

## 전자 드럼 연주 시 노래부르기 유무에 따른 만성 뇌졸중 환자의 피로도 및 운동 수행력 비교

김현지\*

본 연구의 목적은 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 악기연주 시 동반되는 노래부르기 과제의 유무에 따라 피로도 및 운동 수행력이 달라지는지 비교함으로써 뇌졸중 환자의 신체 재활 시 활용 가능한 악기연주 및 노래부르기에 대한 기초 자료를 제공하는 것이다. 연구 대상자는 서울시 소재 노인 복지관과 주간보호센터를 이용하고 있는 12명의 만성 뇌졸중 환자로, 실험 집단과 비교 집단에 각각 6명씩 무작위 배정하였다. 연구 진행 시 2회기에 걸쳐 실험 집단은 전자 드럼 연주와 함께 노래부르기를, 비교 집단은 전자 드럼 연주만을 수행하였으며, 각 집단에 따라 피로도, 운동자각도, 활동 참여도, 드럼 타력값을 비교·분석하였다. 연구 결과, 전자 드럼 연주와 함께 노래부르기를 한 실험 집단이 전자 드럼 연주만 실시한 비교 집단에 비해 피로도와 운동자각도가 낮은 것으로 나타났으며 집단 간 유의한 차이를 보였다. 전자 드럼 연주와 노래부르기를 복합 과제로 제시하였을 때 활동 참여도 역시 높게 나타남에 따라 향후 이를 사용한 음악치료 중재 시 뇌졸중 환자의 상지 운동에 긍정적인 영향을 미칠 수 있음을 나타냈다. 본 연구는 만성 뇌졸중 환자의 상지 운동 시 동반되는 노래부르기가 신체 운동에 대한 주의를 노래부르기로 전환시키고 참여 동기를 증진시켜 지속적인 움직임 유도 시에도 피로도 또는 운동자각도를 감소시킬 수 있음을 시사한다. 이러한 결과를 통해 신체 재활 시 반복적인 운동에 대해 긍정적으로 인식하고 운동 수행력을 높일 수 있는 복합적인 치료적 개입을 위한 기초 자료를 제시할 수 있을 것이다.

핵심어 : 만성 뇌졸중, 신체 재활, 악기연주, 노래부르기, 피로도

\* 해브리병원 해브리두뇌연구소 연구원, 음악중재전문가(KCMT) (hgkim1219@naver.com)

## I. 서론

뇌신경 질환 중 뇌졸중은 뇌혈관이 막히는 뇌경색 또는 뇌혈관이 파열되는 뇌출혈로 인해 혈액의 공급이 중단되어 나타나는 신경학적 뇌손상을 의미한다. 뇌졸중으로 인한 기능 장애는 손상된 뇌의 위치와 손상 정도에 따라 운동 장애, 인지 장애, 언어 장애, 감각 장애 등으로 나타날 수 있으며(Kim & Han, 2002), 발병 초기에는 손상된 기능의 회복이 빠르게 나타나지만 6개월이 지난 이후인 만성기로 접어들며 회복 속도가 급격히 감소되어 지속적인 기능 손상을 동반하게 된다(Duncan, Goldstein, Matchar, Divine, & Feussner, 1992; Langhorne, Bernhardt, & Kwakkel, 2011). 뇌졸중으로 인해 동반될 수 있는 기능 손상으로는 편마비, 실어증, 구음 장애, 인지 장애, 삼킴 장애, 실행증 등이 있다(Radomski & Latham, 2008).

뇌졸중 단계 중 만성기에 있는 환자의 약 56%는 중추신경계의 손상으로 인해 나타나는 편마비로 인해 자세의 비대칭, 균형감각 이상, 상지와 손의 기능 장애가 동반되어 일상생활에서의 불편감을 호소한다(Gillot, Holder-Walls, Kurtz, & Varley, 2003; Kim & Han, 2002). 편마비로 인해 동반될 수 있는 기능 손상과 관련하여, 보행 시에는 건측과 함께 환측 하지 역시 지속적으로 사용하게 되는 것과 달리, 상지 기능의 경우에는 건측 상지에 대한 의존성이 높아짐에 따라 환측 상지의 사용 빈도는 감소되는 경향을 보인다(Feys et al., 1998). 이와 같이 뇌졸중 환자가 환측 상지를 사용하지 않거나 무시하는 증상을 학습된 비사용 증후군이라고 정의한다(Bang, Choi, & Shin, 2013; Taub, Crago, & Uswatte, 1998).

뇌졸중 환자들은 다양한 치료 방법을 통해 신체 기능 회복을 위한 재활 훈련에 참여하지만 유병 기간이 길어지고 기능 회복의 속도가 점차적으로 감소되면서 재활에 대한 의지가 저하되고, 우울감과 같은 심리적 어려움을 보일 수 있다(Kim, 2001; Pajalic, Karlsson, & Westergren, 2006). 뇌졸중 환자의 약 57%는 신체 기능의 불편감으로 인해 피로감을 겪고 있으며, 발병 초기에 피로감이 있었던 환자는 만성기로 지날수록 피로감이 증가될 뿐만 아니라 피로감이 없었던 환자의 36% 역시 만성기로 지날수록 피로감이 나타나는 것으로 보고되었다(Choi-Kwon, Han, Kwon, & Kim, 2005). 피로감은 발병 전 경험하던 피로감, 신체 기능 손상으로 인한 불편함, 우울증으로 인해서도 심화될 수 있으며(Kim, 2005), 이러한 피로감은 삶의 질이나 신체 기능 회복에 대한 참여도를 저하시킬 뿐만 아니라 일상생활 수행 능력에도 영향을 끼칠 수 있다(Choi-Kwon et al., 2005). 이에 따라 신체 재활 시 피로감을 완화시키고 자발적으로 운동에 참여할 수 있도록 유도하는 치료적 개입에 대한 중요성이 강조되고 있다.

음악치료 영역에서 뇌졸중 환자의 상지 기능 회복을 위해 사용하는 중재 방법 중 악기연주는 환자의 기능 수준에 따라 타악기, 기타, 건반 등 다양한 악기를 사용해 기능적 움직임 유도와 이에 대한 청각적, 촉각적 피드백을 제공해 지속적인 치료 과정에 개입함으로써 신체 기능 회복을 도모하는 방법이다(Davis, Gfeller, & Thaut, 2008). 뇌졸중 환자를 대상으로

건반 연주를 적용한 선행연구를 살펴보면, 건반 타건을 통해 개별 손가락의 움직임이 음악적 구조 안에서 유도될 때 연속적인 움직임의 실행 및 조절이 촉진되어 타력 및 장악력, 손가락 기민성 등이 향상된 것으로 보고되었다(Chong, Han, & Kim, 2016). 타악기 연주를 통해 대근육 동작에 개입할 때, 뇌졸중 편마비 환자의 상지기능, 양손협응능력뿐 아니라 일상생활 동작 수행에까지 긍정적인 효과를 미치는 것으로 보고되었다(Hwang, Kim, & Lee, 2011).

신체 재활에 있어 긍정적인 효과를 기대하기 위해서는 재활 시 일정 수준 이상의 강도나 반복 횟수가 필요한데(White et al., 2007), 악기연주를 적용해 강도 높은 재활 훈련을 진행하는 경우, 지속적인 상지 움직임이 유도되기 때문에 뇌졸중 환자의 신체적 피로감이 일정 수준 이상 유발될 수 있다. 선행 연구에 따르면 운동 시 선호하는 음악이 제공되면 일정 수준 이상의 강도로 진행되는 운동에 대한 자각을 줄임으로써 운동에 대한 만족도를 높일 수 있었다(Dyrlund & Wininger, 2008). 이는 운동에 참여하는 사람들의 주의를 운동이 아닌 음악에 돌리게 함으로써, 운동을 지속할 수 있는 동기를 효과적으로 부여할 수 있었기 때문이다(Tenenbaum et al., 2004). 또한 재활병원에 입원한 환자들을 대상으로 운동 중심의 전통적인 작업 치료에 비해 청각적 규와 음악적 요소를 활용한 치료적 악기연주가 환자가 지각하는 피로도나 운동자각도를 유의하게 감소시키는 것으로 나타났다(Lim, Miller, & Fabian, 2011). 같은 맥락에서 뇌졸중 환자의 신체 재활을 위한 과제 참여 시, 환자가 선호하거나 환자에게 익숙한 노래를 활용하는 것은 운동 시 경험하는 피로도나 운동 강도에 대한 지각 수준에 영향을 미칠 수 있을 것이라 기대된다.

한편, 운동 시 음악을 활용하는 경우에도 단순히 감상 형태로 제공하는 것보다 음악 자극이 운동에 대한 타이밍 규를 제공하고 운동 실행을 촉진하는 형태로 제공하는 것이 목표 움직임의 반복을 촉진시키는 것으로 보고되었다(O'Konski, Bane, Hettinga, & Krull, 2010). 또한 음악적 규가 제공되었을 때 상지 움직임의 범위 증가가 즉각적으로 촉진되는 것으로 나타났을 뿐 아니라(Han, Kwon, & Park, 2014), 규칙적이고 반복적인 형태의 리듬 자극은 운동 실행 시 목표 패턴을 예측가능하게 하고 보다 효율적으로 운동 패턴 및 속도를 조절하게 함으로써 운동의 효과를 증진시키는 것으로 나타났다(Kim, 2004; Thaut, 2005). 따라서 본 연구에서는 운동 실행에 대한 시간적 단서를 제공할 뿐만 아니라 운동에 대한 지각 수준에도 영향을 미치는 형태로써 적극적인 음악 과제인 노래부르기를 운동 과제와 동시에 제공하는 과제로 적용해 그 효과를 알아보려고 하였다.

노래부르기는 대상자의 연령, 인지 기능이나 운동 기능의 손상 정도와 상관없이 용이하게 시도할 수 있는 과제일 뿐만 아니라 친숙함이나 선호도를 적절하게 반영하였을 때 재활환자들의 재활동기를 증진시키는 것으로 나타났다(Jung, 2015). 또한 운동 패턴과 매칭하여 노래의 구조를 활용하는 경우 제공된 시간적 단서를 보다 효율적으로 처리할 수 있다는 장점이 있다. 선호 음악의 사용이 운동의 지속성이나 운동 효과에 영향을 미칠 수 있다는 선행 연구

(Lim et al., 2011; O’Konski et al., 2010)에 근거해볼 때, 악기연주 시 노래부르기를 수반하는 것 역시 피로도나 운동자각도에 영향을 미칠 수 있을 것이라 기대된다. 반면, 노래부르기의 경우, 호흡 및 발성의 의도적인 조절뿐만 아니라 가사를 기억하고 정확한 음고 및 리듬을 산출해야 하는 등 인지적 측면에서의 과제도 요구될 수 있기 때문에, 노래부르기 과제의 동반 제공이 운동 기능뿐만 아니라 인지 기능에 있어서도 손상이 있는 뇌졸중 환자의 목표 운동 과제를 촉진시킬지, 아니면 방해 요인을 갖고 있을지에 대한 체계적인 분석이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 상지 재활을 위한 악기연주 과제를 진행하면서, 동시에 제공되는 노래부르기 과제의 유무에 따른 차이를 알아보고자 하였다. 악기연주 시 동반 제공되는 노래부르기 과제의 유무에 따라 뇌졸중 환자의 피로도 및 운동자각도, 활동 참여도 및 상지 기능 운동 수행력에 즉각적으로 나타나는 차이가 있는지 알아보고자 하는 데 그 목적이 있으며, 연구문제는 다음과 같다.

1. 전자 드럼 연주 시 노래부르기 과제가 함께 제공된 실험 집단과 제공되지 않은 비교 집단 각각에서 운동 전후에 만성 뇌졸중 환자가 지각하는 피로도에 차이가 있는가?
2. 전자 드럼 연주 시 만성 뇌졸중 환자의 노래부르기 과제의 유무에 따라 운동자각도, 활동 참여도, 드럼 연주 시 타력값에 있어 집단 간 차이가 있는가?

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 서울시에 위치한 노인 복지관과 주간보호센터를 이용하고 있는 50-80세의 만성 뇌졸중 편마비 환자 12명을 대상으로 진행되었다. 대상자의 선정 기준은 다음과 같으며, 선정 기준에 부합한 자 중 연구의 목적과 방법 등에 대한 설명을 듣고 연구 참여에 대한 자발적 의사를 밝힌 후 서면 동의 획득이 이루어진 대상자가 본 연구에 참여하였다.

- 1) 만 50세 이상 80세 이하인 자
- 2) 뇌졸중 발병 후 6개월 이상인 자
- 3) 한국판 간이 정신 상태 검사(MMSE-K)가 20점 이상인 자
- 4) Bobath 회복단계 중 3단계 또는 Brunnström의 운동회복 단계 중 4단계 이상인 자
- 5) 난청자가진단을 통해 청력으로 인한 일상생활에 어려움이 없는 자

## 2. 연구 도구

본 연구에서 사용한 악기는 전자 드럼(Medeli DD501, Medeli, Hong Kong)으로, 대상자가 양손에 드럼 말렛을 쥐 상태에서 특정 패드를 지속해서 연주할 수 있도록 제공되었다. 해당 악기는 MIDI 인터페이스(AMON, Infrasonic, Korea)를 사용하여 컴퓨터에 연결하고, 음악 편집 및 시퀀싱 프로그램인 Cubase 5(Steinberg, Germany)를 통하여 드럼 연주 시, 각 연주 시도에 대한 강도와 시간을 측정 및 기록할 수 있도록 하였다. 대상자가 드럼 연주 시 연구자는 반주를 제공하였는데 이를 위해 전자 키보드(Casio WK225, Casio, USA)가 사용되었고, 연주에 대한 일정한 타이밍 큐 제공을 위해 메트로놈(Samik SDM-300, Samik, Korea)이 사용되었다.

## 3. 연구 설계 및 절차

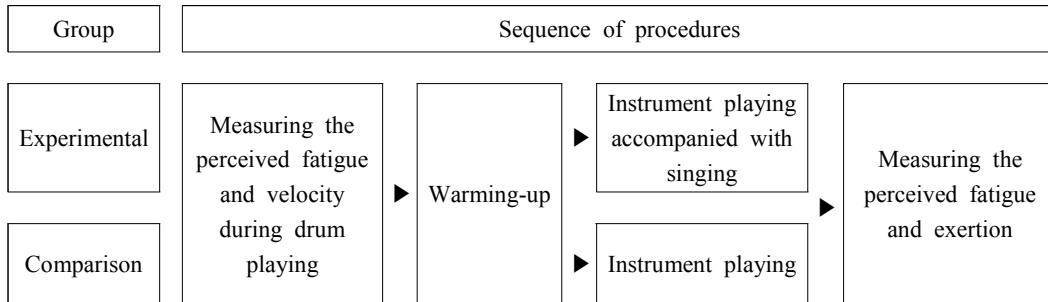
본 연구는 이화여자대학교 생명윤리위원회의 승인(IRB No. 129-9) 하에 이루어졌다. 2017년 3월부터 5월까지 서울시 소재의 노인복지관과 주간보호센터 총 6개의 기관을 대상으로 본 연구의 목적 및 내용을 알리고 각 기관 내에서의 연구 진행에 대한 허가를 받은 후 진행되었으며, 연구 대상자 선정 및 탐색·진단과 함께 독립적인 공간 확보를 위해 사전에 기관을 방문하여 기관 담당자와 면담을 하였다. 면담과 실험 과제는 각 대상자가 이용 중에 있는 기관 내 독립적인 공간 안에서 진행되었다.

실험에 앞서 선정 기준에 부합하며 자발적으로 참여 의사를 밝힌 대상자에 한하여 각 대상자별로 개별 면담을 실시하였으며, 면담 시 연구자가 대상자 및 대상자 보호자에게 설명문을 제공하고 연구 목적, 내용 및 절차, 자발적인 참여 철회 가능 여부 등에 대해 설명한 후 동의서를 서면으로 확보하였다. 이 후 대상자의 기본 정보(성별, 나이, 환측 등)와 음악치료의 경험 유무, 선호곡 등을 파악하였고, 한국판 간이 정신 상태 검사(MMSE-K)와 난청자가진단 검사를 진행하였다. 모집된 50-80대의 만성 뇌졸중 편마비 환자 12명은 사전에 컴퓨터로 산출된 숫자에 근거하여 실험 집단과 비교 집단에 각각 6명씩 무작위 배정되었다. 각 집단에 속한 대상자는 30분씩, 2회의 실험에 개별적으로 참여하였으며, 각 실험은 일주일 간격으로 진행되었다.

### 1) 회기 내 실험 절차

실험은 30분씩, 총 2회에 걸쳐 실시되었으며, 각 실험에서는 집단별로 <Figure 1>에서와 같은 과제가 제시되었다. 각 회기 시작 전에는 대상자의 피로도와 전자드럼 연주 과제 시 타력값(velocity)을 측정하였고, 실험을 마친 후에는 피로도와 운동자각도를 측정하였다. 실험이

진행되는 동안 녹화된 비디오 영상을 바탕으로 각 대상자의 활동 참여도 역시 측정되었다.



<Figure 1> The sequence of procedures in each group

## 2) 실험 과제

본 연구는 악기연주 시 노래부르기 과제의 유무에 따른 피로도, 운동자각도, 활동 참여도 및 드럼 연주 시 타력값에 즉각적으로 나타나는 차이를 비교하기 위해 대상자를 실험 집단과 비교 집단으로 나누어 진행하였다. 비교 집단에게는 악기연주만 단일 과제로 제시하였고 실험 집단에게는 악기연주와 노래부르기 과제를 함께 제시하였다. 본 연구에서 실시된 악기연주 과제와 노래부르기 과제는 다음과 같다.

### (1) 악기 연주 과제

본 연구에서는 양측 운동을 균형 있게 유도할 수 있는 드럼 연주를 적용하였고, 드럼 중에서도 타력값 산출이 가능하고, 연주 부분에 따라 다른 청각적 피드백 제공이 가능한 전자 드럼을 사용하였다. 연주 과제 구성 시, 신체 재활을 위한 치료적 악기연주의 원리에 따라 먼저 환자에게 필요한 기능적인 움직임을 결정하고, 해당 움직임을 악기 연주의 형태로 변환함으로써 움직임 시도 시, 즉각적인 운동학적, 촉각적 피드백이 제공될 뿐만 아니라 악기 소리 산출이라는 청각적 피드백이 즉각적으로 제공될 수 있도록 하였다(Thaut, 2005).

#### ① 연주 준비 및 사전 드럼 타력값 측정

본 연구에서는 전자 드럼 세트 중 가슴 높이에 위치한 두 개의 탐(tom) 패드를 연주하는 것을 기본 악기 연주 자세로 설정하였다. 연주에 앞서, 전자 드럼을 대상자의 앞에 배치한 상태에서 각 대상자가 팔을 뻗어 지정된 패드를 연주하기에 용이하도록 패드의 각도를 조절한 후, 약 10-20초 동안 대상자가 직접 악기를 연주하며 악기의 위치가 편안한지 확인할 수 있도록 하였다. 또한 이 때 대상자의 환측 움직임을 관찰하여 Brunström의 운동회복 단계(Brunström, 1970)를 바탕으로 대상자의 기능 수준을 파악하였고, 이에 따라 환측과 건측의

연주 방법을 각각 다르게 결정하였으며, 제시된 악기연주 방법은 다음과 같다(<Table 1> 참조).

<Table 1> The Way to Play the Drum Depending on the Level of Motor Function of Participants

Functional movements of participants	Brunnström stages of recovery	The way to play the drum	Example
A participant is able to initiate independent movements of the affected limb and there are little differences in functional movements between the affected and unaffected limbs.	6: Movement patterns near normal, difficult only with complex and rapid tasks.	• Tapping the drum with the mallets using both hands	
A participant is able to initiate movements of the affected limb, but there are increased difficulties in the speed, force, and voluntary control in the affected limb than in the unaffected.	5: Minimal spasticity with slight increased tone, able to initiate movement out of synergies but they are still present.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapping the drum alternatively with the mallets using both hands</li> <li>• Tapping on beat 1 with the unaffected hand and on the other beats with the affected hand</li> </ul>	
A participant shows difficulties in independent movements of the affected limb, but is able to initiate some movements, such as grasping a mallet or basic joint movements in the shoulder or elbow.	4: Diminished spasticity, initial voluntary movement is within synergistic pattern but then able to move out of the pattern.	• Tapping on beat 1 with the affected hand and on the other beats with the unaffected hand	

또한 이 단계에서는 약 10초 간 각 대상자가 편안한 속도로 양측 팔을 사용하여 번갈아가며 드럼을 연주하는 과제를 제시하였다. 이 과제를 통하여 드럼 타력값을 측정하여 그룹 간 차이를 비교하는 지표로 삼았고, 과제 시 관찰된 연주 횟수를 바탕으로 환자가 보이는 기본 연주 빠르기를 측정하고자 하였다. 연구자는 10초 간 대상자가 악기를 연주한 횟수를 측정하고 해당 횟수에 6을 곱하여 연주 속도(beats per minute)의 근거로 삼았다. 이렇게 산출된 빠르기에 맞추어 메트로놈이 설정되었고, 연주 과제 시 해당 빠르기에 맞추어 메트로놈 박이

제공될 수 있도록 하였다.

## ② 전자 드럼 연주 과제

연주 준비 단계에서 측정된 대상자의 기능 수준에 따라, 각 대상자는 양손을 동시에 혹은 번갈아가며 드럼을 연주하는 과제가 제시되었다. 연주가 진행되는 동안 연구자는 키보드를 사용하여 음악을 제공하였고, 이에 맞추어 동일한 빠르기로 대상자가 드럼 연주를 지속할 수 있도록 하였다. 대상자는 제공되는 박에 맞추어 1회씩 연주하도록 해, 4/4박자 곡의 경우 한 마디에 4회 연주하도록 제시하였다. 빠르기가 70bpm 이하인 곡의 경우에는 8분 음표를 기본 박으로 제시하여, 제시된 박에 맞추어 한 마디에 8회 연주하도록 하였다.

이 때 제공된 음악은 각 대상자의 선호곡을 바탕으로 하였다. 내담자가 선호하거나 내담자에게 익숙한 곡을 정박 형태의 수직화음으로 바꾸어 제공하였는데, 선호곡의 선율과 화성 패턴은 유지하되 리듬은 규칙적인 박의 형태를 유지할 수 있도록 변환하였다. 따라서 사용한 곡의 선율에 엇박이나 점음표 리듬이 포함된 경우에는 4분 음표 또는 8분 음표의 정박으로 바꾸었다. 대상자가 연주 시 제공된 음악과 그 음악의 바탕이 선호곡의 선율 예시는 다음과 같다(<Figure 2>와 <Figure 3> 참조).

Subject: MIDI Drum

Investigator: Piano

The image shows a musical score for the first four measures of a song. The top staff is labeled 'Subject: MIDI Drum' and shows a rhythmic pattern of quarter notes and eighth notes. The bottom staff is labeled 'Investigator: Piano' and shows a piano accompaniment with chords and a bass line. The time signature is 2/4.

<Figure 2> An example of the music provided by the investigator while a participant was playing the drum: measures 1 to 4 in Korean popular song “A lady of Soyang-River(소양강처녀)”

Voice

The image shows a musical score for the voice part of the original song. The melody is written on a single staff in 2/4 time. The lyrics are written below the notes: 해 저 문 소 양 강 에 황 혼 이 지 면.

<Figure 3> An example of the melody of the original song “A lady of Soyang-River(소양강처녀)”



운동 시 음악의 사용이 운동자각도에 영향을 미친 선행 연구(Potteiger, Schroeder, & Goff, 2000)를 바탕으로 악기연주는 15분간 지속하였다. 연주 과제는 대상자가 피로를 호소하며 연주를 멈추는 경우에는 30초간 휴식을 취한 후 활동을 재개하도록 하였다.

(2) 노래부르기

악기연주와 함께 동반하여 제시하는 노래부르기 과제를 위해, 개별 면담 시 대상자의 선호 음악을 파악한 후 각 대상자별로 2곡씩 선정하였다. 선정된 노래는 대상자가 1절의 가사를 모두 기억하고 있고, 일정한 빠르기로 제시되며 단순한 리듬이 반복되는 노래이다. 선정된 노래는 각 대상자의 음역에 맞춰 노래의 조(key)를 바꾸어 제공하였으며, 1절만 사용하는 것을 기준으로 하였다. 악기연주와 함께 노래부르기가 동반 제시되는 실험 집단의 경우에도 비교 집단과 동일하게 메트로놈 및 키보드를 사용하여 규칙적인 박 형태의 수직화음으로 구성된 반주를 제공하였고 노래 시작 전 2마디의 전주를 제시하여 대상자가 제공되는 리듬에 동조화될 수 있도록 하였다. 악기연주와 함께 노래부르기 과제가 제시된 예시는 다음과 같다 (<Figure 4> 참조).

The figure shows a musical score for the first four measures of a Korean popular song. It consists of three staves:
 

- Voice (singing):** The top staff shows a melody in 2/4 time with lyrics: '해 저 문 소 양 강 에 황 혼 이 지 면'.
- MIDI Drum (instrument playing):** The middle staff shows a simple drum pattern with 'x' marks representing hits on a 2/4 beat.
- Piano (Investigator):** The bottom staff shows a piano accompaniment with chords and a bass line in 2/4 time.

<Figure 4> An example of instrument playing accompanied with singing: measures 1 to 4 in Korean popular song “A lady of Soyang-River(소양강처녀)”

4. 측정 지표

1) 피로도

피로도를 측정하기 위해, 양측에 ‘전혀 피곤하지 않다’와 ‘매우 피곤하며, 정신적·신체적으로 고통이 있다’가 표시된 10cm 시각 척도(Visual Analogue Scale: VAS)를 사용하였다. 대상자에게 해당 척도를 제공하고, 일자선 중 대상자가 현재 느끼는 피로도의 정도에 해당하는

지점에 세로선으로 표시하게 하였다. 이는 선행연구(Lim et al., 2011)에 사용된 척도를 본 연구에 맞게 수정한 것이다.

## 2) 운동자각도

운동자각도는 운동 시 지각되는 운동 강도에 대해 표시한 수치를 통해 측정하였다(Borg, 1970). 강도가 전혀 느껴지지 않는 상태, 즉, ‘매우 편하다’에 해당하는 6점에서부터 최대 강도가 느껴지는 상태, 즉, ‘최대로 힘들다’에 해당되는 20점까지의 총 15단계 중 현재 대상자가 지각하는 정도에 해당하는 숫자를 직접 표시하도록 하였다.

## 3) 활동 참여도

활동 참여도는 실험 과정을 녹화한 비디오 영상 중 실험 과제(즉, 노래부르기가 동반된 악기연주 혹은 악기연주의 단일 과제)가 시작되고 3분 이후부터 10분 간의 구간을 선택해, 전체 구간을 동일한 짧은 구간으로 나누고 해당 구간 동안 목표 행동이 발생했는지를 관찰하여 기록하는 등간기록법(Lee, Park, & Kim, 2000)을 사용하여 측정하였다. 본 연구에서는 시간 간격을 10초 단위로 나누고, 해당 단위의 구간 동안 활동 참여 행동의 발생 여부를 기록하였다. 연구자가 각 집단별로 설정한 활동 참여 행동의 조작적 정의는 다음과 같다(<Table 2> 참조).

<Table 2> Operational Definition of the Target Behavior of Active Engagement

Group	Definition of the target behavior of active engagement
Experimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbally producing the words in the song while singing</li> <li>- Maintaining the upper limb movements to produce sounds from the instrument without stopping</li> <li>- Looking toward the investigator or the instrument</li> </ul>
Comparison	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maintaining the upper limb movements to produce sounds from the instrument without stopping</li> <li>- Looking toward the investigator or the instrument</li> </ul>

이와 같은 조작적 정의를 바탕으로 회기 당 총 60개의 관찰 구간이 설정되었으며, 대상자의 활동 참여 행동이 관찰된 구간의 수를 총 관찰 구간으로 나누고 백분율로 환산하여 기록하였다.

## 4) 드럼 타력값

드럼 타력값(velocity)은 각 대상자가 10초 간 편안한 속도로 드럼 연주하기를 지속하는 과

제 시 측정되었다. 대상자에게는 양손을 번갈아가며 최대한 빨리 연주하되, 연주 시 일정한 박자를 유지하도록 지시하였다. 전자 드럼이 연결된 MIDI 소프트웨어를 사용하여 연주 과제 시 기록된 대상자의 타력값을 추출, 기록하였다. 타력값은 전자드럼을 두드리는 속도를 수치화한 것으로 타력의 강도를 보여주는 지표로 간주되고, 1에서 127까지의 수치로 기록된다. 과제가 진행되는 동안 시도된 모든 연주에 대한 측정값은 환측과 건측별로 따로 기록하였고, 산출된 타력값의 평균을 산출하였다.

## 5. 분석 방법

본 연구에서는 각 집단별로 실험 과제 진행 후에는 대상자가 느끼는 운동자각도, 실험 과제가 진행되는 동안의 활동참여도, 드럼 연주 시 산출된 타력값을 측정하고, 실험 전후에는 대상자가 지각하는 피로도를 측정하여, 측정된 각 검사 지표의 평균과 표준편차를 산출하였다. 사후에 측정된 운동자각도와 활동참여도에 있어서는 집단 간 차이는 Wilcoxon rank sum test를 실시하여 분석하였다. 피로도의 경우에는 실험 시작 전의 피로도가 실험 후에 지각하는 피로도에 영향을 미칠 수 있는 가능성을 고려해, 실험 전 피로도 값을 공변량으로 하여, 실험 후 피로도에 있어서의 집단 간 차이를 공변량 분석을 실시하여 비교하였다.

## Ⅲ. 결 과

본 연구에 참여한 대상자는 뇌졸중으로 진단받고 6개월이 지난 만성 뇌졸중 편마비 환자 12명으로, 실험 집단과 비교 집단에 각각 6명씩 무작위 배정되었으며 모든 대상자가 중도 하차 없이 연구에 참여하였다. 각 집단에 배정된 대상자의 특징은 다음과 같다(<Table 3> 참조). 각 집단별로 연구한 참여자의 연령은 실험 집단의 경우 76.0세( $SD = 6.7$ ), 비교 집단의 경우 72.0세( $SD = 5.6$ )이었다. 뇌졸중 발병 기간을 살펴보면, 실험 집단의 경우 발병 후 10.8년( $SD = 7.7$ )이 지났고, 비교 집단의 경우 발병 후 8.5년( $SD = 5.8$ )이 지난 것으로 나타났다. 간이정신상태검사(Mini-Mental State Examination) 결과, 실험 집단의 경우는 평균 25.5점(20-30점), 비교 집단의 경우는 평균 23.3점(20-30점)으로 집단별로 정도의 인지 저하가 있는 대상자가 포함되긴 했지만, 확정적인 인지 장애 증상을 보이는 대상자는 없는 것으로 확인되었다. 또한 개별 면담 시 대상자들이 지각한 피로도는 실험 집단의 경우 2.2( $SD = 3.0$ ), 비교 집단의 경우 3.1( $SD = 1.6$ )로 실험 참여 시 피로도가 높은 수준이 아님이 확인되었다.

&lt;Table 3&gt; Demographic Information of Participants

Participant	Age (yrs)	Sex	Stroke type	Duration of illness (yrs)	Affected side	Previous MT experience	MMSE (score)	Perceived fatigue at initial interview	
Ex	1	63	F	N.S. <sup>a</sup>	13	Rt.	Yes	30	0.4
	2	78	M	N.S. <sup>a</sup>	14	Lt.	No	20	4.3
	3	80	M	Ischemia	22	Lt.	No	24	0.1
	4	80	M	N.S. <sup>a</sup>	3	Lt.	No	26	0.6
	5	75	F	N.S. <sup>a</sup>	1	Lt.	No	29	0.1
	6	80	M	Ischemia	12	Lt.	No	24	7.4
Com	1	69	M	Ischemia	1	Rt,	Yes	30	4.1
	2	72	F	N.S. <sup>a</sup>	12	Lt.	No	24	1.6
	3	79	F	Ischemia	7	Lt.	No	22	5.3
	4	63	M	N.S. <sup>a</sup>	6	Rt.	No	21	2.4
	5	76	F	Ischemia	7	Lt.	No	23	3.9
	6	73	F	Hemorrhage	18	Rt.	Yes	20	1.3

Notes. Ex: Experimental group; Com: comparison group; F: female; M: male; Rt: right; Lt: left; MT: music therapy; MMSE: Mini-Mental State Examination.

a. Specified type of stroke was not reported by the participant due to the absence of official medical records.

본 연구에 참여한 12명의 대상자는 실험 집단과 비교 집단에 각각 6명씩 무작위 배정되었으며, 모집단 수가 적은 것을 고려하여 기본 측정 변인과 관련하여 Mann-Whitney test로 두 집단의 동질성을 검증하였다. 검정 결과, 측정된 지표에 있어 집단 간 유의한 차이가 나타나지 않았기 때문에 두 집단의 동질성이 확보되었다(<Table 4> 참조).

&lt;Table 4&gt; Homogeneity Test of Characteristics in Both Groups

Parameter	Experimental (n = 6)	Comparison (n = 6)	p
	M (SD)	M (SD)	
Age, yrs	76.0 (6.7)	72.0 (5.6)	.125
MMSE, score	25.5 (3.7)	23.3 (10.3)	.257
Perceived fatigue at initial interview	2.15 (3.0)	3.1 (1.6)	.261

Note. MMSE: Mini-Mental State Examination.

본 연구에서는 악기연주 시, 동반하여 제시하는 노래부르기 과제의 유무에 따라 만성 편마비 뇌졸중 환자의 피로도, 활동 참여도, 운동자각도 및 드럼 연주 시 타력값에 차이가 있는지 알아보려고 하였고, 연구 결과는 <Table 5>에 제시되어 있다.

사전 검사 시 피로도를 공변량으로 해 사후 피로도에 있어서의 집단 간 차이를 분석한 결과, 악기연주 과제 후 실험 집단이 비교 집단에 비해 유의하게 낮은 피로도를 보이는 것으로 나타났다( $p = .047$ ). 또한 사전-사후의 피로도 변화량을 살펴보았을 때, 악기연주와 함께 노래 부르기를 실시한 실험 집단의 경우에는 사후에 피로도가 1.08만큼 감소하였고, 악기연주만 진행한 비교 집단의 경우에는 사후에 피로도가 1.9만큼 증가한 것으로 나타났다.

악기연주와 함께 제시되는 노래부르기 과제의 유무에 따라 활동 참여도의 집단 간 차이를 분석한 결과, 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다( $p = .319$ ). 흥미로운 점은 측정된 활동 참여도에 있어 실험 집단의 표준편차는 3.7로 산출된 반면, 비교 집단의 표준편차는 23.1로 나타나 집단 내 대상자별 변이성이 크다는 점이다. 또한 운동자각도의 집단 간 차이를 분석한 결과, 실험 집단이 비교 집단에 비해 자각하는 운동 강도의 수준이 유의하게 낮은 것으로 나타났다( $p = .030$ ).

마지막으로 드럼 연주 시 타력값의 집단 간 차이를 분석한 결과, 환측 타력값에 있어 집단 간 차이가 유의하지 않았으며( $p = 1.000$ ). 건측 타력값 역시 집단 간 차이에 있어 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다( $p = .873$ ).

<Table 5> Group Comparison of the Measured Parameters

Parameter	Experimental ( $n = 6$ )	Comparison ( $n = 6$ )	F/Z	p
	M (SD)	M (SD)		
Perceived fatigue at posttest	1.4 (1.7)	4.6 (3.7)	3.838 <sup>a</sup>	<b>.047*</b>
Engagement in activities	96.8 (3.7)	81.5 (23.1)	-0.996	.319
Perceived exertion	7.0 (0.8)	11.1 (3.4)	-2.173	<b>.030*</b>
Velocity during drumming with the affected hand	53.1 (25.0)	49.5 (40.5)	0.000	1.000
Velocity during drumming with the unaffected hand	70.3 (30.3)	79.9 (26.7)	-0.160	.873

a. ANCOVA analysis.

\* $p < .05$ .

#### IV. 논의 및 결론

본 연구에서는 악기연주 시 동반되는 노래부르기 과제의 유무에 따라 만성 뇌졸중 환자가 자신의 피로 수준과 운동 강도에 대해 지각하는 수준에 있어 차이가 있는지, 활동에 참여하는 정도와 드럼 연주 시 환자가 실행할 수 있는 힘에 차이가 있는지 살펴보았다. 본 연구를 통해 도출된 결과가 시사하는 점은 다음과 같다.

첫째, 본 연구를 통해 악기연주 시 노래부르기가 함께 제시된 집단의 경우 악기연주만 시행한 집단에 비해 지각하는 피로도의 수준이 유의하게 낮은 것을 알 수 있었다. 이는 과제를 제시하기 전 대상자의 신체적 상태, 즉 사전에 지각하고 있는 피로도의 수준을 통제된 상태에서 확인된 결과로, 노래부르기의 동반 수행이 악기연주라는 반복적인 신체 움직임으로 인해 유발될 수 있는 피로도를 효과적으로 줄일 수 있음을 보여주는 것이다. 또한 악기연주 시 노래를 부른 실험 집단의 경우 피로도가 감소한 반면에 악기연주만 실시한 비교 집단의 경우 피로도가 증가한 것으로 나타나 상지 운동 시 노래부르기 활동이 환자의 피로도에 미치는 즉각적인 차이를 살펴볼 수 있었다. 뇌졸중 환자의 상지 운동을 유도할 때 노래부르기 과제를 제시함으로써 인지적 측면에서 운동에 대한 주의를 환기시키고 피로감과 운동 강도에 대해 심리적으로 편안하게 느끼도록 유도할 수 있음을 의미하며, 악기연주 시 노래부르기 중재 활동을 제공했을 때 뇌졸중 환자의 참여도와 피로도, 운동자각도에 긍정적인 영향을 미친다는 선행 연구 결과와 유사하다(Lim et al., 2011).

둘째, 활동 참여도에 있어서는 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 실험 집단의 경우 96.8%의 참여도를 보였고, 비교 집단 역시 81.5%의 높은 참여도를 보였다. 이는 악기연주 자체가 제공하는 음악적 구조 및 환경이 대상자들의 움직임 시도 및 유지를 촉진시킨 것으로 보인다. 통계적으로 유의한 차이는 없었지만 실험 집단이 비교 집단에 비해 높은 참여도를 보인 것으로 나타났다. 선행연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 하는 이중과제훈련 시 단일과제를 제시했을 때보다 비교적 높은 주의집중력이 요구되고 이로 인해 과제의 난이도가 높일 수 있는 것(Lee & Jung, 2016; Woollacott & Shumway-Cook, 2002)으로 보고되었지만, 노래부르기가 함께 제시되었을 때에는 복합 과제로서 전체적인 난이도를 높이기 보다는 대상자의 주의를 강도가 높은 움직임에서 노래부르기로 전환할 수 있어 활동 참여에 대한 동기를 높인 것으로 보인다.

흥미로운 점은 두 집단의 활동 참여도에 있어 비교 집단에서 표준 편차로 예상할 수 있는 대상자 간 변이성이 실험 집단에 비해 현저하게 높았다는 점이다. 개별 대상자의 자료를 살펴보면, 피로도의 증가폭이 큰 대상자일수록 활동 참여도가 낮은 것으로 나타났다. 이를 통해 뇌졸중 환자의 상지 재활 시 악기연주를 단일 과제로 제시하였을 때 청각적 피드백을 제공하고 치료적인 움직임을 유도함으로써 활동에 참여하고자 하는 환자의 의지를 촉진시킬

수 있지만, 노래부르기 과제가 함께 제시되지 않았을 경우 대상자에 따라 신체 운동에 대한 피로감을 비교적 많이 느낄 수 있고 활동 참여도가 저하되어 운동 수행력에 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있다.

셋째, 뇌졸중 환자의 상지 운동 시 악기연주와 함께 노래부르기 과제를 복합적으로 제시했을 때와 악기연주를 단일 과제로 제시했을 때 운동자각도에 있어서도 큰 차이가 있었다. 실험 집단이 지각하는 운동 강도가 비교 집단에 비해 유의하게 낮았는데, 이는 대상자들에 대한 관찰이나 대상자들의 보고를 통해서도 확인할 수 있었다. 악기연주와 함께 노래를 부른 실험 집단의 경우 활동 참여 시 자발적으로 환측손을 사용하여 지속적으로 악기연주를 연주하려는 모습을 보였을 뿐만 아니라 활동을 마친 후에도 운동을 지속할 수 있다고 표현하였으며, 활동 중 피곤함을 호소하거나 연주를 멈추는 것과 같이 활동에 대한 부정적인 표현은 관찰되지 않았다. 또한 악기연주를 통한 상지 운동 시 노래부르기 과제 수행에 대해 ‘좋아하는 노래를 부르니 즐겁다’, ‘팔 운동이 힘들게 느껴지지 않는다’라고 말하는 모습을 보였다. 반면에 악기연주만 지속한 비교 집단의 경우 활동 중 악기연주를 멈추는 모습뿐만 아니라 ‘팔이 아프다’, ‘힘들다’ 와 같이 운동에 대한 부정적 표현을 사용하여 피로감을 호소하는 모습을 보였다. 이는 선호하는 노래를 부르는 것이 뇌졸중 환자의 재활 동기를 유발시키고 즐거움을 줄 수 있다는 선행 연구를 뒷받침하는 것(Dyrlund & Wininger, 2008)으로, 이러한 긍정적인 정서 경험이 재활 훈련에 대해 느끼는 강도를 줄일 수 있는 결과임을 알 수 있다.

마지막으로, 악기연주 활동 시 노래부르기의 유무에 따라 만성 뇌졸중 환자의 드럼 타력값을 비교하였을 때 차이가 없는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 악기연주 시 동반되는 노래부르기 과제의 유무에 따라 뇌졸중 환자의 피로도 및 운동 수행력에 있어 즉각적으로 나타나는 차이를 비교하고자 하였는데, 상지 기능의 경우 회복 기간이 길기 때문에(Park & Moon, 2012) 과제의 유무에 따른 상지 기능의 즉각적인 변화를 살펴보는 데는 어려움이 있는 것으로 판단된다. 또한 두 집단 간 차이에 유의한 차이가 나타나지 않은 것은 상지의 기능적인 움직임을 유도함으로써 운동 수행력을 높이기 위해 사용되는 음악의 다양한 요소들이 악기연주 및 리듬 청각 자극에 내재되어 있기 때문이다. 두 집단에게 악기연주와 리듬 청각 자극은 동일하게 제공되었고 집단에 따른 노래부르기 과제의 유무에만 차이가 있었기 때문에 집단 간 운동 수행력의 차이는 나타나지 않은 것으로 사료된다.

결론적으로 본 연구를 통해 악기연주를 사용한 뇌졸중 환자의 상지 운동 유도 시 노래부르기 과제를 복합적으로 제공하는 것이 드럼 타력값, 활동 참여도와 같이 환자가 실제로 운동을 수행한 정도에는 영향을 미치지 않으나, 피로도, 운동자각도와 같이 환자가 실제로 수행한 운동에 대해 자각하는 정도에는 영향을 미치는 것으로 해석할 수 있다. 본 연구는 재활훈련이 진행되는 상황에서 어떤 음악 과제를 선택하고 해당 과제를 어떻게 제시하는지에 따라 환자에게 미칠 수 있는 즉각적인 변화를 확인한 것으로, 본 연구에서 도출된 결과를 임상 현장

에 적용하기 위해서는 중재 연구로 확장해 효과를 확인하는 것이 필요할 것이다. 또한 본 연구에서는 대상자의 인지기능 수준에 따라 악기연주나 노래부르기의 수준에 대한 세분화된 조정이 이루어지지 않았는데, 추후 연구에서는 환자의 신체 기능, 인지 기능 및 정서 수준에 따라 제공되는 악기연주의 수준과 과제의 난이도를 차별화한 조건에서의 반응 변화와 이를 토대로 한 중재 프로그램의 개발 등이 이루어진다면, 뇌졸중 환자의 기능 회복을 위한 음악치료 중재에 있어 참고할 만한 의미 있는 기초자료를 제시할 수 있을 것으로 사료된다.



## References

- Bang, D. H., Choi, S. J., & Shin, W. S. (2013). The effects of the modified constraint-induced movement therapy on upper function and activities of daily living in subacute stroke patients(수정된 건측억제-환측유도치료(mCIMT)가 아급성기 뇌졸중환자의 상지기능과 일상생활수행능력에 미치는 영향). *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*, 8(2), 245-252.
- Borg, G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 2(2), 92-98.
- Brunnström, S. (1970). *Movement therapy in hemiplegia: A neurophysiological approach*. NY: Harper & Row.
- Choi-Kwon, S., Han, S. W., Kwon, S. U., & Kim, J. S. (2005). Poststroke fatigue: Characteristics and related factors. *Cerebrovascular Diseases*, 19(2), 84-90.
- Chong, H. J., Han, S. J., & Kim, S. J. (2016). Keyboard playing as a hand exercise for patients with subacute stroke. *Music Therapy Perspectives*, 35(2), 144-150.
- Davis, W. B., Gfeller, K. E., & Thaut, M. H. (2008). *An introduction to music therapy: Theory and practice* (3rd ed.). Silver Spring, Maryland: American Music Therapy Association.
- Duncan, P. W., Goldstein, L. B., Matchar, D., Divine, G. W., & Feussner, J. (1992). Measurement of motor recovery after stroke. Outcome assessment and sample size requirements. *Stroke*, 23(8), 1084-1089.
- Dyrlund, A. K., & Wininger, S. R. (2008). The effects of music preference and exercise intensity on psychological variables. *Journal of Music Therapy*, 45(2), 114-134.
- Feys, H. M., De Weerdt, W. J., Selz, B. E., Steck, G. A. C., Spichiger, R., Vereeck, L. E., ... Van Hoydonck, G. A. (1998). Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke. *Stroke*, 29(4), 785-792.
- Gillot, A. J., Holder-Walls, A., Kurtz, J. R., & Varley, N. C. (2003). Perceptions and experiences of two survivors of stroke who participated in constraint-induced movement therapy home programs. *American Journal of Occupational Therapy*, 57(2), 168-176.
- Han, S. J., Kwon, A. J., & Park, H. Y. (2014). Immediate effect of patterned sensory enhancement (PSE) on upper limb function after stroke(패턴화된 감각 증진(PSE)이 뇌졸중 환자의 상지 기능에 미치는 즉각적 영향). *Journal of Music and Human Behavior*, 11(1), 1-19.
- Hwang, J. H., Kim, H. M., & Lee, J. S. (2011). The effects of bilateral upper limb movement

- on the bilateral coordination and activities of daily living for stroke patients(양측성 상지 운동이 뇌졸중 환자의 양손협응 및 일상생활활동에 미치는 영향). *The Journal of Occupational Therapy for the Aged and Dementia*, 5(1), 13-25.
- Jung, Y. R. (2015). Effects of song discussion on depression and rehabilitation motivation in stroke patients(노래 가사 토의가 뇌졸중 환자의 우울 및 재활동기에 미치는 효과). *Journal of Music and Human Behavior*, 12(1), 43-64.
- Kim, J. H., & Han, T. R. (2002). *Rehabilitation medicine*(재활의학). Seoul: Koonja.
- Kim, J. S. (2001). *Stroke 119*(뇌졸중 119). Seoul: Galim.
- Kim, J. S. (2005). Post-stroke depression, anxiety, emotional incontinence, anger-proneness and fatigue(뇌졸중 후 발생하는 감정 장애: 우울, 불안, 감정조절장애, 분노조절장애, 그리고 피로). *Journal of the Korean Neurological Association*, 23(1), 1-8.
- Kim, K. H. (2004). The influence of music listening, singing, instrumental playing on phase of body heat range and its symmetric condition(감상, 노래, 악기활동이 체열 대칭과 분포 양상에 미치는 영향.) *Korean Journal of Music Therapy*, 6(1), 1-20.
- Langhorne, P., Bernhardt, J., & Kwakkel, G. (2011). Stroke rehabilitation. *The Lancet*, 377(9778), 1693-1702.
- Lee, S. H., Park, E. H., & Kim, Y. T. (2000). *Single subject research in educational and clinical settings*(단일대상연구). Seoul: Hakjisa.
- Lee, Y. J., & Jung, M. (2016). A systematic review of the dual-task training for stroke with hemiplegia(뇌졸중 환자에게 적용한 이중과제 훈련이 미치는 효과에 대한 체계적 고찰). *Therapeutic Science for Neurorehabilitation*, 5(1), 27-36.
- Lim, H. A., Miller, K., & Fabian, C. (2011). The effects of therapeutic instrumental music performance on endurance level, self-perceived fatigue level, and self-perceived exertion of inpatients in physical rehabilitation. *Journal of Music Therapy*, 48(2), 124-148.
- O'Konski, M., Bane, C., Hettinga, J., & Krull, K. (2010). Comparative effectiveness of exercise with patterned sensory enhanced music and background music for long-term care residents. *Journal of Music Therapy*, 47(2), 120-136.
- Pajalic, Z., Karlsson, S., & Westergren, A. (2006). Functioning and subjective health among stroke survivors after discharge from hospital. *Journal of Advanced Nursing*, 54(4), 457-466.
- Park, C. I., & Moon, J. H. (2012). *Rehabilitation medicine*(재활의학). Seoul: Hanmibook.
- Potteiger, J. A., Schroeder, J. M., & Goff, K. L. (2000). Influence of music on ratings of perceived exertion during 20 minutes of moderate intensity exercise. *Perceptual and*

*Motor Skills*, 91(3), 848-854.

- Radomski, M. V., & Latham, C. A. T. (Eds.). (2008). *Occupational therapy for physical dysfunction*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Taub, E., Crago, J. E., & Uswatte, G. (1998). Constraint-induced movement therapy: A new approach to treatment in physical rehabilitation. *Rehabilitation Psychology*, 43(2), 152-170.
- Tenenbaum, G., Lidor, R., Lavyan, N., Morrow, K., Tonnel, S., Gershgoren, A., ... Johnson, M. (2004). The effect of music type on running perseverance and coping with effort sensations. *Psychology of Sport and Exercise*, 5(2), 89-109.
- Thaut, M. H. (2005). *Rhythm, music, and the brain: Scientific foundations and clinical applications*. New York: Routledge.
- White, J. H., Alston, M. K., Marquez, J. L., Sweetapple, A. L., Pollack, M. R., Attia, J., ... Whyte, S. (2007). Community-dwelling stroke survivors: Function is not the whole story with quality of life. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(9), 1140-1146.
- Woollacott, M., & Shumway-Cook, A. (2002). Attention and the control of posture and gait: A review of an emerging area of research. *Gait & Posture*, 16(1), 1-14.

- 게재신청일: 2017. 10. 12.
- 수정투고일: 2017. 11. 14.
- 게재확정일: 2017. 11. 21.

## **The Level of Fatigue and Motor Performance During Drum Playing Depending on Co-Presence of Singing Tasks in Patients With Chronic Stroke**

**Kim, Hyun Ji\***

The purpose of this study was to compare immediate differences in fatigue and motor performance during instrumental playing in patients with chronic stroke depending on whether singing task was concurrently presented. A total of 12 patients with chronic stroke were recruited from community and daycare centers for older adults in Seoul. Six subjects were randomly assigned to the experimental group and six to the comparison group. The experimental group was asked to sing while playing the electronic drum, and the comparison group only played the drum. The results of this study showed that statistically significant differences in perceived fatigue and exertion were found between the two groups, while no significant group differences were found in level of engagement in playing or force of tapping during drum playing. This study supports the inclusion of a singing task in instrument playing rehabilitation to effectively decrease perceived fatigue and level of intensity of exercises, although this may not lead to immediate changes in motor function or level of target exercises. The results indicate that singing while instrument playing may help stroke patients shift their attention from the executed motor movements to singing and alleviate the attentional and emotional load from intense movements. This study presents implications for how to select and pattern target movements in music therapy intervention for better motor outcomes.

*Keywords : chronic stroke, motor rehabilitation, instrument playing, singing, fatigue*

---

\* Researcher, Heavenly Hospital, Heavenly Brain Reactivation Institute(HBRI), Korean Certified Music Therapist (KCMT) (hgkim1219@naver.com)