroer, Firszt, & Novak, 1991; Fryauf-Bertschy, Tyler, Kelsay, Gantz, & Woodworth, 1997; Svirsky, Robbins, Kirk, Pisoni, & Miyamoto, 2000) 인공 와우 이식 아동의 언어와 음악 기술에 대한 여전히 어려움을 보고한다. 그 중 인공 와우 이식 아동은 언어 인식(Peng, Tomblin, & Turner, 2008), 특히 화자의 의도를 이해하는 정서 인식에 어려움을 보였다. 음성 특성에서도 인공 와우 이식 아동은 정상 청력 아동과의 차이를 보였으며(Campisi, Low, Papsin, Mount, Cohen-Kerem, & Harrison, 2005; Higgins, McCleary, Carney, & Schulte, 2003), 발화시 명료도가 떨어져 의사소통에도 어려움을 보였다(Chuang, Yang, Chi, Weismer, & Wang, 2012; Poursorouh, Ghorbani, Soleymani, Kamali, Yousefi, & Poursorouh, 2015).

음악과 언어는 인간 고유의 특성으로서 많은 공통점을 가지고 있다. 음악과 언어는 소리의 인식과 생산을 포함하는 청각 양식이며(Rebuschat, 2012), 규칙을 갖고 있다(McMullen & Saffran, 2004; 이석원, 2013). 또한 의미를 전달하는 의사소통 도구로 사용되며(Besson & Schön, 2001), 학습을 통해 형성된다(Rebuschat, 2012). 음악과 언어는 각 문화권의 영향을 받는다(Patel, Iversen, & Rosenberg, 2006). 특히 음악과 말하기의 인식과 생산에 리듬은 중요한 역할을 하는데(Cason, Hidalgo, Isoard, Roman, & Schön, 2015), 음악과 음성 처리에 공통적으로 필요한 규칙성은 리듬 작업에 의해 주도된다(Strait, Hornickel, & Kraus, 2011). 음고

는 음악과 언어의 근본적인 청각적 속성이며(Weidema, Roncaglia-Denissen, & Honing, 2016), 말하기는 어휘를 사용할 뿐 아니라 억양을 통해 의미를 전달한다(McMullen & Saffran, 2004). 이러한 음고 처리를 위한 메커니즘은 음악과 언어 간에 공유하는 속성에 해당된다(Perrachione, Fedorenko, Vinke, Gibson, & Dilley, 2013).

인지 학자들은 음악과 언어 사이에 중첩되는 신경 자원을 실험을 통해 증명하였으며(Abboub, Boll-Avetisyan, Bhatara, Höhle, & Nazzi, 2016; Fedorenko, Patel, Casasanto, Winawer, & Gibson, 2009; Patel, 2012), 이들의 공유하는 신경 자원은 두 영역 사이에 전이효과를 보였다(Bidelman, Gandour, & Krishnan, 2011; Patel & Iversen, 2007; Thompson, Schellenberg, & Husain, 2004). 이렇듯 음악과 언어의 유사성과 공유하는 신경 자원은 음악이 인공 와우 이식 아동의 말하기 치료에 적합한 요소임을 보여준다.

음악과 언어의 유사성을 이용한 선행 연구들은 인공 와우 이식 아동의 말하기가 음악적 훈련을 통해 향상될 수 있음을 보여준다. 리듬의 악센트는 말하기 강세에 대한 개념을 개발하는데 도움을 주는데(Darrow, 1985), 리듬 특성을 활용한 활동을 통해 인공 와우 이식 아동은 말하기에 필요한 요소의 지각과 변별 능력 및 표현에서 향상을 보였다(강수아, 2005; 김유선, 2014; 서영옥, 2010; 이드보라, 2016; 이혜진, 2013). 또한 노래와 음고를 활용한 연구에서는 음악활동을 통해 인공 와우 이식 아동의 수용·표현 어휘력의 향상과 발화 시 지속시간 및 억양의 향상을 볼 수 있었다(권정옥, 2016; 박찬희, 2005; 이은경, 2002).

인공 와우 이식 아동은 청각 정보 해독의 왜곡으로 발화에 어려움을 겪는데 말하기 교정을 위해서는 여러 감각 기관을 이용한 피드백을 필요로 한다. 시·청각적 피드백을 활용한 청각 훈련 후에 인공 와우 이식 사용자들

은 멜로디 인식과 음성 인식에서 향상을 보였으며 (Galvin III, Fu, & Nogaki, 2007; Fu & Galvin III, 2007), 노래와 손기호를 사용한 신체 활동에 참여하는 것은 아동의 언어 습득에 이점을 준다 (Schunk, 1999). 이렇듯 청각 외에 다른 감각 기관을 이용한 보조도구와 피드백은 인공 와우 이식 아동의 청력 손실을 보완해주고 음악 및 음성의 인식과 생산에 도움이 됨을 알 수 있다 (김미경, 2013; 신혜경, 2013).

이러한 다양한 이점에도 불구하고, 인공 와우 이식 아동의 말하기를 위해 음악을 사용한 연구는 적은 숫자에 불과하고 음악과 더불어 시·청각적 보조도구 및 피드백을 사용한 연구는 거의 드물다. 이에 본 연구에서는 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 언어 발화의 시간적 측면과 음고적 측면에 미치는 영향을 알아보려고 한다.

2. 연구문제

본 연구의 목적은 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 언어 발화의 시간적 측면과 음고적 측면에 미치는 영향을 살펴보는 것이다. 이에 대한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하
기의 시간적 측면에 어떤 영향을 미치는가?

둘째, 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하
기의 음고적 측면에 어떤 영향을 미치는가?

II. 이론적 배경

1. 인공 와우 이식 아동

1) 인공 와우 이식 아동의 언어적 특징

인공 와우의 기능은 점차 발전하고 있으나 인공 와우 이식 아동들은 음성 인식과 생산 모두에서 정상 청력 아동과 비교하여 만족스럽지 못한 결과를 보인다. 인공 와우 이식 아동은 삽입 전후에 다양한 음성 및 음성 행동을 보였는데 가장 흔하게 발생한 비전형적인 행동은 높은 기본주파수와 높은 구강 내 압력, 길거나 짧은 성대 진동 시작 시간이 이에 해당된다(Higgins, McCleary, Carney, & Schulte, 2003). Baudonck, D'haeseleer, Dhooge, Van Lierde (2011)의 연구에서도 인공 와우 이식 아동은 쉼 목소리, 거친 소리, 긴장된 음조와 높은 음고 및 강도 수준을 보였으며, 인공 와우 이식 후에 높은 기본주파수와 주파수 장기 조절의 어려움을 나타내었다(Campisi et al., 2005). 또한 인공 와우 이식 아동은 발화 문장 첫 단어의 길이 값과 모음의 기간에서 각각 실험군 중 23%와 25%의 아동만이 정상 범위 내의 값을 보였다(Uchanski & Geers, 2003). 인공 와우 이식 아동은 음성 강도에서도 정상 아동과 큰 차이를 보였으며, 말하기에서 일시 중지가 많아 지속 시간이 길었다(Perrin, Berger-Vachon, Topouzkhianian, Truy, & Morgon, 1999).

인공 와우 이식 아동의 말하기 명료도를 살펴보면 Chuang, Yang, Chi, Weismer, Wang (2012)은 만다린어를 사용하는 인공 와우 이식 아동과 정상 청력 아동의 말하기를 분석한 결과 인공 와우 이식 아동의 말하기는

단어 간에 쉼 구간이 길고, 비효율적인 발음 운동으로 인해 말하기 속도가 느려지는 등의 비전형적 패턴을 보여 음성 명료도 개발에 한계가 있음을 말하였다. 또한 인공 와우 이식 아동은 페르시아어 명료도에서도 일반 아동(100%)에 비해 낮은 정확도(63.71%)를 보였다(Poursoroush et al., 2015). Peng, Tomblin, Turner (2008)의 연구에서는 언어 유형 정확도와 언어 윤곽 적합성 항목 모두에서 인공 와우 이식 참가자가 정상 청력 참가자보다 낮은 점수를 보였으며 그들은 정상 청력군보다 식별 정확도 또한 현저히 낮은 점수를 보여 음성 인식에서도 어려움을 나타내었다.

2) 인공 와우 이식 아동의 음악적 특징

인공 와우는 수용할 수 있는 주파수 수가 제한되어 음조, 타이밍, 음색 등의 여러 신호의 통합이 필요한 음악 인식에는 적합하지 못하다(Kraus et al., 2009). 그 결과 인공 와우 이식 아동과 정상 청력 아동의 노래 인식 및 노래 평가를 비교한 Stordahl (2002)의 연구에서 인공 와우 이식 아동은 정상 청력 아동보다 노래 인식에서 낮은 정확도를 보였으며 노래 평가 검사 모든 항목에서 어려움을 나타냈다. 또한 인공 와우 이식 아동은 리듬 패턴 식별 및 멜로디 인식에서도 일반 청취자보다 낮은 점수를 보였으며(Kong, Cruz, Jones, & Zeng, 2004), 그들은 또한 자신이 좋아하는 텔레비전 프로그램의 오리지널 버전 음악 인식은 가능하였으나 같은 음악의 멜로디를 다른 악기로 연주한 경우와 가사가 없는 경우 인식에 어려움을 보였다(Mitani et al., 2007). Looi, McDermott, McKay, Hickson (2004)의 연구에서도 인공 와우 이식 성인은 1옥타브, 0.5옥타브, 0.25옥타브 내에서 높고 낮은 음고를 서열화 하는 능력과 익숙한 멜로디를 인식하는 능력 모두에서 어려움을 보였다.

음악 인식의 어려움은 음악 생산에도 영향을 미쳐 인공 와우 이식 아동은 같은 노래를 부른 정상 청력 아동에 비해 작은 음고 범위를 비롯한 음고 패턴에서 상당한 차이를 보였다(Nakata, Trehub, Mitani, & Kanda, 2006). Mao와 동료들(2013)의 연구에서도 인공 와우 이식 아동이 부른 노래는 정상 청력 아동 보다 음높이와 리듬 모두에서 현저히 낮은 정확도를 보였다.

또한 음고 분별의 어려움은 음고의 변화로 의도를 전달하는 정서적인 말하기 인식과 생산에도 영향을 미친다. 말하는 이의 분위기와 의도를 정확하게 식별할 수 있는 능력은 사회 및 언어 발달에서 중요한 측면이지만 인공 와우는 음성 감정과 같은 정보 전달에 필요한 미세한 신호 전달의 한계를 보인다(Chatterjee et al., 2015). 이로 인해 인공 와우 이식 아동은 구어체의 감정적 의도 이해를 위한 음고 처리의 장애와 음악적 지각의 손상으로 정서적인 음성 운율 식별에 어려움을 보인다(Hopyan-Misakyan, Gordon, Dennis, & Papsin, 2009). Nakata, Trehub, Kanda (2012)의 연구에서 인공 와우 이식 아동은 들려준 음성에서 행복과 화난 감정을 구분하지 못하였고 감정 표현을 모방하는 음성 생산에서도 어려움을 보였는데, 이는 운율 인식의 어려움이 운율 모방의 어려움의 근원이 됨을 의미한다.

2. 음악과 언어

1) 음악과 언어의 유사성

음악과 언어 간의 연결 고리는 인지 과학자들의 관심을 받고 있으며 또한 과학자들은 실험을 통해 그것을 증명하고 있다. 음악과 언어는 매개체로 소리를 사용하기 때문에 청각 양식에 의존하며 소리의 인식과 생성을 포함하는 영역을 갖는다. 또한 음악과 언어는 소리를 통한 의사소통이며 일정한 규칙에 의해 통제되고 구성되는 소리의 조직이다(이석원, 2013). 음악과 언어가 표현하는 소리는 의미를 포함하는데 기능면에서 음악과 언어는 의도를 실현하는 창조 행위에 해당되며, 음악과 언어의 기본 기능은 음성의 억양과 리듬의 변화를 통해 감정적인 의미를 표현하는 것이다(Besson & Schön, 2001). 또한 음악과 언어는 운율을 통한 정서적 의사소통을 강조한다(McMullen & Saffran, 2004).

구조적인 면에서 음악과 언어는 의사전달 매체로서 부호체계화 되어 있으며 송신자는 부호화하고 수신자는 그것을 해독한다(이석원, 2013). 음악과 언어는 구문 규칙을 통해 문법을 갖고 있으며(Besson & Schön, 2001), 두 영역 모두 단어나 코드 같은 표현을 저장하기 위한 메모리 용량과 이러한 표현을 결합할 수 있는 구조 도식 시스템 기능을 필요로 한다(Rebuschat, 2012). 음악을 구성하는 요소는 리듬으로 표현되는 시간적 비율과 음악적 스케일을 형성하는 음고로 나눌 수 있는데 언어 또한 특정 리듬 및 분절과 운율 정보로 구성된다(Besson & Schön, 2001).

또한 음악과 언어는 기억에 의존하는 특징을 갖는데 음악과 언어를 이해하는 능력은 암묵적 지식에 해당되는 장시간의 학습 과정을 통해 형성되며(Rebuschat, 2012), 두 영역 모두 학습한 멜로디와 노래 혹은 단어와 시를 인식하고 재현할 수 있는 메모리를 필요로 한다. 또한 각국의 언어 문화

나 음악 문화에 따라 표준화된 절차를 갖고 있으며 구체적인 학습을 개발한다(Besson & Schön, 2001).

한편 음악과 언어는 문화의 영향을 받는데 음악의 특정 민족주의 스타일은 특징적인 리듬 테마로 구별할 수 있으며(McMullen & Saffran, 2004), Patel, Iversen, Rosenberg (2006)은 모국어의 강세 패턴과 작곡가의 작곡 스타일과의 상관관계를 실험을 통해 밝혔다. 또한 음악은 대부분의 문화권에서 중요한 행사와 연관되어 있으며 긍정적인 감정을 일으키는 여가활동으로 인식된다(Mithen, Morley, Wray, Tallerman, & Gamble, 2006).

(1) 말하기에서의 리듬

음악과 말하기의 리듬은 여러 가지 음향 신호의 배열로 이루어지며(Abboub, Boll-Avetisyan, Bhatara, Höhle, & Nazzi, 2016), 노래는 기본적으로 리듬에 맞춘 단어이다(Walton, Canaday, & Dixon, 2010). 리듬은 시간 변화에 따른 음향적 사건의 시간적 조직으로서 음악과 말하기의 인식과 생산에 중요한 역할을 하며(Cason & Schön, 2012), 강한 박자와 약한 박자의 반복으로 구성되는 리듬은 음악과 말하기 두 영역의 소리를 순차적으로 구성하는 핵심요소이다(Huss, Verney, Fosker, Mead, & Goswami, 2011).

구문과 리듬 간의 연관성을 설명할 수 있는 하나의 메커니즘은 사람이 음악, 연설 또는 노래와 같은 청각적으로 조직화 된 자극을 청취할 때 두뇌 리듬은 청각 입력과 동기화되어 특정 시점에 주의를 기울임으로써 미래에 대한 시간적 기대감을 발생시킨다는 것이다(Gordon, Shivers, Wieland, Kotz, Yoder, & Devin McAuley, 2015; Jones, Moynihan, MacKenzie, & Puente, 2002). 또한 음악과 음성 처리는 규칙성을 필요로 하는데 이러

한 규칙성은 리듬 작업 성능에 의해 주도되며 이는 말하기 읽기 및 음악 능력의 기초가 되는 공통적인 두뇌 메커니즘을 보여준다(Strait, Hornickel, & Kraus, 2011).

음운론의 도구를 사용하여 말과 기악 음악의 리듬과 멜로디를 양적 비교한 Patel, Iversen, Rosenberg (2006)의 연구에서는 음악이 말의 문장에서 연속 모음 사이의 지속시간 대비 패턴과 음조 간격 변동 패턴을 반영함을 증명하였다. 일반 아동의 리듬 감각과 표현 언어 테스트를 통해 리듬, 구문 및 음운 능력 간의 관계를 조사한 Gordon과 동료들(2015)의 연구에서는 리듬 구별과 통사적 능력 사이의 상관관계를 발견하였으며, 그들은 음악 리듬 구별 기술이 더 강한 아동은 음성 리듬 변형에 보다 민감하여 언어 개발 과정에서 우수한 구문론적 능력을 구축할 수 있다고 하였다.

(2) 말하기에서의 음고

음악에서 음고는 가장 기본적인 조직 구조이며(See, Driscoll, Gfeller, Kliethermes, & Oleson, 2013), 말하기에서 음고 처리는 감정적인 표현 전달 뿐 아니라 질문과 진술을 구별하는데 중요한 역할을 한다(Tillmann, 2014). 또한 음고와 음색은 말하기에서 여러 스펙트럼으로 이루어진 복잡한 음성 인식 즉 억양 혹은 정서 인식과 관련된 음향적 특성이다(Gfeller, Guthe, Driscoll, & Brown, 2015). 음악과 언어 두 영역 모두 음고를 사용하는 인코딩을 특징으로 갖는데 언어에서는 화용론과 의미론으로 음악에서는 멜로디로 표현된다(Perrachione et al., 2013).

언어에서 음고 패턴은 연속적이고 곡선적인 윤곽의 연속물로 구성되며 음악에서 음고 패턴은 상대적으로 분리된 계단이 있는 음표의 연속물로 구성된다(Bidelman, Gandour, & Krishnan, 2011). 이러한 음고는 음악에서 고도로 구조화된 부분으로 언어 정보 전달에도 사용되는데 모든 언어는 억

양을 전달하기 위해 음고를 사용하며 세계 언어의 약 절반은 단어 사이에 어휘 구별을 위해 음조를 사용한다(Patel & Iversen, 2007). 또한 음악과 말하기 두 영역 모두 유사한 음향 요소들에 의존하여 감정을 표현하는데 음고가 그 중심 역할을 한다(Pinheiro, Vasconcelos, Dias, Arrais, & Gonçalves, 2015).

2) 음악과 언어의 신경학적 처리기제

음악과 언어의 공유를 신경학적인 연구를 통해 증명한 연구를 보면, Perrachione 와 동료들(2013)은 언어 음고와 음악 음고의 차이를 구별하게 하는 능력은 중첩된 청각 감각 경로 또는 영역 전반에 걸친 작업 기억과 주의에 단순한 의존을 넘어서 공유된다고 하였다. 이는 음고 신호가 동일한 피질 하 감각 경로에 인코딩 될 뿐 아니라 일반적인 작업 기억 과정을 공유하며, 두 영역 전반에 걸쳐 공유되는 상위 수준의 인지 메커니즘이 존재하기 때문일 것이라고 밝혔다.

Patel, Gibson, Ratner, Besson, Holcomb (1998)은 음악과 언어의 구조적 처리를 비교하기 위해 언어와 음악의 구문 부합성에 의해 추출된 ERP (Event-Related brain Potentia)를 직접 비교하였다. P600 은 문법 오류 및 기타 구문론적 예외를 듣거나 읽을 때 발생하는 언어 관련 ERP로서 그들은 두 영역의 구조적 부조화 처리가 P600 을 유발함을 나타냈다. 이와 같이 음악과 언어는 처리 메커니즘을 공유하는데 Weidema (2016)은 음고 정보가 음성이나 음악으로 해석될 때 음고 운곽의 분류 패턴은 언어와 음악 모두 하향식 처리 영향으로 분야 별로 조정된다고 하였으며, 문법적인 문장을 처리할 때 나타나는 두 영역 간 상호 작용은

언어와 음악의 구조적인 처리를 위한 인지자원이 공유됨을 보여준다(Fedorenko, Patel, Casasanto, Winawer, & Gibson, 2009).

Cason 과 Schön (2012)은 음악적인 리듬이 시간 예측성을 유발하여 음성 처리에 필요한 인지 부하를 완화시키고 운동 반응에 영향을 미쳐 음운론 처리가 강화됨을 밝혔다. 그들은 이를 통해 음악 리듬이 언어 리듬 처리에 미치는 영역별 상호작용 효과가 있다는 것을 증명하였다. Patel 과 동료들(1998)은 양측 뇌 손상으로 음악 인지 장애를 겪는 피험자의 운율 구별 능력과 음악 구별 능력 성능 수준이 통계적으로 유사함을 밝히며 이를 통해 음악의 멜로디와 리듬 패턴 처리 사이에 공유하는 신경 자원이 있음을 밝혔다.

한편 음악과 언어는 구문론적 규칙성에 따라 구조화된 연속물로 구성된다는 공통적 속성을 가지고 있다(Patel, 2012). 음악 구문 처리에서 결함을 보인 아동은 언어 구문 처리에서도 유사한 결함을 보였으며(Jentschke, Koelsch, Sallat, & Friederici, 2008), 반대로 그러한 음악 및 언어의 구문 처리를 기반으로 하는 신경 생리학적 메커니즘이 음악 교육을 받은 어린이에게서 강하게 개발된 것은 음악 및 언어 구문이 같은 신경 시스템에서 처리된다는 것을 보여주는 것이다(Jentschke & Koelsch, 2009).

또한 음운 인식에서 음악과 언어의 관계를 보면 음악가들은 경도 난청 발생률이 높았음에도 복잡한 소리 인식과 음성 인식에서 정상 청력 그룹보다 우수한 정확도를 보였으며, 음운 인식 향상을 위해 실행한 음악과 언어 두 가지 프로그램은 모두 유사한 긍정적인 효과를 나타내어 음악과 언어 두 영역이 기본 처리 메커니즘을 공유함을 증명하였다(Degé & Schwarzer, 2011).

3) 전이효과(transfer)

음악과 언어 사이의 공유하는 신경 자원에 대한 증거가 늘어남에 따라 음악 능력과 언어적 특정 기술 사이의 연관성과 전달 효과에 대한 연구 또한 늘어나고 있다(Patel & Iversen, 2007). 화자의 말을 이해하기 위해서는 여러 청각 신호의 통합이 필요한데 오랜 음악 훈련으로 얻어진 청각적 처리 능력은 음향 신호에서 감각 정보를 추출하는 것과 음향 신호의 감정적 중요성을 평가하는데 긍정적인 영향을 미친다(Pinheiro, Vasconcelos, Dias, Arrais, & Gonçalves 2015). 이로 인해 음악가는 비음악가 보다 언어에서 미세한 음조의 변화를 구별 할 수 있었는데 이는 음악 전문성이 음고 구별 능력을 향상시켰음을 보여주는 것이며, 이러한 효과가 음악과 음성 모두에서 발견된 것은 음악에서 음성 처리에 이르는 긍정적 전이 효과를 보여주는 것이다(Besson, Schön, Moreno, Santos, & Magne, 2007). 또한 장기적인 음악 교육은 어휘에서 더 세분화된 음고 패턴 처리를 가능하게 하여 만다린어의 어조 분류를 용이하게 하였고 이를 통해 음악가는 비음악가 보다 음성 어조의 구별에서 높은 정확도를 보였으며, 만다린어를 사용한 경험 역시 멜로디 톤 식별에 영향을 주어 음악 음고에서 효과적인 지각 성능을 보였다. 이를 통해 말과 음악 사이에서 음고 숙련도가 양방향 전달되었음을 알 수 있다(Chang, Hedberg, & Wang, 2016).

Patel (2014)은 소음이 있는 음성에서 기본주파수에 윤곽선이 있는 문장은 기본주파수의 변형이 제거된 문장보다 알아듣기 쉽기 때문에, 음성에서 멜로디 윤곽에 대한 민감도가 향상되면 인공 와우 이식 사용자의 음성 인식 속도가 향상될 것이라고 하였다. 그의 실험에서 인공 와우 이식 참가자는 한 달 동안 총 10 시간 동안 전자 건반을 통해 간단한 5음표 패턴을 연주하도록 훈련 받은 후에 음고 윤곽 처리 능력이 향상되었으며 또

다른 참가자는 음고 윤곽 처리뿐만 아니라 운율 인식에서도 향상을 보여 그의 가설을 증명하였다.

Moreno, Marques, Santos, Santos, Castro, Besson (2009)의 연구에서 8 세 아동들은 6 개월의 음악 교육을 받은 후에 음성에서 읽기 및 음고 구별 능력이 향상되었다. 이는 음악 교육으로 향상된 뇌의 기능이 언어 능력의 향상도 이끌 수 있다는 전이효과를 보여준다. Good, Gordon, Papsin, Nespoli, Hopyan, Peretz, Russo (2017)의 연구에서도 인공 와우 이식 아동에게 6 개월 동안 음악 교육을 실시한 후 음악 인지와 감정적인 음성 운율 인식을 측정한 결과 음악 교육 후에 멜로디 윤곽 및 리듬의 구별 뿐 아니라 감정적인 음성 운율 인식에서도 향상을 보였다(2017). Chen, Chuang, McMahon, Hsieh, Tung, Li (2010)의 연구에서는 12 주간 음악 교육을 받은 인공 와우 이식 아동의 음조 인식 능력이 향상되었는데, 그들은 음악 교육을 통한 신경 네트워크의 변형이 인공 와우 이식 아동의 음고처리에 주파수 스펙트럼의 섬세한 해상도를 위해 최적화되어 음고 인식 성능이 향상되었음을 밝혔다.

3. 인공 와우 이식 아동에 대한 선행 연구

1) 국내 선행 연구 동향

문헌의 검색은 RISS(학술연구정보서비스)를 이용하였으며 문헌 탐색을 위해 사용한 검색어는 ‘청각장애’, ‘인공 와우’, ‘인공 와우 이식 아동’을 사용하였다. 위 검색어로 검색한 결과 청각장애 대상 연구는 총 학위논문 210편, 학술지 논문이 167편이 검색되었다. 그 중 언어 관련 학위논문은 138편, 학술지 논문은 90편으로 가장 많은 부분을 차지하고 있었으며 음악 외 예술치료 학위논문이 8편, 학술지 논문 5편, 부모 및 교사 관련 연구가 학위논문 15편, 학술지 논문 5편으로 검색되었다. 그 외 분야의 학위 논문은 23편, 학술지 56편이 검색되었다. 이를 볼 때 언어치료 분야에서의 연구발표가 가장 많은 것을 알 수 있으며, 그 다음으로 청각관련 분야와 특수교육 분야에서 연구가 발표되고 있다. 언어 관련 연구와 청각 관련 연구 발표는 초기부터 현재까지 꾸준히 발표되고 있으며 2000년대 이후부터는 특수교육 관련 연구와 사회복지 관련 연구의 발표도 증가하는 추세이다.

한편 음악관련 학위논문은 27편, 학술지 논문 9편으로 비교적 적은 수로 판단되는데 그 중 음악적 선호도와 문제점에 관한 연구가 3편, 인공 와우 이식 아동의 음악적 능력을 알아본 연구가 7편, 음악 활동이 인공 와우 이식 아동에게 미친 효과를 살펴본 연구가 22편, 인공 와우 이식 아동을 위한 음악 프로그램 개발 연구가 3편 검색되었다. 그 외 국내 청각장애인 대상 음악 적용 연구 동향을 살펴본 연구가 1편 이었다. 그 중 인공 와우 이식 아동의 말하기를 위해 음악 프로그램을 사용한 연구는 7편으로 저조한 추세를 보인다.

2) 인공 와우 이식 아동의 말하기를 위한 음악의 사용

(1) 리듬을 사용한 연구

청각 장애가 있는 아동은 청각 정보 해독의 왜곡으로 언어 리듬과 같은 운율을 개발하는데 어려움을 겪는다. Darrow(1985)는 리듬 패턴의 악센트는 말하기에서 강세에 대한 개념을 개발하는 데에 도움이 된다고 하였다. 청각 장애 아동의 말하기를 위해 리듬의 특성을 이용한 연구를 살펴보면 강수아(2005)는 유리드믹스 리듬 항목을 적용한 리듬감 개발 프로그램을 사용한 결과 대상 인공 와우 이식 유아 모두에게서 박자, 템포, 강약, 쉼, 음의 길이에 대한 지각 및 변별 능력이 향상되었고 유지 효과가 발견되었다고 하였다. 김두희(1997)의 연구에서도 언어리듬훈련 프로그램을 적용하여 낱말의 강약과 억양에 미치는 효과를 알아본 결과 대상 청각 장애 아동 모두 1음절 강세어와 2음절 강세어의 강약에서 정반응률의 상승을 보였으며, 평서문 억양 특성에서 쉼이 적절하게 이루어져 의미전달이 가능하였고, 의문문의 경우 대상 아동 모두 문장의 말미에서 상승조로 종결되어 자연스러운 억양을 구사함을 볼 수 있었다.

리듬 활동을 문장에 적용한 연구를 살펴보면 이드보라(2016)의 연구에서는 리듬과 음고를 단어 및 문장에 적용한 음악치료 프로그램 참여 후 인공 와우 이식 아동은 정서적 운율지각 뿐만 아니라 정서적 운율 표현에서도 향상을 보였는데 특히 지속 시간에 부분적인 향상을 보인 것은 음악치료 프로그램이 조음기관의 움직임에 향상시켜 발화속도에 영향을 미친 것이라고 밝혔다. 서영옥(2010)의 챗 프로그램은 묻고 대답하기로 구성된 문장을 소고를 사용하여 훈련하였으며 훈련 후에 대상자 모두 문장

발화 시 억양 평가에서 향상을 보였고, 평균지속시간과 음고가 개선되었음을 밝혔다.

김유선(2014)의 연구에서 청각 장애 아동은 어휘에 해당하는 손동작을 익히고, 리듬악기를 연주하며 노래 리듬을 익힌 후 노랫말에 따른 손동작을 하며 노래 부르기 활동을 하였다. 손동작을 적용한 음악치료는 청각 장애 아동의 수용 언어발달과 표현 언어발달 및 구문 의미 이해를 향상시켰다. 챗트와 노래를 활용한 운율훈련 프로그램이 인공 와우 이식 아동의 운율개선에 미치는 효과를 알아본 이혜진(2013)의 연구에서는 리듬막대로 박자를 치며 챗트를 말하는 활동과 노래 부르기 활동의 효과를 비교하였는데 챗트 프로그램 후에 인공 와우 이식 아동의 문장 읽기 중 어말 2 음절의 강도와 음고가 개선되었으며, 노래 부르기 활동 후에는 인공 와우 이식 아동의 어말 2 음절의 음고와 어두 1 음절 강도에서 개선을 보였다. 또한 챗트와 노래를 모두 포함한 프로그램 후 아동의 어말 2 음절에서 강도와 음고, 어두 1 음절 음고가 개선되었다.

국외 연구를 살펴보면 Staum (1987)의 연구에서는 리듬패턴을 사용한 치료 프로그램 참여 후 독서 능력이 있는 청각 장애 아동은 습득한 기술을 새로운 언어 자료로 활용하는데 도움을 얻었다. Cason, Hidalgo, Isoard, Roman, Schön (2015)은 음악 리듬이 구술 문장에 대한 신경 동기화를 최적화하여 말하기 시간의 예측 가능성을 높이고 이를 통해 말의 인식과 생산이 향상될 것이라 하였다. 그들은 실험을 통해 음악 리듬 즉 시간 간격의 패턴이 언어 처리에 미치는 영향을 조사하였는데 음악적인 리듬과 문장을 아동이 재현하도록 한 결과 청각 장애 아동의 음성 문장 생성 정확도가 향상되었음을 밝혔다.

(2) 음고를 사용한 연구

인공 와우는 주파수 해상도가 낮기 때문에 음성 및 멜로디 윤곽에서 억양 신호를 감지하기 쉽지 않다. 그 결과 인공 와우 이식 아동군은 정상 청력군보다 말하기와 멜로디 조건 모두에서 낮은 윤곽 인식 정확성을 보였으나 말하기 억양에 비해 멜로디 상태에서 상승하는 윤곽 인식에서는 비교적 나은 정확성을 보였는데 이를 통해 멜로디 상태의 큰 음고 진폭이 의문 형태와 관련된 굴곡의 인식에 도움이 됨을 볼 수 있다(See, Driscoll, Gfeller, Kliethermes, & Oleson, 2013).

노래는 음악 및 음성의 요소가 결합된 것으로서 소리 구조에 주의를 기울이게 하며 음성을 처리하는데 적합한 여러 가지 기능을 포함하고 있다(Patel, 2014). 이러한 음악 및 음성의 특성을 공유하고 있는 노래를 활용한 연구를 살펴보면 박찬희(2005)는 음폭이 크지 않고 멜로디가 반복되며 일상생활에서 많이 사용되는 어휘를 고려하여 노래를 선정하고, 그림카드로 어휘를 습득하도록 한 후에 노래부르기 활동을 하였는데 훈련 후 청각 장애 아동의 수용·표현 어휘력이 모두 향상되었음을 밝혔다. 노래부르기가 인공 와우 이식 아동의 운율 개선에 미치는 영향에 대해 알아본 권정옥(2016)의 연구에서 대상자는 장구 장단을 익히고 장구 장단에 맞춰 전래 동요 부르기 활동을 하였다. 그 결과 실험집단에서 의문문의 발화속도가 유의미하게 향상 되었으며, 명령문과 감탄문에서 문미 억양기울기가 상승하였다.

이은경(2002)은 악기를 통해 음의 강약, 장단, 고저를 인식하도록 한 후 신체동작이나 발성으로 표현하도록 하는 훈련과 단어와 문장에 고저 표시를 하여 읽는 훈련을 통해 인공 와우 이식 아동의 억양, 쉼, 지속시간, 강세에 대한 효과를 알아보았다. 훈련 후에 대상자 모두 억양평가에서 향상을 보였으며 대상자 모두 문장 발화 시 쉼과 지속시간, 강세가 개선되었다.

인공 와우 이식 아동의 음성을 위해 음고를 활용한 국외 연구를 살펴보면 Darrow와 Starmer (1986)는 청각 장애 아동 22명을 대상으로 발화 속도 및 기본 주파수, 주파수 범위에 대한 보컬 훈련의 효과를 조사하였는데 훈련 후 기본 주파수의 유의한 감소와 기본주파수 범위의 증가를 보였으나 의미 있는 발화 속도나 억양의 차이는 발견되지 않았다. Dikla (2013)는 인공 와우 이식 후 2-3세 아동의 자발적 의사소통 상호 작용에 음악치료가 미치는 영향을 조사하였는데 일반 놀이를 한 대조군 아동보다 음악치료에 참여한 아동에게서 특정 자발적인 의사소통 작용의 증가와 음악의 내재적인 감정적 특성으로 인한 정서적인 경험이 보고되었다. 이렇듯 음악은 인공 와우 사용자 스스로가 청각 패턴을 산출하는 감각 운동 훈련을 유도하여 음고 윤곽 처리의 더 정밀한 개발을 목표로 사용될 수 있다(Patel, 2014).

한편 인공 와우 사용자의 말하기를 위해 음악을 사용한 연구는 그 수가 적으며 그 중에서도 음성 생산보다는 지각에 높은 비율을 보인다. 특히 그들의 음성 생산에 초점을 둔 구조화된 음악치료 프로그램은 국·내외를 막론하고 저조한 수를 보인다. 따라서 치료 목적이 음악적 능력에 국한되지 않고 인공 와우 이식 아동의 말하기를 위해 음악과 언어의 공통점과 특성을 활용한 음악치료 프로그램이 요구된다.

4. 다감각적 보조도구와 피드백

1) 다감각적 보조도구와 피드백을 사용한 선행연구

청력과 발성 사이에서 작용하는 피드백 메커니즘은 자신의 음성 기관을 제어하는 방법을 배울 때 중요한 역할을 하는데 이른 나이에 청각이 박탈될 경우 순간적인 청각 피드백 메커니즘의 부재로 발성에 영향을 받게 된다(Mao et al., 2013). 더불어 적절한 청각 정보가 없으면 자신의 말의 질이나 리듬을 모니터 할 수 없게 되어 음성 생산에서 자체 모니터링과 자기 교정에 어려움을 겪는다(Darrow & Starmer, 1986; Mao et al., 2013).

Galvin III, Fu, Nogaki (2007)의 연구에서 시·청각 피드백을 제공하여 자신의 응답과 올바른 응답을 비교할 수 있도록 한 청각 훈련 후 대상자들의 MCI (Melodic Contour Identification) 성능이 평균 28.3% 향상되었고 대상자 6명 중 4명에게서 FMI (Familiar Melody Identification)의 성과가 발견되었다. Fu와 Galvin (2007)의 연구에서도 인공 와우 사용자들은 시·청각 피드백이 제공되는 교육 소프트웨어로 청각 훈련을 받은 후에 모음과 자음 인식 모두 크게 향상되었다. 신혜경(2013)의 연구에서는 Praat 프로그램으로 시·청각적 피드백을 제공한 가창 훈련 후에 청각 장애 아동이 부른 노래의 리듬 정확도와 발성 크기 및 음정에서 향상을 보였다. 김미경(2013)이 개발한 음정 연습 시스템은 청각 장애 아동의 음정 연습을 돕는 교육용 어플리케이션으로 음고의 자극을 제시한 후 아동이 발성한 음정의 맞고 틀림을 시각적 피드백으로 제공하였는데 아동들은 해당 시스템으로 훈련한 후에 음고 재생 정확도에서 향상을 보였다.

Schunk (1999)는 노래와 손기호를 사용하여 시각적 단서를 제공하고 의미 있는 신체 활동에 참여하도록 하는 것이 아동의 언어 습득에 이점을 주며, 아동의 자발적인 참여를 통한 긍정적인 학습 환경을 제공한다고 하였다. McLaughlin (1982)은 손 기호를 사용한 프로그램 훈련 후 유치원생들의 말하기에서 형용사와 부사의 사용 빈도가 증가하였음을 밝혔다. 또한 두정엽내고랑(Intraparietal sulcus, IPS) 부위는 공간 작업 중이나 시각적·공간적 순환에 의해 활성화 되는 것으로 알려져 있는데 Foster와 Zatorre (2010)는 음악가와 비음악가 모두에게서 상대 음고 처리가 필요한 전치된 멜로디 작업 중에 IPS 부위가 활성화됨을 밝혔다. Rusconi, Kwan, Giordano, Umilta, Butterworth (2006)의 연구에서도 피험자들은 높은 키를 사용하여 고주파 음고에 응답하고 낮은 키를 사용하여 저주파 음고에 응답할 때에 더 빠르고 정확한 반응을 보였으며, 오른쪽 키를 사용하여 고주파 음고에 응답하고 왼쪽 키를 사용하여 저주파 음고에 응답할 때 빠른 성능을 보였는데 이는 음고 높이가 다차원적인 공간 표현을 갖는다는 것을 의미한다.

이렇듯 시·청각적 피드백은 인공 와우의 낮은 주파수 해상도로 인해 왜곡된 음성 인식과 말하기 생산을 향상시키기 위한 보조도로 사용될 수 있으며, 신체를 사용한 공간적인 변화를 통해서 높고 낮음을 인식하는 훈련은 공간과 시각을 결합한 다감각적 보조도로써 활용할 수 있다.

2) 시각적 보조도와 시·청각적 피드백

(1) 정간보

세종대왕 때 창안된 전통 음악의 기보 방법 중 하나로 고려시대 부터 사용된 종전의 율자보와 공척보 등이 음의 높이만 제시할 뿐 음의 길이를 나

타내지 못하는 결점을 보완한 동양 최초의 유량악보이다(이상범, 이용훈, 최이권, 2010). 정간보는 직사각형의 네모칸들로 구성 되는데 그 칸에 음을 적어 음의 고저를 표시하며, 한 칸이 한 박이 되어 음의 시간량과 악보의 공간량이 일치하여 한 눈에 음의 길이를 알 수 있다(김옥신, 1999). 이러한 정간보를 응용한 가사지를 통해 아동은 가사 읽기에서 말하는 부분과 쉼 부분을 쉽게 인지할 수 있으며, 가사를 읽으며 악기를 두드리는 리듬치기 훈련 시 정간보가 시각적인 지시가 되어 도움을 줄 수 있다. 또한 본 연구에서는 아동의 동기부여와 흥미를 위해 장구 장단에 맞춰 가사 읽기를 시행하였는데 정간보를 응용한 악보는 장구 장단과 가사를 동시에 볼 수 있는 유용한 시각 보조도구가 될 수 있다.

(2) Praat

암스테르담 대학의 Paul Boersma와 David Weenink가 만든 음성분석 프로그램으로 인터넷을 통해 무료로 다운 받을 수 있으며, 간단한 음성 분석에서부터 전문적인 처리까지 가능하다. 또한 Praat 프로그램의 음성 파형과 스펙트로그램을 보면서 포먼트, 피치, 강도 값 등을 구할 수 있으며 시작 시간점, 끝 시간점, 지속시간, 표본 속도 등의 다양한 정보를 구할 수 있다(양병곤, 2003). 본 연구에서는 음성 발성 훈련 시 Praat 프로그램을 사용하였는데 대상자는 Praat의 녹음 기능을 사용하여 청각적 피드백과 스펙트로그램을 통해 시각적 피드백을 제공받을 수 있다. 참가 아동은 시·청각적 피드백을 통해 자신의 음성의 질과 명료도 및 음고를 확인하고 수정하는데 도움을 받을 수 있다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 서울시 D구에 소재하고 있는 S복지관에 다니는 인공 와우 이식 아동을 대상으로 진행되었다. 연구 대상자는 기관 담당자의 권유로 본 연구의 목적과 취지를 들은 후 동의하는 대상자들로 선정하였으며 학부모에게 동의서를 받았다. 2명의 대상자에게 각각 음악치료를 실시하였고 매 회기는 녹음되었으며 관찰 기록지를 작성하였다.

선정 기준은 다음과 같다.

- (1) 편측 혹은 양측 인공 와우 이식을 받은 만7-11세 아동
- (2) 인공 와우 사용 기간이 1년이 넘는 아동
- (3) 청각 외에 다른 수반장애가 없는 아동
- (4) 구어로 의사소통이 가능하며 표준어 억양을 사용하나 말하기 속도와 억양에 개선이 필요한 아동

또한 일반아동과의 음성 비교를 위해 대상자와 같은 나이와 성별의 아동 2명을 선정하였다.

1) 연구 대상의 특성

(1) 대상자 A

대상자 A는 만11세 남아로 선천성 난청으로 왼쪽 귀는 5세, 오른쪽 귀는 9세에 인공 와우 이식 수술을 받았으며, 수술 후 청력은 30-35dB이다. 어

머니 보고에 의하면 대상자는 2016년 1년 동안 음악치료를 경험하였으나 음악적 경험이 주된 활동이었으며 음악치료 프로그램은 말하기와는 직접적인 연관이 없었다고 한다.

(2) 대상자 B

대상자 B는 만8세 여아로 선천성 난청으로 왼쪽 귀는 4세에 이식 수술을 받았으며, 오른쪽 귀는 보청기를 착용하고 있다. 청력은 왼쪽 귀는 25-30dB이며, 오른쪽 귀는 75-85dB이다. 어머니 보고에 의하면 아동은 음악 사교육의 경험이 없으며, 보청기를 착용한 귀보다 인공 와우 수술을 받은 왼쪽 귀에 더 예민하게 소리 반응이 나타난다고 하였다.

(3) 일반아동 A

일반아동 A는 만 11세 남아로 경기도 S시에 소재하고 있는 Y초등학교에 재학 중이다. 일반아동은 지능지수가 정상범위에 속하며 읽기에 어려움이 없는 아동으로 선정하였다.

(4) 일반아동 B

일반아동 B는 만 8세 여아로 경기도 S시에 소재하고 있는 M초등학교에 재학 중이다. 일반아동은 지능지수가 정상범위에 속하며 읽기에 어려움이 없는 아동으로 선정하였다.

2. 측정 도구

1) 음성분석 도구

음성 분석 프로그램인 Praat을 사용하여 대상자들에게 지시자의 음성 정보를 시각적으로 보여주고, 자신의 발화에 대한 시각적 피드백을 얻도록 하였으며, 대상자와 일반아동의 발화에 대한 음향적 분석을 시행하였다.

2) 평가 문장

말하기 억양을 평가할 수 있는 표준화된 평가지가 없으므로 평가 문장은 연구 목적에 맞도록 평서문, 의문문, 감탄문, 명령문 각 5문항씩 구성하여 연구자가 임의로 제작하였다. 운율 연구에서 일차적인 낭독체 보다 자연스러움이 강조된 대화체의 연구가 늘어남에 따라 문장은 대화체로 구성하였다. 아동이 상황에 맞는 대화체를 자연스럽게 구사하도록 문장은 동화책 <상상력을 키워주는 세계명작>, <늑대와 일곱 마리 아기염소>, <피노키오>에서 발췌하였으며 2어절부터 12어절까지로 구성하였다.

억양이란 목소리의 높낮이가 엮어내는 말의 가락이라고 할 수 있으며 강세, 길이, 리듬, 속도, 음질 등의 요소가 복합적으로 나타난다(이호영, 1991). 억양의 기본적인 단위는 문장이라고 할 수 있는데 하나의 문장을 발화하면 목소리의 높낮이 형태가 완전히 종결되며 숨을 쉬게 되므로 문장은 하나의 억양 단위와 숨 단위가 된다고 할 수 있다(이호영, 1991). 음의 고저는 통사론적 대립을 나타낼 때에는 의미의 차이를 가져오는 경우가 있는데 끝부분을 올릴 때, 그대로 둘 때, 내릴 때, 내리올릴 때, 오르내릴 때에 따라 의문문, 명령문, 서술문, 감정표현으로 나누어지게 되어 억양에 따

라 의미의 차이를 가져오게 된다(이응백, 1972;재인용 김두희, 1997). 이를 근거로 평가지가 작성되었으며 평가지는 <부록>에 제시하였다.

3) 녹음 방법

대상자들의 사전·사후 평가 문장 녹음은 소음이 없는 조용한 공간에서 개별적으로 이루어졌다. 녹음기는 iPhone/A1778을 사용하였다.

3. 연구 절차

1) 전체 회기의 구성

본 연구 기간은 2017년 1월 25일부터 3월 30일까지로 주2회, 40분씩 사전·사후 검사 포함 총 16회기로 진행하였다. 서울시 D구에 소재하고 있는 S복지관의 프로그램실에서 개별적으로 고정된 시간에 동일한 회기수로 실시하였으며 매 회기별로 관찰일지를 작성하고 보호자의 동의하에 녹음하였다. 사전·사후 검사는 말하기 역량을 평가할 수 있는 표준화된 평가지가 없으므로 연구 목적에 맞게 연구자가 임의로 제작한 평가지를 대상자가 읽는 것을 녹음하였다.

2) 프로그램 구성

정간보를 응용한 리듬 훈련에 사용된 노래는 일반 동요와 전래 동요 중에서 본 연구의 목적에 맞는 노래를 선정하여 사용하였으며, Praat을 활용한

음정 발성 훈련에서는 C4, E4, G4, C5 음정과 연구자가 본 연구 목적에 맞게 작곡한 노래를 키보드와 핸드벨을 사용하여 진행하였다. 음악치료 프로그램 내용은 <표Ⅲ-1>과 같다.

<표Ⅲ-1> 음악치료 활동 내용

시간	구성	내용
10분	가사 읽기	패들 드럼을 연주하며 가사 읽기
5분	장구 연주하며 가사 읽기	장구 리듬을 연주하며 가사 읽기
20분	음정 발성 훈련	Praat 프로그램을 활용하여 음정 발성 훈련
5분	노래 부르기	훈련한 음정을 적용한 노래 부르기

정간보를 응용한 가사 읽기 훈련에 사용한 노래는 가사의 길이와 섬의 복잡성을 고려하여 1-3단계로 구성하였고 Praat을 활용한 음정 발성 훈련은 1단계는 한 음정 발성, 2단계는 두 음정 발성, 3단계는 세 음정 발성을 목표로 진행되었다.

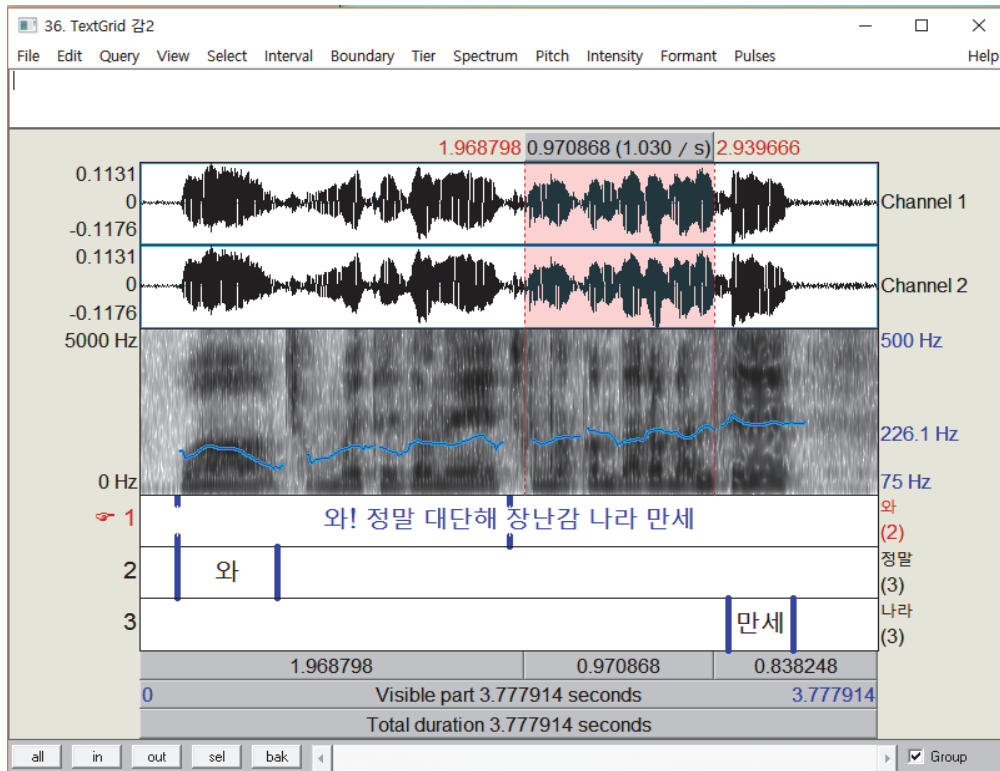
4. 자료 분석

1) 레이블링 (labeling)

대상자들의 음성자료들은 분석을 위해 Praat(version 5.4.19, Netherlands)을 사용하여 레이블링 하였다.

Praat에서 TextGrid Editor의 줄을 세 개로 분할 한 뒤에 첫 번째 줄에

는 문장 전체를 쓰고 두 번째 줄에는 문두 어절을, 세 번째 줄에는 문미 어절을 각각 구분하여 표시하였다(<그림Ⅲ-1> 참조).



<그림Ⅲ-1> Praat을 이용한 문장 레이블링 예시

2) 분석방법

본 연구에서 분석을 위해 사용한 파라미터는 발화속도(speech rate), 조음속도(articulation rate)와 기본주파수, cent, mA 기울기 등이다.

(1) 발화속도 (speech rate)

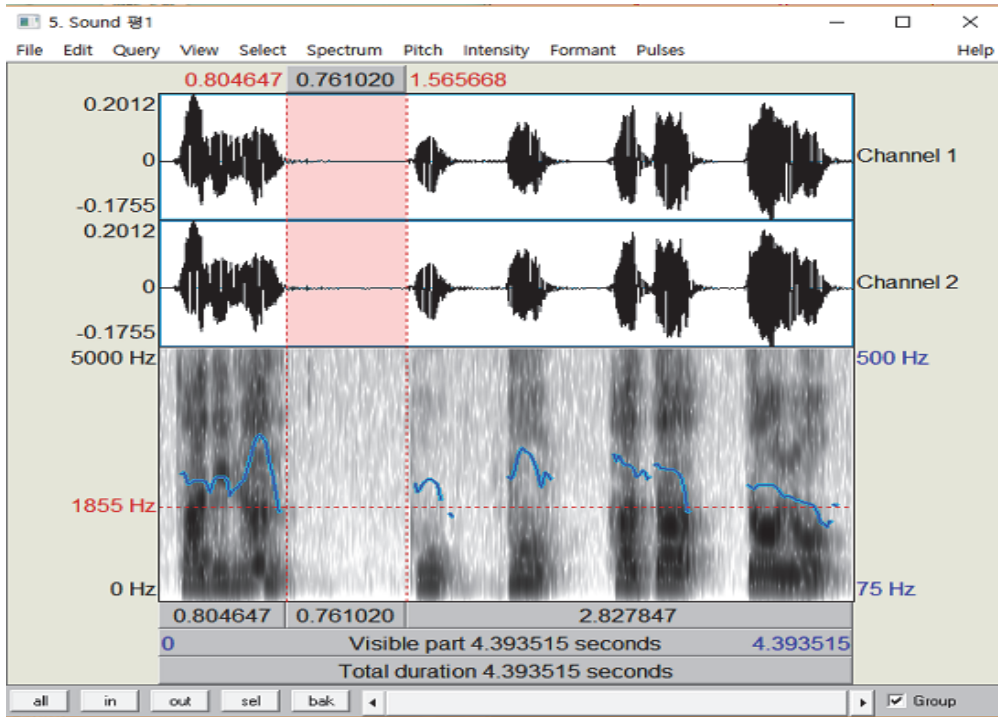
쉼을 포함한 한 문장 전체 지속 시간을 분모로 하고 그 문장을 구성하는 음절수를 분자로 하여 측정하였다. 즉 초당 음절수를 말하며, 공식은 다음과 같다.

$$\text{발화속도(음절수/초)} = \frac{\text{음절수 (number of syllables)}}{\text{발화시간(second)}}$$

(2) 조음속도 (articulation rate)

Praat 프로그램의 스펙트로그램에서 해당 문장에서 쉼 구간의 시간을 제외한 시간을 분모로 놓고 그 문장을 이루고 있는 음절수를 분자로 하여 측정하였다(<그림Ⅲ-2> 참조). 공식은 다음과 같다.

$$\text{조음속도(음절수/초)} = \frac{\text{음절수 (number of syllables)}}{\text{발화시간 - 무발화시간(second)}}$$



<그림Ⅲ-2> Praat 스펙트로그램을 이용한 쉼 구간 분석 예시

(3) 기본주파수

기본주파수는 Praat의 자동상관법을 이용하여 구하였으며 검출에 사용된 설정은 <표Ⅲ-2>와 같다. 전체 데이터의 최댓값과 최솟값이 범위 내에 포함되도록 'pitch floor' 와 'pitch ceiling' 을 설정하였다. 본 연구에서 기본 주파수의 최솟값은 75Hz, 최댓값은 600Hz로 검출되었으므로 'pitch floor' 는 75, 'pitch ceiling' 은 600으로 설정하였다.

<표Ⅲ-2> 기본주파수 구하는 자동상관법 검출방법

Time step (s)	0.01
Pitch floor (Hz)	75
Maximum number of candidates	15
Window	Gaussian 40 msec
Silence threshold	0.03
Voicing threshold	0.45
Octave cost	0.01
Octave-jump cost	0.35
Voice/unvoiced cost	0.14
Pitch ceiling (Hz)	600

(4) cent

cent는 1옥타브를 1,200 등분한 단위로 음역대에 상관없이 반음은 100cent 이다. 이를 구하기 위해서는 비율로 증가하는 음정 간격을 로그를 사용하여 산술적으로 바꾸어야 한다. cent를 사용하면 보다 세밀한 음정 간격을 표시할 수 있고 주파수(Hz)로 표현했을 때 각 음역마다 다르게 지각되는 간격을 인간의 지각 방식에 적합한 방식으로 표현할 수 있다. 공식은 다음과 같다.

$$cent = 1200 \times \log_2(F_0)$$

(5) mA 기울기

mA(mean Absolute) 기울기는 문장 전체의 각 프레임 간 기본 주파수 절댓값의 편차 총합을 문장의 시작과 끝점까지의 시간 변화량으로 나눈 값으로 상승조와 하강조의 억양 형태에 영향을 받지 않고 프레임 간의 변화량을 측정하는 방법이다. mA 기울기는 Praat의 자동상관법을 사용하여 구하였다.

3) 통계

본 연구의 통계처리는 SPSS(Statistical Package for the Social Science) 20.0을 사용하였으며 이 연구의 통계적 유의 수준은 .05로 하였다.

첫째, 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하기에서 시간적 측면에 미친 효과를 알아보기 위하여 대상자 두 명이 사전·사후에 검사한 총 40문장과 각 문장 유형별로 10문장씩 대응 표본 t -검정을 실시하였다.

둘째, 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하기에서 음고적 측면에 미친 효과를 알아보기 위하여 대상자 두 명이 사전·사후에 검사한 총 40문장과 각 문장 유형별로 10문장씩 대응 표본 t -검정을 실시하였다.

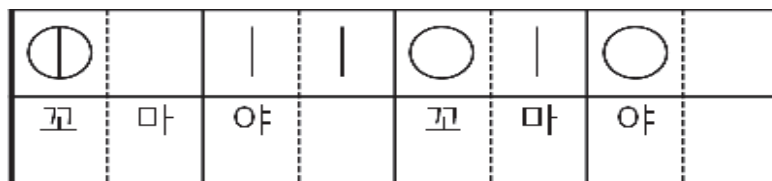
5. 음악치료 프로그램

1) 시·청각적 도구를 활용한 음악치료 프로그램 구성

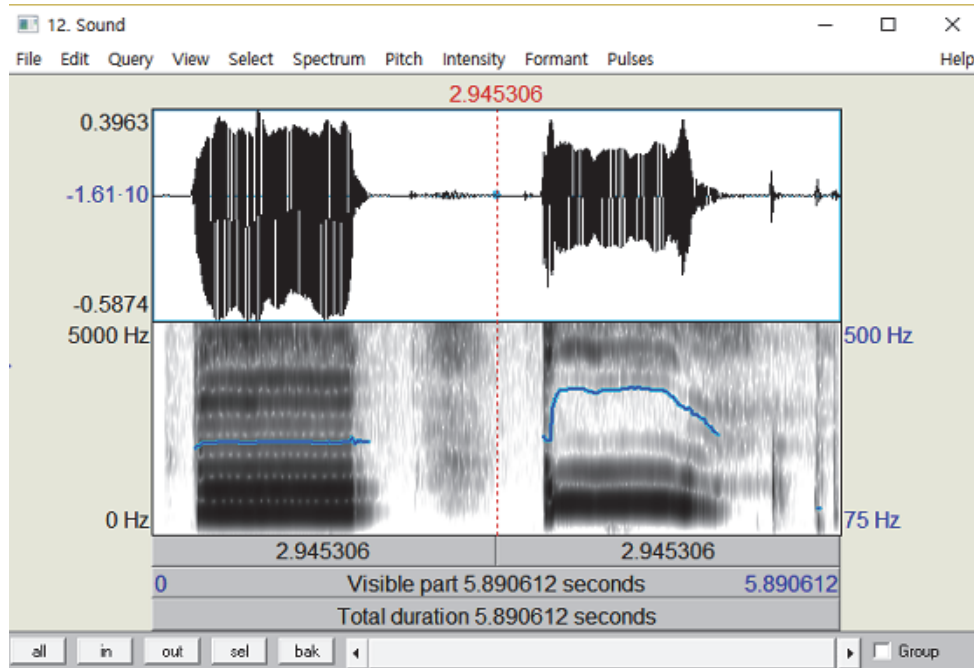
본 연구에서 연구자는 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하기에 미치는 영향을 알아보기 위하여 음악치료 프로그램을 구성하였다. 먼저 정간보를 응용한 가사지의 지시에 따라 패들드럼으로 리듬치기하며 가사 읽기 활동 후 노래에 맞는 장구 장단에 맞춰 가사 읽기를 하였다. 두 번째 활동은 치료사가 핸드벨과 전자 건반으로 제시한 음정을 내담자가 발성하도록 한 후에 Praat 프로그램으로 녹음하였고 자신의 음정을 시·청각적으로 피드백을 받은 후 다시 발성하는 것으로 진행하였다. 활동 후기에는 발성 훈련한 음정을 적용한 노래부르기를 추가하여 프로그램을 구성하였다. 예시는 다음과 같다.



<그림Ⅲ-3> 정간보를 응용한 가사지의 예



<그림Ⅲ-4> 정간보를 응용한 장구 장단 및 가사지의 예



<그림Ⅲ-5> Praat으로 제공한 시각적 피드백 예시

2) 시·청각적 도구를 활용한 음악치료 활동 내용

음악치료는 개별 치료로 이루어졌으며 40분씩 총 16회기가 진행되었다. 프로그램의 단계별 목표에 따른 활동 내용 및 치료적 근거는 다음의 <표Ⅲ-3>과 같다.

<표Ⅲ-3> 프로그램 단계별 활동 내용

단계	회기	목표	활동내용	치료적 근거
1단계	1-5회기	리듬치기 및 한 음정 발생	동요 <달> <꼬마야>	리듬치기는 신체적 표현에 의한 운동과 청각적 표현에 의한 리

			<p><우리집에 왜왔니> 리듬치기하며 가사 읽기</p>	<p>듬의 시간적 질서 및 시각적 표현에 의한 공간적 리듬을 손· 발의 협응 운동과 다 감각적인 표현이 되어 말하기 능력의 향상을 돕는다 (김두희, 1997).</p>
			<p><C4, C5, G4> 한 음정 발성 훈련하기/ 음 높이에 맞게 손으로 위치 표현하기</p>	<p>음정 발성을 신체 움 직임과 신체표현으로 진행하는 것은 청각장 애 아동에게 음고의 변화를 시각적 참고일 뿐만 아니라 근 감각 의 참고로서 보다 쉽 게 음을 지각하는데 이점이 있다(이미옥, 이드보라, 2011).</p>
2단계	6-10 회기	리듬치기 및 두 음정 발성	<p>동요 <꼬마인디언> <거미가 줄을 타고> <동네한바퀴> <대문지기> 리듬치기하며 가사 읽기</p>	<p>노래에서 반복되는 구 절은 여러 음절과 특 정 음소 또는 단어를 생성하고 인지할 수 있는 기회를 제공하여 언어발달과 말하기의 발달을 촉진시킨다 (Gfeller, 1990).</p>
			<p><E4> <C4-C5, C4-G4,></p>	<p>음고 산출 훈련은 자 신의 성대의 움직임</p>

			<p>C4-E4>, 한 음정 및 두 음정 발성 훈련하기/ 음 높이를 손으로 표현하고 치료사의 음성을 모방하기</p>	<p>조정하고 호흡을 조절할 수 있는 기회를 제공한다. 또한 즉각적인 피드백은 모니터링이 어려운 인공 와우 아동의 자기 교정을 돕는다(Yuba, Itoh, & Kaga, 2009).</p>
3단계	11-16 회기	리듬치기 및 세 음정 발성 /노래부르기	<p>동요 <별 하나 나 하나> <두껍아 두껍아> <산중호걸> <다람쥐> 리듬치기하며 가사 읽기</p>	<p>동요가 지닌 리듬, 각운, 반복, 규칙성 등의 요소는 아동의 흥미와 관심을 끌며 자발적인 참여를 이끌어낸다. 또한 아동이 동요의 가사를 읽는 것을 놀이라고 생각하여 반복 학습의 지루함을 덜어준다(권은경, 심현섭, 2001).</p>
			<p><C4-E4-G4> 세 음정 발성 훈련 및 각 음고 활용한 노래 부르기</p>	<p>노래하기는 주의 깊은 청취를 필요로 하여 청능 훈련을 가능하게 한다(Gfeller, 1990). 훈련한 음정에 반복되는 가사를 넣어 부르는 것은 노래 부르기 접근을 용이하게 한다.</p>

IV. 연구 결과

본 연구는 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하기에 미치는 효과를 알아보기 위해 실시한 것으로 대상자가 읽은 문장에서 발화속도, 조음속도, 기본주파수, cent, mA 기울기를 분석하였다. 연구 문제에 대한 결과는 다음과 같다.

1. 시간적 측면의 개선 효과

본 연구에서 음악치료에 참여한 대상자들이 읽은 총 문장 및 유형별 문장의 발화속도와 조음속도를 사전·사후 검사한 결과는 다음과 같다.

1) 총 문장에서 속도의 전-후 변화

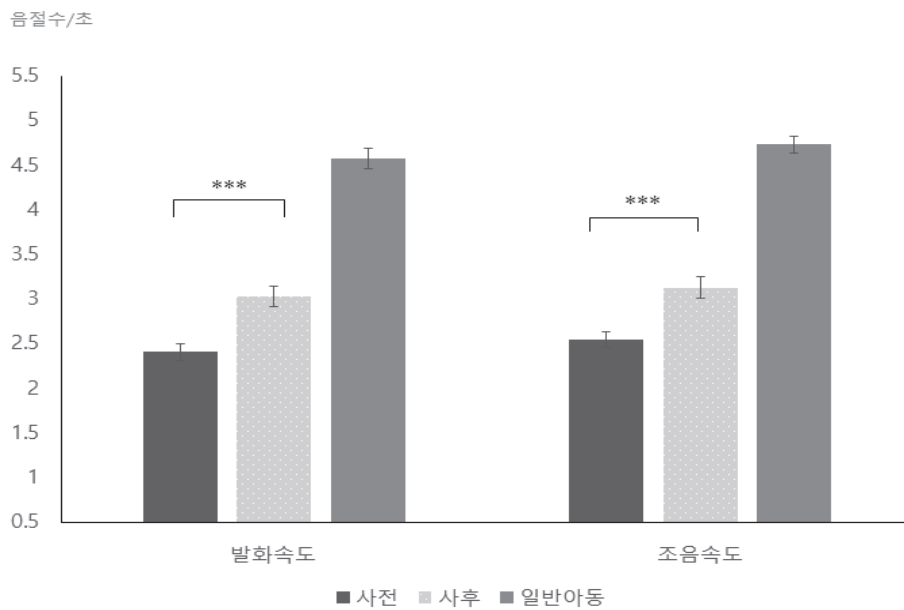
대응표본 t -검정 결과 총 문장에서 발화속도($t(39)=-8.055, p=.000$)와 조음속도($t(39)=-7.576, p=.000$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 총 문장에서 측정된 발화속도와 조음속도의 전-후 변화는 다음 <표IV-1>과 같다.

<표IV-1> 총 문장에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화

속도	구분	M	SD	t
발화속도(음절수/초)	사전	2.41	.607	-8.055***
	사후	3.03	.743	
조음속도(음절수/초)	사전	2.55	.581	-7.576***
	사후	3.13	.747	

*** $p < .001$

<표IV-1>은 총 문장에서 발화속도와 조음속도 모두 사후에 상승하였음을 보여준다. 총 문장에서 발화속도와 조음속도의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-1>과 같다.



<그림IV-1> 총 문장에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화

*** $p < .001$

2) 문장 유형에 따른 속도의 전-후 변화

(1) 평서문

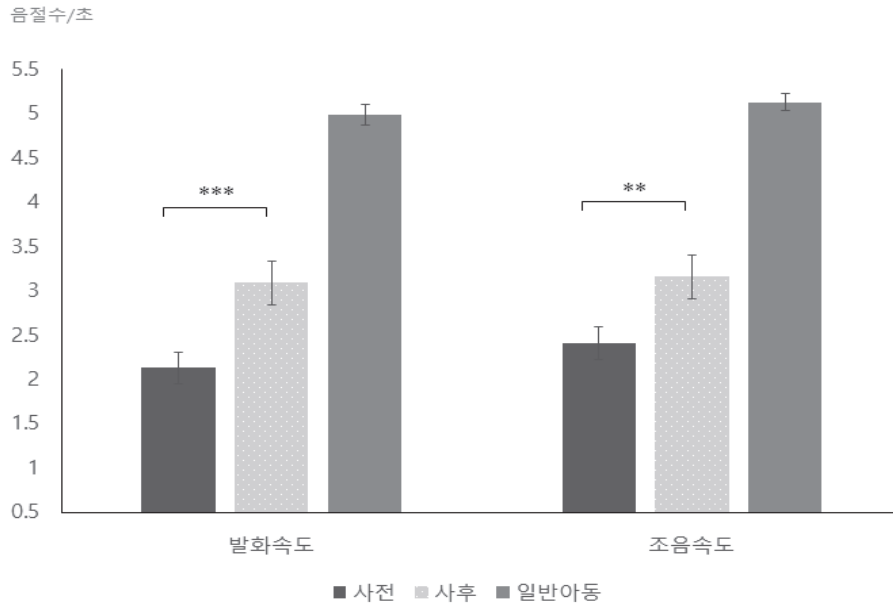
대응표본 t -검정 결과 평서문은 발화속도($t(9)=-8.115, p=.000$)와 조음속도($t(9)=-4.889, p=.001$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 평서문에서 측정된 발화속도와 조음속도의 전-후 변화는 다음의 표<IV-2>와 같다.

<표IV-2> 평서문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화

속도	구분	M	SD	t
발화속도(음절수/초)	사전	2.13	.578	-8.115***
	사후	3.09	.769	
조음속도(음절수/초)	사전	2.41	.601	-4.889**
	사후	3.16	.784	

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

<표IV-2>는 평서문에서 발화속도와 조음속도 모두 사후에 상승하였음을 보여준다. 평서문에서 발화속도와 조음속도의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-2>와 같다.



<그림IV-2> 평서문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화
 *** $p < .001$, ** $p < .01$

(2) 의문문

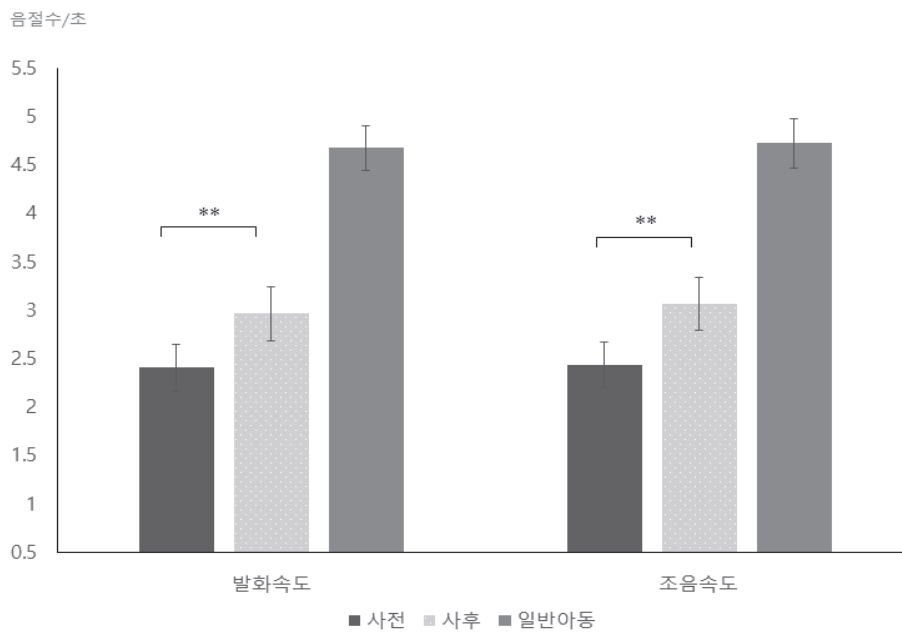
대응표본 t -검정 결과 의문문은 발화속도($t(9) = -4.211, p = .002$)와 조음속도($t(9) = -4.700, p = .001$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 의문문에서 측정된 발화속도와 조음속도의 전-후 변화는 다음의 표<IV-3>과 같다.

<표IV-3> 의문문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화

속도	구분	M	SD	t
발화속도(음절수/초)	사전	2.41	.765	-4.211**
	사후	2.97	.882	
조음속도(음절수/초)	사전	2.44	.734	-4.7**
	사후	3.07	.876	

** $p < .01$

<표IV-3>은 의문문에서 발화속도와 조음속도 모두 사후에 상승하였음을 보여준다. 의문문에서 발화속도와 조음속도의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-3>과 같다.



<그림IV-3> 의문문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화

** $p < .01$

(3) 감탄문

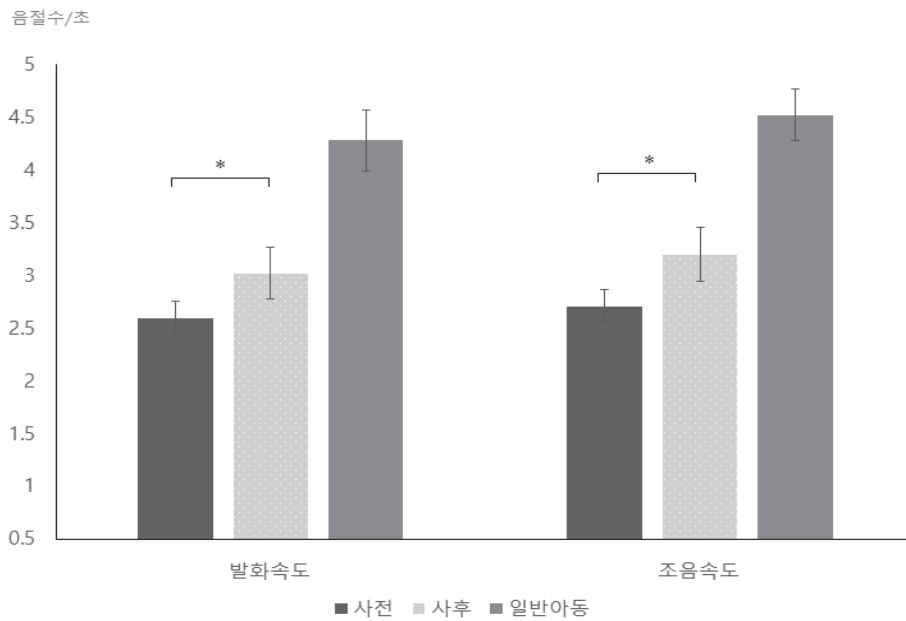
대응표본 t -검정 결과 감탄문은 발화속도($t(9)=-2.514$, $p=.033$)와 조음속도($t(9)=-3.209$, $p=.011$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 감탄문에서 측정된 발화속도와 조음속도의 전-후 변화는 다음의 표<IV-4>와 같다.

<표IV-4> 감탄문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화

속도	구분	M	SD	t
발화속도(음절수/초)	사전	2.60	.492	-2.514*
	사후	3.02	.772	
조음속도(음절수/초)	사전	2.71	.498	-3.209*
	사후	3.20	.815	

* $p < .05$

<표IV-4>는 감탄문에서 발화속도와 조음속도 모두 사후에 상승하였음을 보여준다. 감탄문에서 발화속도와 조음속도의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-4>와 같다.



<그림IV-4> 감탄문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화

* $p < .05$

(4) 명령문

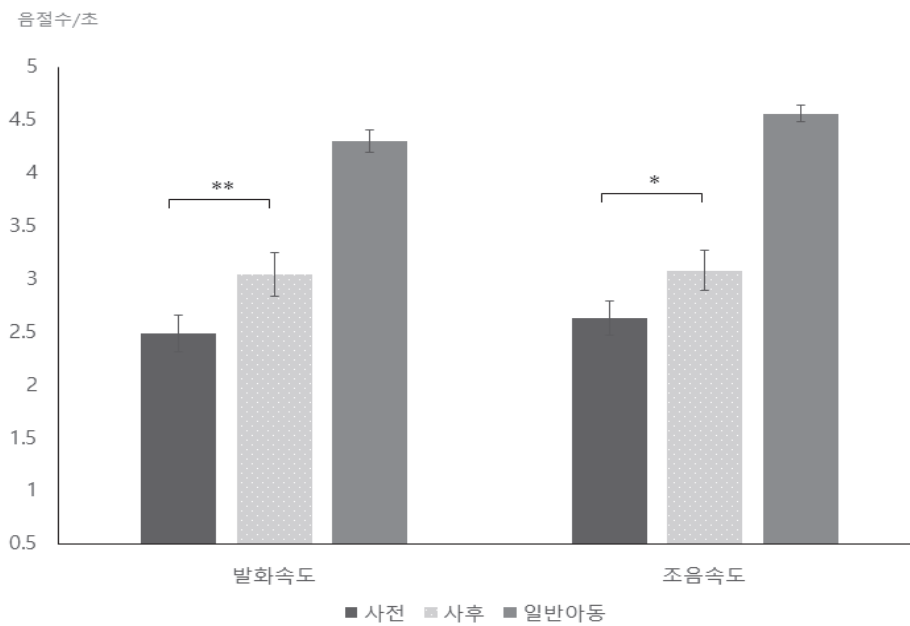
대응표본 t -검정 결과 명령문은 발화속도($t(9) = -3.434$, $p = .007$)와 조음속도($t(9) = -2.567$, $p = .030$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 명령문에서 측정된 발화속도와 조음속도의 전-후 변화는 다음의 <표IV-5>와 같다.

<표IV-5> 명령문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화

속도	구분	M	SD	t
발화속도(음절수/초)	사전	2.49	.547	-3.434**
	사후	3.04	.649	
조음속도(음절수/초)	사전	2.63	.496	-2.567*
	사후	3.08	.601	

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

<표IV-5>는 명령문에서 발화속도와 조음속도 모두 사후에 상승하였음을 보여준다. 명령문에서 발화속도와 조음속도의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-5>와 같다.



<그림IV-5> 명령문에서 발화속도와 조음속도의 전-후 변화

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

이상에서 보는 바와 같이 총 문장과 모든 문장 유형에서 발화속도와 조음 속도는 모두 유의미하게 상승하였다. 이를 통해 대상자들의 문장 읽기에서 불필요한 숨이 개선되었으며 유창성이 향상되었음을 알 수 있다.

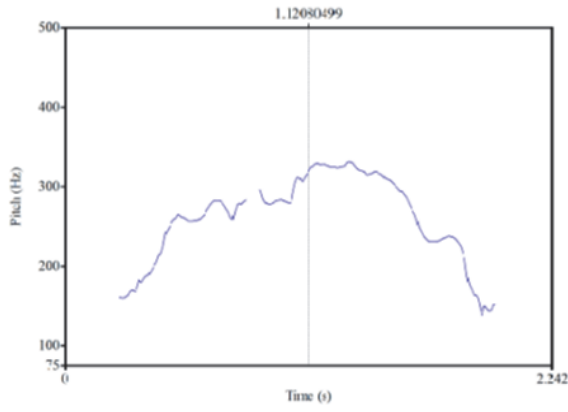
2. 음고적 측면의 개선 효과

1) Praat에 의한 억양 평가

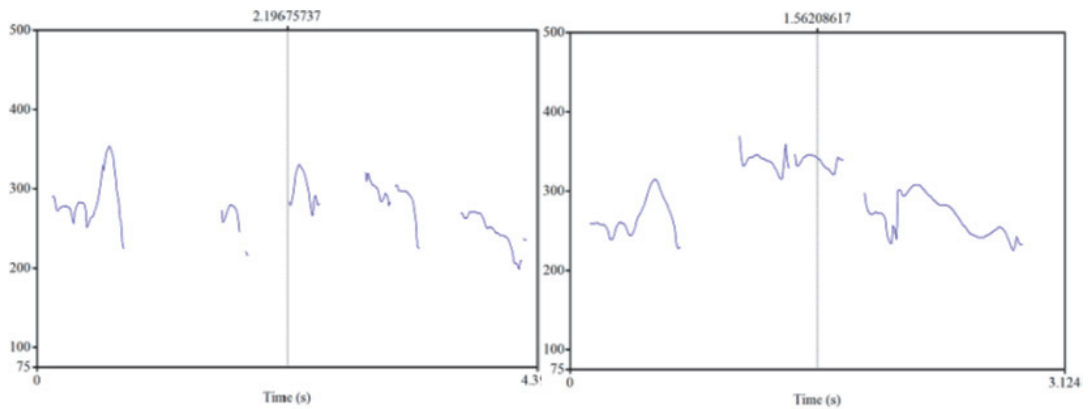
본 연구에서 음악치료에 참여한 대상자들의 문장 발화 시 음고적 측면의 개선에 미치는 영향을 보기 위해 Praat을 이용하여 사전·사후 억양을 평가하였다. Praat으로 평가한 대상자의 사전·사후 음고 그래프는 다음의 <그림IV-6,7,8,9>에 제시하였다.

“자리는 충분하잖아요.”

<일반아동>



<대상자>



<사전>

<사후>

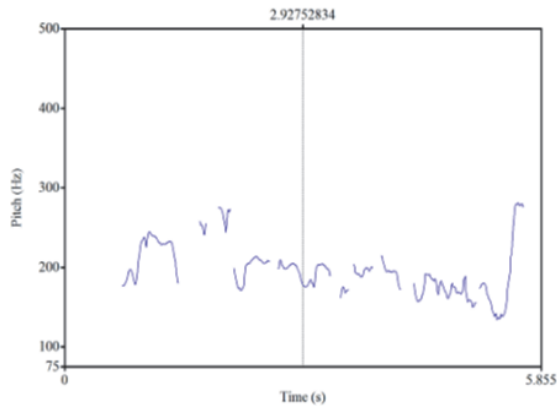
<그림 IV-6> 평서문에서 음고 그래프 전-후 변화

(1) 평서문

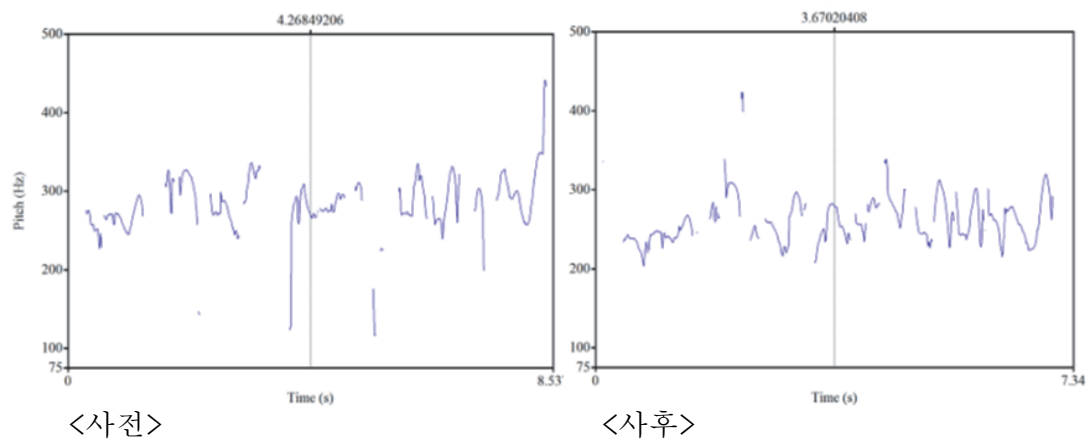
평서문의 경우 사전에는 어절과 음절 사이의 씬이 길게 나타나 전체적인 발화 속도가 길어지고, 각 음절마다 불필요한 강세를 주어 전달력이 떨어지는 모습을 보였다. 그러나 사후에는 씬이 일정한 모습을 보이며 문장의 흐름이 일반아동과 비슷한 형태를 보였고 각 음절마다 강세를 주는 습관도 개선되었다.

“돌고래야, 혹시 바다에서 우리아빠가 탄 작은 배를 본 적 있니?”

<일반아동>



<대상자>



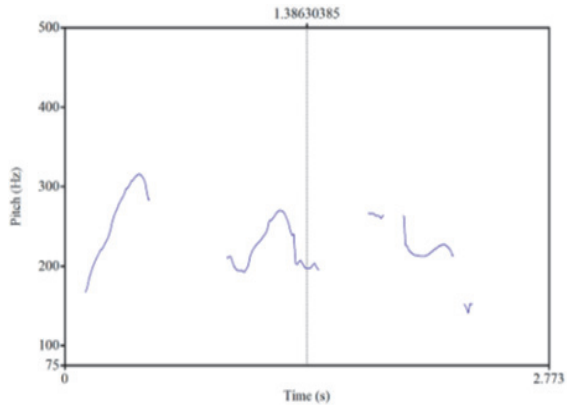
<그림 IV-7> 의문문에서 음고 그래프 전-후 변화

(2) 의문문

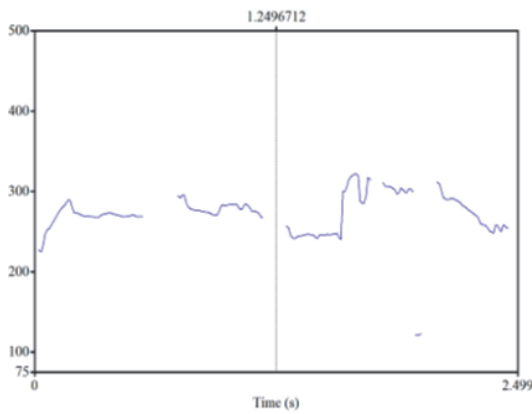
의문문의 경우 사전에는 전반적으로 기본주파수가 일반아동에 비해 높았으며 어절 사이에 불필요한 쉼을 보여 문장이 연결되지 못하고 끊기는 모습을 보였다. 또한 의문문이라는 것을 의식하여 지나치게 문미가 올라가는 것을 볼 수 있었다. 그러나 사후에는 기본 주파수가 전체적으로 낮아졌으며 불필요한 쉼이 개선되어 문장의 흐름이 자연스럽게 연결되었고 지나치게 문미가 올라가는 것도 개선된 모습을 보였다.

“와! 정말 맛있겠다!”

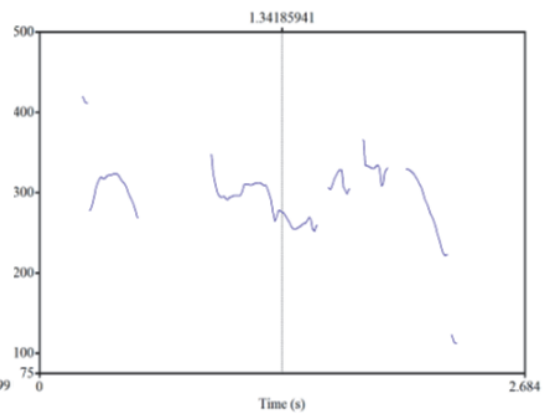
<일반아동>



<대상자>



<사전>



<사후>

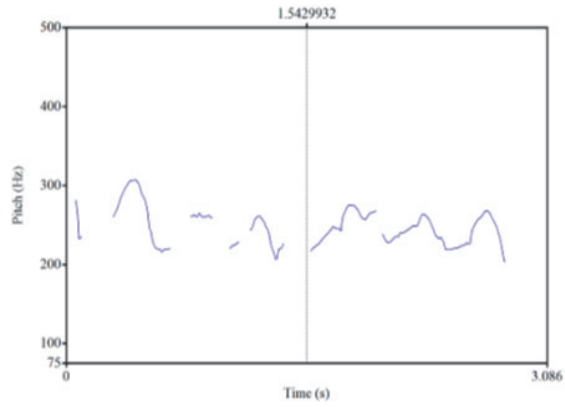
<그림 IV-8> 감탄문에서 음고 그래프 전-후 변화

(3) 감탄문

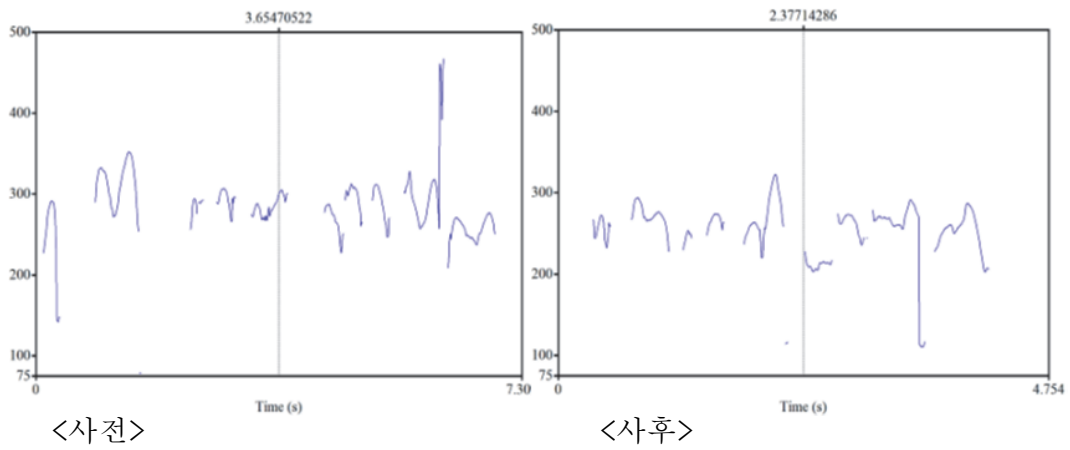
감탄문의 경우 사전에는 억양의 변화가 거의 느껴지지 않을 정도로 모노톤으로 읽었으며 불필요한 쉼으로 인해 일반아동보다 피치 그래프가 길게 늘어진 것을 볼 수 있었다. 그러나 사후에는 억양의 높낮이가 눈에 띄게 관찰되었으며, 불필요한 쉼 또한 개선되어 일반아동과 유사한 그래프 형태를 보였다.

“목숨이 아깝거든 당장 금화를 내놔!”

<일반아동>



<대상자>



<그림 IV-9> 명령문에서 음고 그래프 전-후 변화

(4) 명령문

명령문의 경우 사전에는 기본주파수가 전체적으로 높았으며 억양의 높낮이가 일정하지 않는 모습을 보였다. 또한 각 어절과 음절마다 불필요한 쉼과 부적절한 강세를 보여 전달력이 떨어지는 모습을 보였다. 그러나 사후에는 일반아동과 비슷한 기본 주파수 형태를 보이며 불필요한 쉼과 강세가 개선되어 문장의 흐름이 자연스럽게 연결되는 것을 볼 수 있다.

2) 대응표본 t -검정 분석

본 연구에서 음악치료에 참여한 대상자들이 읽은 총 문장 및 유형별 문장의 기본주파수, cent, mA 기울기를 사전·사후 검사한 결과는 다음과 같다.

(1) 총 문장에서 기본주파수 값의 전-후 변화

① Hz 값의 전-후 변화

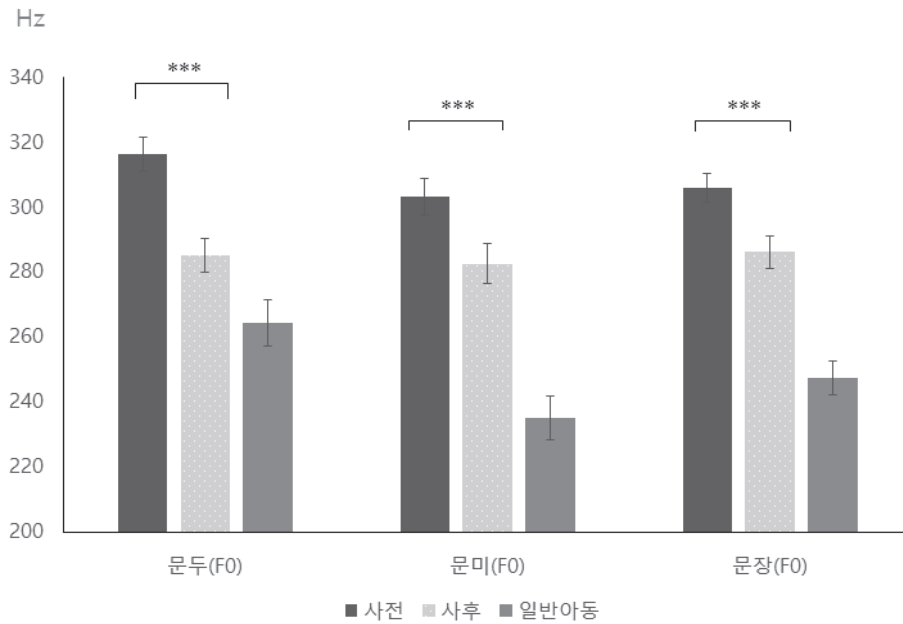
대응표본 t -검정 결과 총 문장에서 Hz 값은 문장 전체($t(39)=4.184$, $p=.000$), 문두($t(39)=5.856$, $p=.000$), 문미($t(39)=3.915$, $p=.000$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 총 문장에서 측정된 Hz 값의 전-후 변화는 다음의 <표IV-6>과 같다.

<표IV-6> 총 문장에서 Hz 값의 전-후 변화

	구분	M	SD	t
문장(Hz)	사전	305.9225	28.7385	4.184***
	사후	286.2438	31.6468	
문두(Hz)	사전	316.3507	33.4471	5.856***
	사후	285.0546	33.3060	
문미(Hz)	사전	303.1039	35.1640.	3.915***
	사후	282.5608	38.9913	

*** $p <.001$

<표IV-6>은 총 문장에서 Hz 값이 일반아동과 가깝게 감소하였음을 보여 준다. 총 문장에서 Hz 값의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-10>과 같다.



<그림IV-10> 총 문장에서 Hz 값의 전-후 변화

*** $p < .001$

② cent 값의 전-후 변화

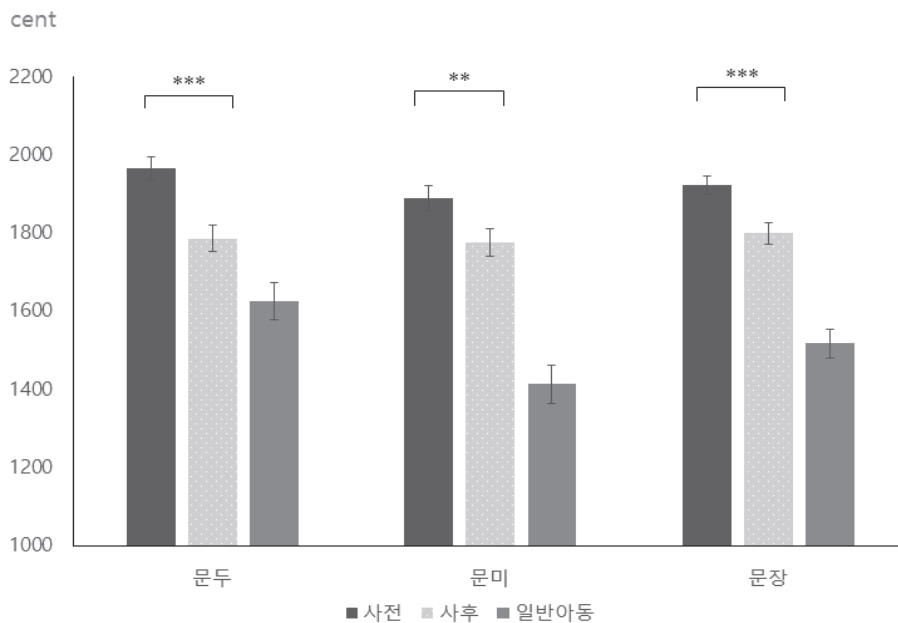
대응표본 t -검정 결과 cent 값은 문장 전체 ($t(39)=5.592, p=.000$), 문두 ($t(39)=5.499, p=.000$), 문미 ($t(39)=3.667, p=.001$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 총 문장에서 측정된 cent 값의 전-후 변화는 다음의 <표IV-7>과 같다.

<표IV-7> 총 문장에서 cent 값의 전-후 변화

	구분	M	SD	<i>t</i>
문장 (cent)	사전	1922.62	151.349	5.592***
	사후	1789.495	177.7845	
문두 (cent)	사전	1966.31	183.7917	5.499***
	사후	1784.815	213.3649	
문미 (cent)	사전	1889.845	204.6238	3.677**
	사후	1775.77	220.4227	

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

<표IV-7>은 총 문장에서 cent 값이 일반아동과 가깝게 감소하였음을 보여준다. 총 문장에서 cent 값의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-11>과 같다.



<그림IV-11> 총 문장에서 cent 값의 전-후 변화
 *** $p < .001$, ** $p < .01$

이상에서 보는 바와 같이 총 문장에서 문장 전체, 문두, 문미 모두 Hz 값과 cent 값이 유의미하게 감소하였음을 볼 수 있다.

한편 mA 기울기 값은 문장 전체와 문미에서 상승하였으나 미세한 차이로 유의미한 수치를 보이지 않았다.

(2) 문장 유형별 기본주파수 값의 전-후 변화

① 평서문에서 Hz 값의 전-후 변화

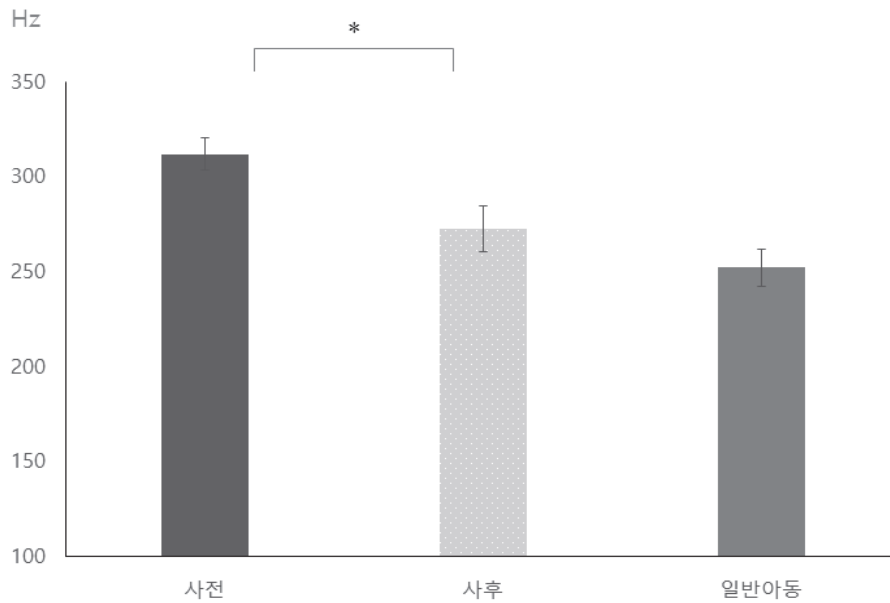
대응표본 *t*-검정 결과 평서문에서 Hz 값은 문두($t(9)=2.602, p=.029$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 평서문 문두에서 측정된 Hz 값의 전-후 변화는 다음의 <표IV-8>과 같다.

<표IV-8> 평서문 문두에서 Hz 값의 전-후 변화

	구분	M	SD	<i>t</i>
문두(Hz)	사전	312.1875	26.4882	2.602*
	사후	272.7372	39.1469	

* $p < .05$

<표IV-8>은 평서문 문두에서 Hz 값이 일반아동과 가깝게 감소하였음을 보여준다. 평서문 문두에서 Hz 값의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-12>와 같다.



<그림IV-12> 평서문 문두에서 Hz 값의 전-후 변화

* $p < .05$

② 평서문에서 cent 값의 변화

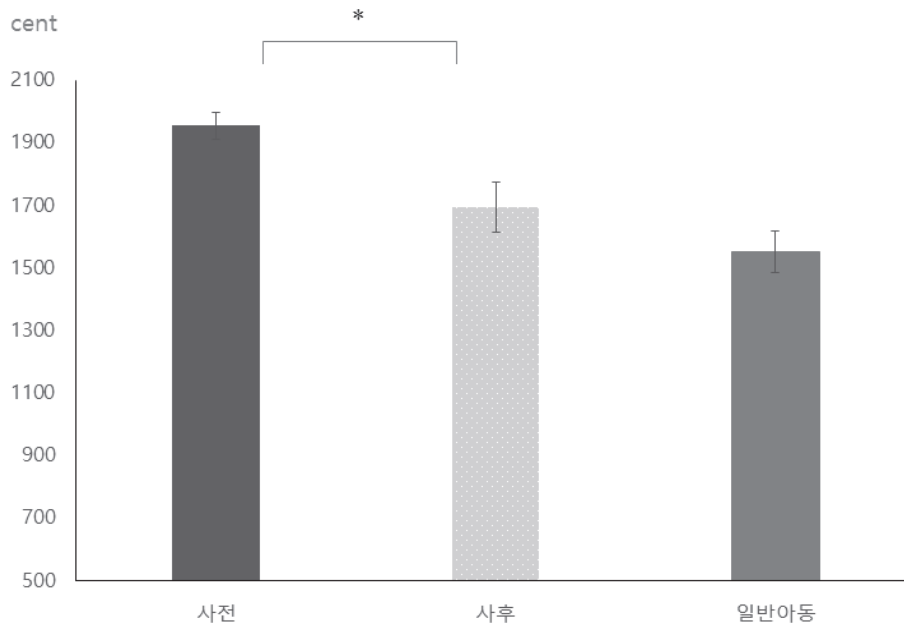
대응표본 t -검정 결과 평서문에서 cent 값은 문두($t(9)=2.770$, $p=.022$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 평서문 문두에서 측정된 cent 값의 전-후 변화는 다음의 <표IV-9>와 같다.

<표IV-9> 평서문 문두에서 cent 값의 전-후 변화

	구분	M	SD	t
문두(cent)	사전	1953.98	138.9257	2.77*
	사후	1695.26	252.6574	

* $p < .05$

<표IV-9>는 평서문 문두에서 cent 값이 일반아동과 가깝게 감소하였음을 보여준다. 평서문 문두에서 cent 값의 변화를 그래프로 나타내면 <그림 IV-13>과 같다.



<그림IV-13> 평서문 문두에서 cent 값의 전-후 변화

* $p < .05$

평서문에서는 문두에서 Hz 값과 cent 값이 유의미하게 감소하였다. 또한 문장 전체와 문미에서도 Hz 값과 cent 값이 감소하였으나 미세한 차이로 유의미한 수치를 보이지 않았다.

한편 mA 기울기 값은 문장 전체와 문미에서 상승하였으나 미세한 차이로 유의미한 수치를 보이지 않았다.

③ 의문문에서 Hz 값의 전-후 변화

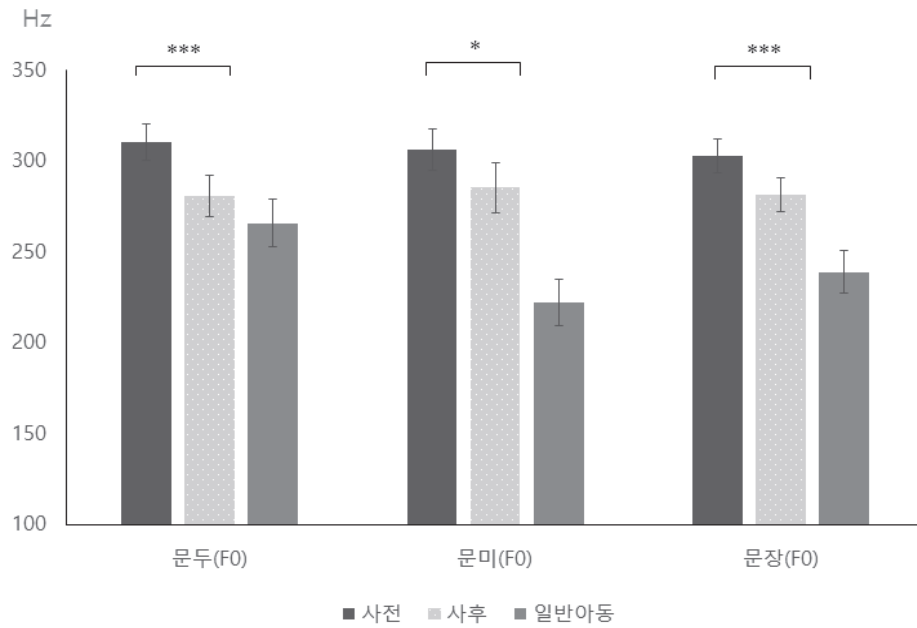
대응표본 *t*-검정 결과 의문문에서 Hz 값은 문장 전체($t(9)=5.437$, $p=.000$), 문두($t(9)=5.993$, $p=.000$), 문미($t(9)=2.939$, $p=.017$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 의문문에서 측정된 Hz 값의 전-후 변화는 다음의 <표IV-10>과 같다.

<표IV-10> 의문문에서 Hz 값의 전-후 변화

	구분	M	SD	<i>t</i>
문장(Hz)	사전	302.9466	29.7609	5.437***
	사후	281.7674	29.7835	
문두(Hz)	사전	310.6168	31.7108	5.993***
	사후	281.1067	36.0419	
문미(Hz)	사전	306.399	36.640	2.939*
	사후	285.5541	43.5383	

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

<표IV-10>은 의문문에서 Hz 값이 일반아동과 가깝게 감소하였음을 보여 준다. 의문문에서 Hz 값의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-14>와 같다.



<그림 IV-14> 의문문에서 Hz 값의 전-후 변화

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

④ 의문문에서 cent 값의 전-후 변화

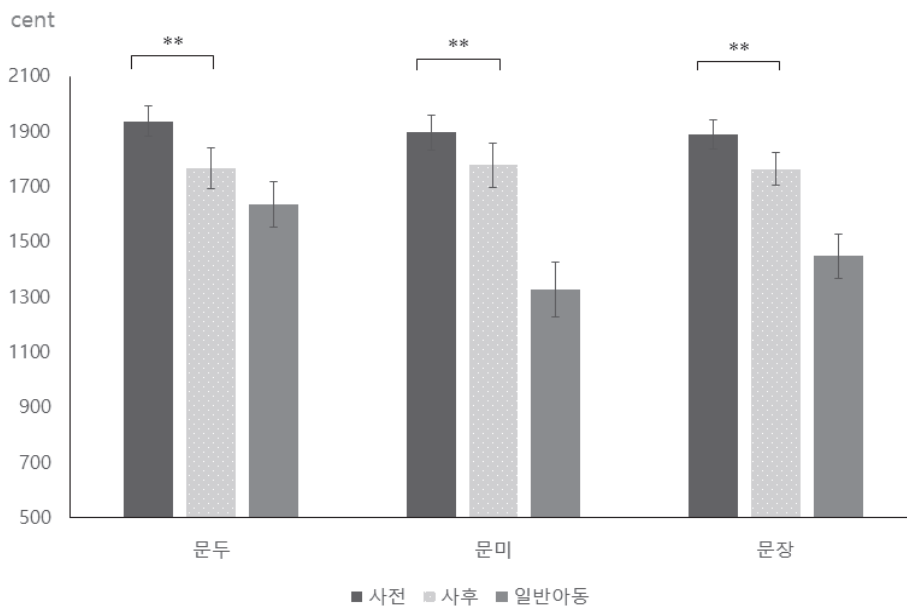
대응표본 t -검정 결과 의문문에서 cent 값은 문장 전체 ($t(9)=4.803$, $p=.001$), 문두 ($t(9)=4.844$, $p=.001$), 문미 ($t(9)=3.324$, $p=.009$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 의문문에서 측정된 cent 값의 전-후 변화는 다음의 <표 IV-11>과 같다.

<표IV-11> 의문문에서 cent 값의 전-후 변화

	구분	M	SD	t
문장 (cent)	사전	1890.6	165.3661	4.803**
	사후	1764.6	187.3598	
문두 (cent)	사전	1938.06	171.6345	4.844**
	사후	1766	233.3131	
문미 (cent)	사전	1897.5	197.7956	3.324**
	사후	1778.8	252.059	

** $p < .01$

<표IV-11>은 의문문에서 cent 값이 일반아동과 가깝게 감소하였음을 보여준다. 의문문에서 cent 값의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-15>와 같다.



<그림IV-15> 의문문에서 cent 값의 전-후 변화

** $p < .01$

의문문에서는 문장 전체, 문두, 문미에서 Hz 값과 cent 값이 유의미하게 감소하였으며, mA 기울기 값은 거의 변화를 보이지 않았다.

⑤ 감탄문에서 억양 변화

감탄문에서의 대응표본 t -검정 결과, 문장 전체, 문두, 문미에서 조사된 종속변수 모두 유의한 차이가 관찰되지 않았다. Hz 값과 cent 값은 문장 전체, 문두, 문미에서 미세하게 감소하였고 mA 기울기 역시 문장 전체, 문두, 문미에서 상승하였으나 미세한 차이로 유의미한 수치를 보이지 않았다.

⑥ 명령문에서 Hz 값의 전-후 변화

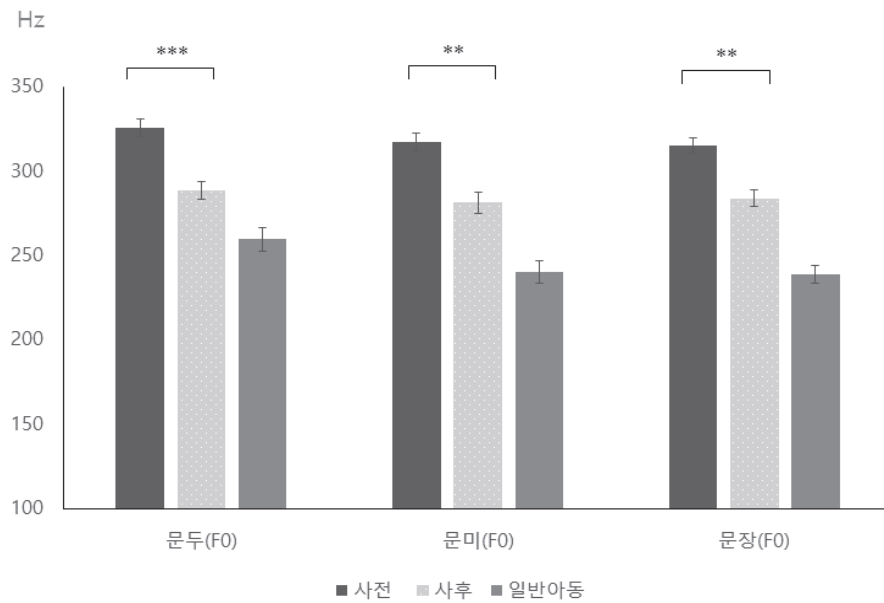
대응표본 t -검정 결과 명령문에서 Hz 값은 문장 전체 ($t(9)=4.057$, $p=.003$), 문두 ($t(9)=5.424$, $p=.000$), 문미 ($t(9)=3.466$, $p=.007$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 명령문에서 측정된 Hz 값의 전-후 변화는 다음의 <표IV-12>와 같다.

<표IV-12> 명령문에서 Hz 값의 전-후 변화

	구분	M	SD	t
문장(Hz)	사전	315.352	26.47	4.057**
	사후	283.7809	31.0345	
문두(Hz)	사전	325.5316	36.1476	5.424***
	사후	288.1953	35.5806	
문미(Hz)	사전	317.2315	34.244	3.466**
	사후	281.1698	44.9544	

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

<표IV-12>는 명령문에서 Hz 값이 일반아동과 가깝게 감소하였음을 보여 준다. 명령문에서 Hz 값의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-16>과 같다.



<그림IV-16> 명령문에서 Hz 값의 전-후 변화

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

⑦ 명령문에서 cent 값의 전-후 변화

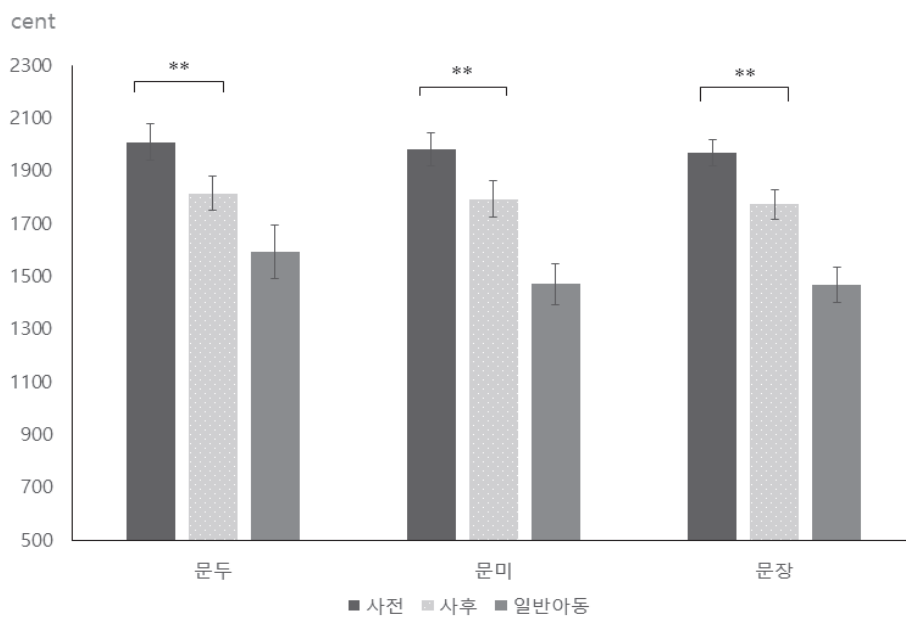
대응표본 t -검정 결과 명령문에서 cent 값은 문장 전체($t(9)=4.239$, $p=.002$), 문두($t(9)=4.5$, $p=.001$), 문미($t(9)=3.338$, $p=.009$)에서 사전·사후에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 명령문에서 측정된 cent 값의 전-후 변화는 다음의 <표IV-13>과 같다.

<표IV-13> 명령문에서 cent 값의 전-후 변화

	구분	M	SD	<i>t</i>
문장(cent)	사전	1970.72	154.3098	4.239**
	사후	1774.64	181.4593	
문두(cent)	사전	2010.26	216.5433	4.5**
	사후	1817.26	198.7925	
문미(cent)	사전	1983.12	194.088	3.338**
	사후	1795.34	215.303	

***p* <.01

<표IV-13>은 명령문에서 cent 값이 일반아동과 가깝게 감소하였음을 보여준다. 명령문에서 cent 값의 변화를 그래프로 나타내면 <그림IV-17>과 같다.



<그림IV-17> 명령문에서 cent 값의 전-후 변화

***p* <.01

명령문에서는 문장 전체, 문두, 문미에서 Hz 값과 cent 값이 유의미하게 감소하였다. 한편 문장 전체와 문미에서 mA 기울기 값이 상승하였으나 미세한 차이로 유의미한 수치를 보이지 않았다.

이상에서 보는 바와 같이 대상자가 읽은 총 문장과 문장 유형별로 나눠서 분석한 결과 감탄문을 제외하고 모든 문장에서 기본주파수의 Hz 값과 cent 값이 감소하였음을 볼 수 있었다. 이는 사전에 인공 와우 이식 아동의 문장 읽기에서 부자연스럽게 높았던 기본주파수가 사후에 개선되었음을 보여준다.

V. 결론

1. 결론 및 논의

본 연구는 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하기에서 시간적 측면과 음고적 측면에 미치는 효과를 알아보기 위한 목적으로 이루어졌으며 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 시·청각적 도구를 활용한 음악치료는 인공 와우 이식 아동의 말하기에서 시간적 측면에 긍정적인 영향을 미친다. 총 문장에서 발화속도는 평균 0.62(음절수/초), 조음속도는 0.58(음절수/초) 상승하였다. 문장별로는 평서문에서 발화속도 0.96(음절수/초), 조음속도 0.75(음절수/초), 의문문에서 발화속도 0.56(음절수/초), 조음속도 0.63(음절수/초), 감탄문에서 발화속도 0.42(음절수/초), 조음속도 0.49(음절수/초), 명령문에서 발화속도 0.55(음절수/초), 조음속도 0.45(음절수/초) 상승하였다. 이로서 총 문장에서의 문장 유형별 대응 표본 t -검정 결과 모두 발화속도와 조음속도가 유의미하게 상승하였음을 볼 수 있다.

이를 통해 장구 장단에 맞춰 전래 동요 부르기가 인공 와우 이식 아동의 발화속도를 상승시켰다는 권정옥(2016)의 연구와 악기를 통해 음의 강약, 장단, 고저를 인식하도록 한 후 신체동작이나 발성으로 표현하도록 한 운율훈련 프로그램을 통한 인공 와우 이식 아동의 말하기 지속시간의 개선을 보고한 이은경(2002)의 연구결과를 지지한다. 사람이 연설이나 노래와 같은 청각적으로 조직화된 자극을 들을 때 두뇌 리듬이 청각 입력과 동기화되어 미래에 대한 시간 예측성을 갖게 된다(Gordon, Shivers, Wieland, Kotz, Yoder, & Devin McAuley, 2015; Jones, Moynihan, MacKenzie,

& Puente, 2002). 본 연구에서는 리듬을 치며 동요 가사를 읽는 훈련을 통해 발생한 시간 예측성이 음성 처리에 필요한 운동 반응에 영향을 미쳐 아동의 발화에 도움이 되었을 것이라 판단된다(Cason & Schön, 2012). 또한 정간보를 통한 시각적 지시가 아동이 문장을 읽을 때에 쉽과 연설의 예측을 가능하게 하여 불필요한 짐을 줄이는데 도움을 주었을 것이라 사료된다. 즉 시각적 보조도구를 통한 리듬 훈련이 인공 와우 이식 아동의 말하기 속도 상승에 효과가 있음을 의미한다.

둘째, 시·청각적 도구를 활용한 음악치료는 인공 와우 이식 아동의 말하기에서 음고적 측면에 긍정적인 영향을 미친다. 총 문장에서 Hz 값은 문두에서 평균 31.296Hz, 문미에서 20.543Hz, 문장에서 19.678Hz 감소하였고 cent 값은 문두에서 평균 181.495cent, 문미에서 114.075cent, 문장에서 133.125cent 감소하였다. 문장별로는 평서문에서 Hz 값은 문두에서 평균 39.450Hz, cent 값은 문두에서 평균 258.72cent 감소하였다. 의문문에서 Hz 값은 문두에서 평균 29.510Hz, 문미에서 20.844Hz, 문장에서 21.179Hz 감소하였고, cent 값은 문두에서 평균 172.06cent, 문미에서 118.7cent, 문장에서 126cent 감소하였다. 명령문에서 Hz 값은 문두에서 평균 37.336Hz, 문미에서 36.061Hz, 문장에서 31.571Hz 감소하였으며, cent 값은 문두에서 평균 193cent, 문미에서 187.78cent 문장에서 196.08cent 감소하였다. cent는 1옥타브를 1,200 등분한 단위로 음역대에 상관없이 반음은 100cent이므로 100-200cent 값의 차이를 보였다는 것은 반음에서 온음 사이 정도의 차이가 났다고 해석할 수 있다.

이로서 총 문장에서 대응 표본 *t*-검정 결과 문장 전체, 문두, 문미에서 Hz 값과 cent 값이 유의미하게 감소하였음을 볼 수 있다. 또한 문장 유형별로는 감탄문을 제외하고 평서문, 의문문, 명령문에서 Hz 값과 cent 값이 유의미하게 감소하였음을 볼 수 있다. 이는 인공 와우 이식 아동의 기본주

과수가 비정상적으로 높다는 Higgins와 동료들(2003), Baudonck와 동료들(2011), Campisi와 동료들(2005)의 의견을 지지하는 결과이다. Patel은 멜로디 운곽에 대한 민감도가 향상되면 음성 인식 속도에 영향을 미친다고 하였다(Patel, 2014). 대상 아동들은 Praat 프로그램으로 시·청각 피드백을 받은 음고 훈련을 통해 음고 인식 능력이 향상되었으며 이는 사후에 문장 읽기에서 기본주파수의 하락과 mA 기울기의 상승으로 긍정적인 영향을 확인할 수 있었다. 즉 음고 구별 능력이 음성 처리에도 전달되는 전이효과로 해석할 수 있을 것이다.

한편 mA 기울기는 통계적인 차이가 나타나지 않았다는 한계점이 있으나 총 문장에서는 문장 전체와 문미에서 평서문에서는 문장 전체와 문미에서 의문문에서는 문장 전체에서 감탄문에서는 문장 전체와 문두, 문미에서 명령문에서는 문장 전체와 문미에서 상승된 수치를 확인할 수 있었으므로 향후 장기간의 연구에서 통계적인 효과를 확인할 수 있을 것이라고 사료된다.

본 연구에서는 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하기에 미치는 효과를 알아보았다. 그 결과 소리 정보의 시간적 측면과 음고적 측면을 시각화한 자료들을 사용한 음악치료를 통해 인공 와우 이식 아동의 말하기에서 속도가 상승하였으며 기본주파수가 감소하였음을 확인하였다. mA 기울기는 통계적인 차이가 나타나지 않았다는 한계점이 있으나 미세한 상승을 보여 긍정적인 차이를 확인할 수 있었으므로 시·청각적 도구를 활용한 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하기에 효과적인 치료중재가 될 수 있음을 시사한다. 또한 음악의 요소를 활용한 인공 와우 이식 아동의 말하기에 대한 연구는 있었지만, 정간보와 Praat 등의 구체적인 시·청각적 도구를 활용한 음악치료연구는 드물었다. 따라서 본 연구는 인공 와우 이식 아동의 말하기를 위한 시·청각적 도구를 활용한 음악치료 연구로서의 의의를 가진다.

2. 제언

본 연구의 결론 및 논의를 토대로 후속 연구를 위한 제언점은 다음과 같다.

첫째, 후속 연구에서는 충분한 표본수가 확보된 음악치료 효과의 검증이 필요하다. 본 연구의 대상자는 2명으로 소수 인원이었고 대상 특성상 개별 치료로 진행해야 했기 때문에 충분한 인원을 선정하는 데에 어려움이 있었다. 이로서 효과크기를 알 수 없는 한계가 있으므로 후속 연구에서는 충분한 표본수가 필요할 것이다.

둘째, 각 대상자 별로 시간적 측면에서는 모두 사전·사후에 유의미한 차이를 보여 같은 결과를 얻었으나 음고적 측면에서는 다른 결과를 보였다. 대상자 A는 총 문장에서 문장 전체, 문두, 문미에서 Hz 값과 cent 값에서 유의미한 차이를 보였으며, 문장 전체와 문두에서 유의미한 차이를 보이지는 않았으나 mA 기울기가 상승하였다. 한편 대상자 B는 총 문장에서 문장 전체 cent 값과 문두에서 Hz 값과 cent 값의 유의미한 차이를 보였고, 문장 전체와 문미에서 유의미한 차이를 보이지는 않았으나 mA 기울기가 상승하였다. 이와 같은 결과가 대상 아동의 개인 차이인지 연령 및 성별에 따른 차이가 있는지 후속 연구에서 구체적으로 검증할 것을 제언한다.

셋째, 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하기에 미치는 영향에 대한 장기간의 연구가 필요하다. 본 연구는 8주간 주 2회 16회기로 인공 와우 이식 아동의 말에서 음고적 측면에 영향을 미치기에는 비교적 짧은 기간이었다. 이는 mA 기울기에서 미세하게 상승을 보였음에도 통계적으로 유의미한 결과를 얻지 못한 원인일 것으로 판단된다. 또한 대상자의 사전·사후 점수의 유의미한 차이에도 불구하고 사후에 일반아동과는 여전히 차이

를 보인 것 역시 같은 이유일 것이다. 후속 연구에서는 장기간의 연구를 통해 음악치료의 연구 결과가 일반화 되는지와 더불어 일반아동과의 차이가 유의미하게 감소하는지에 대해 연구해볼 필요가 있다.

참 고 문 헌

- 강수아 (2005). **인공와우 착용 유아의 리듬감 개발**. 미간행 석사학위논문, 전북대학교 대학원.
- 국민건강보험공단 (2011). **인공와우수술 환자 통계**. 2016년 12월 9일. [Http://www.mohw.go.kr/front_new/sch/index.jsp](http://www.mohw.go.kr/front_new/sch/index.jsp)으로부터 검색.
- 권은경, 심현섭(2001). 동요를 이용한 조음음운치료 사례연구. **언어청각장애연구**, 6(2), 498-509.
- 권정옥 (2016). **노래 부르기가 인공 와우 이식아동의 운율 개선에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.
- 김두희 (1997). **언어리듬훈련이 청각장애아의 말의 강약 및 억양에 미치는 효과**. 미간행 석사학위논문, 대구대학교 대학원.
- 김미경 (2013). **청각장애 학생을 위한 음성연습 시스템 구현**. 미간행 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 김옥신 (1999). 초등학교에서의 정간보 활용 방안. **국악교육**, 17(-), 286-318.
- 김유선 (2014). **손동작을 적용한 음악치료가 청각장애아동의 언어발달에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 고신대학교 대학원.
- 김혜진 (2016). **오디음악놀이에 기초한 음악치료프로그램이 보청기 및 인공와우 착용 아동의 음성 및 리듬 지각에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 원광대학교 대학원.
- 김효진 (2016). **음정보방 중심 노래부르기를 통한 인공와우 이식 아동의 음고산출 향상 사례**. 미간행 석사학위논문, 이화여자대학교 대학원.
- 김희남 (2009). **인공와우 이식의 현재와 미래**. **한국청각장애교육 100주년**

- 기념 국제학술대회, 115-130.
- 박찬희 (2005). **작집단 음악활동이 청각장애아동의 어휘력향상에 미치는 사례연구**. 미간행 석사학위논문, 대구대학교 대학원.
- 서영옥 (2010). **첸트(Chant)프로그램이 인공와우이식 아동의 운율개선에 미치는 효과**. 미간행 석사학위논문, 대구대학교 대학원.
- 신혜경 (2013). **Praat를 이용한 청각장애학생들의 가창력 향상에 관한 실험연구**. 미간행 석사학위논문, 서울대학교 대학원.
- 양병곤 (2003). **프라트(Praat)를 이용한 음성 분석의 이론과 실제**. 부산: 만수출판사.
- 이드보라 (2016). **인공와우이식 아동의 정서적 운율 지각·표현 향상을 위한 음악프로그램 개발**. 미간행 박사학위논문, 숙명여자대학교 대학원.
- 이미옥 (2012). **코다이 접근의 음악치료가 건청 아동과 인공와우착용 아동의 음고 재생에 미치는 영향**. 미간행 석사학위논문, 고신대학교 대학원.
- 이상범, 이용훈, 최이권 (2010). **전통악보 정간보를 위한 저작도구의 설계 및 구현**. [Design and Implementation of A JungGanBo Authoring Tool for Traditional Korean Music]. **한국산학기술학회논문지**, 11(2), 550-558.
- 이석원 (2013). **음악인지과학**. 서울: 심설당.
- 이은경 (2002). **운율훈련 프로그램이 인공와우이식 아동의 운율자질 개선에 미치는 효과**. 미간행 석사학위논문, 대구대학교 대학원.
- 이혜진 (2013). **첸트와 노래를 활용한 운율훈련 프로그램이 인공와우이식 아동의 운율개선에 미치는 효과**. 미간행 석사학위논문, 충남대학교 대학원.
- 이호영 (1991). **한국어의 억양체계**. **언어학**, 13, 129-151.

- 정미라 (2010). 음악지각 훈련프로그램이 인공와우 착용 아동의 음악지각에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문, 고신대학교 대학원.
- 한정수 (2010). 코다이(Kodály) 교수법을 활용한 가창지도가 장애아동의 음악 청취력에 미치는 효과. 미간행 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원.
- Abboub, N., Boll-Avetisyan, N., Bhatara, A., Höhle, B., & Nazzi, T. (2016). An Exploration of Rhythmic Grouping of Speech Sequences by French-and German-Learning Infants. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 1-12.
- Baudonck, N., D'haeseleer, E., Dhooge, I., & Van Lierde, K. (2011). Objective vocal quality in children using cochlear implants: a multiparameter approach. *Journal of Voice*, 25(6), 683-691.
- Besson, M., & Schön, D. (2001). Comparison between language and music. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 930(1), 232-258.
- Besson, M., Schön, D., Moreno, S., Santos, A., & Magne, C. (2007). Influence of musical expertise and musical training on pitch processing in music and language. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 25(3-4), 399-410.
- Bidelman, G. M., Gandour, J. T., & Krishnan, A. (2011). Cross-domain effects of music and language experience on the representation of pitch in the human auditory brainstem. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(2), 425-434.
- Campisi, P., Low, A., Papsin, B., Mount, R., Cohen-Kerem, R., & Harrison, R. (2005). Acoustic analysis of the voice in pediatric

- cochlear implant recipients: a longitudinal study. *The Laryngoscope*, *115*(6), 1046–1050.
- Cason, N., Hidalgo, C., Isoard, F., Roman, S., & Schön, D. (2015). Rhythmic priming enhances speech production abilities: Evidence from prelingually deaf children. *Neuropsychology*, *29*(1), 102.
- Cason, N., & Schön, D. (2012). Rhythmic priming enhances the phonological processing of speech. *Neuropsychologia*, *50*(11), 2652–2658.
- Chang, D., Hedberg, N., & Wang, Y. (2016). Effects of musical and linguistic experience on categorization of lexical and melodic tones. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *139*(5), 2432–2447.
- Chatterjee, M., Zion, D. J., Deroche, M. L., Burianek, B. A., Limb, C. J., Goren, A. P., Kulkarni, A. M., Christensen, J. A. (2015). Voice emotion recognition by cochlear–implanted children and their normally–hearing peers. *Hearing Research*, *322*, 151–162.
- Chen, J. K.–C., Chuang, A. Y. C., McMahon, C., Hsieh, J.–C., Tung, T.–H., & Li, L. P.–H. (2010). Music training improves pitch perception in prelingually deafened children with cochlear implants. *Pediatrics*, *125*(4), 793–800.
- Chuang, H.–F., Yang, C.–C., Chi, L.–Y., Weismer, G., & Wang, Y.–T. (2012). Speech intelligibility, speaking rate, and vowel formant characteristics in Mandarin–speaking children with

- cochlear implant. *International Journal of Speech-language Pathology*, 14(2), 119–129.
- Darrow, A.-A. (1985). Music for the Deaf. *Music Educators Journal*, 71(6), 33–35.
- Darrow, A.-A., & Starmer, G. J. (1986). The effect of vocal training on the intonation and rate of hearing impaired children's speech: A pilot study. *Journal of Music Therapy*, 23(4), 194–201.
- Degé, F., & Schwarzer, G. (2011). The effect of a music program on phonological awareness in preschoolers. *Frontiers in Psychology*, 2(124), 7–13.
- Dikla, K. (2013). The effect of music therapy on spontaneous communicative interactions of young children with cochlear implants. *Наука. Искусство. Культура*, 2, 233–239.
- Fedorenko, E., Patel, A., Casasanto, D., Winawer, J., & Gibson, E. (2009). Structural integration in language and music: Evidence for a shared system. *Memory & Cognition*, 37(1), 1–9.
- Foster, N. E., & Zatorre, R. J. (2010). A role for the intraparietal sulcus in transforming musical pitch information. *Cerebral Cortex*, 20(6), 1350–1359.
- Fu, Q.-J., & Galvin III, J. J. (2007). Perceptual learning and auditory training in cochlear implant recipients. *Trends in Amplification*, 11(3), 193–205.
- Galvin III, J. J., Fu, Q.-J., & Nogaki, G. (2007). Melodic contour

- identification by cochlear implant listeners. *Ear and Hearing*, 28(3), 302.
- Gfeller, K., Guthe, E., Driscoll, V., & Brown, C. J. (2015). A preliminary report of music-based training for adult cochlear implant users: rationales and development. *Cochlear Implants International*, 16(S3), S22–S31.
- Good, A., Gordon, K. A., Papsin, B. C., Nespoli, G., Hopyan, T., Peretz, I., & Russo, F. A. (in-press). Benefits of Music Training for Perception of Emotional Speech Prosody in Deaf Children With Cochlear Implants. *Ear and Hearing*.
- Gordon, R. L., Shivers, C. M., Wieland, E. A., Kotz, S. A., Yoder, P. J., & Devin McAuley, J. (2015). Musical rhythm discrimination explains individual differences in grammar skills in children. *Developmental Science*, 18(4), 635–644.
- Higgins, M. B., McCleary, E. A., Carney, A. E., & Schulte, L. (2003). Longitudinal changes in children's speech and voice physiology after cochlear implantation. *Ear and Hearing*, 24(1), 48–70.
- Hopyan–Misakyan, T. M., Gordon, K. A., Dennis, M., & Papsin, B. C. (2009). Recognition of affective speech prosody and facial affect in deaf children with unilateral right cochlear implants. *Child Neuropsychology*, 15(2), 136–146.
- Huss, M., Verney, J. P., Fosker, T., Mead, N., & Goswami, U. (2011). Music, rhythm, rise time perception and developmental dyslexia: perception of musical meter predicts reading and phonology.

- Cortex*, 47(6), 674–689.
- Jentschke, S., & Koelsch, S. (2009). Musical training modulates the development of syntax processing in children. *Neuroimage*, 47(2), 735–744.
- Jentschke, S., Koelsch, S., Sallat, S., & Friederici, A. D. (2008). Children with specific language impairment also show impairment of music–syntactic processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 20(11), 1940–1951.
- Jones, M. R., Moynihan, H., MacKenzie, N., & Puente, J. (2002). Temporal aspects of stimulus–driven attending in dynamic arrays. *Psychological Science*, 13(4), 313–319.
- Kong, Y.–Y., Cruz, R., Jones, J. A., & Zeng, F.–G. (2004). Music perception with temporal cues in acoustic and electric hearing. *Ear and Hearing*, 25(2), 173–185.
- Kraus, N., Skoe, E., Parbery-Clark, A., & Ashley, R. (2009). Experience-induced malleability in neural encoding of pitch, timbre, and timing. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1169(1), 543–557.
- Limb, C. J., & Roy, A. T. (2014). Technological, biological, and acoustical constraints to music perception in cochlear implant users. *Hearing Research*, 308, 13–26.
- Looi, V., Gfeller, K., & Driscoll, V. D. (2012). Music appreciation and training for cochlear implant recipients: a review. *Seminars in Hearing*, 33(4), 307–334.
- Looi, V., McDermott, H., McKay, C., & Hickson, L. (2004). Pitch

- discrimination and melody recognition by cochlear implant users. *International Congress Series, 1273*, 197–200.
- Mao, Y., Zhang, M., Nutter, H., Zhang, Y., Zhou, Q., Liu, Q., Wu, W., Xie, D., & Xu, L. (2013). Acoustic properties of vocal singing in prelingually-deafened children with cochlear implants or hearing aids. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 77*(11), 1833–1840.
- McLaughlin, T. (1982). Effects of manual sign use on the expressive language of four hearing kindergarten children. *Sign Language Studies, 35*(1), 169–177.
- McMullen, E., & Saffran, J. R. (2004). Music and language: A developmental comparison. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal, 21*(3), 289–311.
- Mitani, C., Nakata, T., Trehub, S. E., Kanda, Y., Kumagami, H., Takasaki, K., Miyamoto, I., & Takahashi, H. (2007). Music recognition, music listening, and word recognition by deaf children with cochlear implants. *Ear and Hearing, 28*(2), 29S–33S.
- Mithen, S., Morley, I., Wray, A., Tallerman, M., & Gamble, C. (2006). *The Singing Neanderthals: the Origins of Music, Language, Mind and Body*. by Steven Mithen. London: Weidenfeld & Nicholson, 2005. *Cambridge Archaeological Journal, 16*(01), 97–112.
- Moreno, S., Marques, C., Santos, A., Santos, M., Castro, S. L., & Besson, M. (2009). Musical training influences linguistic

- abilities in 8-year-old children: more evidence for brain plasticity. *Cerebral Cortex*, *19*(3), 712–723.
- Nakata, T., Trehub, S. E., & Kanda, Y. (2012). Effect of cochlear implants on children's perception and production of speech prosody. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *131*(2), 1307–1314.
- Nakata, T., Trehub, S. E., Mitani, C., & Kanda, Y. (2006). Pitch and timing in the songs of deaf children with cochlear implants. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *24*(2), 147–154.
- Osberger, M. J., Miyamoto, R. T., Zimmerman-Phillips, S., Kemink, J. L., Stroer, B. S., Firszt, J. S., & Novak, M. A. (1991). Independent evaluation of the speech perception abilities of children with the Nucleus 22-channel cochlear implant system. *Ear and Hearing*, *12*(4), 66S–80S.
- Patel, A. D. (2012). Language, music, and the brain: a resource-sharing framework. In P. Rebuschat, M. Rohrmeier, J. Hawkins, & I. Corss (Eds.), *Language and Music as Cognitive Systems*(pp. 204–223). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Patel, A. D. (2014). Can nonlinguistic musical training change the way the brain processes speech? The expanded OPERA hypothesis. *Hearing Research*, *308*, 98–108.
- Patel, A. D., Gibson, E., Ratner, J., Besson, M., & Holcomb, P. J. (1998). Processing syntactic relations in language and music: An

- event-related potential study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *10*(6), 717–733.
- Patel, A. D., & Iversen, J. R. (2007). The linguistic benefits of musical abilities. *Trends in Cognitive Sciences*, *11*(9), 369–372.
- Patel, A. D., Iversen, J. R., & Rosenberg, J. C. (2006). Comparing the rhythm and melody of speech and music: The case of British English and French. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *119*(5), 3034–3047.
- Peng, S.-C., Tomblin, J. B., & Turner, C. W. (2008). Production and perception of speech intonation in pediatric cochlear implant recipients and individuals with normal hearing. *Ear and Hearing*, *29*(3), 336–351.
- Perrachione, T. K., Fedorenko, E. G., Vinke, L., Gibson, E., & Dilley, L. C. (2013). Evidence for shared cognitive processing of pitch in music and language. *PLoS One*, *8*(8), e73372.
- Perrin, E., Berger-Vachon, C., Topouzkhani, A., Truy, E., & Morgon, A. (1999). Evaluation of cochlear implanted children's voices. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *47*(2), 181–186.
- Pinheiro, A. P., Vasconcelos, M., Dias, M., Arrais, N., & Gonçalves, O. F. (2015). The music of language: An ERP investigation of the effects of musical training on emotional prosody processing. *Brain and Language*, *140*, 24–34.
- Poursorouh, S., Ghorbani, A., Soleymani, Z., Kamali, M., Yousefi,

- N., & Poursoroush, Z. (2015). Speech Intelligibility of Cochlear-Implanted and Normal-Hearing Children. *Iranian Journal of Otorhinolaryngology*, 27(82), 361.
- Rebuschat, P. (2012). *Language and music as cognitive systems*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Rusconi, E., Kwan, B., Giordano, B. L., Umiltà, C., & Butterworth, B. (2006). Spatial representation of pitch height: the SMARC effect. *Cognition*, 99(2), 113–129.
- Schunk, H. A. (1999). The effect of singing paired with signing on receptive vocabulary skills of elementary ESL students. *Journal of Music Therapy*, 36(2), 110–124.
- See, R. L., Driscoll, V. D., Gfeller, K., Kliethermes, S., & Oleson, J. (2013). Speech intonation and melodic contour recognition in children with cochlear implants and with normal hearing. *Otology & Neurotology: Official Publication of the American Otological Society, American Neurotology Society [and] European Academy of Otology and Neurotology*, 34(3), 490–498.
- Staum, M. J. (1987). Music notation to improve the speech prosody of hearing impaired children. *Journal of Music Therapy*, 24(3), 146–159.
- Stordahl, J. (2002). Song recognition and appraisal: a comparison of children who use cochlear implants and normally hearing children. *Journal of Music Therapy*, 39(1), 2–19.
- Strait, D. L., Hornickel, J., & Kraus, N. (2011). Subcortical

- processing of speech regularities underlies reading and music aptitude in children. *Behavioral and Brain Functions*, 7(1), 44–54.
- Svirsky, M. A., Robbins, A. M., Kirk, K. I., Pisoni, D. B., & Miyamoto, R. T. (2000). Language development in profoundly deaf children with cochlear implants. *Psychological Science*, 11(2), 153–158.
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Husain, G. (2004). Decoding speech prosody: do music lessons help? *Emotion*, 4(1), 46–64.
- Tillmann, B. (2014). Pitch processing in music and speech. *Acoust. Aust*, 42, 124–130.
- Tyler, R. S., Fryauf-Bertschy, H., Kelsay, D. M., Gantz, B. J., Woodworth, G. P., & Parkinson, A. (1997). Speech perception by prelingually deaf children using cochlear implants. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 117(3), 180–187.
- Uchanski, R. M., & Geers, A. E. (2003). Acoustic characteristics of the speech of young cochlear implant users: a comparison with normal-hearing age-mates. *Ear and Hearing*, 24(1), 90–105.
- Walton, P., Canaday, M., & Dixon, A. (2010). Using songs and movement to teach reading to Aboriginal children. *Ottawa: Canadian Council on Learning*.
- Weidema, J. L., Roncaglia-Denissen, M., & Honing, H. (2016). Top-Down Modulation on the Perception and Categorization of Identical Pitch Contours in Speech and Music. *Frontiers in*

Psychology, 7, 817.

- Wong, P. C., Skoe, E., Russo, N. M., Dees, T., & Kraus, N. (2007). Musical experience shapes human brainstem encoding of linguistic pitch patterns. *Nature Neuroscience*, 10(4), 420–422.
- Yoshinaga–Itano, C. (2004). Levels of evidence: universal newborn hearing screening (UNHS) and early hearing detection and intervention systems (EHDI). *Journal of Communication Disorders*, 37(5), 451–465.
- Yuba, T., Itoh, T., & Kaga, K. (2009). Unique technological voice method (the YUBA method) shows clear improvement in patients with cochlear implants in singing. *Journal of Voice*, 23(1), 119–124.

ABSTRACT

The Effects of Music Therapy Using Visual and Auditory Aids on the Speech of Children with Cochlear Implants

Jo, Chanyang
Department of Music Therapy
Graduate School of
Sungshin Women's University

The aim of the present study was to investigate the effects of music therapy which utilize visual and auditory aids on the temporal and pitch aspects of verbal utterance of a children with cochlear implants. Two children with cochlear implants in S welfare center in Seoul city were participated in the present study. For the cochlear implant children, the music therapy was conducted individually for 16 sessions, twice a week, 40 minutes for each session. The temporal aspects of sound (i.e., words and music) were presented visually using the spatially quantified Junganbo. Moreover, the changes in pitch of the children's own and the instructor's speech were visually confirmed from a monitor using Praat program.

In order to compare the changes in the subjects' voices, subjects were asked to read language evaluation paper which was composed

of various sentence types (e.g., assertive, interrogative, exclamatory, and imperative sentences) before and after the program and it was recorded. The speech rate, articulation rate, fundamental frequency (F_0), cents and changes in mA slope were extracted from collected vocal data by using Praat program and the values before and after the test were compared. Data collected before and after the study were analyzed using the SPSS 20.0 statistical program using the corresponding sample t -test. The results are summarized as follows.

First, music therapy using visual and auditory aids in the temporal-aspect showed significant effects on improvement of speech rate ($p < .001$) and articulation rate ($p < .001$) of children with cochlear implants in all sentence types.

Secondly, the music therapy using the visual and auditory aids in the pitch-aspect significantly decreased the fundamental frequency of children with cochlear implants in overall sentences ($p < .001$), assertive ($p < .05$), interrogative ($p < .001$), and imperative ($p < .01$) sentences excluding exclamatory sentences.

The results of the present study suggest that the music therapy using the data visualizing the temporal and pitch aspects of auditory information can help children with cochlear implants who have low decomposition ability regarding auditory information in the aspect of speech articulation.

부 록

<부록 1> 설문지

<부록 2> 아동 언어 평가지

<부록 3> 악보

<부록 1> 부모용 설문지

안녕하십니까?

귀한 시간을 내 주셔서 감사합니다.

저는 현재 성신여자대학교 대학원 음악치료학과에 재학 중인 조찬양입니다.

본 설문지는 음악치료가 인공 와우 이식 아동의 말하기에 미치는 영향을 알아보기 위한 연구의 사전 조사로서 귀한 자료가 될 것입니다.

답해주신 내용이나 개인적인 신분은 비밀로 보장될 것이며 연구의 결과는 익명으로 처리될 것입니다. 또한 연구목적 이외에는 사용되지 않을 것임을 약속드립니다.

협조해 주셔서 감사드립니다.

2017년 1월
성신여자대학교 대학원 음악치료학과
조찬양 드림

부모용 설문지

성명:	생년월일: 년 월 일
작성일:	

아래의 항목에 답해주세요.

청력손실 시기:	청력손실 유형:
청력형:	언어치료 경험: (유/ 무)
수술 연령:	수술 귀:
수술 후 청력:	사용기기:

1. 아동이 음악 사교육 경험이 있습니까? (예/ 아니오)
 1-1.경험이 있다면 구체적인 내용을 적어주세요 예) 피아노 배우기
 ()
2. 아동이 좋아하는 음악의 종류는 무엇입니까?
 ① 대중가요 ② 동요 ③ 전래동요 ④ 기타(예. 클래식 음악, 뉴에이지 음악 등)
3. 아동이 즐겨하는 취미나 관심사에 대해 간단히 서술해주세요.
4. 임플란트 사용으로 인해 겪는 어려움에 대해 서술해 주세요.
 ()

<부록 2> 아동 언어 평가지

아동 언어 평가지

문장 평가지 (문장을 보고 상황에 맞게 읽으시오.)	
문장1	자리가 없다고 불평하는 토끼에게 앨리스가 말했습니다
	“자리는 충분하잖아요.”
문장2	토끼가 앨리스에게 말했습니다.
	“이제 다른 얘기를 하자.”
문장3	마차에 탄 아이들이 피노키오에게 말했습니다.
	“우리는 장난감 마을에 가는 길이야.”
문장4	아기 염소들을 먹은 후 늑대가 말했습니다.
	“배도 부르니 낮잠이나 한숨 자야겠다.”
문장5	귀뚜라미가 파란 요정에게 피노키오에 대해 말했습니다.
	“아빠의 마음을 아프게 한 못되고 게으른 녀석이죠.”
문장6	피노키오가 한 아저씨에게 물었습니다.
	“무슨 일이 있나요?”
문장7	키가 줄어들어 걱정하는 앨리스에게 애벌레가 말했습니다.
	“딱 좋은 크기인데 뭘 그러니?”
문장8	깊은 우물 같은 곳으로 떨어진 앨리스가 생각했습니다.
	“도대체 얼마나 깊이 내려가는 걸까?”
문장9	나무 위에 올라간 오누이를 보고 호랑이가 말했습니다.
	“너희들은 어떻게 나무 위에 올라갔니?”
문장10	피노키오가 돌고래에게 물었습니다.
	“돌고래야, 혹시 바다에서 우리 아빠가 탄 작은 배를 본 적 있지?”

문장11	동물들이 도둑들이 남긴 음식을 보며 말했습니다.
	“와아! 정말 맛있겠다!”
문장12	장난감 나라를 보고 피노키오가 말했습니다.
	“와, 정말 대단해! 장난감 나라 만세!”
문장13	서커스 극장에서 꼭두각시 인형을 보고 피노키오가 말했습니다.
	“우아, 나랑 똑같은 나무 인형들이잖아!”
문장14	자신의 몸이 커진 것을 본 엘리스가 말했습니다.
	“어머, 신기해. 내 몸이 엄청나게 커지고 있잖아!”
문장15	사람이 된 피노키오가 말했습니다.
	“요정님은 너무나 좋은 분이세요! 나는 세상에서 가장 행복한 아이예요!”
문장16	호랑이가 문을 두드리며 말했습니다.
	“얘들아, 어서 문 열어 줘!”
문장17	강도들이 피노키오에게 말했습니다.
	“목숨이 아깝거든 당장 금화를 내놔!”
문장18	팔쥐 엄마가 잔칫집에 가면서 콩쥐에게 말했습니다.
	“잔칫집에 갈테니 너는 일을 다 하고 와!”
문장19	도둑들에게 피노키오가 말했습니다.
	“기적의 들판에 돈을 묻을 때까지 절대 줄 수 없어!”
문장20	엄마 염소가 장을 보러 나가며 말했습니다.
	“얘들아, 엄마가 없는 사이에 늑대를 조심해야 해. 절대 문을 열어 주면 안돼!”

참고도서: <상상력을 키워 주는 세계명작>, <늑대와 일곱 마리 아기염소>, <피노키오>

<부록 3> 악보

8도 노래

작사/작곡 조찬양

Musical score for '8도 노래' in 4/4 time. The melody is written on a single treble clef staff. The lyrics are: 안 념 안 념 안 념 ㅇㅇ아 안 념 안 념 정 말 반 가 워
도 도 도 도 노 래 부 르 자 도 도 도 도 즐 거 운 시 간

5도 노래

작사/작곡 조찬양

Musical score for '5도 노래' in 4/4 time. The melody is written on a single treble clef staff. The lyrics are: 땡 둥 땡 둥 무 슨 소 릇 까 땡 둥 땡 둥 예 뵤 종 소 리
땡 둥 땡 둥 무 슨 소 릇 까 땡 둥 땡 둥 ㅇㅇ이 목 소 리

3도 노래

작사/작곡 조찬양

Music score for '3도 노래' in 4/4 time. The melody consists of eighth and quarter notes. The lyrics are written below the notes.

독 독 독 위 로 올 라 가 독 독 독 점 점 아 래 로

⁵
도 미 슬 위 로 아 래 로 슬 미 도 노 래 부 르 조