

# The Effects of Interactive Metronome on the Upper Extremity Function, ADL and QOL, in Stroke Patients

Ga-Hui Yu

Department of Occupational Therapy  
The Graduate School of Public Health and Welfare  
Konyang University,  
Daejeon, Korea  
(Supervised by Professor Jae-Shin Lee)

**Objectives:** The purpose of this study of assess the changes affected by rhythm and timing training using an interactive metronome on the function of upper extremities, ADL and quality of life in stroke patients.

**Method:** To assess the effects of IM training, a group experiment was conducted against 30 stroke patients. A total of 12 sessions of IM training, in 30 minute sessions 3 times a week for 4 weeks, were provided to the experimental group, while the control group was educated during the same period with a bilateral training self exercise program. The both groups were evaluated pre and post test through MFT, MAL, MBI, SS-QOL.



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](#)

碩士學位論文

상호작용식 메트로놈 훈련이 뇌졸중  
환자의 상지기능과 일상생활수행 및 삶의  
질에 미치는 효과

The Effects of Interactive Metronome on the  
Upper Extremity Function, ADL and QOL, in  
Stroke Patients

지도교수 이 재 신

건양대학교 보건복지대학원

작업치료학과

유 가 희

2015. 12.

석사학위논문

상호작용식 메트로놈 훈련이 뇌졸중  
환자의 상지기능과 일상생활수행 및  
삶의 질에 미치는 효과

유 가 희

碩士學位論文

상호작용식 메트로놈 훈련이 뇌졸중  
환자의 상지기능과 일상생활수행 및 삶의  
질에 미치는 효과

The Effects of Interactive Metronome on the  
Upper Extremity Function, ADL and QOL, in  
Stroke Patients

지도교수 이 재 신

건양대학교 보건복지대학원

작업치료학과

유 가 희

2015. 12.



상호작용식 메트로놈 훈련이 뇌졸중  
환자의 상지기능과 일상생활수행 및  
삶의 질에 미치는 효과

이 논문을 석사학위 논문으로 제출함.

2015년 12월

건양대학교 보건복지대학원

작업치료학과



유가희의 작업치료학 석사학위 논문을  
인준함

심사위원장 \_\_\_\_\_ 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

심사위원 \_\_\_\_\_ 인

2015년 12월

건양대학교 보건복지대학원



# 목 차

제 1장 서 론 .....	01
제 2장 연구 방법 .....	04
제 1절 연구 기간 및 연구 대상 .....	04
제 2절 평가 도구 .....	05
1) 대상자 선정 평가 .....	05
2) 상지기능 평가 .....	06
3) 일상생활수행능력 및 삶의 질 평가 .....	07
제 3절 연구 과정 및 중재 .....	08
1) 연구 과정 .....	08
2) 중재도구 및 방법 .....	09
(1) 상호작용식 메트로놈(IM) .....	09
(2) 양측성 상지 자가 운동 프로그램(BSE) .....	12
제 4절 분석 방법 .....	14



제 3장 연구 결과 .....	15
제 1절 연구 대상자 특성 .....	15
제 2절 IM 집단과 BSE 집단의 사전 평가 동질성 검증 .....	16
제 3절 IM 집단과 BSE 집단의 상지기능의 변화 .....	16
제 4절 IM 집단과 BSE 집단의 일상생활수행능력의 변화.....	18
제 5절 IM 집단과 BSE 집단의 삶의 질의 변화 .....	19
제 4장 고 찰 .....	20
제 5장 결 론 .....	23
참 고 문 헌 .....	24
초 록 .....	31
부 록 .....	33
감 사 의 글 .....	38

## List of Tables

Table 1. Task of IM Program .....	10
Table 2. Program According to Session of Training .....	11
Table 3. Bilateral Arm Self Exercise Program .....	12
Table 3. Bilateral Arm Self Exercise Program(continue) .....	13
Table 4. General Characteristics of Subjects .....	15
Table 5. Comparison of Upper Extremity Function between the Two Groups .....	17
Table 6. Comparison of ADL between the Two Groups .....	18
Table 7. Comparison of Quality of Life between the Two Groups..	19

# List of Figures

Figure 1. Study process .....	08
Figure 2. Training on the Both Hands Task of IM Program .....	09

## 제 1장 서론

상지기능은 먹기, 쓰기, 씻기와 옷 입기 등과 같은 수행의 기본이 되며, 걷기와 균형유지하기 등에도 중요한 역할을 한다(Shumway-Cook & Woollacott, 2007). 또한 상지의 사용은 의사소통을 위한 하나의 수단으로서 사용되며, 여러 인지 활동에도 중요한 역할을 한다(Schier & Chan, 2007). 하지만 뇌졸중 환자는 상지의 수의적이고 분리적인 움직임, 속도와 방향의 조절이 어렵기 때문에 일상생활수행과 관련된 많은 신체활동에서 제한이 나타나게 된다(Park, Eun, Lee, & Hong, 2010; Shumway-Cook & Woollacott, 2007).

뇌졸중 환자는 상지기능의 손상으로 인해 여가 활동과 사회적 활동의 참여 정도에 제한을 주고(Ensinck et al., 2002; Mayo, Wood-Dauphinee, Cote, Durcan, & Carlton, 2002; Sveen, Thommessen, Bautz-Holter, Wyller, & Laake, 2004), 결국 타인에게 의존적인 생활과 심한 심리적 고통으로 삶의 질이 감소하게 된다(Almborg & Berg, 2009; Ha, Hong, & Iversen, 2010; Pendleton & Schultz-Krohn, 2006). 뇌졸중 환자의 상지기능 저하는 일상생활수행 및 삶의 질에 부정적인 영향을 끼치게 되어 효과적인 재활 프로그램을 통한 회복이 필요하다(Page, Levine, Sisto, Bond, & Johnston, 2002).

뇌졸중 환자의 신체적 기능 회복을 위해 양측성 상지 운동 치료, 거울 치료, 가상현실 치료, 리듬과 타이밍 훈련 등의 다양한 재활 프로그램이 실시되고 있다(Beckelhimer, Dalton, Richter, Hermann, & Page, 2011; Mamdani et al., 2010; Senesac, Davis, & Richards, 2010; Yavuzer et al., 2008). 이러한 재활 프로그램들은 뇌의 가소성과 임상적인 신경 재조직화를 통해 운동 회복에 기여한다(Nudo, 2003; Tecchio et al., 2006). 그 가운데 리듬과 타이밍 훈련은 손상된 기능을 대체하는 자극이 근육의 움직임이나 시간적 요소를 조절하는 것으로 뇌의 신경학적 양상과 움직임에 긍정적인 영향을 미친다(Thaut, Demartin, & Sanes, 2008).

리듬 타이밍 훈련을 기반으로 한 상호작용식 메트로놈(Interactive Metronome;

IM)은 인간이 운동을 실행할 때 타이밍이라는 내적감각에 기초한다는 타이밍이론을 근거로 한다(Greenspan, 1997). 타이밍 이론이란 주어진 자극에 대해 반응을 보이는 시간으로 반응에 대한 정확성을 의미하는 것으로, 운동을 계획하고 실행하기 위해 일어나는 일을 예상하고 움직임에 안내하는 정보를 활용하는 것이 중요하다(Wuang, Wang, Huang, & Su, 2008). 이를 통해 정확한 타이밍에 반응 하나하나가 동시적으로 일치되어야하는 것이다. 이런 타이밍은 움직임에 필수적이고 집중력, 운동 계획, 운동 순서와 같은 인지적 과정을 더 효과적으로 조직화할 수 있게 한다(Cosper, Lee, Peters, & Bishop, 2009; Taub, McGrew, & Keith, 2007).

IM 훈련은 메트로놈 소리에 따라 손과 발을 사용하여 운동 과제를 수행하면서, 제공되는 피드백을 통해 정확한 타이밍에 맞춰 움직임의 반응 오차를 감소시키는 것이다. 이는 청각적 신호를 통해 지각영역과 운동영역을 자극하여 뇌의 영역들을 활성화 시키고(Thaut & Abiru, 2010; Thaut et al., 2009), 효율적인 운동재학습과 기능적인 운동 연습의 수행을 도와서 움직임의 시공간적 요인을 향상시킬 수 있다(Luft et al., 2004; Whittall, McCombe, Silver, & Macko, 2000). IM 훈련 결과 fMRI와 MRI를 통해 일차신경운동피질, 전운동피질, 소뇌 등이 활성화 되는 것을 확인하였으며, IM이 신경세포 내의 처리속도를 증가시키는 것을 확인하였다(Alpiner, 2004; Debaere, Swinnen, Beaste, & Sunaert, 2001).

주의력결핍 과잉행동장애(Attention Deficit Hyperactivity Disorder; ADHD)아동을 대상으로 IM 훈련을 실시하여 신체능력, 주의력, 집중력, 학습능력 등에서 변화를 보였다(Diamond, 2003; Jeanetta et al., 2001; Libkuman, Otani, & Stegar, 2002; Shaffer et al., 2001). 또한 집중력과 운동 협응에 문제가 있는 아동에게 IM을 적용을 통해 대소근육 기술 및 타이밍의 정확성 향상이 보고되었다(Melinda & Robin, 2005). 성인골프선수를 대상으로 IM 훈련을 진행하여 집중력과 운동 수행의 협응 능력을 향상시키는 결과를 보였다(Libkuman et al., 2002). 뇌졸중 환자를 대상으로 이루어진 연구로는 환자에게 IM을 적용하여 환자의 팔의 기능과 작업수행 등의 변화를 비교한 연구가 있다(Beckelhimer et al., 2011; Hill, Dunn, Dunning, & Page, 2011).

이런 효과를 통해 현재 미국에서는 약 1,700개 대학, 병원, 클리닉에서 IM을

사용하고 있고, 4,000명 이상의 IM 전문가가 양성되어지고 있다(Interactive Metronome Inc, 2007). 하지만, IM 훈련의 효과와 장점에 비해 연구의 대상자 수가 적거나 실험군만 IM 훈련을 추가적으로 적용하여 제한적인 효과성이 보고되었다. 그리고 실제로 환자를 대상으로 진행된 연구는 한정적이라고 설명하였다 (Slye, 2010). 따라서 객관적인 설계를 통해 실제로 뇌졸중 환자에게 IM 훈련을 실시하여 IM 훈련의 효과와 유용성을 알아 볼 필요성이 있다.

이에 본 연구는 IM 훈련을 통해 뇌졸중 환자의 상지기능과 일상생활수행능력 및 삶의 질에 미치는 변화를 확인하여 IM 훈련의 효과를 알아보고자 하였다.

## 제 2장 연구 방법

### 제 1절 연구 기간 및 연구 대상

본 연구는 건양대학교 생명 윤리 심의위원회를 통해 윤리적 절차를 거친 뒤 시행되었다(IRB File No. KYUH 2015-06-021-001). 연구 기간은 2015년 7월 25일부터 2015년 11월 5일까지였으며, 대전 W재활병원에서 뇌졸중으로 진단받은 30명을 대상으로 진행하였다. 대상자 선정기준은 다음과 같다(Hill et al., 2011; Slye, 2010).

#### 1) 선정 기준

- (1) 뇌졸중으로 진단 받고 유병기간이 6개월 이상 경과한 자
- (2) 청력에 이상이 없고 편측 무시나 시력 손상이 없는 자
- (3) 최소한의 clapping motion을 수행 할 수 있는 자
- (4) MMSE-K 점수가 24점 이상인 자
- (5) 연구에 대한 목적을 충분히 이해하고 참여에 동의한 자

#### 2) 제외 기준

- (1) 상지 관절의 개정된 Ashworth 척도의 등급 3이상인 자
- (2) 청력의 이상과 편측 무시 또는 시력의 손상을 가진 자
- (3) 어깨 관절의 굽힘이나 바깥 돌림, 전완부 회내전의 수의적 움직임이 45° 미만인 경우

## 제 2절 평가 도구

### 1) 대상자 선정 평가

- (1) 한국판 간이 정신 상태 검사(Mini Mental State Examination-Korean: MMSE-K)

MMSE는 인지수준을 간단하게 평가하기 위해 개발되어진 도구이며(Folstein, Folstein, & Mchugh, 1975), 한국어판으로 표준화 되어 사용되어지고 있다(Park & Kwon, 1989). MMSE-K는 총 6개 영역의 12항목으로 이루어져있고, 총 30점 만점 중 24점 이상은 확정적 정상, 20점~23점은 경도 장애, 19점 이하는 중증 장애로 나눈다. 임상에서 인지기능의 장애를 나타내는 환자들을 일차적으로 선별하고 진단하는데 이용할 수 있는 인지기능 평가도구로서 신뢰도는 .93으로 나타났다(Kim, Shin, Yun, & Lee, 2003).

- (2) 개정된 Ashworth 척도(Modified Ashworth Scale; MAS)

개정된 Ashworth 척도는 검사자가 관절을 수동적으로 움직여서 주관적으로 느껴지는 저항의 정도를 평가하는 측정방법이다(Sloan, Sinclair, Thompson, Taylor, & Pentland, 1992). 개정된 Ashworth 척도에서 등급 3은 환측의 관절을 움직일 때, 관절가동범위 전체에서 현저하게 근긴장이 증가하지만 움직임은 쉽게 가능한 상태이고, 등급 4는 근긴장이 증가하고 수동적인 움직임이 어려운 상태이며, 등급 5는 환측 관절의 근긴장도가 심하여 굴곡이나 신전되어 경직된 상태로 정의되었다. 측정자 간 신뢰도는 .84이고, 측정자 내 신뢰도는 .83로 높게 나타났다(Gregson, Leathley, & Moore, 1999).



## 2) 상지기능 평가

### (1) 뇌졸중 상지기능 검사(Manual Function Test; MFT)

뇌졸중 상지기능 검사는 상지 운동, 쥐기, 손가락 조작의 세 가지 영역에 대해 8개 항목 32개의 세부검사 항목으로 구성되어 있다. 각 항목을 수행 할 수 없을 경우 0점, 완전히 수행한 경우 1점으로 총점은 32점이다(Nakamura & Moriyama, 2000). 검사-재검사 신뢰도는 .95와 내적 일치도는 .95로 제시되었으며, 바텔 지수(Barthel Index)와도 유의한 상관성 .65를 보여 일상생활수행 수준을 반영한다.

### (2) 환측 상지의 사용(Motor Activity Log; MAL)

상지활동은 Motor Activity Log(Miltner, Bauder, Sommer, Dettmers, & Taub, 1999)를 한국어로 번역, 수정한 것을 사용하였다(Kang, 2002). 환측 상지사용량(Amount Of Use; AOU)은 20개의 일상생활을 수행함에 있어서 환측 상지를 얼마나 많이 사용하는가에 관한 자가평가도구로서 6점 척도로 대답하게 되어있다(1점: 환측을 전혀 사용 하지 않음, 6점: 환측을 항상 사용함). 환측 상지사용량 척도의 점수 범위는 20점에서 120점까지이며 점수가 높을수록 상지사용량이 많은 것이다. 뇌졸중 환자를 대상으로 실시한 연구에서 도구의 신뢰도는 .93~.95이었다(Kang, 2002).

또한 환측 상지활동의 질(Quality Of Movement; QOM)은 20개의 일상생활을 수행함에 있어서 환측을 얼마나 잘 사용하는가에 관한 자가평가도구로서 6점 척도로 대답하게 되어있다(1점: 환측을 전혀 사용할 수 없음, 6점: 환측을 뇌졸중 전과 같이 잘 사용함). 환측 상지활동의 질 척도 범위는 20점에서 120점까지이며 점수가 높을수록 자가 평가한 환측 상지활동의 질이 높은 것이다. 도구의 신뢰도는 .97~.99로 제시되었다.

### 3) 일상생활수행능력 및 삶의 질 평가

#### (1) 한글판 수정 바텔 지수(Korean Version of Modified Barthel Index; K-MBI)

Shah, Vanclay와 Cooper(1989)가 수정, 보완한 제 5판 MBI를 번역하고, 우리나라에 맞게 뇌졸중 환자를 대상으로 표준화 연구를 실시하였다(Jung et al., 2007). 총 10가지의 구체적인 일상생활활동을 신변처리 동작 7개 항목과 가동능력 3개 항목으로 나누어, 도움의 정도에 따라 5단계로 점수화하였다. 점수화 단계는 0점~24점은 완전 의존성, 25점~49점은 최대 의존성, 50점~74점은 부분 의존성, 75점~90점은 약간 의존성, 91점~99점은 최소 의존성, 100점은 완전 독립성을 나타낸다. 검사자 내 신뢰도는 .97~1.00이고, 검사자간 신뢰도 .94~.98로 높은 수준으로 나타났다(Jung et al., 2007).

#### (2) 뇌졸중 환자 삶의 질 평가도구(Stroke Specific Quality of Life; SS-QOL)

William 등(1999)에 의해 개발되었으며 12개의 하위영역에 총 49문항으로 되어있다. 하위영역에는 에너지, 가족 역할, 언어사용, 기분, 이동하기, 개인적 성격, 자조활동, 사회적 역할, 사고력, 상지기능, 시력, 직업과 생산 활동 영역으로 구성되어있다. 대답은 5점 척도로 되어있어 총점은 최소 49점, 최대 245점이다. 각 하위영역들의 신뢰도는  $\geq .73$ 으로 나타났고, 국내 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구에 의하면 신뢰도는 .80으로 높게 나타났다(Moon, 2004).

### 제 3절 연구 과정 및 중재

#### 1) 연구 과정

본 연구는 뇌졸중 환자들을 대상으로 IM의 중재 효과를 분석하기 위해 집단 실험연구를 진행하였다. 중재는 IM의 프로토콜 중 양손, 한손, 대각선 교차 그리고 건축 하지를 사용하는 프로그램만 적용하여(Slye, 2010), 실험군에게 주 3회, 4주 동안 총 12회기의 훈련을 제공하고, 각 치료시간은 뇌졸중 환자에게 적용한 연구를 근거로 30분씩 진행하였다(Hill et al., 2011). 그리고 대조군에게는 같은 회기 동안 양측성 상지 활동을 교육하여 자가 운동 프로그램을 제공하였다. 중재의 효과를 검증하기 위하여 MFT, MAL, K-MBI, SS-QOL을 사용하여 평가하였다(Figure 1).

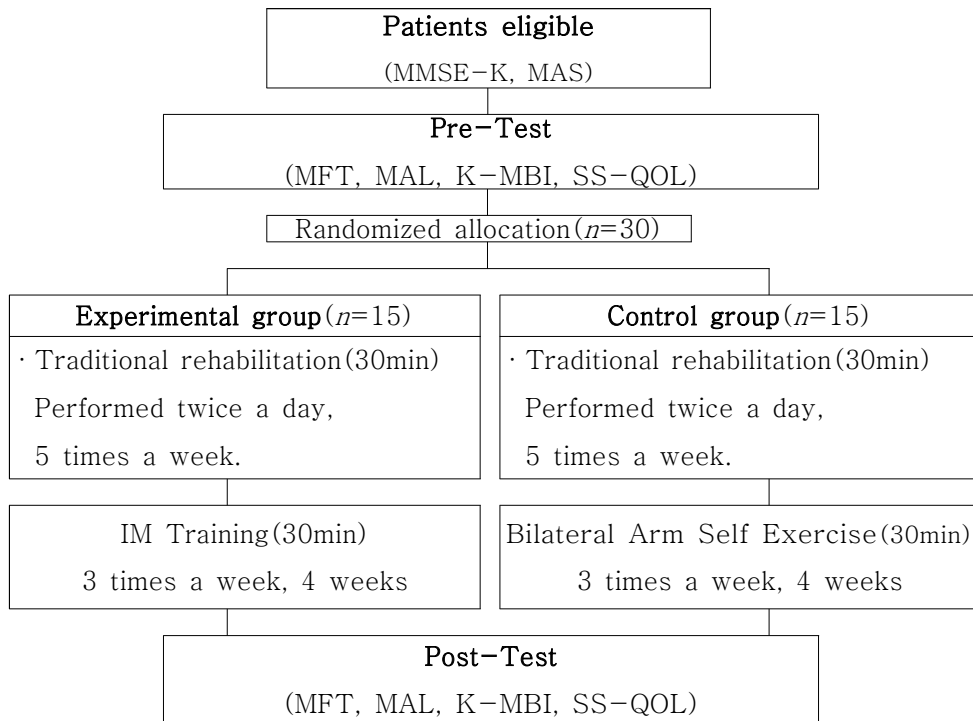


Figure 1. Study process

## 2) 중재도구 및 방법

### (1) 상호작용식 메트로놈(Interactive Metronome; IM)

Greenspan에 의해 1992년에 개발된 특허 기술로서 하드웨어와 소프트웨어, 헤드셋, 핸드 트리거, 풋 트리거로 구성되어 있다. 환자는 헤드셋을 착용한 뒤, 프로그램에서 나오는 일정한 메트로놈 기준음에 맞게 운동 과제를 실시한다. 운동 과제는 손, 발, 손과 발의 협응 동작 등으로, 총 13가지로 구성되어 있으며 센서가 부착된 트리거를 통해 움직임의 정확도를 확인하게 된다. 운동 과제의 실시결과는 1000분의 1초로 측정되며 밀리초의 평균치로 컴퓨터 화면에 표시된다.

본 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 IM 훈련을 진행한 선행연구를 참고로 하여 훈련을 실시하였다(Slye, 2010). 기존 프로토콜의 13가지 운동 과제 중 양손, 한손, 상지의 대각선 교차, 건축 하지를 사용하는 동작만 적용하여 6가지 과제를 실시하였다(Table 1). IM 훈련은 최소 주 3~5회, 4주 이상으로 실시하여, 12~15회기 이상으로 구성되어야 한다. 훈련의 반복 횟수는 뇌의 신경가소성을 통한 뇌의 활성화를 위해 18,000회에서 20,000회 이상 실시해야 한다. 따라서 본 연구에서도 주 3회, 총 12회기로 구성하여 반복 횟수가 18,000회 이상 되도록 설계하였다(Table 2). 중재 회기에 따라 IM의 운동 과제에 맞춰 훈련을 실시하였다(Figure 2).



Figure 2. Training on the Both Hands Task of IM Program

Table 1. Task of IM Program

Task	Method
1 Both Hands	Claps both hands a half-circle motion in response to the reference tone.
2 Right Hand	The trigger on your right hand and hits your right thigh with your right hand in a half-circle motion in response to the reference tone.
3 Left Hand	The trigger on your left hand and hits your left thigh with your left hand in a half-circle motion in response to the reference tone.
4 Diagonal Right Hand-Thigh	The trigger on your right hand and go over the midline to hits your opposite thigh in response to the reference tone.
5 Diagonal Left Hand-Thigh	The trigger on your left hand and go over the midline to hits your opposite thigh in response to the reference tone.
6 Affected Hand and Non-Affected Toe	The trigger is held in the affected hand and the action of hitting the thigh of the same side and the action of tapping on the foot trigger of non-affected toe are alternated in response to the reference tone.

Table 2. Program According to Session of Training

Session	Program					
1 (G.S off)	Pre LFT	BH	RH	LH		
2 (G.S off)	BH	RH	LH	BH	RH	LH
3	BH	RH	LH	DRHT	DLHT	AHNT
4	BH	RH	LH	DRHT	DLHT	AHNT
5	BH	RH	LH	DRHT	AHNT	BH
6	BH	RH	LH	DRHT	DLHT	BH
7	BH	RH	LH	BH	RH	LH
8	BH	RH	LH	DRHT	DLHT	BH
9	BH	RH	LH	DLHT	AHNT	BH
10	BH	RH	LH	DRHT	DLHT	BH
11	BH	RH	LH	BH	AHNT	BH
12	BH	RH	LH	BH	Post LFT	

G.S off; Guide Sound off, LFT; Long Form Test, BH; Both Hands, RH; Right Hand, LH; Left Hand, DRHT; Diagonal Right Hand–Thigh, DLHT; Diagonal Left Hand–Thigh, AHNT; Affected Hand and Non–Affected Toe

(2) 양측성 상지 자가 운동 프로그램(Bilateral arm self exercise; BSE)

대조군에게 실시한 자가 운동 프로그램은 뇌졸중 환자를 대상으로 실시한 양측성 상지 운동 프로그램의 내용을 토대로 적용하였다(Bang & Son, 2003; Desrosiers, Bourbonnais, Corriveau, Gosselin, & Bravo, 2005; Lewis & Byblow, 2004). 대상자의 프로그램 수행 자세는 양손의 손가락을 교차시켜 각지를 끼고 시행하였다(Kwon, & Chang, 2013; Ortrud, 1983; Lee). 이때 환측의 엄지손가락이 약간 외전된 상태로 건축 위로 위치하게 하고, 두 손바닥의 엄지두덩이 최대한 대칭적으로 잘 붙을 수 있게 하였다. 프로그램은 대단위 운동 과제에서 소단위 운동 과제로 1번에서 6번순으로 진행하였으며, 각 과제는 5~6분 정도 수행하였다.

Table 3. Bilateral Arm Self Exercise Program(continue)

Task	Method
1 Wipe Table With A Towel	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Put both hands in parallel on a towel and repeatedly pull left and right, and towards and away.</li> <li>-The elbow is flexion and extension, the shoulder is horizontal abduction and adduction.</li> <li>-When flexing the elbow, care is taken scapular are not retraction.</li> </ul>
2 Push Ball Forward	<ul style="list-style-type: none"> <li>-With both hands, push forward a ball of a 55cm diameter on a table.</li> <li>-Pushing the ball forward the shoulder is flexion and the elbow is extension.</li> <li>-Care must be as muscle tone can increase if the ball is pushed too quickly.</li> </ul>

Table 3. Bilateral Arm Self Exercise Program

Task	Method
3 Place Block in Box	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pick up the block(4cm×4cm×4cm) on the table with both hands, and about 30cm to place in a box located at about eye height.</li> <li>-While maintaining grip, the affected side hand is supination and the non-affected side hand is pronation and the elbow is flexion.</li> <li>-The block is held by the non-affected side hand, and the block in the box the shoulder is flexion and the elbow is extension.</li> </ul>
4 Move and Stack Cups Left and Right	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Using both hands, 20 plastic cone cups are moved from the non-affected side and stacked on the affected side.</li> <li>-While maintaining grip, the affected side hand is supination and the non-affected side hand is pronation, and the elbow is extension to hold the cup by the affected side.</li> <li>-The elbow maintains its extension state and moves and stacks the cups to the affected side.</li> </ul>
5 Erect Cups	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Grab upside down cone plastic cups with both hands to erect them straight.</li> <li>-While maintaining grip, the affected side hand is supination and the non-affected side hand is pronation, the elbow is flexion and the bottom part of the cup is held with the finger of the non-affected side.</li> <li>-The elbow is extension, the shoulder of the affected side hand is pronation and the shoulder of the non-affected side hand is supination to erect the cup.</li> </ul>
6 Simulated Drinking	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hold the cone plastic cup with both hands and bring the cup to your mouth the simulate drinking.</li> <li>-The shoulder and the elbow are flexion.</li> </ul>



## 제 4절 분석 방법

연구 결과의 분석을 위해 SPSS 20.0(PASW Statisticics 20)을 사용하였다. 연구 대상자에 대한 일반적 특성은 기술 통계를 사용하여 빈도분석을 실시하였다. 실험군과 대조군의 중재 전 사전 평가의 동질성 검사를 위해 독립표본 t검정을 실시하였다. 또한 실험군과 대조군의 집단별 중재 전과 중재 후의 상지기능, 일상생활수행능력과 삶의 질 차이를 비교하기 위해 대응표본 t검정을 사용하였고 집단 간 중재 효과를 비교하기 위해 독립표본 t검정을 실시하였다. 통계적 유의수준은 .05로 하였다.

## 제 3장 연구 결과

### 제 1절 연구 대상자 특성

#### 1) 연구 대상자의 일반적 특성

집단별 연구 대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검증 결과 두 집단 사이에 통계적으로 유의미한 차이가 없었다(Table 4).

Table 4. General Characteristics of Subjects (N=30)

Variables	IM group (n=15)	BSE group (n=15)	Total (n=30)	
Gender	Male	12	10	22
	Female	3	5	8
Age(year)	50.4±11.01	51.13±14.37	50.77±12.59	
Type of stroke	Infarction	10	11	22
	Hemorrhage	5	4	9
Affected side	Right	7	7	14
	Left	8	8	16
Marital status	Single	3	5	8
	Married	10	9	19
	Divorced	2	1	3
Having children	Yes	12	10	22
	No	3	5	8
Education	Elementary school	0	2	2
	Middle school	4	4	8
	High school	8	5	13
	University	3	4	7

## 제 2절 IM 집단과 BSE 집단의 사전 평가 동질성 검증

두 집단 간 사전 평가의 동질성을 검증한 결과 두 집단 간에 통계적으로 유의미한 차이가 없었다( $p < .05$ ).

## 제 3절 IM 집단과 BSE 집단의 상지기능의 변화

IM 집단의 상지기능을 비교한 결과 MFT의 손가락 조작 영역과 총점에서 유의한 차이를 보였으며( $p < .05$ ), MAL의 환측 사용량과 움직임의 질 영역에서 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ ). BSE 집단은 MFT의 상지운동, 손가락조작 영역에서 유의한 차이를 보였으며, MAL의 환측 사용량과 움직임의 질 영역에서 유의한 차이를 보였다. 그리고 중재 전 후 두 집단 간의 상지기능을 비교한 결과 MFT의 손가락 조작 영역과 총점에서 IM 집단이 BSE 집단보다 통계학적으로 유의한 차이를 보였고( $p < .05$ ), MAL에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다 (Table 5).

Table 5. Comparison of Upper extremity function between the two groups  
(N=30)

		IM group(n=15)		BSE group(n=15)		t
		pre	post	pre	post	
	UF	14.73±1.87	15.20±1.15	14.60±1.72	14.93±1.44 <sup>b</sup>	0.44
M	GS	4.93±1.34	5.07±1.28	4.47±1.80	4.60±1.64	0.00
F						
T	FM	2.20±1.97	3.13±2.44 <sup>b</sup>	2.40±2.44	2.67±2.64 <sup>b</sup>	2.80*
.....						
	Total	21.87±4.57	23.40±4.40 <sup>b</sup>	21.47±5.51	22.20±5.27 <sup>b</sup>	2.41*
.....						
M	AOU	68.67±32.70	78.73±32.74 <sup>b</sup>	79.60±26.93	91.20±27.01 <sup>b</sup>	-0.92
A						
L	QOM	61.47±30.52	73.93±31.97 <sup>b</sup>	76.20±29.86	86.87±33.76 <sup>b</sup>	0.51

MFT; Manual Function Test, UF; Upper extremity Function, GS; Grasp strength, FM; Finger manipulation, MAL; Motor Activity Log, AOU; Amount Of Use, QOM; Quality Of Movement

<sup>a</sup> Between the two groups pre-test was statistically significant differences, p<.05

<sup>b</sup> Between the group pre-post test was statistically significant difference, p<.05

\* Between the two groups post-test was statistically significant differences, p<.05

## 제 4절 IM 집단과 BSE 집단의 일상생활수행능력의 변화

IM 집단의 일상생활수행능력을 비교한 결과 MBI의 총점과 식사하기, 용변처리, 옷입기, 의자/침대 이동하기 항목에서 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ). BSE 집단은 MBI의 총점과 목욕하기, 식사하기, 용변처리, 의자/침대 이동하기 항목에서 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ). 그리고 중재 전 후 두 집단 간의 일상생활수행 능력을 비교한 결과 MBI의 총점과 옷입기 항목에서 IM 집단이 BSE 집단보다 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ) (Table 6).

Table 6. Comparison of ADL between the two groups (N=30)

Subitem	IM group (n=15)		BSE group (n=15)		t
	pre	post	pre	post	
Personal hygiene	3.40±0.51	3.87±0.52	3.33±0.82	3.67±0.49	0.64
Bathing	2.33±0.98	2.93±0.59	2.60±1.24	3.07±0.96 <sup>b</sup>	-1.00
Feeding	6.00±1.86	7.00±1.46 <sup>b</sup>	6.80±1.90	7.53±1.41 <sup>b</sup>	0.53
Toilet	5.27±2.74	7.13±2.17 <sup>b</sup>	4.93±2.37	5.93±1.67 <sup>b</sup>	1.55
Stair climbing	2.80±2.01	2.80±2.01	3.20±2.40	3.40±2.41	-1.00
Dressing	5.00±1.60	6.87±2.07 <sup>b</sup>	5.00±1.96	5.40±1.55	2.97 <sup>*</sup>
Ambulation /W/C	7.63±3.56	7.73±3.41	7.20±3.65	7.33±3.54	0.27
Chair-bed transfer	8.80±3.95	10.07±2.74 <sup>b</sup>	7.80±2.96	8.87±3.54 <sup>b</sup>	0.42
Total score	59.40±16.02	66.33±14.08 <sup>b</sup>	58.40±15.61	61.87±15.10 <sup>b</sup>	2.05 <sup>*</sup>

<sup>a</sup> Between the two groups pre-test was statistically significant differences,  $p<.05$

<sup>b</sup> Between the group pre-post test was statistically significant difference,  $p<.05$

\* Between the two groups post-test was statistically significant differences,  $p<.05$

## 제 5절 IM 집단과 BSE 집단의 삶의 질의 변화

IM 집단의 삶의 질을 비교한 결과 SS-QOL의 총점과 이동하기, 자조활동, 사고력 영역에서 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ). BSE 집단은 SS-QOL의 총점과 자조활동, 사고력 영역에서 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ). 그리고 중재 전 후 두 집단 간의 삶의 질을 비교한 결과 SS-QOL의 자조활동 영역에서 IM 집단이 BSE 집단보다 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ) (Table 7).

Table 7. Comparison of Quality of life between the two groups ( $N=30$ )

Subitem	IM group( $n=15$ )		BSE group( $n=15$ )		t
	pre	post	pre	post	
Mobility	18.20±6.52	19.60±5.74 <sup>b</sup>	14.93±5.61	15.40±5.28	1.58
U/E function	13.2±4.30	14.33±3.62	14.93±3.58	15.60±3.46	0.80
Self care	15.67±3.85	17.73±3.90 <sup>b</sup>	14.67±3.27	15.53±3.04 <sup>b</sup>	2.01*
Thinking	9.87±2.48	10.40±2.27 <sup>b</sup>	8.67±2.29	9.40±2.17 <sup>b</sup>	-0.64
Mood	17.07±3.52	17.70±3.25	16.07±3.22	16.67±3.27	-0.16
Total score	156.73±22.98	166.20±22.37 <sup>b</sup>	150±19.98	157.53±18.65 <sup>b</sup>	0.64

<sup>a</sup> Between the two groups pre-test was statistically significant differences,  $p<.05$

<sup>b</sup> Between the group pre-post test was statistically significant difference,  $p<.05$

\* Between the two groups post-test was statistically significant differences,  $p<.05$

## 제 4장 고찰

본 연구는 IM 훈련의 움직임 수행 및 반응 속도 증진에 대한 근거 (Greenspan, 1997)를 토대로 실제 IM 훈련이 작업치료 프로그램으로써 뇌졸중 환자에게 사용되어지는 것에 대한 타당성을 제시하고자 실시하였다. 뇌졸중 환자 30명을 실험군과 대조군으로 나누어 환자의 상지기능, 일상생활수행능력, 삶의 질의 변화를 살펴보았다. 실험군은 4주간 30분씩 주 3회 IM 훈련을 실시하였으며, 대조군은 같은 회기 동안 양측성 상지 자가 운동(BSE)을 실시하였다.

본 연구에서 중재 전 후 두 집단 간의 상지기능을 비교한 결과 IM 집단이 BSE 집단보다 MFT의 총점과 손가락 조작 영역에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 IM 훈련이 상지기능의 큰 움직임 보다 미세한 움직임의 수행에서 시간 조절의 효과를 보고한 기존 선행연구의 결과와 일치한다 (Slye, 2010).

IM 훈련의 메트로놈과 같은 일정한 리듬은 움직임의 시간 조절과 속도의 힘을 안정화 시키며 (Thaut et al., 2009), 운동 명령에 따라 반응하는데 요구되는 시간을 감소시킨다는 이론을 뒷받침하는 결과이다 (Fernandez del Olmo & Cudeiro, 2003). 또한, 편마비 뇌성마비 아동과 일반 아동에게 IM 훈련을 제공한 결과 Grooved Pegboard Test와 Jebsen Hand Function Test의 수행시간 단축을 보인 선행연구 (Jung & Kim, 2013; Shank & Harron, 2015)의 결과와도 유사하여, IM 훈련이 상지의 기민성에 효율적임을 확인할 수 있었다.

두 집단의 일상생활수행능력을 비교한 결과에서는 IM 집단이 BSE 집단보다 MBI의 총점과 옷입기 항목에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 뇌졸중 환자에게 IM 훈련을 실시한 연구에서 일상생활수행능력의 향상을 나타낸 이전 연구 결과와 일치한다 (Hill et al., 2011). 또한 IM 중재 후 편마비 뇌성마비 아동의 양측 협응 능력과 상지기능의 증진을 통해 일상생활수행의 변화를 확인한 선행연구의 결과와도 유사한 결과이다 (Jung & Kim, 2013). 이는 환측 상지와 일상생활수행능력의 연관성을 살펴본 연구에서 일상생활에서 양측 상지의 움직임과 섬세한 동작이 필요하기 때문에 환측 상지와 유의한 상관관

계가 있어서(Chae et al., 1998), IM 훈련이 일상생활수행에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있다.

IM 집단과 BSE 집단의 삶의 질을 비교한 결과 SS-QOL의 자조활동 항목에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였다. 이 결과는 뇌졸중 환자를 대상으로 IM 훈련을 실시했을 때 삶의 질이 증가한 결과와 유사하다(Beckelhimer et al., 2011). 뇌졸중 발병 후 환자의 삶의 질은 기능 수준에 따라 영향을 받는다고 하였다(Jeong & Kim, 2007). 따라서 본 연구에서 나타난 IM 훈련을 통한 기능 수준의 증진은 환자의 삶의 질에 긍정적인 영향을 미쳤다고 볼 수 있다.

본 연구에서 중재 전 후 두 집단 내의 결과를 비교해보면 IM 집단은 MFT의 총점과 손가락 조작 영역에서만 유의한 차이를 보였지만, BSE 집단은 중재 전 후의 MFT의 총점과 상지운동, 손가락 조작 영역에서 유의한 차이가 나타났다. 이런 결과는 BSE 집단에 비해 IM 훈련 프로그램의 6가지 운동과제가 주로 양손 또는 손과 허벅지를 치는 과제로 구성되었기 때문에 다양한 관절 범위를 학습하는데 제한이 있어 나타난 결과로 보인다. 일상생활수행에서는 IM집단은 중재 전 후의 MBI의 총점과 식사하기, 용변처리, 옷입기, 의자/침대 이동하기 항목에서 유의한 차이를 보였고, BSE 집단은 MBI의 총점과 목욕하기, 식사하기, 용변처리, 의자/침대 이동하기 항목에서 유의한 차이를 보였다. BSE는 일상생활수행 증진에 도움을 줄 수 있는 과제들로 구성되어 수행 증진에 도움을 주는 과제지향적 접근법에 따른 결과라고 할 수 있다(Carr & Shepherd, 2003).

또한 IM 집단과 BSE 집단 모두 전통적 작업치료 중재와 병행하였기 때문에 이점 또한 상지기능과 일상생활수행능력의 증진에 긍정적인 영향을 미쳤을 것으로 보인다. 따라서 IM 훈련과 더불어 과제지향적 접근법에 따른 양측성 상지자가 운동 역시 환자의 재활 프로그램으로써 유용하게 활용될 수 있을 것이며, 중재 방법에 따라 과제 지향적 접근법의 장점과 IM을 이용한 리듬 타이밍 훈련의 장점을 결합하여 환자에게 제공되어 진다면 더 큰 효과를 나타낼 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 실제 IM 훈련을 적용하여 뇌졸중 환자에게 나타난 긍정적인 결과와



기존 연구(Beckelhimer et al., 2011; Hill et al., 2011; Shank et al., 2015; Slye, 2010; Thaut et al., 2009; Jung et al., 2013)를 통해 IM 훈련은 만성 뇌졸중 환자를 위한 재활 프로그램의 하나로써 사용될 수 있음을 확인 할 수 있었다. 연구 결과 IM 집단과 BSE 집단 간에 통계학적으로 유의한 차이가 크게 나타나지 않았다. 그러나 IM 훈련은 환자의 기능적 활동 보다는 활동을 위한 기본적인 운동 능력을 증진시키기 위해 제공하는 것이 더 의미가 있다는 것을 확인할 수 있었다(Hill et al., 2011; Slye et al., 2010).

추후 연구에서는 추적 조사를 통해 IM 훈련의 효과가 계속 유지 되는 지 검증할 필요가 있다. 또한 IM 훈련은 일상에서 사용하는 물체를 포함하거나 상황 내에서 알맞게 적용하여 식사하는 동작을 할 때 메트로놈 소리에 맞춰 핸드 트리거를 입에 가져가기 와 같이 사용 할 수 있는 장점이 있다(Hill et al., 2011; Slye, 2010). 이런 장점을 토대로 IM 훈련을 일상생활에 맞게 과제를 수정하여 제공하거나 BSE 집단에 적용했던 양측성 상지 운동 과제와 같은 과제지향적인 운동을 함께 제공한다면 환자의 기능적 활동에 긍정적 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다. 그리고 같은 회기를 진행한 연구에서 타이밍 향상에 대한 결과가 다르게 나타난 점을 통해 프로그램의 운동 과제 구성과 훈련의 양이 결과에 영향을 미친다는 것을 확인 할 수 있다(Kim, Kim, & Lee, 2015). 따라서 차후 연구에서는 IM 훈련을 환자와 상황에 맞게 다양하게 제공하여 보다 많은 임상에서 작업치료 프로그램의 일환으로 적용되어지길 제안한다.

## 제 5장 결 론

본 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 IM 훈련과 BES를 실시하여 상지기능, 일상생활수행능력, 삶의 질의 변화를 비교하여 훈련의 효과를 확인하였다. 본 연구 결과에 의하면, IM 훈련은 상지의 큰 움직임 보다 미세한 움직임의 수행 시간을 감소시켜 상지의 기민성에 효율적인 것으로 나타났다. 그리고 환측 상지 기능의 증진을 통해 양측 상지의 움직임과 섬세한 동작이 요구되는 옷입기와 같은 일상생활수행능력이 향상되었으며, 이를 통해 환자의 삶의 질에도 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다.

또한 IM 훈련은 시각적, 청각적 피드백을 즉각적으로 제공함으로써 정확한 타이밍에 맞춰 뇌졸중 환자의 움직임에 대한 반응 오차를 감소시킬 수 있음을 확인하였다. 그리고 본 연구에서는 뇌졸중 환자의 신체적 제한점을 고려하여 선행 연구에서 제시한 IM의 기존 프로토콜 13가지 중 6가지의 운동 과제만을 적용하여 IM 훈련을 실시했지만 환자의 상지기능, 일상생활수행능력과 삶의 질에서 긍정적인 효과를 나타낼 수 있었다.

본 연구 결과를 통해 뇌졸중 환자에게 IM 훈련이 치료 프로그램으로써 사용되어지는 것에 대한 유용성을 확인할 수 있었다. 또한 본 연구는 IM의 기존 프로토콜의 적용이 어려운 환자에 맞게 운동 과제나 훈련의 양을 구성하여 IM 훈련을 실시 할 수 있는 기초자료를 제공한 것에 의의가 있다. 앞으로 다양한 연구를 통해 IM 훈련이 작업치료 프로그램의 하나로써 뇌졸중 환자뿐만 아니라 움직임 수행 시간의 조절이 필요한 다양한 질환의 환자에게도 하나의 치료 프로그램으로써 사용되어 질 수 있음을 제안할 수 있다.

## 참 고 문 헌

- Almborg, A. H., & Berg, S. (2009). Quality of life among swedish patients after stroke: Psychometric evaluation of SF-36. *Journal of Rehabilitation Medicine, 41*(1), 48-53.
- Alpiner, N. (2004). The role of functional MRI in defining auditory-motor processing networks. *White paper presented at 65th Annual American Physical Medicine and Rehabilitation Conference*. Phoenix, Arizona.
- Bang, Y. S., & Son, K. H. (2003). The change of activity of daily living on motor learning program for upper extremity in stroke patients. *Physical Therapy Korea, 10*(2), 85-98.
- Beckelhimer, S. C., Dalton, A. E., Richter, C. A., Hermann, V., & Page, S. J. (2011). Computer-based rhythm and timing training in severe, stroke-induced arm hemiparesis. *American Journal of Occupational Therapy, 65*(1), 96-100. doi:10.5014/ajot2001.09158
- Carr, J., & Shepherd, R. (2003). *Stroke rehabilitation*. Philadelphia, USA: Elsevier.
- Chae, J., Bethoux F, Bohine, T., Dobos, L., Davis, T., & Friedl, A. (1998). Neuromuscular stimulation for upper extremity motor and functional recovery in acute hemiplegia. *Stroke, 29*(5), 975-979.
- Cosper, S., Lee, G., Peters, S., & Bishop, E. (2009). Interactive metronome training in children with attention deficit and developmental coordination disorder. *International Journal of Rehabilitation Research, 32*, 331-336.
- Debaere, F., Swinnen, S. P., Beatse, E., & Sunaert, S. (2001). Brain areas involved in interlimb coordination: A distributed network. *Neuroimage 14*, 947-958. doi:10.1006/nimg.2001.0892
- Desrosiers, J., Bourbonnais, D., Corriveau, H., Gosselin, S., & Bravo, G. (2005). Effectiveness of unilateral and symmetrical bilateral task training for arm during the subacute phase after stroke: A randomized controlled

- trial. *Clinical Rehabilitation*, 19(6), 581–593.
- Diamond, S. J. (2003). *Processing speed and motor planning: The scientific background to the skill trained by interactive metronome technology (Unpublished)*. University of British Columbia, Vancouver, Canada.
- Ensinck, K. T., Schuurman, A. G., van den Akker, M., Metsemakers, J. F., Kester, A. D., & Knottnerus, J. A. (2002). Is there an increased risk of dying after depression?. *American Journal of Epidemiology*, 156(11), 1043–1048.
- Fernandez del Olmo, M., & Cudeiro, J. (2003). A simple procedure using auditory stimuli to improve movement in Parkinson's disease: A pilot study. *Neurology & Clinical Neurophysiology*, 2, 1-7.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & Mchugh, P. R. (1975). Minimental state a practical method for grading cognitive state of patients for clinician. *Journal of Physics Research*, 13, 189–198.
- Greenspan, S. I. (1997). The growth of the mind and the endangered origins of intelligence. *Journal of Religion and Health*, 36(1), 100–101.
- Gregson, J. M., Leathley, M., & Moore, A. P. (1999). Reliability of the tone assessment scale and the modified ashworth scale as clinical tools for assessing post stroke spasticity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 80(9), 1013–1016.
- Ha, L., Hauge, T., & Iversen, P. O. (2010). Body composition in older acute stroke patients after treatment with individualized, nutritional supplementation while in hospital. *BMC Geriatrics*, 10(1), 1471–2318.
- Hill, V., Dunn, L., Dunning, K., & Page, S. J. (2011). A pilot study of rhythm and timing training as a supplement to occupational therapy in stroke rehabilitation. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 18, 728–737. doi:10.1310/tsr1806-728
- Interactive Metronome, Inc. (2007). *Interactive metronome provider training manual*. Sunrise, FL: Interactive Metronome, Inc.

- Jeanetta, B., Valerie, D., Sheila, F., Mary, K., Jane, K., & Deborah, M. (2001). Theoretical and clinical perspectives on the interactive metronome(IM): A view from a clinical occupational therapy practice. *American Journal of Occupational Therapy, 55*(2), 163–166. doi: 10.5014/ajot.55.2.163
- Jeong, S., & Kim, M. T. (2007). Effects of a theory driven music and movement program for stroke survivors in a community setting. *Applied Nursing Research, 20*, 125–131.
- Jung, J. H., & Kim, S. K. (2013). The effects of interactive metronome on bilateral coordination, balance, and upper extremity function for children with hemiplegic cerebral palsy : Single–subject research. *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 21*(2), 37–48.
- Jung, H. Y, Park, B. K., Shin, H. S., Kang, Y. K., Pyun, S. B., Paik, N. J., ... Han, T. R. (2007). Development of the Korean Version of Modified Barthel Index (K–MBI): Multi–center Study for Subjects with Stroke. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine, 31*(3), 283–297.
- Kang, J. Y. (2002). *Effects of constraint–induced movement using self–efficacy on the upper extremity function of hemiplegic patients* (Master's thesis). Seoul National University, Seoul.
- Kim, J. M., Shin, I. S., Yoon, J. S., & Lee, H. Y. (2003). Comparison of diagnostic validities between MMSE–K and K–MMSE for Screening of dementia. *Journal of the Korean Neuropsychiatric Association, 42*(1) 124–130.
- Kim, K. M., Kim, M. S., & Lee, S, M. (2015). The effects of interactive metronome on timing, attention, bilateral coordination and balance for adult with intellectual disabilities: Single subject design. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science, 54*(3), 349–364.
- Lee, H. J., Kwon, H. C., & Chang, M. Y. (2013). The effect of bilateral arm training for the chronic phase after stroke in activities of daily

- living. *Therapeutic Science for Neurorehabilitation*, 2(1), 36–47.
- Lewis, G. N., & Byblow, W. D. (2004). Neurophysiological and behavioural adaptations to a bilateral training intervention in individuals following stroke. *Clinical Rehabilitation*, 18(1), 48–59
- Libkuman, T. M., Otani, H., & Stegar, N. (2002). Training in timing improves accuracy in golf. *Journal of General Psychology*, 129(1), 77–96. doi:10.1080/00221300209602034
- Luft, A. R., Mccombe-waller, S., Whittall, J., Forrester, L. W., Macko, R., & Sorkin, J. D. (2004). Repetitive bilateral arm training and motor cortex activation in chronic stroke: A randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Association*, 292, 1853–1861.
- Mamdani, M., Hall, J., McIlroy, W., Cheung, D., Thorpe, K. X., & Cohen, L. G. (2010). Effectiveness of virtual reality using wii gaming technology in stroke rehabilitation: A pilot randomized clinical trial and proof of principle. *Stroke*, 41(7), 1477–1484.
- Mayo, N. E., Wood-Dauphinee, S., Cote, R., Durcan, L., & Carlton, J. (2002). Activity, participation, and quality of life 6months post stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(8), 1035–1042.
- Melinda, L. B., & Robin, L. D. (2005). Interactive metronome training for a 9-year-old boy with attention and motor coordination difficulties. *Physiotherapy Theory and Practice*, 21(4), 257–269. doi:10.1080/09593980500321085
- Miltner, W. H. R., Bauder, H., Sommer, M., Dettmers, C., & Taub, E. (1999). Effects of constraint-induced movement therapy on patients with chronic motor deficits after stroke: A replication. *Stroke*, 30, 586–592.
- Moon, J. I. (2004). *A study on the factors affecting stroke quality of life; using the stroke-specific quality of life(SS-QOL)* (Master's thesis). Daegu University, Daegu.
- Nakamura, R. & Moriyama, S. (2000). *Manual Function Test(MFT) and functional occupational therapy for stroke patients*. Saitama, Japan:

- National Rehabilitation Center.
- Nudo, R. J. (2003). Functional and structural plasticity in motor cortex: Implications for stroke recovery. *Physical Medicine & Rehabilitation Clinics of North America*, 14(1), 57–76.
- Ortrud, E. (1983). *Occupational Therapy In The Treatment of Adult Hemiplegia*. Oxford: Butter-worth-Heinemann.
- Page, S. J., Levine, P., Sisto, S., Bond, Q., & Johnston, M. V. (2002). Stroke patient and therapist opinions of constraint-induced movement therapy. *Clinical Rehabilitation*, 16(1), 55–60.
- Park, G. A., Eun, S. J., Lee, M. J., & Hong, J. R. (2010). The effect of functional improvement of upper limb on the performance of activities of daily livings in stroke patients. *Society of Occupational Therapy for the Aged and Dementia*, 4(1), 29–38.
- Park, J. H., & Kwon, Y. C. (1989). Standardization of korean version of the Mini-Mental State Examination(MMSE-K) for use in the elderly. part II. diagnostic validity. *Journal of the Korean Neuropsychiatric Association*, 28(3), 508–513.
- Pendleton, H., & Schultz-Krohn, W. (Eds.). (2006). *Pedretti' s occupational therapy: Practice skills for physical dysfunction (6th ed.)*. Philadelphia: Mosby Elsevier.
- Schier, J. S., & Chan, J. (2007). Changes in life roles following hand injury. *Journal of Hand Therapy, January*, 20(1), 57–68.
- Senesac, C. R., Davis, S., & Richards, L. (2010). Generalization of a modified form of arm function repetitive rhythmic bilateral training in stroke. *Human Movement Science*, 29(1), 137–148.
- Shaffer, R. J., Jacokes, L. E., Cassily, J. F., Greenspan, S. I., Tuchman, R. F., & Stemmer, P. J. (2001). Effect of interactive metronome training on children with ADHD. *American Journal of Occupational Therapy*, 55(2), 155–62. doi:10.5014/ajot.55.2.155
- Shah, S., Vanclay, F., & Cooper, B. (1989). *Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation*. Occupational Therapy, University

- of Queensland, Australia. doi:10.1016/0895-4356(89)90065-6
- Shank, T. M., & Harron, W. (2015). A Retrospective outcomes study examining the effect of interactive metronome on hand function. *Journal of Hand Therapy, 28*(4), 396-402.
- Shumway-Cook, A., & Wollacott, M. H. (2007). *Motor control: Translating research into clinical practice. 3th(Eds.)*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Sloan, R. L., Sinclair, E., Thompson, J., Taylor, S., & Pentland, B. (1992). Inter-rater reliability of the modified ashworth scale for spasticity in hemiplegic patients. *International Journal of Rehabilitation Research, 15*(2), 158-161.
- Slye, A. L. (2010). *Comparing outcomes for normal aging and post stroke populations in interactive metronome therapy* (Unpublished master's thesis). East Carolina University, Greenville, NC.
- Sveen, U., Thommessen, B., Bautz-Holter, E., Wyller, T. B., & Laake, K. (2004). Well-being and instrumental activities of daily living after stroke. *Clinical Rehabilitation 18*(3), 267-274.
- Taub, G. E., Mc Grew, K. S., & Keith, T. Z. (2007). Improvements in interval time tracking and effects on reading achievement. *Psychology in the Schools, 44*, 849-863.
- Thaut, M. H., & Abiru, M. (2010). Rhythmic auditory stimulation in rehabilitation of movement disorders: A review of current research. *Music Perception, 27*(4), 263-269.
- Thaut, M. H., Demartin, M., & Sanes, J. N. (2008). Brain networks for integrative rhythm formation. *Public Library of Science ONE, 3*(5), e2312. doi:10.1371/journal.pone.0002312
- Thaut, M. H., Stephan, K. M., Wunderlich, G., Schicks, W., Tellmann, L., Herzog, H., ... Homberg, V. (2009). Distinct cortico-cerebellar activations in rhythmic auditory motor synchronization. *Cortex, 45*(1), 44-53.
- Tecchio, F., Zappasodi, F., Tombini, M., Oliviero, A., Pasqualetti, P., Vernieri, F., ... Rossini, P. M. (2006). Brain plasticity in recovery



- from stroke: An MEG assessment. *Neuroimage*, 32(3), 1326–1334
- Williams, L. S., Weinberger, M., Harris, L. E., Clark, D. O., & Biller, J. (1999). Development of a Stroke-Specific Quality of Life Scale. *Stroke*, 30(1), 1362–1369.
- Wuang, Y. P., Wang, C. C., Huang, M. H., & Su, C. Y. (2008). Profiles and cognitive predictors of motor functions among early school-age children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 52(15), 1048–1060.
- Whitall, J., McCombe, W. S., Silver, K. H., & Macko, R. F. (2000). Repetitive bilateral arm training with rhythmic auditory cueing improves motor function in chronic hemiparetic stroke. *Stroke*, 31, 2390–2395.
- Yavuzer, G., Selles, R., Sezer, N., Suutbeyaz, S., Bussmann, J. B., & Koseoglu, F. M. (2008). Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 89(3), 393–398.

**Result:** The effect for upper extremity function of showed that for the IM group, the total score of the MFT and the subfactor of finger manipulation had statistically significant differences( $<.05$ ) compared to that of the BSE group. and no significant differences of Amount Of Used and Quality Of Movement. For ADL, it was shown that for the IM group, the total score of the MBI and the subfactor of dressing had statistically significant differences( $<.05$ ) compared to that of the BSE group. For quality of life, it was shown that for the IM group, the SS-QOL subfactor of self-help had statistically significant differences ( $<.05$ ) compared to that of the BSE group.

**Conclusion:** IM training is efficient for increasing the upper extremity dexterity of stroke patients, and it improved their ADL performance by increasing affected upper extremity functions, which positively affects the quality of life. The study proposes that, as a occupational therapy program, IM training can be applied to stroke patients as well as patients with various diseases, who need to adjust the time of performing movement.

**Key words:** Interactive Metronome, Rhythm and Timing, Bilateral Arm Self Exercise, Stroke.

## 부 록

1. 연구 참여 동의서
2. 일반적 특성
3. 양측성 상지 활동 프로그램
4. 연구 진행 점검표

## 부록 1. 연구 참여 동의서

### 연구 참여 동의서

건양대학교 보건복지대학원 작업치료학과 석사과정에 재학 중인 대학원생입니다. 저는 리듬-타이밍 훈련이 뇌졸중 환자의 상지기능, 일상생활수행능력과 삶의 질에 어떤 영향을 미치는지 확인하여, 이를 통해 환자분들에게 보다 효과적인 재활 프로그램을 제공하기 위해 본 연구를 실시하고자합니다.


- ◆ 연구기간은 총 12회기로 구성되어있습니다. **한 회기당 30-40분정도로 주 3-4회, 총 4-5주의 기간이 소요될** 것입니다. 연구에 참여하는 시간은 치료에 방해 받지 않는 시간에 이루어지며, 추후 개별적으로 다시 공지해 드릴 것 입니다.
- ◆ 연구에 응답하시는 자료는 모두 익명으로 관리되어 개인적 인적사항, 정보는 절대 노출하지 않을 것이며, 연구자료 외의 목적에는 사용하지 않을 것임을 약속드립니다.
- ◆ 연구에 참여함에 있어 어떤 직접적인 이익이나 재정적인 보상은 없을 것입니다.
- ◆ 연구에 따른 부작용이나 위험성, 비용에 대한 부담은 없을 것입니다.

귀한 시간을 할애하여 본 연구에 동참하여 주셔서 진심으로 감사드립니다.

본인은 본 연구의 취지와 과정에 대한 충분한 설명을 듣고 자유로운 의사에 따라 참여하기로 동의합니다.

2015년      월      일

이름:                      (인/서명)

 **건양대학교 보건복지대학원 작업치료학과**

연구자: 석사과정 유가희

## 부록 2. 일반적 특성

### 일반적 특성

다음은 환자분의 일반적인 사항에 대한 질문입니다.

각 문항을 읽고 해당란에 표시 하거나 빈칸에 간단히 기입해주시시오.

문 항	응 답
1. 연령	만 _____ 세
2. 성별	①남      ②여
3. 손상 유형	①뇌출혈 ②뇌경색
4. 마비부위	①오른쪽 마비    ②왼쪽 마비
5. 혼인 유무	①미혼 ②기혼 ③이혼 ④기타:
6. 자녀의 유무	① 유    ② 무
7. 학력	①무학            ②초등학교    ③중학교 ④고등학교    ⑤대학교 이상

### 부록 3. 양측성 상지 활동 프로그램

1	수건 테이블 닦기	양손을 평행하게 수건 위에 올려놓고 테이블의 좌, 우, 앞으로 밀고 당기기를 반복하여 움직인다. 주관절은 굴곡, 신전되며 견관절은 수평 내전·외전 된다. 주관절 굴곡 시 환측 상지의 견갑골이 후인 되지 않도록 한다.
2	앞으로 공 밀기	양손으로 테이블 위에 놓인 지름 55cm의 공을 앞으로 민다. 공의 중심을 앞으로 밀어 견관절은 굴곡, 주관절은 신전된다. 속도가 빠를 경우 근긴장도가 증가하므로 유의한다.
3	상자에 블록 담기	양손으로 테이블 앞에 놓인 블록(4cm×4cm×4cm)을 집어 30cm정도 눈높이에 있는 상자에 담는다. 각지를 유지하며 환측 상지는 회외, 건측 상지는 회내 된 상태로 주관절을 굴곡하여 건측으로 블록을 잡고 상자에 넣을 때 견관절은 굴곡, 주관절은 신전된다.
4	컵 좌우로 옮겨쌓기	양손으로 건측에 있는 원뿔 플라스틱 컵 20개를 환측으로 옮겨 쌓는다. 각지를 유지하며 환측 상지는 회외, 건측 상지는 회내 된 상태로 주관절을 신전시켜 건측으로 컵을 잡는다. 주관절은 신전을 유지하며 컵을 환측으로 옮겨 쌓는다.
5	컵 바로 세우기	거꾸로 놓인 원뿔 플라스틱 컵을 양손으로 잡아서 바로 세운다. 양손의 각지를 유지하며 환측 상지는 회외, 건측 상지는 회내 된 상태에서 주관절을 굴곡시켜 건측 손가락으로 컵의 아랫부분을 잡는다. 주관절은 신전, 환측 견관절은 내회전, 건측 견관절은 외회전되며 컵을 바로 세운다.
6	마시기 흉내 내기	양손으로 원뿔 플라스틱 컵을 잡고서 입까지 가져가 마시는 동작을 흉내 낸다. 견관절과 주관절은 굴곡 된다.

부록 4. 연구 진행 점검표

IM(or자가) 훈련 점검표

성 명:

Affected side:

회기	날짜	수행 과제	비 고
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

## 감사의 글

새로운 도전에 대한 설렘과 기대감을 가지고 시작한 대학원 생활이 어느덧 끝을 보이고 있습니다. 저에게 2년이란 대학원 생활은 다른 어떤 시간들 보다 값지고 스스로 많은 성장을 할 수 있게 했던 시간이었습니다. 혼자서는 이뤄낼 수 없었던 결과이기에 감사의 인사를 전하고 싶은 분들이 많습니다.

석사 학위논문뿐만 아니라 대학원 생활에 있어 항상 최선을 다해 지도 해주시고, 많은 조언을 아끼지 않으셨던 지도교수님 이재신 교수님께 진심을 담아 감사드립니다. 또한 김수경 교수님, 차태현 교수님, 김희 교수님, 유두한 교수님의 지도 덕분에 부족한 점을 알게 되고 더 나은 방향으로 나아갈 수 있었습니다.

힘든 순간에 곁에서 함께 고생하며 항상 용기를 준 송예원 선생님과 동기 여러분, 그리고 지칠 때마다 응원을 아끼지 않았던 권언영 선생님께 감사드립니다. 논문뿐만 아니라 언제나 저에게 진심어린 조언으로 저를 단단하게 만들어 준 송아영 선생님께도 감사의 인사를 전합니다. 앞으로도 잘 부탁드립니다 지금처럼 함께 할 수 있었으면 하는 바램입니다.

끝으로 항상 저를 믿어주시고 묵묵히 응원해주시는 사랑하는 부모님께 감사드립니다. 부족한 게 많은 딸이지만 항상 사랑해 주시고 곁에서 힘이 되어주셔서 마지막까지 노력할 수 있었습니다. 그리고 힘든 상황에서도 누나를 열심히 응원해주는 우리 동생 인준에게도 감사와 사랑하는 마음을 전하며, 다시 한 번 도움을 주신 모든 분들에게 감사의 인사를 전합니다.

2015년 12월  
유가희 드림