

The Effect of Using Therapeutic Instrumental Music Performance (TIMP) in Uninvolved Hand Function for Children with Spastic Cerebral Palsy

Han, Song Yi*

This study was to investigate the influence of using Therapeutic Instrumental Music Performance (TIMP) in uninvolved hand function for children with spastic cerebral palsy. Participants were recruited from a welfare center for people with cerebral palsy(CP). Ages ranged from 11 to 12, and a total of 15 TIMP sessions were provided for 3 weeks. Hand function tests were used including Jebsen Hand Function Test for hand function, Box and Block Test for dexterity of uninvolved hand, and MIDI (Musical Instrument Digital Interface) evaluation for velocity of fingers. The TIMP program consisted of hand percussion playing and keyboard playing with changes of timbre and tempo. While the scores of Jebsen test and Box and Block test were improved for all participants, outcomes of MIDI analysis showed differences among participants. Overall, hand function improvements were observed after the completion of using the TIMP program, and the results implies that the TIMP program can be applied in upper extremity rehabilitation for children with CP.

Keywords : Spastic cerebral palsy, MIDI(Musical Instrument Digital Interface), Therapeutic instrumental music performance(TIMP)

* Soritul Therapeutic Education Center Music Therapist

치료적 악기 연주 적용이 경직형 뇌성마비 아동의 우세손기능에 미치는 효과

한송이*

본 연구는 치료적 악기연주 훈련에 참여한 경직형 뇌성마비 아동의 우세손기능에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 하였다. 연구 대상은 뇌성마비복지관을 이용하고 있는 11~12세 아동 3명을 대상으로 3주간 12회기~15회기에 걸쳐 매회 20분 동안 실시되었다. 아동의 손기능은 Jebsen Hand Function Test(젍슨 손 기능 평가), Box and Block Test(상자와 나무토막 검사)로 사전, 사후에 측정되었고, MIDI(Musical Instrument Digital Interface)는 사전, 중간, 사후에 측정하여 분석하였다.

연구 결과, 세 아동 모두 Jebsen Hand Function Test 손기능 점수와 Box and Block Test 기민성 점수가 증가하였다. 또한 개별 손가락의 타력과 독립적인 움직임을 보기 위한 MIDI 평가에서 A, B 아동의 건반을 누르는 손가락의 타력이 향상된 반면 C아동의 타력은 감소되었다. 이는 치료적 악기연주 훈련이 아동들의 우세손기능에 긍정적인 영향을 주었음을 알 수 있다. 따라서 치료적 악기연주 훈련이 뇌성마비 아동의 손기능 재활훈련의 한 부분으로 접근방법을 제시하는 데에 그 의의를 갖는다.

핵심어 : 경직형 뇌성마비, 치료적 악기연주(TIMP), MIDI(Musical Instrument Digital Interface)

* 소리울치료교육센터 음악치료사(hsy0831@naver.com)

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

뇌성마비(cerebral palsy)는 발달 중인 태아, 유아의 뇌에 발생하는 비진행적 손상에 의해 주로 신체기능 장애를 초래하는 질환으로(성인영, 2009; 임신영, 2008; 박문석, 박주현, 방문석, 정진엽, 2008), 유병률에 대한 정확한 통계는 보고되어 있지 않으나 1,000명 출생아 중 2명 이내로 추정되고 있다(성인영, 2009). 최근 의학기술의 발전으로 미숙이나 저체중아에 대한 집중관리가 발달하면서 생존율이 증가하였고, 이 중 무정위 운동형은 감소 추세이나 조산에 의한 경직형 양지마비(spastic diplegia)아동의 수는 증가하는 추세에 있다(오명화, 정재권, 2007).

뇌성마비아동에게 나타나는 문제점으로는 운동장애, 섭식장애, 경련, 발작, 지능장애, 언어장애, 의사소통장애, 시각장애, 청각장애, 학습장애 등 다양한 장애가 나타나며, 이 중 운동장애는 주 장애로 크게 대두된다. 뇌성마비 아동의 운동장애에서의 양상은 뇌의 병변으로 인하여 비정상적 자세 긴장성(postural tone)이 나타나고, 이와 연관된 이상 자세와 운동 형태가 나타난다(서연옥, 소희영, 조복희, 2007).

뇌성마비아동의 운동발달은 중추신경계 기능부전으로 인해 예측 가능한 운동발달 규칙이나 순서와는 관계없는 불규칙적인 특징을 보이고, 정상 운동발달을 경험하지 못하여 중추신경계 통합기능이 지체되어 있다(윤보연, 이병희, 2008). 운동장애로 인한 상지기능의 결함은 유아기부터 주변 환경의 감각적인 정보를 받아들이지 못하고, 탐색활동이나 놀이를 하는데 있어 촉각으로부터 오는 경험의 부족을 이야기하고 있다. 뇌의 운동중추의 손상에 의한 신경학적 장애로 눈과 손의 협응이 잘 이루어지지 않고, 상지의 운동능력이 미약하다. 이로 인해 많은 뇌성마비아동들은 손의 운동기능부전으로 인하여 소근육 운동의 지체로 손가락의 사용이 일반 아동에 비해 지체되고 있어 일상생활의 불편을 지니며, 적절한 시기에 이들의 상지운동능력을 향상시키는 훈련이 필요하다(이승희, 최은진, 2008).

최근 뇌성마비 아동을 위한 상지운동기능, 특히 소근육 기능 향상을 위해 다양한 매체를 이용한 프로그램들이 증가하고 있다. 뇌성마비 아동의 연령과 기능을 고려하여 컴퓨터나 게임기를 사용하여 긍정적인 효과를 보기도 하고(Desai, Kapadia, Otto, Peters, & Szturm, 2008), 양손의 기능적 사용을 장려하기 위한 프로그램의 개발이 시도되었다(Charles, Chinnan, Gorden, & Schneider, 2007). 재활승마와 같은 아동친화적인 프로그램을 적용함으로써 손기능과 시지각 기능의 발달 모두에 긍정적인 효과가 보고되기도 하였다(유재호, 이병의, 정진화, 2010). 이와 같은 맥락에서 악기 연주 역시 손가락의 민첩성, 독립적인 움직임, 협응, 유연성 등이 요구되는 활동으로 최근 음악치료 영역에서 악기를 적용한 상지재활 프로그램에

관한 관심이 급증하고 있다.

음악치료 내 신체 기능향상을 위해 적용되는 신경학적 음악치료(Neurologic Music Therapy, NMT)는 음악자극이 뇌의 처리과정을 거쳐 나오는 신체 반응의 다양한 연구결과를 바탕으로, 목적을 가진 기능적 움직임에 음악의 요소(리듬, 박자, 멜로디, 강약, 하모니, 악기의 기능)를 적용하는 음악치료 내 전문 기법중의 하나이다. 과학적 임상 증거에 기반을 두고 있는 신경학적 음악치료는 음악적 반응이 어떻게 인지적, 정서적, 감각운동적인 치료 반응으로 의미 있는 전환을 주목적으로 한다(Thaut, 2005).

신경학적 음악치료 내 여러 기법 중 치료적 악기연주(Therapeutic Instrumental Music Performance: TIMP)는 손상된 신체 기능의 향상을 위해 움직임의 방향, 범위, 강도 등을 연주하는 악기의 연주방법, 악기의 무게, 연주 범위 등에 적용하여 재활의 효율성을 높이는 데 그 특징이 있다. 일반적으로 장애를 가진 사람들이 악기를 연주하는 것을 지칭하는 것이 아니라, 악기를 연주하기 전 단계에서 재활에 필요한 치료 목적, 즉 관절운동 범위(range of motion), 내구력(endurance), 힘(strength), 기능적인 손 움직임(functional hand movement), 기능적이고 능숙한 손가락 움직임(functional finger dexterity), 신체균형과 협응(motor balance and coordination)등을 사전에 평가하여 목적된 움직임을 유도하기 위한 악기의 연주 방법과 악기의 종류, 연주 횟수 등을 결정하게 된다(Thaut, 2005). 단순하고 반복적인 움직임을 요구하는 재활훈련에서 악기의 사용은 즉각적인 청각, 촉각 피드백을 제공하고, 이러한 피드백은 적절한 움직임과 활동을 하는데 동기를 유발할 수 있으며, 연주 시 발생하는 리듬과 선율, 다이내믹 등을 통한 내적인 즐거움도 함께 경험할 수 있다(Thaut, 2005).

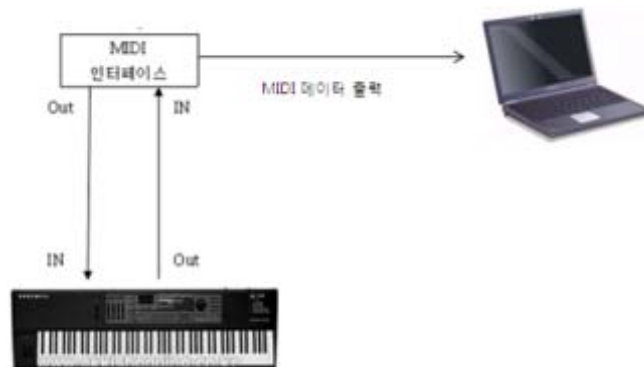
치료적 악기연주(TIMP)에 관한 선행연구들은 뇌졸중 환자와 외상성 뇌손상 환자에게 적용된 연구들이 있으며, 뇌졸중 환자를 대상으로 연구결과 손 장악력, 손 기민성 등 손 기능이 향상 되었다는 긍정적인 결과를 얻은 것으로 보고되었다(김지현, 2006; Cofrancesco, 1985; Yoo, 2009). 뇌성마비를 대상으로 한 연구를 살펴보면 유아의 초보운동단계에 맞추어 활동을 한 결과 조작기능 발달에 유용하다고 보고되었으며(이윤진, 2007), 아동의 상지의 근력 향상을 위한 악기연주 프로그램 실시 이후 상지도수근력이 향상 되었다는 결과를 밝혔다(김정학, 유은정, 2005).

위의 연구들은 다양한 타악기를 훈련에 이용하여 상지의 대근육과 손기능 향상을 주목적으로 하였으나 손가락 움직임과 같은 미세한 소근육 기능에 초점을 두지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 뇌성마비 아동의 소근육 기능 향상을 위해 키보드(건반악기)를 선택하여 각 손가락의 움직임의 방향, 횟수, 강도 등을 사전에 평가하여 연주해야할 음(note) 연주 횟수와 멜로디를 결정하였다. 키보드 연주는 주로 손가락의 민첩성과 유연성 증진을 위해 사용되며, 한 손가락씩 건반을 눌러 훈련함으로써 독립적인 움직임과 손가락의 근력을 향상시킬 수 있다. 또한 각 손가락이 목적인 대로 움직일 수 있는 협응력 증진에 긍정적인 영

향을 준다. 특히 특정 음의 반복, 음의 진행 방향, 화음의 연주 구성을 통해 손가락의 다양한 움직임을 유도할 수 있을 뿐 아니라, 연주 시 만들어지는 멜로디는 청각적 즐거움을 더 하여 아동의 훈련에 대한 집중력 및 참여도 증진을 기대할 수 있다.

키보드 연주 후 손가락의 타력에 대한 데이터를 일반적으로 객관화시키기 위하여 MIDI (Musical Instrument Digital Interface) 프로그램을 사용하였다. <그림 1>과 같이 MIDI는 키보드 건반을 눌러 발생하는 소리가 컴퓨터가 이해할 수 있는 형식의 정보로 전환되어, 키보드와 컴퓨터 사이에 연결된 Interfaces를 통해 정보가 교환된다(김병기, 2003). MIDI는 전자키보드와 컴퓨터를 연결하여 키보드를 연주하며, 연주방법은 일반적인 키보드 연주와 동일하나 건반을 누를 때마다 미디신호가 컴퓨터로 전달되어 건반을 누르는 타력과 연주 템포, 정확도가 산출 된다. 산출된 자료는 녹음이 가능하고, 악보로 나타낼 수 있으며, 숫자로 데이터화 할 수 있다. 뇌성마비 아동의 우세손의 경우 독립적인 손가락 움직임이 가능한 상태로 일반적인 키보드 연주하는 것과 동일하게 반복적인 손가락 움직임 훈련을 하여 소근육 기능 향상에 영향을 미치며, 악기 연주 훈련 전, 후에 대한 데이터를 객관화 시킬 수 있다.

이와 같은 MIDI의 장점을 이용해 소근육 재활에 적용한 사전 연구는 매우 미비한 실정이다. 키보드를 활용한 한 연구에서 외상성 뇌손상 환자의 소근육 기능의 변화를 알아보기 위해 MIDI와 연결된 키보드를 이용한 훈련 결과 각 손가락의 강도(타력)에 긍정적인 변화가 나타난 것으로 보고되었다(Moon, 2000). 반면에, 악기의 흥미도가 높고 손기능 훈련이 요구되는 아동기 대상군의 연구는 진무한 상태이며, 특히 학령기 아동의 연구가 필요한 시점이다. 따라서 본 연구는 MIDI를 이용한 키보드 연주 훈련이 경직형 뇌성마비 아동의 우세손 기능에 미치는 영향을 알아보기와 각 아동별 손기능의 변화를 손기능평가 기민성평가와 함께 MIDI를 사용하여 그 결과를 알아보고자 한다.



<그림 1> MIDI 신호체계

2. 연구 가설

본 연구에서는 치료적 악기연주 적용이 경직형 뇌성마비 아동의 우세손기능에 미치는 효과를 알아보는데 목적이 있으며, 이에 대해 다음과 같은 연구 가설들을 설정하였다.

1) 치료적 악기연주 적용 훈련 프로그램에 참여한 뇌성마비 아동은 MIDI 데이터에서 Velocity(음세기, 건반을 누르는 손가락의 타력)에서 변화가 있을 것이다.

2) 치료적 악기연주 적용 훈련 프로그램에 참여한 뇌성마비 아동은 Jebsen Hand Function Test(젍슨 손 기능 평가)에서 손기능 점수 변화가 있을 것이다.

3) 치료적 악기연주 적용 훈련 프로그램에 참여한 뇌성마비 아동은 Box and Block Test(상자와 나무토막 검사)에서 기민성 점수 변화가 있을 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구대상은 S시 소재의 뇌성마비복지관을 이용하고 있으며, 자발적으로 연구 참여의사를 밝힌 3명의 아동을 대상으로 아동의 보호자로부터 연구 동의서를 서면으로 받은 후 진행하였다. 대상자 선정조건은 다음과 같다. 첫째, 재활의학 전문의에게 경직형 뇌성마비로 진단을 받은 아동, 둘째, 청력에 이상이 없는 아동, 셋째, 독립적으로 체간유지가 가능한 아동, 넷째, 치료사의 지시수행을 이해하고 활동 수행이 가능한 아동, 다섯째 소근육 기능 저하로 재활치료를 받고 있는 아동을 선정하였다. 대상자의 특징은 <표 1>과 같다.

2. 검사도구

1) Jebsen Hand Function Test(젍슨 손 기능 평가)

본 연구에 사용된 Jebsen Hand Function Test는 손 기능을 평가하기 위해 개발된 것으로 글씨쓰기, 카드뒤집기, 작은 물건 집기, 먹기 흉내, 장기말 쌓기, 크고 가벼운 강통 옮기기, 크고 무거운 강통 옮기기 등 7가지 과제로 구성되어 있다. 검사 전, 검사의 목적, 내용에 관하여 설명을 한 후 검사를 실시하며, 양손을 모두 검사하는데 비우세손부터 실시한다. 초

〈표 1〉 대상자의 특징

구분	A	B	C
성별	여	남	남
연령	12	11	12
학년	4	3	5
진단명	CP spastic diplegia	CP Lt. hemiplegia due to TBI	CP spastic Lt. hemiplegia
	시력	시력	수두증
동반장애	사시, 근시로 인하여 시야가 좁음.	사물 관찰 시 왼쪽 사물에 대한 인식이 낮음.	질문을 이해하고, 활동을 수행하나 집중력이 짧음.
	우측	우측	우측
우세손	다섯 손가락의 독립적인 움직임은 가능하나 민첩성과 협응력이 낮음.	각 손가락의 강도를 조절하는 능력이 낮음.	엄지 손가락의 움직임이 크지 않고, 물체를 집을 시 엄지와 검지의 측면을 사용함.

시계를 사용하여 각 항목을 수행하는 시간을 측정하며, 점수는 각 항목을 수행하는 시간을 측정하여 손 기능 표준치를 산출한다(이한석, 2009). 검사-재검사 신뢰도는 .96에서 .99로 높다고 보고되었다(Howard, Jebsen, Taylor, Trieschmann, & Trotter, 1969).

2) Box and Block Test(상자와 나무토막검사)

본 연구에 사용된 Box and Block Test는 손의 기민성을 측정하기 위해 개발된 것으로 우세손을 검사 한 후 비우세손을 검사한다. 검사 상자를 열어 칸막이를 세운 후 각 손에 대해 1인치의 블록을 1분 동안 한 상자에서 다른 상자로 얼마나 옮길 수 있는지에 대해 평가하는 것이다. 점수매기기는 1분 내에 한 상자에서 다른 상자로 옮겨진 블록들의 수를 세는 것이며 한 번에 하나이상의 블록을 옮긴 것을 빼어서 계산한다(이한석, 2009). 이 검사 도구의 검사-재검사 신뢰도는 .93~1.00으로 보고되었다(Trombly, 1989).

3) MIDI

본 연구에 사용된 MIDI는 Musical Instrument Digital Interface의 약자로 모듈, 신디사이저와 컴퓨터와의 의사소통을 할 수 있도록 연결하는 데이터 표준이며, 전자 악기 간의 연결과 데이터 호환을 위해 개발된 디지털 인터페이스(Digital Interface)이다(김진곤, 2007). 컴퓨터가 연결되어 있는 신디사이저를 연주하였을 때 미디의 데이터에서 알 수 있는 것은 음이 찍히

는 시간 단위, 음의 시작과 끝을 알리는 데이터, 음의 길이와 강도(세기: 0~127)등이 저장되어 데이터화 할 수 있다.

3. 연구 설계

본 연구는 2010년 8월 9일부터 8월 27일까지 약 3주간 주 4~5회 매회 20분의 세션의 총 12~15회의 음악치료를 실시하였다. 작업치료사에 의해 훈련 시작 전, 훈련 종료 후 Jebsen Hand Function Test와 Box and Block Test를 사용하여 손기능과 기민성을 측정하였다. 음악치료의 사전, 중간, 사후 평가는 훈련 첫 회기, 중간회기, 마지막 회기에 MIDI프로그램을 사용하여 아동의 우세손 각 다섯 손가락의 Velocity(음세기, 건반을 누르는 손가락의 타력)를 각 아동별로 측정하였다.

4. 치료적 악기연주 훈련

본 연구 프로그램의 치료목적은 다섯 손가락을 쥐고, 펴는 파지기능과 물체를 누르고, 튀기고, 돌리는 기초적인 운동기능인 조작기능, 그리고 목표로 하는 물체에 팔과 손가락을 뻗

〈표 2〉 치료적 악기연주 프로그램 구성

단계	내용	치료목적	시간
인사노래	다섯 손가락(엄지~새끼)을 독립적으로 사용하여 큐코드의 스트럼판 부분을 인사노래 리듬 패턴에 맞춰 한마디에 두 번 씩 위, 아래로 움직임.	파지, 조작 기능 향상	2분
손 운동	굵기(지름 2.3cm, 1.8cm)가 다른 말렛을 다섯 손가락을 사용하여 잡은 상태로 타악기 연주함. 캐스터네츠는 엄지손가락의 표면으로 악기의 밑을 대고, 다른 네 손가락을 한 손가락 씩 번갈아가며 악기의 위를 눌러 연주함.	파지, 조작 기능 향상	5분
건반악기 연주	키보드 건반에 붙여진 색깔 스티커를 보고, 손가락을 독립적으로 사용하여 한음을 4번씩 한 옥타브를 연습한 후 두음(도레, 도미, 도파, 도솔)을 번갈아 가며, 4번씩 한 옥타브를 연습하는 형태로 반복하여 훈련함. 색깔 악보로 만들어진 가요의 후렴구(8마디)를 키보드 건반에 붙여진 색깔 스티커를 보며, 다섯 손가락을 독립적으로 사용하여 연주함.	조작, 도달 기능 향상	10분
마침노래	치료사가 기타 코드를 잡고 아동이 피크 잡고 기타연주 함	파지, 도달 기능 향상	3분

어 손과 팔의 힘을 조절할 수 있는 도달기능 향상을 위한 것이다. 치료적 악기연주 프로그램 구성은 <표 2>와 같다.

5. 자료분석

경직형 뇌성마비 아동의 우세 손기능 향상을 위한 치료적 악기연주 훈련 프로그램에 대한 대상자의 변화를 알아보하고자 Jebsen Hand Function Test의 7가지 하위항목의 시간 변화와 주어진 시간 동안 옮긴 블록의 개수를 평가하는 Box and Block Test를 사전, 사후 비교 분석하였다. MIDI 측정은 MIDI프로그램을 사용하여 아동의 우세손 각 다섯 손가락의 Velocity(음세기, 건반을 누르는 손가락의 타력)의 평균을 사전, 중간, 사후 평가 후 비교 분석 하여 표로 정리하였다.

III. 연구 결과

1. Velocity(음세기) 변화

1) A 아동

A아동의 MIDI 테스트 시 다섯 손가락 중 사전, 중간 테스트에 건반을 누르는 손가락의 타력 변화에 대한 점수 차 중 엄지손가락의 점수가 -33.75로 크게 감소하였으며, 중간, 사후 테스트의 세기 변화는 엄지손가락 점수가 34.75로 증가한 것으로 나타났다. 나머지 손가락들의 점수 차는 사전, 중간은 -8.5부터 -19.75점 사이로 감소하였고, 중간, 사후는 5.5점부터 12.25점 사이로 점수가 증가하였다.

<표 3> A 아동 MIDI test

평가	손가락	엄지	검지	중지	약지	새끼
사전(세기)		79.75	76.5	72.25	77.75	75
중간(세기)		46	65.25	63.75	62.75	55.25
사후(세기)		80.75	77.5	69.25	72	69.75

2) B 아동

B 아동의 MIDI 테스트 시 다섯 손가락 중 사전, 중간 테스트에 건반을 누르는 손가락의

타력 변화에 대한 점수 차 중 엄지손가락의 점수가 8.75로 증가 하였으며, 나머지 손가락들의 점수 차는 -0.5에서 -19.5 사이로 감소하였다. 중간, 사후 테스트의 세기 변화는 엄지손가락 8.75, 검지손가락 21.5, 중지 손가락 3, 약지 손가락 12점으로 증가한 것으로 나타났으며, 새끼손가락은 -19.25 감소하였다.

〈표 4〉 B 아동 MIDI test

평가 \ 손가락	엄지	검지	중지	약지	새끼
사전(세기)	76.25	104.75	96.25	85.75	102
중간(세기)	85	85.25	93.25	86.25	98.25
사후(세기)	87	106.75	96.25	98.25	79

3) C 아동

C 아동의 MIDI 테스트 시 다섯 손가락 중 사전, 중간 테스트에 건반을 누르는 손가락의 타력 변화에 대한 점수 차 중 엄지손가락, 새끼손가락의 점수가 7.75 증가하였으며, 나머지 손가락들의 점수 차는 -2.41에서 -24 사이로 감소하였다. 중간, 사후 테스트의 세기 변화는 엄지손가락 2.75로 증가한 것으로 나타났으며, 나머지 손가락들의 점수 차는 -5.5에서 -22 사이로 감소하였다.

〈표 5〉 C 아동 MIDI test

평가 \ 손가락	엄지	검지	중지	약지	새끼
사전(세기)	78.75	97.5	102.66	81.25	85
중간(세기)	86.5	89	100.25	105.25	92.75
사후(세기)	89.25	80.5	88.25	83.25	87.25

2. 손기능의 변화

치료적 악기연주 프로그램 훈련 전, 후 Jepsen Hand Function Test에서 우세손기능 점수는 변화가 있었다. 6가지 항목 모두 경직형 뇌성마비 아동의 손 기능 분류 체계 타당도의 평균 시간(초)보다 감소한 결과를 나타냈으며, 이 중 Writing 항목에서 시간(초) 감소율이 컸으나 Lifting large, lightweight object 항목에서 시간(초)감소율이 적었다.

<표 6> A, B, C 아동 및 경직형 뇌성마비 아동 유형에 따른 Jebsen Hand Function Test 검사 결과*

항 목	경직형 뇌성마비 아동		A 아동		B 아동		C 아동	
	하지 마비	편 마비	사전 (초)	사후 (초)	사전 (초)	사후 (초)	사전(초)	사후(초)
Writing	94.68 (67.35)	99.99 (19.27)	42.06	27.69	55.60	52.87	30.91	23.48
Simulated page turning	34.35 (53.35)	31.40 (56.12)	11.93	5.03	9.44	6.87	8.56	5.03
Lifting small object	49.13 (61.47)	36.71 (55.11)	15.00	15.25	11.88	9.79	17.16	12.00
Simulated feeding	100.64 (70.94)	69.46 (70.68)	6.37	37.84	22.81	20.46	45.06	15.65
Stacking	43.39 (56.93)	29.72 (56.89)	0.00	6.12	7.09	7.58	6.12	6.04
Lifting large, lightweight object	40.09 (57.47)	29.75 (56.66)	7.41	8.47	5.12	7.53	6.00	7.06
Lifting large, heavy object	54.56 (64.09)	32.68 (56.35)	9.21	8.22	6.96	5.28	9.75	7.09

* 평균(표준편차)

1) A 아동

치료적 악기연주 훈련 프로그램을 적용 후 A 아동에게 Jebsen Hand Function Test의 변화가 있는지 알아보았다. 손기능 평가의 7가지 항목 중 가장 감소율이 높은 것은 Writing 영역으로 -14.37초이고, Simulated feeding 영역은 31.47초로 가장 증가율이 높았다. <표 6>에서 뇌성마비 유형에 따른 Jebsen Hand Function Test 검사(평균) 중 A 아동의 유형인 하지마비 영역에서 아동의 검사결과와 비교해 보았을 때, 7항목 모두 평균보다 시간(초)이 감소한 것을 살펴볼 수 있다.

* 출처: “경직형 뇌성마비 아동의 손 기능 분류 체계의 타당도 검증” 박은영 저, 2010, 한국콘텐츠학회논문지, 10, p. 320. 저작권 2010, 한국콘텐츠학회. 저자에 허가에 의해 인용됨.

2) B 아동

치료적 악기연주 훈련 프로그램을 적용한 후 B 아동에게 Jebsen Hand Function Test의 변화가 있는지 알아보았다. 손기능 평가의 7가지 항목에 대한 감소율을 살펴보면 가장 감소율이 높은 것은 Writing 영역으로 -2.73초이며, 증가된 항목으로는 +2.41로 Lifting large, lightweight object에서 가장 큰 증가율을 보였다. <표 6>에서 B 아동의 유형인 편마비 영역에서 아동의 검사결과와 비교해 보았을 때, 7가지 항목 모두 평균보다 시간(초)이 감소한 것을 살펴볼 수 있다.

3) C 아동

치료적 악기연주 훈련 프로그램을 적용한 후 C 아동에게 Jebsen Hand Function Test의 변화가 있는지 알아보았다. 손기능 평가의 7가지 항목에 대한 감소율을 살펴보면 가장 감소율이 높은 것은 Simulated feeding영역으로 -29.41초이며, 증가된 항목으로는 +1.06로 Lifting large, lightweight object로 가장 큰 증가율을 나타냈다. <표 6>에서 C 아동의 유형인 편마비 영역에서 아동의 검사결과와 비교해 보았을 때, 7가지 항목 모두 평균보다 시간(초)이 감소한 것을 살펴볼 수 있다.

3. 기민성의 변화

MIDI를 이용한 건반악기 훈련 프로그램 적용 전, 후 Box and Block Test(상자와 나무토막 검사)에서 뇌성마비 아동의 우세손의 기민성 점수 변화에 대한 결과를 <표 7>에서 살펴보면 A아동은 사전 14개, 사후 20개로 6개 증가하였고, 10% 증가율을 보였으며, B아동은 사전 30개, 사후 37개로 7개 증가하였고, 11.66%의 증가율을 보이며, C아동은 사전 11개, 사후 28개로 17개 증가함에 따라 28.33%의 증가율을 나타냈다.

<표 7> A, B, C 아동 Box and Block Test

	A아동	B아동	C아동
사전(갯수)	14	30	11
사후(갯수)	20	37	28

IV. 논 의

본 연구는 치료적 악기연주 적용 후 뇌성마비 아동의 우세손기능에 미치는 영향에 대해 살펴보고자 하였으며, 연구 결과 치료적 악기연주 프로그램에 참여한 세 아동은 Jebsen Hand Function Test(젯슨 손기능 평가)에서의 손 기능 점수와 Box and Block Test(상자와 나무토막 검사)기민성 검사에서 점수 증가의 변화를 보였다. 반면에 MIDI를 통해 측정된 Velocity(음세기, 건반을 누르는 손가락의 타력)의 경우 세 아동 중 A, B 아동은 MIDI 데이터에서 타력이 증가되었으나, C 아동은 타력이 감소하였다.

위의 결과를 살펴보면 키보드를 이용한 치료적 악기 연주 프로그램이 손기능의 향상에는 어느 정도 영향을 미쳤으나 반드시 긍정적인 결과만을 보인 것은 아닌 것으로 판단된다. 특히 참여아동들의 뇌성마비 유형에 따른 결과의 차이를 관찰할 수 있으며, 이는 본 연구의 훈련의 강도, 프로그램의 구성 등에 따른 아동의 뇌성마비 유형과 동반장애의 유무가 관련이 있음을 추측할 수 있다.

C아동의 경우 수두증으로 인한 뇌손상으로 훈련 시 주의집중력이 떨어지며, 과제를 이해하고 순응하여 실행하는 것에 다른 두 아동보다 시간이 걸리는 것이 관찰되었다. 이는 키보드 연주 시 음을 누르는 횟수가 상대적으로 적어짐에 따라 사후 Velocity(음세기, 건반을 누르는 손가락의 타력)측정 결과 세기가 감소된 것으로 예측 할 수 있다. 이에 반해 상지의 기민성과 관련된 Box and Block Test의 결과는 일관적으로 상승된 것을 볼 수 있으며, 이는 뇌성마비 유형에 상관없이 키보드 연주시 요구되는 팔의 움직임에 의해 어느 정도의 상지 기능 향상이 유도됨을 알 수 있다.

본 연구에서는 기존의 손기능 훈련 프로그램들과 달리 프로그램의 수행이 3주간 주 5회 매일 20분씩 집중적으로 이루어진 것으로 판단된다. 일반적으로 손기능 훈련 프로그램을 실시하고, 최소 2주에서 최장 8주간 주 2~3회기 실시하는 프로그램과 달리(송병호, 이나헬, 2009), 본 연구는 집중적이고 잦은 훈련을 통해 아동들의 훈련 효과를 이끌어내고자 하였으며, 이는 최적의 기능에 도달하고 유지하기 위해 같은 동작을 지속적으로 반복하는 훈련의 효율성을 고려한 것이다(Thaut, 2005).

재활치료에서 반복적으로 이루어지는 움직임은 경험과 학습에 의해 뇌의 구조 기능적 변화를 유도할 수 있으며, 재조직화(reorganization)되는 현상(김상범, 2007)에 근거하여 뇌의 운동기능의 회복을 유도하여 치료효과에 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 따라서 손가락의 움직임을 반복적으로 촉진하기 위해 음악의 요소인 리듬과 멜로디를 사용함으로써 학습경험 뿐 아니라 청각적인 피드백과 감각자극을 제공하여 움직임의 구조화 동기화가 이루어져 기능회복 훈련에 도움을 준다(Hoemberg, Hurta, Kenyona, McIntosh, & Thaut, 2002; Hoemberg, V., McIntosh, Schicks, & Thaut, 2002).

또한 MIDI 프로그램의 활용은 환자의 기능과 상태에 따라 빠르기와 음색을 조절하여 훈련에 사용함으로써 소근육 재활에 긍정적인 영향을 줄 수 있으며, 주로 뇌손상 환자에게 적용된 사전 연구들과 같이(Moon, 2000; Moon, 2007) 손가락 타력의 변화 등을 본 연구에서도 관찰할 수 있다. 본 연구에서 손기능 향상을 위한 훈련 시 긍정적인 반응을 유도하는 요인 중 하나로 MIDI 프로그램에서 제공되는 다양한 음원의 사용을 들 수 있다. 드럼류의 음원을 사용하여 키보드 연주하였을 때 아동들의 호기심과 흥미를 이끌 수 있어 활동에 집중하는 시간이 길어짐에 따라 반복훈련이 가능하였다. 훈련결과 손가락의 타력이 일정한 세기로 연주되는 것을 관찰할 수 있었는데, 이는 타악기 연주법이 소리를 통해 연상되어짐에 따라 손가락의 두드리는 힘을 유도할 수 있는 것으로 사료된다. 기존의 연구들에서도 다양한 매체들, 즉 손가락 타판과제(권용현, 최진호, 2005)와 장난감 게임기(조윤경, 2008)등을 손가락의 독립적 움직임을 촉진하기 위해 활용하였으나, 음악의 경우 청각 피드백을 통한 정서자극 및 정서의 변환이 이루어지며, 지속적인 재활훈련을 필요로 하는 아동기 환자들에게는 동기 부여를 함께 기대할 수 있다.

본 연구의 제한점을 살펴보면 사전 모집 단계에서 동반장애가 있는 아동의 검사수행능력에 대한 고려가 부족하였다. 특히 시력문제를 동반한 아동의 검사 수행 시 사전, 사후 평가가 동일한 상태에서 진행되는데 어려움이 있었으며, 전문 작업치료사에 의해 검사가 진행되었음에도 불구하고 손가락 자체 기능의 변화여부와 상관없이 검사 수행에서의 제한이 있음을 알 수 있다. 따라서 향후 연구에서는 동반장애에 대한 객관적 기준을 제시하여 연구대상으로의 적절성을 판단해야 할 것이다.

또한 본 연구는 소수의 대상자에게 적용되어진 사례연구로서 뇌성마비 아동 대상 키보드 훈련 후 긍정적인 변화에 대해 보여주고 있으나, 프로그램의 효과성에 대한 정보를 제공하기에는 그 대상자가 매우 제한적이다. 따라서 참여대상자의 뇌성마비 유형별 분류와 신체 기능정도에 따른 정확한 지표를 바탕으로 비교 분석의 필요가 있으며, 이는 향후 효율적인 훈련 프로그램 개발과 적용을 위한 밑거름이 될 것이다.

MIDI 프로그램을 사용한 본 연구는 아동들의 건반을 누르는 손가락의 타력을 정확하게 수치화 하여 객관적인 데이터로 결과를 낼 수 있었다. 타력뿐만 아니라 메트로놈 박자에 맞추어 연주하는 것을 초 단위로 분석 가능하고, 건반을 누르는 음의 길이 또한 분석 가능하여 건반을 누르는 지속력도 측정할 수 있다. 그러므로 키보드 연주를 이용한 재활훈련 시 MIDI 프로그램을 사용하여 결과를 수치화함에 따라 연구 효과를 객관적으로 증명할 수 있을 것이다.

뇌성마비 아동들의 학교생활 및 일상생활에서의 삶의 질 향상을 위해 손기능 향상은 매우 필수적이며, 향후 치료적 악기 연주 기법의 다양한 활용과 대조군을 포함한 실험연구로의 확대를 통해 보다 치료적 악기 연주 프로그램의 객관적인 효과성 검증이 필요하다.

참고문헌

- 권용현, 최진호 (2005). 손가락 타판과제를 통한 편측 뇌손상 환자의 동측운동결함 분석. **특수교육재활과학연구**, 44(4), 195-213.
- 김병기 (2003). **컴퓨터음악의 이해**. 대구: 예성기획.
- 김상범 (2007). 운동기능회복을 위한 운동재활과 뇌신경 가소성. **한국체육학회지**, 46(3), 379-391.
- 김정학, 유은정 (2005). 상지 동작 훈련 뇌성마비 아동의 소근육 운동 능력에 미치는 효과. **초등특수교육연구**, 7(1), 105-128.
- 김지현 (2006). 치료적 악기연주가 뇌졸중환자의 손 장악력과 기민성에 미치는 효과. **한국음악치료학회지**, 8(1), 54-73.
- 박문석, 박주현, 방문석, 정진엽 (2008). 뇌성마비의 재활. 한태륜, 방문석 (편), **재활의학** (pp. 639-661). 서울: 군자출판사.
- 서연옥, 소희영, 조복희 (2007). **재활간호학**. 서울: 현문사.
- 성인영 (2009). 소아재활. 고영진, 강세윤 (편), **물리의학과 재활** (pp. 459-485). 서울: 정문각.
- 송병호, 이나헬 (2009). 능동적 촉각 자극 강화 프로그램이 뇌성마비 아동의 손 기능에 미치는 효과. **중복 지체부자유아교육**, 52(3), 1-17.
- 오명화, 정재권 (2007). **뇌성마비아 작업치료의 이해와 실제**. 서울: 시그마프레스.
- 유재호, 이병의, 정진화 (2010). 승마운동이 뇌성마비 아동의 자세동요, 체간 근지구력 및 장악력에 미치는 영향. **한국체육과학회지**, 19(2), 1037-1046.
- 윤보연, 이병희 (2008). Conductive Education이 뇌성마비아동의 운동발달 및 일상생활 동작에 미치는 효과. **특수교육저널: 이론과 실천**, 9(1), 191-207.
- 이승희, 최은진 (2008). 달크로즈 음악교육 프로그램이 뇌성마비학생의 상지운동능력에 미치는 영향. **종합예술과 음악학회지**, 2(2), 67-81.
- 이윤진 (2007). 경직형 뇌성마비 유아의 초보운동단계 발달을 위한 음악치료활동 프로그램 개발. **한국음악치료교육연구**, 4(2), 84-105.
- 이한석 (2009). **임상작업치료 평가**. 서울: 계축문화사.
- 임신영 (2008). 뇌성마비의 원인과 평가. 대한소아재활의학회. **소아 재활의학**(제2판) (pp. 173-186). 서울: 군자출판사.
- 정기송 (2009). 아날로그와 디지털 인터페이스의 형태에 대한 연구. **기초조형학연구**, 8(2), 129-138.
- 조윤경 (2008). 장난감 게임기를 활용한 선천성 장애아동의 손가락 기능 향상에 관한 연구. **아동교육**, 17(3), 241-255.

- Charles, J. R., Chinnan, A., Gorden, A. M., & Schneider, J. A. (2007). Efficacy of a hand- arm bimanual intensive therapy(HABIT) in children with hemiplegic cerebral palsy: a randomized control trial. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 49, 830-838.
- Cofrancesco, E. M. (1985). The effect of music therapy on hand grasp strength and functional task performance in stroke patients. *Journal of Music Therapy*, 23(3), 129-145.
- Desai, A., Kapadia, N., Otto, C., Peters, J. F., & Szturm, T. (2008). Task - specific rehabilitation of finger - hand function using interactive computer gaming. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 8, 2213-2217.
- Hoemberg, V., Hurta, C. P., Kenyona, G. P., McIntosh, G. C., & Thaut, M. H. (2002). Kinematic optimization of spatiotemporal patterns in paretic arm training with stroke patients. *Neuropsychologia*, 40, 1073-1081.
- Hoemberg, V., McIntosh, G. C., Schicks, W., & Thaut, M. H., (2002). The role of motor imagery and temporal cuing in hemiparetic arm rehabilitation. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 16, 115.
- Howard, L. A., Jepsen, R. H., Taylor, N., Trieschmann, R. B., & Trotter, M. J. (1969). An objective and standardized test of hand function. *Archive Physical Medicine Rehabilitation*, 50, 311-319.
- Moon, S. Y. (2000). The effect of piano exercises on the rehabilitation of right hand finger coordination for patient with traumatic brain injury. Unpublished dissertation, University of Melbourne.
- Moon, S. Y. (2007). The rehabilitation effect of piano-playing music therapy on unilateral and bilateral motor coordination of chronic stroke patient: A MIDI Analysis. Unpublished dissertation, University of Melbourne.
- Thaut, M. H. (2005). *Rhythm, music, and the brain*. New York: Routledge.
- Trombly, C. A. (1989). *Occupational therapy for physical dysfunction* (3rd ed). Baltimore: Williams & Willkins.
- Yoo, J. H. (2009). The role of therapeutic instrumental music performance in hemiparetic arm rehabilitation. *Music Therapy Perspectives*, 27, 16-24.

- 게재신청일: 2011. 3. 25.
- 수정투고일: 2011. 4. 1.
- 게재확정일: 2011. 5. 3.