

중추신경계 손상 성인 대상 손 기능 향상을 위한 우쿨렐레 활용 치료적 악기연주(TIMP) 사례*

주예은**, 박진경***

본 연구는 중추신경계 손상 환자의 우쿨렐레 활용 치료적 악기연주(Therapeutic Instrumental Music Performance, TIMP) 중재 참여에 따른 손 기능 변화를 살펴보고자 하였다. 연구 대상자는 중추신경계 손상으로 인해 손 기능 장애를 동반하는 성인 3명이며, 약 6주간 주 2회 30분씩 총 12회기 중재에 참여하였다. 우쿨렐레 중재는 손가락 동시 움직임, 손가락 협응 움직임, 손가락 개별 움직임 총 3가지 유형의 연주패턴을 기반으로 구성되었으며, 대상자의 손 기능 수준별 개별화된 중재 적용을 시행하였다. 본 연구에서는 검사도구 ‘Box and Block Test (BBT)’, ‘9-Hole Peg Test (9-HPT)’, ‘Jebsen and Taylor Hand Function Test (JTHFT)’를 활용하여 대상자들의 사전 및 사후 손 기능을 측정하였으며, 사후 개별 인터뷰를 통해 중재 참여경험을 살펴 보았다. 결과에 따르면 대상자 모두 사후검사에서 BBT 수행점수가 향상되었으며, 9-HPT 수행 시간과 JTHFT 지표 중 ‘글씨쓰기’와 ‘카드 뒤집기’ 영역의 수행시간이 단축되는 결과를 나타 냈다. 또한, 개별 인터뷰 내용에 따르면 손의 기능적 움직임을 위해 악기를 활용함으로써 환측 손을 더욱 적극적으로 사용하고자 하는 시도가 많아지고, 손 기능 재활훈련에 대한 인식이 더욱 긍정적으로 변화되었음을 확인할 수 있었다. 이는 중추신경계 손상 환자 대상 우쿨렐레 활용 TIMP 중재가 손의 기능적 움직임 개선에 긍정적인 영향을 줄 수 있으며, 나아가 개인의 재활동기 차원에서의 긍정적인 변화도 불러일으킬 수 있음을 시사하는 바이다.

핵심어: 신경학적 손상, 치료적 악기연주, 우쿨렐레, 손가락 협응, 손가락 기민성

*본 논문은 주저자의 석사학위논문(2022)을 수정·보완하여 작성한 것임.

**주저자 및 교신저자: 남동장애인종합복지관 음악치료사(KCMT) (yeeun2049@ewhain.net)

***공동저자: 이화음악재활센터 연구원, 이화여자대학교 일반대학원 음악치료학과 박사과정

I. 서 론

중추신경계 질환(central nervous system disease)은 뇌, 척수와 같은 중추신경 경로 손상에 의한 질환을 말하며, 신경손상 경로의 범위와 정도에 따라 다양한 수준의 기능 저하 및 장애를 동반하게 된다(Standaert & Young, 2006). 대표적으로는 운동신경 손상에 의한 근육 경직(rigid) 및 마비, 근력약화, 운동실조(ataxia), 비정상적인 근긴장도 등의 증상이 나타나며, 특히 상지(upper limb) 운동영역에 해당하는 신경로가 손상될 경우 관절가동범위 감소, 양팔 및 양손 협응 기능 저하, 손의 기능적 움직임을 동반하는 상지 운동장애가 나타나는 것으로 알려진다(Lannin, Novak, & Cusick, 2007).

그중에서도 소근육 운동 범주의 손 기능 장애의 경우 쥐기(grasp), 잡기(grip), 집기(pinch grip), 손가락 간 협응(finger coordination), 손가락의 기민성(finger dexterity) 등과 같은 손의 독립적이고 기능적인 움직임에 어려움을 가지게 된다. 이는 손의 숙련된 기능을 사용하는 식사하기, 세면하기, 목욕하기, 용변 처리하기와 같은 기본적인 일상생활 동작을 수행에 제약을 초래하여 환자의 독립적인 생활 영위에 심각한 영향을 미치게 된다(Rand, 2018). 특히, 손 기능 장애의 경우 일상생활 손 사용에서 건측 의존성이 나타날 수 있으며, 이는 환측 손 사용이 지속적으로 방치됨으로써 손의 기능적 사용을 더욱 어렵게 만드는 요인이 된다(Byl et al., 2003). 이에 환측 손의 잔존기능을 최대한 활용하여 손의 기능적 회복을 도울 수 있는 효율적인 손 기능 훈련 및 재활 치료적 접근이 필수적이며, 나아가 중추신경계 손상 환자 개인의 기능 수준, 움직임을 반영한 환자 중심(patient-centered)의 손 기능 재활이 필요함을 시사한다.

중추신경계 손상 성인 대상 손 기능 개선을 위한 재활치료적 접근들은 반복적인 훈련을 통해 신경 체계를 재구성하는 신경 가소성(neuro plasticity) 원리를 기반으로 하며, 단기간에 강도 높은 훈련을 반복적으로 수행한다는 특성을 가진다. 대표적인 치료 기법으로는 주로 작업 치료와 물리치료 분야에서 활용되는 강제유도 운동치료(constraint-induced movement therapy)와 로봇 보조 훈련(robot-assisted training), 과제 지향적 훈련(task-oriented treatment)이 있다(Andrabi, Taub, McKay Bishop, Morris, & Uswatte, 2022; Cheung, Ng, Yu, Kwan, & Cheing, 2017; Francisco et al., 2017; Vaughan-Graham, Cott, & Wright, 2015). 강제유도 운동치료는 보조기나 특수 팔걸이 등의 도구를 사용하여 건측 움직임에 물리적 제한을 두고 일상에서 환측 손 사용을 촉진하는 훈련으로, 치료 방향성을 위해 환자들의 움직임이 강제적으로 억제된다는 점에서 참여자들의 부적 정서 유발 및 안정성 문제 등의 한계가 보고되고 있다(Andrabi et al., 2022; Park, 2013). 또한, 로봇 보조 훈련의 경우 기기 착용을 통해 환측 손의 움직임 시도를 촉진하고 로봇의 물리적 힘을 빌려 과제를 수행할 수 있다는 이점을 가지나, 실제로 환자가 로봇기기를 착용하지 않은 상태에서의 수의적 움직임이나 손의 조작기술을 개선하는 것에는 한계는 가지는 것으로 나타났다(Cheung et al., 2017). 이에 최근에는 일상생활에서 사용되는

기능적 과제에 초점을 맞춘 환자 중심적 재활치료법 중 하나로 손의 조작기술, 기민성 및 협응 등의 능동적 운동기능을 촉진하는 것을 목표로 하는 과제 지향적 훈련이 주목받고 있다(Carr & Shepherd, 2003).

이와 더불어 음악치료 학계에서는 신경계 질환 환자의 기능적 움직임 개선을 목표로 치료적 악기연주(Therapeutical Instrumental Music Performance, 이하 TIMP) 기법이 적용되고 있다. TIMP는 신경학적 음악치료(Neurologic Music Therapy)의 대표적인 기법으로, 악기를 연주하는 움직임(movement)을 중심으로 일상생활 수행에 필요한 동작을 훈련하는 치료적 접근법이다(Thaut, 2005). 악기연주를 통한 운동재활은 악기의 종류와 무게, 크기, 물리적 위치, 연주방법에 따라 움직임의 수준을 단계적으로 제시할 수 있어 환자 개인의 기능 수준과 움직임의 특성을 반영하여 환자 중심적 재활훈련을 제공할 수 있다는 이점을 가진다(Kim, 2022). 특히, TIMP는 참여자가 직접 악기연주를 수행하는 과정에서 환측 손 사용을 시도하고 지속하게 함으로써 주체적인 재활경험을 제공한다. 또한, 연주과정에서 환자의 독립적인 움직임 시도에 대한 즉각적인 청각적 피드백(auditory feedback)을 제공함으로써 참여자의 주의집중을 지속시키고 참여 동기를 촉진할 수 있으며, 악기연주를 통한 긍정적인 정서 경험을 불러일으킬 수 있다(Chatterjee, Hegde, & Thaut, 2021; Thaut, 2005).

실제로 신경계 질환 환자 대상 손 기능 훈련을 위한 TIMP 적용은 다양한 환자군을 대상으로 시도되고 있으며, 대표적으로 활용되는 악기는 건반 악기, 타악기, 기타 등이 있다. 선행연구를 살펴보면 뇌졸중 및 뇌성마비 대상 환측 손 기능 개선을 위한 건반악기 적용(Chong, Cho, Jeong, & Kim, 2013; Dogruoz Karatekin & Icagasioglu, 2021; Lampe et al., 2015; Villeneuve, Penhune, & Lamontagne, 2014), 파킨슨병 환자 대상 상지 재활을 위한 타악기 적용(Choi, 2018; Park & Kim, 2021), 뇌졸중 및 파킨슨병 환자 대상 기타 적용(Bastepe-Gray et al., 2022; Dechenaud, Laidig, Seel, Gilbert, & Kuznetsov, 2019) 등이 시도되고 있으며, 이외에도 롤업 피아노, 큐 코드 등 다양한 악기 활용이 꾸준히 적용되는 추세이다. 또한, 최근에는 스마트 디바이스 보편화 및 디지털 헬스케어(digital healthcare) 개발로 인해 모바일 애플리케이션 ‘GarageBand’, ‘Synthesia’, 온라인 비디오 게임 기반 ‘Guitar Hero’ 등의 온라인 매체를 활용한 손 기능 훈련도 시도되고 있다(Valdes, Gendernalik, Hauser, & Tipton, 2020). 위 연구들의 악기 활용 매커니즘을 살펴보면 연주과정에서 악기연주 움직임을 자연스럽게 반복하여 상지 및 손의 움직임을 촉진한다는 공통점을 가지나, 참여자의 실제 일상에서 사용하는 손가락의 협응, 기민성과 같은 세밀한 조작기술을 사용하기에는 제한이 있고, 중재 프로그램 구성 시 개인의 운동기능 수준, 움직임의 범위를 반영하지 않아 환자의 개별적 재활치료적 니즈(needs)를 반영하기에는 어려움이 있었다.

이에 반해 악기 ‘우쿨렐레(ukulele)’는 손 기능 훈련을 위한 치료적 도구로서의 강점을 가진다. 첫째, 우쿨렐레는 주법 유형을 통해 다양한 수준의 손의 기능적 움직임을 훈련할 수 있다.

우쿨렐레의 대표적인 연주법으로는 악기의 현 전체를 손으로 쓸어내리는 스트럼(strum) 주법, 손가락으로 현을 튕기거나 뜯는 핑거링(fingering) 주법이 있으며(Choi, 2015), 이러한 주법을 활용한 손의 기능적 훈련은 대표적인 소근육 운동 목표로 사용되는 건반 악기와 비교해 손과 손가락의 움직임 범위 및 방향을 더욱 확장할 수 있는 이점을 가진다. 둘째, 우쿨렐레는 악기의 휴대성과 악기연주를 시도할 수 있는 접근성이 높다. 우쿨렐레는 평균 가로 길이 60cm, 나일론(nylon) 소재의 4개 현으로 구성된 현악기로, 유사한 연주법을 사용하는 기타와 비교했을 때 악기 자체가 작고 가벼워, 악기의 개인 휴대에 용이하다. 또한, 현의 개수가 적고 부드러운 재질로 구성되어 손의 경직, 마비, 불수의적 움직임을 동반하는 손 기능 장애 환자가 악기를 연주할 시 느낄 수 있는 새로운 도구 활용의 어려움, 힘의 부담감을 완화할 수 있는 이점을 가진다. 셋째, 우쿨렐레는 악기의 페그(peg)를 사용해 현을 조율(tune)할 수 있는 선율 악기로 다양한 연주 구조화가 가능하다. 우쿨렐레는 오픈 튜닝(open tuning)을 활용해 코드(chord) 화음 연주, 선율 연주 구조를 제공할 수 있으며, 치료사와 주고-받기 형태의 연주, 반복 연주 등 다양한 구조의 악기연주를 구성하기에 용이하다.

위와 같은 이점을 바탕으로 우쿨렐레 활용 음악중재 프로그램을 적용한 최근 연구들을 살펴보면, 지역사회 거주 노인들 대상 우쿨렐레 악기연주 프로그램을 제공했을 때 중년 여성의 스트레스 감소와 삶의 질 향상에 긍정적인 변화를 가져옴을 확인할 수 있었으며(Oh & Choi, 2019), 자기효능감, 사회적 유대감 증진 및 인지기능 변화도 긍정적인 영향을 미칠 수 있음이 보고되었다(Kang & Je, 2021). 이러한 연구결과들은 우쿨렐레 활용 연주 프로그램이 특히, 중년 및 노인 대상군의 심리정서적 변화에 긍정적인 영향을 미침을 확인할 수 있었으며, 나아가 인지기능 개선도 불러일으킬 수 있음을 시사한다. 이러한 치료적 강점에도 불구하고 중년, 노인 대상군의 주 증상인 운동영역의 기능 개선을 목표로 우쿨렐레를 활용한 재활 및 훈련 프로그램은 시도되지 않는 실정이다.

이에 본 연구는 우쿨렐레를 중재 도구로 활용하여 손 기능 장애를 동반하는 중추신경계 손상 환자 개인의 손 기능 수준에 맞춰 개별화된 TIMP 중재를 제공하여 참여자들의 손 기능 변화와 심리정서적 변화를 함께 살펴보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상자

본 연구는 서울시 소재 S병원 외래 환자 중 전문의로부터 중추신경계 손상에 의한 중추신경계 질환을 진단받고 손 기능 장애를 동반하는 중추신경계 손상 성인 3인을 대상으로 진행하였

다. 연구자는 대상자와 사전면담을 통해 연구목적과 절차에 대해 구두로 충분히 설명하였으며, 자발적으로 연구 참여 의사를 밝힌 참여자들을 대상으로 연구 참여 동의 및 자필 서명을 통한 동의서를 확보하였다. 또한, 본 연구의 대상자 모집 및 선정 절차와 중재를 포함한 모든 연구 절차는 기관 내 생명윤리위원회의 승인을 받아 진행하였다(IRB No. 4-2012-0483). 대상자 선정기준은 다음과 같다.

- 전문의로부터 중추신경계 손상을 진단받은 자
- 중추신경계 손상 진단 후 손 기능 장애가 6개월 이상 경과 된 자
- 환측 손의 수의적 움직임이 가능한 자
- 시각 및 청각 장애 및 인지 저하가 없는 자

1) 대상자 A

대상자 A는 만 66세 여성으로 2019년 시신경척수염(neuromyelitis optica)을 진단받았다. 대상자의 발병 전 우세손은 오른손이었으며, 발병 후의 우세손도 오른손으로 유지되고 있는 것으로 확인되었다. 대상자는 좌측 편마비로 인해 상지의 좌측 전반에 감각저하가 나타나고 있으며, 특히 환측 손가락의 경우 감각저하와 함께 경직 증상이 동반되어 수의적인 움직임에 어려움을 가지는 것으로 나타났다. 이에 환측 손으로 주먹을 쥐는 동작이 의지대로 되지 않고, 양손 사용이 필요한 기기 조작하기, 요리하기, 단추 잠그기, 뚜껑 열기 등 양손 협응 움직임에 어려움이 있는 것으로 확인되었다. 대상자는 사전 손 기능 평가 시 환측 손의 경우 상자와 나무토막 검사(Box and Block Test, BBT) 평가지표에서 32개의 블록을 옮길 수 있었으며, 나인홀 페그 검사(9-Hole Peg Test, 9-HPT)에서는 106.72초가 소요되었다. 쥘슨 테일러 손 기능 검사(Jebson-Taylor Hand Function Test, JTHFT) 평가지표에서는 7개의 항목 중 ‘짧은 문장 쓰기’에서 54.91초가 소요되는 것으로 확인되었다. 또한, 사전면담에서 보고된 대상자의 음악적 배경을 살펴보면 청소년 시절 피아노 교습을 받은 경험이 있으며, 성가대에서의 합창 활동과 반주활동을 겸했다고 보고하였다. 최근에도 꾸준히 음악감상을 즐겨 하며 선호하는 장르는 클래식과 종교음악인 것으로 확인되었다.

2) 대상자 B

대상자 B는 만 27세 여성으로 2018년 모야모야병(moyamoya disease)을 진단받았다. 대상자의 발병 전 우세손은 오른손이었으며, 발병 후에는 우측 편마비 증상으로 인해 왼손을 우세손으로 사용하고 있는 것으로 보고되었다. 대상자는 오른손 손가락 검지, 중지, 약지의 경직이 두드러지는 편으로 일상에서 손을 사용한 기능적 움직임에 어려움이 있는 것으로 나타났다. 특히, 환측 손으로 필기도구를 질 때 손가락 전체를 사용하여 안정적으로 글씨를 쓰는 것에

어려움이 있어 주로 엄지와 소지만을 사용하는 것으로 관찰되었고, 경직 증상과 함께 떨림(tremor) 증상도 동반되어 손가락 사용이 필요한 책장 넘기기, 종이 세기 등의 동작에서 손가락 대신 손바닥이나 손등을 사용하여 수행하는 것으로 보고되었다. 대상자는 사전 손 기능 평가 시 경직 증상으로 인해 검사수행에 필요한 힘을 조절하는 것에 어려움을 호소했으며, 검사 시 손의 떨림 증상이 지속적으로 관찰되었다. 대상자는 사전검사 시 환측의 경우 BBT 평가지표에서 7개의 블록을 옮겼으며, 9-HPT에서 132.94초가 소요되었다. JTHFT 평가지표에서는 7개의 항목 중 ‘작은 물건 옮기기’에서 121.47초로 가장 오랜 시간이 소요되는 것으로 확인되었다. 또한, 사전면담에서 보고된 대상자의 음악적 배경을 살펴보면, 고등학생 시절 학생 밴드(band)의 베이스기타(bass guitar) 연주자로 활동한 경험이 있으며, 최근에도 하루 평균 2시간 정도 음악을 감상하는 것으로 보고하였다. 선호 음악 장르는 락(rock)과 헤비메탈(heavy metal)이며, 특히 ‘본조비’, ‘비틀즈’ 등의 밴드 가수의 음악을 선호하는 것으로 확인되었다.

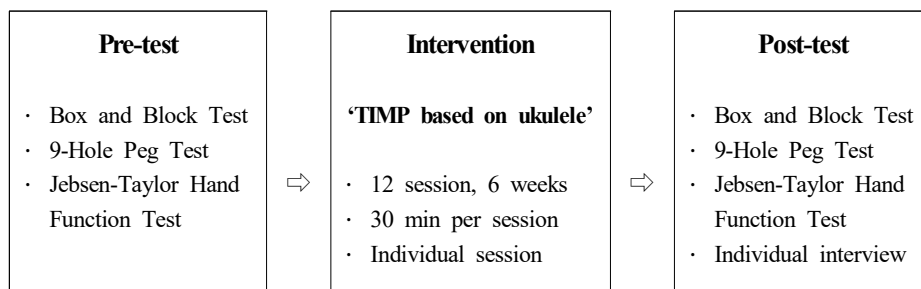
3) 대상자 C

대상자 C는 만 36세 여성으로 2018년 모야모야병(moyamoya disease)을 진단받았다. 대상자의 발병 전 우세손은 오른손이었으며, 발병 후에는 왼손을 우세손으로 사용하고 있는 것으로 확인되었다. 대상자는 2020년 중대뇌동맥 수술 뒤 일상생활 움직임 시 환측인 오른손 손가락 힘이 자신이 의도한 수준으로 실리지 않는 느낌, 손의 힘이 빠르게 빠지고 저하되는 느낌을 보고하였으며, 이로 인해 정확하고 세밀한 움직임이 필요한 글씨쓰기, 칼질, 단추 잠그기, 동전 집기 등의 움직임에 어려움이 있음을 보고하였다. 특히, 환측 손을 사용한 글씨쓰기를 시도했을 때, 손끝 힘이 지속적으로 유지되지 않아 한 문장을 여러번에 걸쳐 쉬었다 쓰게 되고, 주방에서 칼을 사용할 때에도 손끝 힘이 부족해 질감이 딱딱한 음식은 자르기에 어려움이 있다고 보고하였다. 대상자는 사전검사 시 환측 손의 경우 BBT 평가지표에서 47개의 블록을 옮겼으며, 9-HPT에서 28.28초가 소요되었다. JTHFT 평가지표에서는 7개의 항목 중 ‘짧은 문장 쓰기’에서 27.69초로 가장 오랜 시간이 소요되는 것으로 확인되었다. 또한, 사전면담에서 보고된 대상자의 음악적 배경을 살펴보면, 발병 전 피아노를 개인적으로 교습받은 경험이 있으며, 최근에도 쉬운 수준의 피아노곡을 연습하는 것으로 보고되었다. 대상자는 일상에서 음악감상과 노래 부르기를 즐겨 하는 편이며 특히, 대중가요 중 가수 ‘케이윌’ 음악을 가장 선호하는 것으로 확인되었다.

2. 연구 설계 및 절차

본 연구는 우쿨렐레 활용 TIMP 증제가 중추신경계 손상 성인의 손 기능에 미치는 영향을 알아보기 위하여 단일 사례 연구 사전·사후 설계로 구성하였다. 연구 참여자는 서울시 소재

S병원 재활의학과 외래 환자를 대상으로 모집하였고, 참여에 자발적으로 동의한 자들을 대상으로 연구절차에 대한 설명을 제공하고 서면 동의서를 확보하였다. 동의서 확보 후 사전검사를 시행하고 사전검사 이후 3일 이내 치료적 악기연주 프로그램 개입을 시작하였다. 중재의 마지막 회기 이후 1일 이내 사후검사 및 인터뷰를 진행하였다. 악기연주 중재 프로그램은 2022년 4월부터 5월까지 약 6주 동안 주 2회 매회기 30분씩, 총 12회기 진행되었으며, 1:1 개별 치료의 형태로 독립된 공간에서 진행되었다(<Figure 1> 참조).



<Figure 1> Procedure of study

또한, 본 연구의 중재 프로그램 타당도 확보를 위해 평균 5년 이상의 음악치료 임상 경력 및 평균 2년 이상의 중추신경계 손상 질환 대상군 임상 경력을 지닌 음악치료 전문가 3인을 대상으로 중재 타당도 검증을 시행하였다. 타당도 검증 척도는 총 8문항, 총점 40점으로 각 문항별 매우 적절하지 않음(1점), 적절하지 않음(2점), 보통(3점), 적절함(4점), 매우 적절함(5점)으로 구성된 리커트 척도를 사용하여 구성하였다. 음악치료 전문가들은 중재에 대한 치료적 논거 보완과 손 기능 평가를 위한 검사도구 나인 홀 페그 테스트(9-HPT)를 추가할 것을 제안하였으며, 최종적으로 중재 타당도 85%를 확보하였다.

3. 측정 도구

1) 상자와 나무토막 검사(Box and Block Test; BBT)

상자와 나무토막 검사는 손의 조작 능력 중 협응력과 기민성을 평가하는 검사 도구로, 우세 손부터 비우세 손의 순서대로 측정한다(Mathiowetz, Volland, Kashman, & Weber, 1985). 대상자는 한 번의 길이가 2.54cm인 정육면체의 나무토막을 상자 중앙에 설치된 칸막이를 넘어 왼쪽에서 오른쪽으로, 오른쪽에서 왼쪽으로 각각 60초의 시간 동안 최대한 빠르게 옮겨 담는다. 검사자는 대상자가 해당 시간 내에 옮긴 나무토막 개수를 측정한다.

2) 나인 홀 페그 검사(9-Hole Peg Test; 9-HPT)

나인 홀 페그 검사는 손의 협응력과 기민성을 측정할 수 있는 검사 도구로 가로 13cm, 세로 13cm의 나무 상자에 원기둥 모양의 페그(peg) 9개를 홀(hole)에 꽂았다가 다시 제자리로 빼기 까지에 걸린 시간을 측정한다(Johansson & Häger, 2019).

3) 잭슨 테일러 손 기능 검사(Jebesen-Taylor Hand Function Test; JTHFT)

잭슨 테일러 손 기능 검사는 일상생활에서 가장 많이 사용되는 손 기능을 짧은 시간 안에 평가할 수 있는 검사 도구로(Ladha & Gaidhani, 2021) 표준화된 7가지의 하위 검사(짧은 문자 쓰기, 카드 뒤집기, 작은 물건 옮기기, 먹는 흉내 내기, 장미 말 쌓기, 크고 가벼운 깡통 옮기기, 크고 무거운 물건 옮기기)로 구성되어있다. 해당 검사는 환측 손부터 건측 손의 순서로 진행하였다.

4) 개별 인터뷰

본 연구는 12회기의 중재가 종료된 이후 참여한 대상자들의 우쿨렐레 연주 참여경험을 인터뷰를 통해 알아보고자 하였다. 인터뷰는 연구자가 사전에 구성한 질문 내용을 바탕으로 반 구조화된 형식으로 개별적으로 진행하였으며 참여경험을 중심으로 하위 질문 내용을 구성하였다. 연구자가 사전에 구성한 질문 내용은 ‘우쿨렐레 연주 프로그램에 참여하는 동안 활동 별로 어떤 경험과 도움이 되셨습니까’, ‘우쿨렐레 연주 프로그램에 참여하는 동안 가장 즐거웠을 때는 언제였습니까’, ‘우쿨렐레 연주 프로그램에 참여하는 동안 힘들거나 어려운 점은 무엇이었습니까’, ‘매회기 치료사와 함께 합주를 경험하는 순간에는 어떠한 기분을 느끼셨습니까’, ‘우쿨렐레 연주 프로그램을 통해 나타난 손 기능의 변화는 어떠했습니까’, ‘우쿨렐레 연주 프로그램에 참여하며 느낀 점이나 의견을 자유롭게 말씀해 주세요’ 등을 포함한다.

4. 우쿨렐레 활용 TIMP 중재 프로그램 내용

1) 중재 도구

본 연구에서는 손 기능 향상을 위한 음악치료 중재의 연주 악기로 우쿨렐레(ukulele)를 활용하였으며, 와일드 우드(Wildwood)사의 WS250T 모델을 사용하였다. 우쿨렐레의 구조는 크게 헤드(head), 넥(neck), 바디(body) 세 부분으로 나뉘며, 각 구조의 구성은 다음과 같다. 우쿨렐레의 헤드(head)에는 줄을 조절하여 음정을 조율하는 총 4개의 페그(peg)가 있으며, 목(neck)은 너트(nut), 핑거보드(finger board), 프렛(fret), 포지션 마크(position mark)로 구성되어있다. 바디(body)는 우쿨렐레의 몸체에 해당하며 현을 공명시켜 큰 울림을 만들어내는 역할을 하는 부분으로, 사운드 홀(sound hole), 브릿지(bridge), 새들(saddle)로 구성된다. 더불어 중재 참여자에게

제공된 음악은 모두 전자 키보드로 연주된 연구자의 라이브(live) 음악으로 제공되었으며, 연구자는 YAMAHA사의 GDX-230 모델을 사용하였다.

2) 중재 환경 설정

본 연구에서는 대상자의 목표 움직임을 위해 기존 우쿨렐레 연주법과는 차별화되는 중재 환경을 구성하였다. 첫째, 악기연주의 물리적 환경 구성 시, 연구자는 우쿨렐레를 책상 위에 수평으로 놓혀 고정하고 악기의 헤드(head)의 페그(peg)를 활용해 제공되는 음악에 적합한 특정 코드(chord)로 오픈 튜닝(open tuning) 하여 제공하였다. 또한, 악기연주 시 대상자의 손목을 안정적으로 지지하기 위해 높이가 조절되는 손목 받침대를 활용하여 대상자의 체형이나 신장, 앉은키에 따라 손목과 악기 높이가 수평이 될 수 있는 높이로 조정하여 제공하였다. 또한, 연구자와 중재 참여자의 물리적 위치는 횡렬 형태로 나란히 앉는 구조를 설정하였고, 이를 통해 중재 제공자와 참여자 간 물리적 방해가 최소화될 수 있도록 구조화하였다.

<Table 1> Contents of the TIMP Program

Stage	Main activity	Goals	Contents of playing task
1	Upper extremity relaxation	Inducing physical relaxation	· Stretching and relaxing arms and fingers
2	Individual playing	Promoting simultaneous finger movement	· Simultaneous playing using four fingers (i.e., F2-F3-F4-F5) on the affected side by playing four strings together
		Promoting finger coordination	· Simultaneous playing using two fingers on the affected side (e.g., F1-F2 or F1-F3) by plucking two strings together
		Increasing finger dexterity	· Sequential playing using four fingers (i.e., F2-F3-F4-F5) on the affected side by plucking four strings in a successive order
3	Interactive playing with a music therapist	Enhancing positive emotional experience	· Playing the presented music with a music therapist while taking turns or playing improvisation

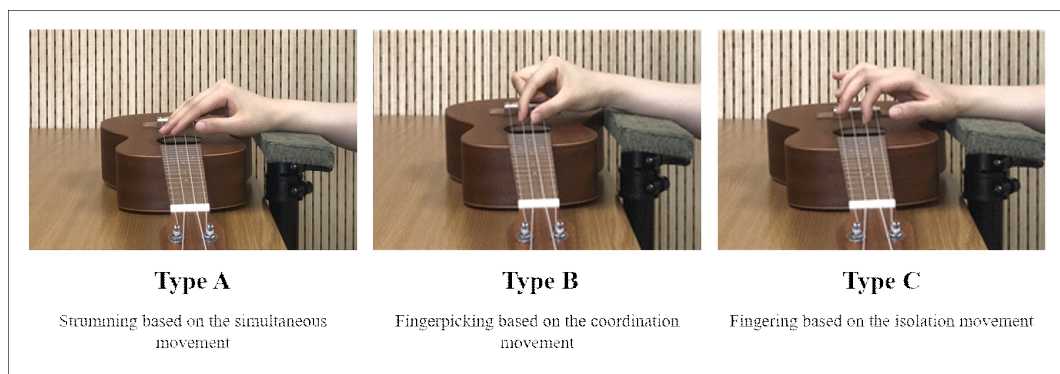
Note. F1 = Thumb; F2 = Index finger; F3 = Middle finger; F4 = Ring finger; F5 = Little finger.

3) 중재 내용

본 중재 프로그램은 상지 이완, 개인 우쿨렐레 연주, 치료사와 우쿨렐레 연주 총 3개의 활동으로 구성된다(<Table 1> 참조). 1단계는 중재의 도입단계로 제공되는 음악에 맞춰 신체 스트레칭을 수행하였다. 참여자는 팔 위로 올렸다 내리기, 손 쥐었다 펴기, 손가락 독립적으로 움

직이기로 구성된 스트레칭 활동을 수행함으로써 팔과 손, 손가락의 스트레칭을 통해 근육을 이완하였다. 2단계는 개인 우쿨렐레 연주 활동으로 총 3가지의 연주유형으로 구성된다 (<Figure 2> 참조). 첫째, 손가락 동시 움직임 기반 스트럼 주법(Strumming based on the simultaneous movement)은 손목 받침대에 손목을 수평으로 고정한 상태로 F2-3-4-5를 사용하여 동시에 손가락을 움직이며 굽힘근의 경직을 감소하고자 하였고, 현을 뜯어서 연주하는 기법은 손가락의 협응을 위한 손끝의 움직임을 촉구하고 제어할 수 있도록 하였다. 둘째, 손가락 간 협응 기반 현 튕기기 주법(Fingerpicking based on the coordination movement)은 두 손가락을 협응하여 하나의 현을 튕겨 연주하고, 점차 현의 개수를 늘려 튕겨 연주하도록 제공하였다. 셋째, 손가락의 독립적 움직임 기반 현을 뜯는 주법(Fingering based on the isolation movement)은 개별 손가락을 사용하여 세밀하게 손가락을 조절하고 독립적인 손가락 움직임을 제어할 수 있도록 구성하였다.

또한, 제공된 연주과제들은 단계적인 주법 구성을 통해 참여자의 기능 수준에 따라 난이도 별 하위 과제를 구성하였다. 현의 개수 설정을 통해 움직임의 범위를 구성하고, 연주의 빈도와 빠르기(tempo) 조절을 통해 움직임의 강도(intensity)를 제시하였다. 더불어 악센트(accent) 기법을 통해 연주의 강도와 수준이 더욱 확장될 수 있도록 구성하였다. 우쿨렐레 연주 활동의 세부 과제 구성과 참여자 개인별 활동 내용은 <Appendix 1>, <Appendix 2>에 제시하였다.



<Figure 2> The type of playing task

4) 증재 음악

본 연구에서는 우쿨렐레 주법에 적합한 곡을 선곡하기 위하여 규칙적인 리듬과 반복적인 선율이나 화성 구조를 가진 구조를 고려하여 증재 음악을 선곡하였다. 공통 선정기준으로는 박자의 다이내믹한 변화 없이 일정한 빠르기로 유지되어 대상자의 연주구간이 연속적이고 연주 시 연주구간을 예측하기에 어려움이 없어야 하며, 리듬의 요소가 강조되어 규칙적인 리듬 구

조 안에서 지속적인 움직임을 유도할 수 있고, 곡의 분위기가 내담자의 부정적 감정이나 정서를 불러일으키지 않도록 가사가 정서적인 함축적 의미를 담아내지 않는 곡에 모두 부합한 곡을 선정하였다.

주법 성격에 따라 (a) 화음 동시연주의 경우, 동일한 모티브가 규칙적으로 반복되거나 규칙적 쉽표가 등장하는 곡을 제공하여 연구자와 대상자가 규칙적 리듬 구조 안에서 교대로 주고 받으며 연주할 수 있도록 구성하였다. (b) 선율연주의 경우, 규칙적인 화성패턴이 반복 진행되거나 선율과 멜로디가 서로 상충하지 않아 대상자가 현을 뜯어 연속적으로 멜로디 연주를 수행할 수 있도록 구성하였다. 본 프로그램에서 악기연주 중재에 활용된 대표적인 곡은 <Heart and Soul>, <바람이 불어오는 곳>, <Sleigh ride>, <답다디>, <사랑의 인사>, <아일랜드 여인>이며, 이 중 화음연주에 활용된 <바람이 불어오는 곳>, 단음연주에 활용된 <사랑의 인사> 음악 구조 예시는 <Figure 3>에 제시되었다.

<Figure 3> The example of music used for each playing task type

III. 연구결과

1. 중재 내 손 움직임 관찰결과

본 연구는 대상자의 손의 움직임 변화를 살펴보기 위해 중재 내 우쿨렐레 연주 시 나타나는 각 대상자의 손과 손가락의 움직임을 매회기 관찰하였다. 대상자별 중재 내 손 움직임 관찰결과는 다음과 같다.

대상자 A는 손의 경직, 과도한 힘 사용, 감각저하와 손가락 움직임 조절의 어려움, 이에 따른 낮은 움직임 정확도 등이 특징적인 참여자로 손가락 협응력 및 기민성 향상에 목표를 두어 우쿨렐레 TIMP 중재를 적용하였다. 대상자는 중재 초기 ‘손의 굽힘-펴 동작 중심 스트로크 주법’ 수행 시 손가락 간 협응의 어려움으로 의도한 타이밍에 손가락을 동시에 움직이는 것에 어려움을 가졌으며, 손의 과도한 힘 사용 등 연주 움직임에서의 적절한 힘을 조절하지 못하는 모습을 확인할 수 있었다. 더불어 환측 손가락 움직임을 시도할 때 환측의 어깨도 함께 들어 올려 상지 전반의 힘을 사용해 악기를 연주하는 등의 불수의적 움직임이 지속적으로 나타났다. 대상자는 중재 중기에 해당하는 약 5회기에 들어서 두 손가락으로 우쿨렐레 현을 튕겨 연주하는 ‘손가락 간 협응 기반 현 튕기기 주법’을 시도할 수 있었으며, 해당 연주유형에서는 두 손가락 끝을 조절하여 연주하는 동작에서 손끝 마디의 굴곡 범위가 증가하는 양상을 관찰할 수 있었다. 또한, 두 손가락을 동시에 튕길 수 있는 타이밍 정확도가 더욱 개선되었고, 연구자가 제공하는 음악의 세기 변화, 빠르기 변화 조건에서도 손가락의 힘 조절, 움직임의 정확도 측면에서의 개선을 확인할 수 있었다. 대상자는 중재 후반인 9회기 이후부터 ‘손가락의 독립적 움직임 기반 현을 튕는 주법’을 수행하며 더욱 높은 수준의 힘 조절, 타이밍 조절을 통한 손가락의 독립적 움직임을 시도할 수 있었다. 특히, 대상자는 중재 후기에 들어서 환측 손을 사용한 악기연주 동작에서 어깨를 들어 올리지 않은 상태에서 손과 손가락의 힘만으로 악기연주를 수행하는 모습이 관찰되었다. 이에 연주 움직임에서의 힘 조절이 더욱 개선되어 손가락 간 협응을 통한 움직임의 정확도, 타이밍 정확도가 더욱 향상되는 모습을 확인할 수 있었다.

대상자 B의 주 증상은 손의 강한 경직, 떨림, 검지-중지-약지 움직임 저하, 개별 손가락 힘 조절 및 유지 어려움으로, 손가락 굴곡 범위 증가 및 손가락 개별 움직임 증진, 손가락 간 협응 기능 향상을 목표로 중재를 적용하였다. 대상자는 중재 초기 약 4회기까지 ‘손의 굽힘-펴 동작 중심 스트로크 주법’ 중심의 손가락 동시 움직임만을 시도할 수 있었으며, 특히 우쿨렐레 4현을 동시에 스트로크할 수 있는 손가락의 굴곡 범위가 확보되지 않아, 총 3현만을 사용하여 연주 동작을 수행하였다. 대상자는 연주 동작 시 손끝 마디의 굴곡이 나타나지 않았고, 손가락을 편 상태에서 팔의 힘을 이용해 뒤로 끌고 오듯 연주하는 모습이 관찰되었다. 이와 함께 상지 전반의 떨림 증상을 동반하여 손과 손가락의 움직임 조절, 힘 조절을 통한 연주 동작 수행에

지속적인 어려움을 나타냈다. 이에 대상자는 중재 중후반까지 ‘손의 굽힘-펴 동작 중심 스트로크 주법’을 기반의 손가락 동시 움직임에 집중적으로 훈련하였으며, 약 9회기에 들어서 검지-중지-약지-소지 네 손가락의 동시 스트로크를 성공적으로 수행할 수 있었다. 중재 초기와 비교해 네 손가락 동시 움직임에서의 떨림이 감소하는 양상이 관찰되었고, 이에 연주 움직임에서의 타이밍 정확도가 함께 개선된 모습을 확인할 수 있었다. 대상자는 중재 후기 10회기에서 검지 손가락의 굴곡이 나타나 손가락 개별 움직임을 성공적으로 수행할 수 있었다.

대상자 C는 손가락의 정확도 저하, 손가락 힘 조절의 어려움을 주 증상으로 호소하였으며, 이에 손가락 기민성 향상을 목표로 중재를 적용하였다. 세션 초기 손가락 간의 협응을 통한 연주 시도는 가능하였으나 연주 동작에서 낮은 정확도를 보이며 손가락 힘 조절에 어려움을 나타냈다. 이에 손끝 마디의 세밀한 힘 조절과 손가락 개별 움직임 정확도가 필요한 ‘손가락의 독립적 움직임 기반 현을 뜯는 주법’을 중심으로 연주하는 현의 개수를 증가시키고 곡의 빠르기를 높여 단계별 연주과제를 제시하였다. 대상자는 세션 중기에 들어서 손끝 마디의 움직임 정확도가 높아지는 모습을 보였으며, 특히 개별 손가락을 사용해 우쿨렐레 현을 튕기는 힘이 강해지고 손가락 움직임의 속도가 빨라지는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 대상자는 중재 중후반부터 검지-중지-약지-소지 순서의 순차적인 선율연주까지 시도할 수 있었으며, 순차적 연주에 필요한 힘 조절이 개선되고, 움직임의 타이밍 정확도가 더욱 향상되는 결과를 확인할 수 있었다.

2. 손 기능 평가결과

본 연구에서는 검사도구 BBT, 9-HPT, JTHFT를 사용하여 각 대상자의 중재 참여에 따른 손 기능 변화를 살펴보았으며, 각 평가도구의 사전·사후 결과는 <Table 2>와 <Table 3>에 제시되었다. 대상자별 손 기능 검사 결과의 세부 내용은 다음과 같다.

대상자 A의 환측 손은 왼손으로 BBT 검사 결과 사전검사가 32개, 사후검사가 34개로 나타났다. 중재 이후 옮긴 블록의 개수가 2개 증가하였다. 9-HPT 결과 사전검사 106.72초에서 사후검사 102.28초로 측정되며 중재 전, 후를 비교하였을 때 4.44초의 시간이 단축되었다. JTHFT 결과 7개 영역 중 짧은 문장 쓰기에서 사전검사 54.91초에서 사후검사 45.82초로 측정되었다. 중재 전, 후로 9.09초가 단축되어 7가지 영역 중, 가장 큰 폭으로 시간이 단축되었다. 손 기능 평가 시 나타난 대상자의 환측 손의 움직임은 초기 평가보다 경직이 감소하고 손가락의 민첩성이 향상된 것을 관찰할 수 있었다.

대상자 B의 환측 손은 오른손으로 BBT 결과 사전검사가 7개, 사후검사가 10개로 나타났다. 중재 이후 옮긴 블록의 개수가 3개 증가하였다. 9-HPT 결과 사전검사 132.94초에서 사후검사 131.53초로 측정되며 중재 전, 후를 비교하였을 때 1.44초의 시간이 단축되었다. JTHFT 결과

7개 영역 중 카드 뒤집기에서 사전검사 68.78초에서 사후검사 33.50초로 측정되었다. 중재 전, 후로 35.28초가 단축되어 7가지 영역 중 가장 큰 폭으로 시간이 단축되었다. 손 기능 평가 시 나타난 대상자의 환측 손의 움직임은 떨림증상이 감소되어 나타났으며, 초기 평가 시 환측 손가락의 엄지와 소지만 사용하여 평가를 수행하였으나 검지, 중지, 약지를 모두 사용하여 수행함이 관찰되었다.

<Table 2> Results of Box and Block Test and 9-Hole Peg Test in Participants

Parameters	Pt.	Less affected Hand			More affected hand		
		Pre	Post	Changes	Pre	Post	Changes
Box and Block Test (count)	A	64	68	+4	32	34	+2
	B	31	47	+16	7	10	+3
	C	56	57	+1	47	52	+5
9-Hole Peg Test (seconds)	A	21.62	18.94	-2.68	106.72	102.28	-4.44
	B	34.88	30.00	-4.88	132.94	131.53	-1.44
	C	20.72	19.03	-1.69	28.28	23.30	-4.98

Note. Pt = Participants.

<Table 3> Results of Jebsen-Taylor Hand Function Test in Participants

(seconds)

Parameters	Participant A			Participant B			Participant C		
	Pre	Post	(+)/(-)	Pre	Post	(+)/(-)	Pre	Post	(+)/(-)
Less affected hand									
Writing	11.00	9.44	-1.56	33.84	24.88	-8.96	16.25	15.53	-0.72
Card turning	8.66	5.79	-2.87	14.43	5.94	-8.49	8.47	4.53	-3.94
Small object moving	6.25	5.21	-1.04	18.39	13.47	-4.92	7.88	7.25	-0.63
Simulated eating	6.91	6.75	-0.16	15.90	12.82	-3.08	5.56	6.53	+0.97
Checker stacking	4.53	6.21	+1.68	10.35	7.12	-3.23	4.50	3.58	-0.92
Light can lifting	4.72	3.87	-0.85	7.85	4.94	-2.91	4.88	3.81	-1.07
Heavy can lifting	4.73	3.69	-1.04	10.47	5.25	-5.45	5.09	4.06	-1.03
More affected hand									
Writing	54.91	45.82	-9.09	42.15	41.15	-1	27.69	24.60	-3.09
Card turning	17.97	13.81	-4.87	68.78	33.50	-35.28	12.60	5.57	-7.03
Small object moving	14.78	19.39	+4.61	121.47	98.22	-23.25	11.22	8.31	-2.91
Simulated eating	12.00	10.21	-1.79	51.10	49.54	-1.56	8.84	7.17	-1.67
Checker stacking	17.16	12.79	-4.37	44.0	50.66	+6.66	5.82	5.54	-0.28
Light can lifting	7.35	7.13	-0.22	32.07	37.88	+5.81	5.72	5.00	-0.72
Heavy can lifting	7.47	5.10	-2.37	78.31	88.28	+9.97	6.29	4.59	-1.70

대상자 C의 환측 손은 오른손으로 BBT 결과 사전검사가 47개, 사후검사가 52개로 나타났다. 중재 이후 옮긴 블록의 개수가 5개 증가하였다. 9-HPT 결과 사전검사 28.28초에서 사후검사 23.30초로 측정되며 중재 전, 후를 비교하였을 때 4.98초의 시간이 단축되었다. JTHFT 결과 7개 영역 중 카드 뒤집기에서 사전검사 12.60초에서 사후검사 5.57초로 측정되었다. 중재 전, 후로 7.03초가 단축되어 7가지 영역 중 시간이 가장 큰 폭으로 단축되었다. 손 기능 평가 시 나타난 대상자의 환측 손의 움직임은 초기 평가 시 손가락이 기민하게 움직이긴 하였으나, 손가락 전반을 사용한 것에 반해 손끝을 사용하여 수행하는 모습이 관찰 가능하였다.

3. 참여경험에 대한 참여자 인터뷰

본 연구는 총 3인의 대상자에게 각각 손 기능 향상을 위한 우쿨렐레 활용 TIMP 중재를 제공한 뒤, 중재 종료 후 우쿨렐레 연주를 통한 참여경험에 대해 알아보고자 개별 인터뷰를 진행하였다. 3인의 대상자 모두 인터뷰에 참여하였으며, 응답 결과 대상자 모두 중재를 통해 환측 손을 다양하게 사용해 볼 수 있던 기회가 생겼다는 것과 일상에서 사용빈도와 시도가 잦아지고 음악이 있음으로써 치료의 동기가 높아짐이 공통으로 보고되었다. 대상자별 참여경험에 대한 인터뷰 결과는 다음과 같다.

1) 대상자 A

대상자 A는 연주를 통해 자신이 환자임을 잊게 해주고 할 수 있다는 자신감이 생기게 된 계기가 되었던 기회였음을 표현하였으며, 연주를 통해 자신의 가능성을 발견하고 일상생활에서 손 사용 시도 빈도가 증가함을 보고하였다.

“이거 그냥 처음엔 치료하겠다고 온 거였는데 나갈 땐 완전히 다른 생활과 세계를 경험하고 나가요. 환자라는 걸 떠나서 지금 내 나이에 이런 경험을 할 수 있는 기회가 있었다는 게 너무 의미 있었어요.”

“연주해보면서 점점 되는 게 많아지니까 이 시간 이후부터는 나도 할 수 있다는 자신감이 생긴 계기가 됐어요.”

“이젠 손 많이 써요. 자꾸 쓰려고 해요. 치약도 짜고 수건도 개어보고... 주먹 쥐는 것도 내 마음대로 안 됐는데 이젠 부드럽게 돼요.”

“환자라는 이유로 내가 나를 가두고 점점 포기하게 되었는데 그랬던 생각이 지금은 완전히 바뀌었어요.”

“리듬에 맞춰서 그냥 손을 움직였는데 이게 되더라고요. 신기했어요 이게 될 수가 없는데…나도 모르게 온몸이 움직여지면서 리듬을 타고 있었죠.”

2) 대상자 B

대상자 B는 우쿨렐레 연주를 통해 평상시에 대상자가 사용하지 않던 손가락을 사용하여 손을 다양하게 움직여볼 수 있던 기회였음을 확인할 수 있었다. 또한, 악기연주를 통해 손가락의 굴곡 범위가 증가하고 특히 경직으로 거의 움직이지 않던 환측 검지와 중지가 움직이기 시작함으로써 대상자의 재활 동기가 크게 향상됨을 보고하였다. 더불어 연속적으로 손가락 움직임이 어려웠던 대상자가 음악을 따라 움직임들을 수행하도록 하는 촉구의 역할을 했음을 확인할 수 있었다.

“손가락 끝까지 힘을 주어 볼 기회가 없었는데 계속 다양하게 연주하니까 잘 움직여지고 힘도 풀리는 느낌이 났어요.”

“딱딱하게 굳어 있던 손가락들이 하나씩 풀리는 걸 보니까 저도 모르게 점점 욕심이 생겨요.”

“이전엔 두 손가락만(환측 엄지, 소지) 썼는데 이젠 다 움직여요…손을 많이 사용하게 되고 물건 잡기가 수월해졌어요. 칫솔 잡는 게 제일 편해졌고 고리가 있는 머그컵도 이제는 잡을 수 있어요.”

“음악이 있으니까 손가락이 음악을 따라 흐름을 타게 되고 더 부지런히 움직여졌어요…지지받는 느낌을 받았어요.”

3) 대상자 C

대상자 C는 우쿨렐레 연주를 통해 약했던 손가락을 집중적으로 훈련해보며 세밀한 손끝 움직임에 집중해볼 수 있던 기회가 되었음을 확인할 수 있었다. 또한, 악기연주를 통해 일상에서 힘들었던 동작들이 수월해졌고, 손의 움직임을 자신의 의지대로 조절할 수 있는 빈도가 이전보다 높아졌음을 나타냈다. 이와 더불어 악기연주 경험에 있어 음악 자체가 대상자에게 즐거움을 주는 요소로 작용하여 정서 환기가 되었음을 표현하였다.

“일부러 손끝을 신경 쓰면서 써 볼 기회가 없었는데…다양하게 손가락을 움직이면서 연주해볼 수 있어 좋았어요.”

“손에 힘이 실리지 않아 요리할 때 칼질이 힘들었는데 이젠 무리 없어요…
손끝까지 힘이 실리니까 글씨도 더 많이 쓰게 돼요.”

“연주할 때 처음엔 손가락이 불편하다는 느낌이 더 컸어요. 그런데 하면 할수록 제
의지대로 손끝에 힘이 실리고 잘 구부러졌어요.”

“음악에 맞춰 연주하는 것 자체가 즐거웠어요…음악의 신나는 분위기가 저를 같이
신나게 해준 것 같아요.”

IV. 논의 및 결론

본 연구에서는 중추신경계 손상 성인에 대상 우쿨렐레 활용 TIMP 중재 적용에 따른 사전 및 사후의 손 기능 변화 및 참여자 경험을 살펴보고자 하였다. 손 기능 변화는 중재 내 손 기능 관찰내용과 검사도구 BBT, 9-HPT, JTHFT를 활용하여 수집·분석되었으며, 중재 이후 개별 인터뷰를 시행하여 대상자들의 중재 참여경험을 수집하였다. 연구결과에 따른 논의 내용은 다음과 같다.

첫째, 우쿨렐레를 활용한 치료적 TIMP 중재는 중추신경계 손상 환자의 손 기능 개선에 긍정적인 변화를 나타냈다. 모든 대상자는 중재회기가 진행됨에 따라 손가락의 움직임 범위 향상과 함께 악기소리를 많이 내기 위한 적극적인 자세를 보여주었다. 또한, 우쿨렐레의 현을 누르거나 튕기기 위해 손가락의 움직임을 조절하는 동안 감각저하, 통증 등 악기연주 수행을 저하시키는 요인들에 대한 주의환기 및 감각보상 경험이 나타나는 것을 관찰할 수 있었다. 이는 TIMP의 감각-운동 상호작용원리에 의한 긍정적인 반응으로 진동촉각이 있는 악기를 사용한 상지재활에서 주로 관찰되는 치료적 혜택임을 알 수 있다(Grau-Sanchez et al., 2020). 특히, 손가락 별 움직임의 수준차가 크고 펄림 증상이 관찰되던 내담자 B가 점차 균일하게 소리내며 연주하게 되고 중재 후반 2개의 현을 동시에 뜯어 연주하게 되었는데, 이는 JTHFT 검사지표 중 ‘글씨쓰기’와 ‘카드 뒤집기’ 영역에서 수행시간이 크게 단축된 결과와도 연관성을 갖는다. 일상생활에서 사용되는 손 기능 수행도를 평가하는 JTHFT 검사지표 중 ‘글씨쓰기’ 수행수준이 높아진 결과는 우쿨렐레 연주를 통해 손가락 협응(finger coordination) 능력이 효과적으로 훈련되었다고 말할 수 있다. 또한, 검사지표 ‘카드 뒤집기’의 수행이 높아진 결과는 손가락 끝의 기민성(finger dexterity) 훈련을 중심으로 한 ‘손가락으로 현 튕기기’ 주범 중심 연주 단계의 영향이라고 볼 수 있다. 이러한 결과는 손가락의 동시 움직임 및 협응, 독립적 움직임을 기반으로 한 우쿨렐레 활용 TIMP 중재가 실제 손 기능 평가지표에 긍정적 영향을 주었음을 시사한다.

둘째, 우쿨렐레 활용 TIMP 적용의 전략적 측면에서 볼 때 손가락 기민성과 함께 힘 조절의 문제에 접근하기 위한 악센트 활용과 교대연주 유형이 대상자의 기능 개선에 도움이 된 것을 알 수 있었다. 다른 대상자들과 다르게 손의 경직이나 떨림증상을 동반하지 않고 손가락의 힘 조절만의 어려움을 보였던 대상자 C의 경우, 연주 움직임에서 손가락을 민첩하게 움직일 수 있었던 것에 반해 연주 도중 쉽게 근력 저하가 나타나는 어려움이 관찰되었다. 이에 적용된 악센트 및 개별 손가락 교대연주는 악기연주의 정확성뿐만 아니라 순간적으로 강하고 약하게 연주하는 동안 손끝의 힘 조절 연습이 이루어진 것으로 보이며, 이는 향후 우쿨렐레의 치료적 활용에서 치료적 연주방법의 다양화에 반영할 수 있는 효과적인 방안이 될 수 있음을 시사한다.

셋째, 우쿨렐레 활용 TIMP 중재에서 음악의 치료적 활용에 대한 중요성을 확인할 수 있었다. 본 연구에서는 손 기능을 고려한 구조화된 음악의 활용이 움직임에 대한 청각적 피드백의 역할을 하도록 구성되었다. 특히, 중재 내 제공된 대상자의 악기연주 구간은 반복적이고 예측적인 4박 계열 화성 패턴으로 구성하여 4현 악기인 우쿨렐레의 특성을 활용할 수 있도록 하였다. 이는 대상자별 손 기능 수준과 신경 손상의 문제로 인한 통증, 떨림 등 다양한 문제들을 고려하여 난이도를 반영하는데 용이하였으며, 대상자의 개별화된 음악선호나 참여수준을 높이는 것에도 도움이 된 것으로 사료된다. 이러한 음악의 치료적 활용은 참여자들의 긍정적인 정서 변화에 영향을 줄 수 있었으며, 나아가 악기연주의 성공적 경험을 통해 손 기능 재활훈련에 대한 태도나 자세에도 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

실제로 중재 참여 후 시행된 개별 인터뷰에 따르면 대상자들은 공통적으로 환측 손 사용 빈도 증가와 손의 기능적 움직임을 더욱 빈번히 시도하게 된 것으로 보고하였다. 특히, 참여자들이 환측 손 사용을 더욱 빈번하게 시도함으로써 손 기능 재활훈련에 대한 적극성이 높아지게 된 측면은 우쿨렐레 활용 TIMP 중재가 재활동기적 측면에서의 긍정적인 변화를 도모할 수 있다는 것을 시사한다. 이러한 연구결과는 TIMP 중재 참여가 긍정적인 정서경험을 불러일으킬 수 있다는 선행연구의 연구결과와도 같은 방향성을 가지며(Kang & Je, 2021; Oh & Choi, 2019), 나아가 우쿨렐레 활용 TIMP 중재를 통해 재활환자들의 심리적 자원까지도 효과적으로 확보할 수 있음을 말한다.

이에 따른 본 연구의 추후 제언은 다음과 같다. 첫째, 사례 연구의 특성상 총 3인의 대상자로만 중재가 적용되어 본 연구의 결과를 일반화하기에는 다소 제한적이다. 추후 연구에서는 더 많은 대상자 확보를 통해 중재에 대한 타당도 검증을 시행하고 실제 증추신경계 손상 환자 대상의 중재 효과성을 확보할 수 있기를 제언한다. 둘째, 중재 후 시행된 개별 인터뷰의 경우 치료를 진행한 연구자가 진행하여 대상자들의 답변이 다소 제한적이거나 객관적이지 못하였다는 점을 유추할 수 있었다. 이에 대한 보완점으로 인터뷰 시 연구자와 대상자 간 눈가림을 진행하거나 서면 또는 온라인 플랫폼을 활용한 설문지를 통해 진행한다면 보다 객관적이고 편

향적이지 않은 답변을 도출할 수 있을 것으로 생각된다. 이를 바탕으로 추후 연구에서는 더욱 다양한 기능 수준의 참여자들을 대상으로 우쿨렐레 활용 TIMP 중재를 시행하여 실제 임상현장에서 활용할 수 있는 근거 기반의 중재 프로토콜이 개발되기를 제안하는 바이다.

References

- Andrabi, M., Taub, E., McKay Bishop, S., Morris, D., & Uswatte, G. (2022). Acceptability of constraint induced movement therapy: Influence of perceived difficulty and expected treatment outcome. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 29(7), 507-515.
- Bastepe-Gray, S., Wainwright, L., Lanham, D. C., Gomez, G., Kim, J. S., Forshee, Z., ... Pantelyat, A. (2022). GuitarPD: A randomized pilot study on the impact of nontraditional guitar instruction on functional movement and well-being in Parkinson's disease. *Parkinson's Disease*, 2022, 1061045.
- Byl, N., Roderick, J., Mohamed, O., Hanny, M., Kotler, J., Smith, A., ... Abrams, G. (2003). Effectiveness of sensory and motor rehabilitation of the upper limb following the principles of neuroplasticity: Patients stable poststroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 17(3), 176-191.
- Carr, J. H., & Shepherd, R. B. (2003). *Stroke rehabilitation: Guideline for exercise and training to optimal motor skill*. Oxfordshire, UK: Butterworth Heinemann.
- Chatterjee, D., Hegde, S., & Thaut, M. (2021). Neural plasticity: The substratum of music-based interventions in neuro rehabilitation. *Neuro Rehabilitation*, 48(2), 155-166.
- Cheung, E. Y. Y., Ng, T. K. W., Yu, K. K. K., Kwan, R. L. C., & Cheing, G. L. Y. (2017). Robot-assisted training for people with spinal cord injury: A meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(11), 2320-2331.
- Choi, H. E. (2018). *Drum playing intervention for the change of upper limb movement control of clients with Parkinson's disease: A case study* (Unpublished master's thesis). Ewha Womans University, Seoul.
- Choi, S. M. (2015). *The effects of music education using a ukulele on five-year-old children's sense of pitch, sense of rhythm, and attitude* (Unpublished master's thesis). Paichai University, Daejeon.
- Chong, H. J., Cho, S. R., Jeong, E., & Kim, S. J. (2013). Finger exercise with keyboard playing in adults with cerebral palsy: A preliminary study. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 9(4),

420-425.

- Dechenaud, M., Laidig, D., Seel, T., Gilbert, H. B., & Kuznetsov, N. A. (2019). Development of adapted guitar to improve motor function after stroke: Feasibility study in young adults. *2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2019*, 5488-5493. doi: 10.1109/EMBC.2019.8856651
- Dogruoz Karatekin, B., & Icagasioglu, A. (2021). The effect of therapeutic instrumental music performance method on upper extremity functions in adolescent cerebral palsy. *Acta Neurologica Belgica, 121(5)*, 1179-1189.
- Francisco, G. E., Yozbatiran, N., Berliner, J., O'Malley, M. K., Pehlivan, A. U., Kadivar, Z., ... Boake, C. (2017). Robot-assisted training of arm and hand movement shows functional improvements for incomplete cervical spinal cord injury. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 96(10)*, S171-S177.
- Jo, J. H., Yeo, J. J., & Yang, Y. (2016). Development of digital ukulele and mobile rehabilitation contents for enhanced therapeutic instrumental music performance (TIMP). *2016 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Asia, 2016*, 1-3. doi: 10.1109/ICCE-Asia.2016.7804817
- Johansson, G. M., & Häger, C. K. (2019). A modified standardized nine hole peg test for valid and reliable kinematic assessment of dexterity post-stroke. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation, 16(8)*, 1-11.
- Kang, G. H., & Je, N. J. (2021). Music program development using the ukulele in community-dwelling old adults and its effect. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing, 32(2)*, 220-231.
- Kim, S. J. (2022). *Music therapy in neurorehabilitation: Mechanism and practice*. Seoul: Hakjisa.
- Ladha, N., & Gaidhani, G. (2021). Assessment of hand function in post-stroke patients using 'Jebsen Taylor Hand Function Test'. *Editorial Advisory Board, 15(4)*, 97.
- Lampe, R., Thienel, A., Mitternacht, J., Blumenstein, T., Turova, V., & Alves-Pinto, A. (2015). Piano training in youths with hand motor impairments after damage to the developing brain. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 11*, 1929-1938.
- Lannin, N. A., Novak, I., & Cusick, A. (2007). A systematic review of upper extremity casting for children and adults with central nervous system motor disorders. *Clinical Rehabilitation, 21(11)*, 963-976.
- Mathiowetz, V., Volland, G., Kashman, N., & Weber, K. (1985). Adult norms for the box and block test of manual dexterity. *The American Journal of Occupational Therapy, 39(6)*, 386-391.
- Oh, K. H., & Choi, B. S. (2019). The effect of ukulele performance on stress and daily hassles and

- life satisfaction of middle-aged woman. *Journal of Korea Entertainment Industry Association*, 13(7), 119-133.
- Park, J. H. (2013). The study on satisfaction of Constraint-Induced Movement Therapy (CIMT) for patients with stroke. *Korea Aging Friendly Industry Association*, 5(2), 35-46.
- Park, J. K., & Kim, S. J. (2021). Dual-task-based drum playing with rhythmic cueing on motor and attention control in patients with Parkinson's disease: A preliminary randomized study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(19), 10095.
- Rand, D. (2018). Proprioception deficits in chronic stroke-Upper extremity function and daily living. *PloS one*, 13(3), e0195043.
- Standaert, D. G., & Young, A. B. (2006). Treatment of central nervous system degenerative disorders. In L. L. Brunton, Lazo, J., & Parker, K. (Eds.), *Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics* (pp. 527-545). New York: McGraw-Hill.
- Thaut, M. H. (2005). Neurologic music therapy techniques and definitions. In M. H. Thaut (Ed.), *Rhythm, music and the brain*. New York: Taylor & Francis Group.
- Valdes, K., Gendernalik, E., Hauser, J., & Tipton, M. (2020). Use of mobile applications in hand therapy. *Journal of Hand Therapy*, 33(2), 229-234.
- Vaughan-Graham, J., Cott, C., & Wright, F. V. (2015). The Bobath (NDT) concept in adult neurological rehabilitation: What is the state of the knowledge? A scoping review. Part I: Conceptual perspectives. *Disability and Rehabilitation*, 37(20), 1793-1807.
- Villeneuve, M., Penhune, V., & Lamontagne, A. (2014). A piano training program to improve manual dexterity and upper extremity function in chronic stroke survivors. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 662.
- Yoo, J. (2018). *Therapeutic instrumental music performance to improve upper extremity function in patients with paresis and apraxia after stroke* (Unpublished doctoral dissertation). University of Kansas, Colorado.

- 게재신청일: 2022. 11. 02.
- 수정투고일: 2022. 11. 21.
- 게재확정일: 2022. 11. 29.

A Ukulele Playing Intervention for Improving the Hand Function of Patients With Central Nervous System Damage: A TIMP Case Study*

Joo, Ye-Eun**, Park, Jin-Kyoung***

The effects of therapeutic instrumental music performance (TIMP) using a ukulele were examined in adults with central nervous system damage and impaired hand functions. The participants were three adults with neurological damage who participated in 30-min sessions twice a week over 6 weeks. Changes in hand function was measured by the Box and Block Test (BBT), the 9-Hole Peg Test (9-HPT), and the Jebsen-Taylor Hand Function Test (JTHFT). Following the intervention, all three participants showed increases in the BBT and 9-HPT scores, indicating positive changes in fine motor coordination and dexterity. In terms of the JTHFT, all three participants showed increases in the “writing” and “card flipping” subtask scores, indicating that the intervention was effective in improving more coordinated finger movements. All participants reported the satisfaction with the intervention. They also pointed out that they were motivated to play the ukulele and that following the intervention used their affected hand more frequently in daily activities. These findings suggest that TIMP with a ukulele for patients with central nervous system damage can have positive effects on their functional hand movements and motivate these patients to practice their rehabilitation exercises.


Keywords: neurological impairment, therapeutic instrumental music performance, ukulele, finger coordination, finger dexterity

*This article was based on the first author’s master’s thesis(2022).

**First and corresponding author: Music Therapist(KCMT), Namdong General Welfare Center for the Disabled (yeeun2049@ewhain.net)

***Co-author: Researcher, Ewha Music Rehabilitation Center, Department of Music Therapy, Graduate School, Ewha Womans University

<Appendix 1> 활동 세부내용 및 연주과제 예시

유형	활동 내용	하위 난이도	난이도별 과제 예시
A	손가락 동시 움직임 기반 스트럼 주법 (Strumming based on the simultaneous movement)	연주 범위 연주하는 현의 개수에 따라 움직임 범위 조절 (2현~4현)	 F2,3,4,5 F2,3,4,5 F2,3,4,5
		연주 빈도 횟수를 증감하여 연주 빈도 조절 (1회~4회)	 F2,3,4,5  F2,3,4,5
		연주 강도 악센트 넣어 힘의 강도 조절	 F2,3,4,5
B	손가락 간 협응 기반 현 튕기기 주법 (Fingerpicking based on the coordination movement)	연주 범위 점차적으로 사용하는 손가락 수를 줄여가며 섬세한 손끝 움직임 제어 (F1-2-3) 또는 (F1-2) 연주 시 현 옮겨가며 연주	 F1,2,3,4 F1,2,3 F1,2  F1,2,3 F1,2
		연주 빈도 횟수를 증감하여 연주 빈도 조절 (1회~4회)	 F1,2  F1,2
		연주 강도 악센트 넣어 힘의 강도 조절	 F1,2
C	손가락의 독립적 움직임 기반 현을 뜯는 주법 (Fingering based on the isolation movement)	반복 단음연주 (F2) 한 손가락 사용 한 현 뜯어 연주	 F2
		교대 단음연주 (F2→3) 두 손가락 교대 사용 두 현 뜯어 연주	 F2 F3 F2 F3
		순차 단음연주 (F2→3→4→5) 네 손가락 순차 사용 네 현 뜯어 연주	 F2 F3 F4 F5

Note. F1 = 엄지; F2 = 검지; F3 = 중지; F4 = 약지; F5 = 소지.