

상호작용식 메트로놈(Interactive Metronome; IM) 중재가 경증치매환자의 기억력 및 집중력과 사회적 상호작용 기술에 미치는 효과 : 개별 실험 연구

김정미*, 김수경**, 장지연***, 조아영****

*광주여자대학교 작업치료학과

**건양대학교 작업치료학과

***광주여자대학교 작업과학연구소

****씨티재활의학과 요양병원 작업치료실

국문초록

목적 : 본 연구의 목적은 Interactive Metronome (IM) 중재가 경증치매환자의 기억력, 집중력과 사회적 상호작용 기술에 미치는 영향을 알아보고자 한 것이다.

연구방법 : 치매로 진단을 받은 환자 3명을 대상으로 2012년 8월부터 10월까지 총 8주 동안 개별 대상자 실험 연구 방법 중 ABA 설계를 사용하여 실시하였다. 연구기간 동안 대상자에게 기초선 A 5회, 중재기 B 15회, 기초선 A' 5회기로 총 25회기를 적용하였다. 기초선 기간에는 전산화 인지검사(Computerized Neurocognitive Function Test; CNT)의 숫자외우기(Digit Span Test)와 청각지속검사(controlled Continuous Performance Test; CPT)를 통해, 기억력과 집중력을 평가하였고, 사회적 상호작용 기술 평가도구(Evaluation of Social Interaction; ESI)를 통해서 사회적 상호작용 기술을 평가하였다. 중재 기간에는 주 4회 30분씩 매회기마다 IM으로 치료 한 후 CNT로 기억력과 집중력, ESI를 통해 사회적 상호작용 기술을 평가하였다. 중재 전·후로 로웬스타인 작업치료 인지기능 평가-노인용(Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment-Geriatric; LOTCA-G)을 실시하여 대상자의 전반적인 인지기능의 변화를 알아보았다.

결과 : IM 중재 적용 전에 비하여 대상자 모두 기억력과, 집중력, 사회적 상호작용 기술이 향상되었으며, 중재 종료 후에도 그 효과가 지속된 것을 확인할 수 있었다. LOTCA-G의 결과 대상자 모두 기억력과 집중력 항목에서 향상이 있었다.

결론 : 본 연구는 IM이 경증치매환자의 기억력, 집중력, 사회적 상호작용 기술을 향상시키는 효과가 있다는 것을 확인하였고 임상적 근거를 제공하는데 의의가 있다.

주제어 : 기억력, 사회적 상호작용, 상호작용 메트로놈, 집중력, 치매

I. 서 론

치매는 우리나라 65세 이상 노인 중 약 8.8% 정도의 유병률을 보이는 흔한 질환으로, 최근 급속한 고령화의 증가

와 함께 2027년에는 치매노인이 100만명을 넘을 것으로 전망되어 심각한 사회문제로 부각되고 있다(서울대학교 병원, 2009; Lee, Lee, Ju, & Yoon, 2002).

치매는 기억 장애 외에, 실어증, 실행증, 실인증, 실행 기

능의 장애 중 한 가지 혹은 그 이상의 인지기능의 장애를 보이는 증후군으로 일상생활이나 사회생활에 지장을 주는 질환이다(American Psychiatric Association, 2000). 특히 기억력, 지남력, 이해력, 언어기능, 계산능력, 판단능력 등의 고위 뇌 기능의 손상이 만성적, 점진적으로 악화되어 우울감과 고립감을 유발하게 된다(정원미, 이정원, 이향숙, 이성아와 장문영, 2011). 이러한 기억력을 포함한 인지장애와 정서 및 행동문제로 타인과의 대화중에 시간이 지연되고, 적절치 않은 단어 사용으로 인해 사회적 상호작용 기술의 문제가 생기게 된다(서혜경과 최현주, 2010; 정원미 등, 2011; 황기철 등, 2009).

치매환자 대상의 연구들을 살펴보면, 인지와 정서, 사회적 상호작용과 연관된 중재로 회상치료, 시간차 회상훈련, 인지 집단프로그램, 컴퓨터 기반 인지 치료, 미술치료, 원예치료, 스노즐렌치로, 음악치료, 무용프로그램, 신체활동 프로그램 등이 있다(박경영, 2009).

박수희와 양영애(2011)는 치매환자의 인지 중재에 관한 총 23편의 국외연구를 모아 체계적으로 고찰한 결과 약물치료 중재에 관한 연구가 43.5%, 신체적 활동의 중재 효과를 살펴본 연구가 17.4%를 차지한다고 보고하였다. 그러나 국내에서는 정상노인의 신체활동 효과에 대한 연구는 활발하나, 치매노인에게 신체적 활동을 적용한 연구는 부족한 실정이다(김정기, 김한수와 정복희, 2008; 박경영, 2009; 이윤정과 김신미, 2003).

치매환자에게 신체적 활동은 대뇌의 활성화와 뇌혈류 및 신경전달물질의 분비를 증가시켜 인지기능을 향상시키는데 효과적인 중재이다(Barnes et al., 2006). 국내의 치매환자 대상연구 중 신체적 활동 중재는 규칙적인 유산소 운동, 율동적 동작, 공 던지고 주고받기, 고리던지기 등을 포함한 소그룹 신체 활동, 한줄 걷기, 외발 서기, 팔 뻗기 등의 코어 프로그램 등이 있다(김정기 등, 2008; 유영열과 양영애, 2009). 그러나 단순한 신체적 활동 뿐 아니라 정신적 자극을 동시에 주는 것이 치매의 악화를 예방하는 중재 방법으로 소개되고 있다(유영열과 양영애, 2009; 정원미 등, 2011; Coelho, Santos, Gobbi, & Stella, 2009; Dechamps et al., 2010; Pitkala et al., 2010; Volkers & Scherder, 2011).

신체적 활동을 활용한 중재 방법 중에 정신적 자극과 신체적 움직임을 동시에 제공하는 중재로 Interactive Metronome (IM)이 있다. IM은 리듬적이고 율동적인 운

동성과 함께 청각적인 집중력을 요하는 활동으로, 메트로놈의 규칙적인 음을 듣고 팔과 다리를 동시에 움직이는 정신적 자극을 포함한 신체적 활동이다(Greenspan, 1997). Koomar 등(2001)에 따르면, IM은 내적인 리듬 감각에 기초하여 조직화와 순서화를 통한 운동계획 과정이라고 정의하였다. 타이밍에 대한 정확성이 삶에서 일어나는 움직임과 사고하는 과정의 순서 및 조직화의 기초가 되며, 뇌신경을 더 효과적으로 조직화하는 기초를 제공한다(Taub, McGrew, & Keith, 2007). 운동 계획과 운동 순서, 집중력, 사고력과 사회적 상호작용과 같은 중추신경계의 운동과 인지적 과정을 촉진하고 향상시키는 데 정확한 타이밍 감각 없이는 불가능하다고 한다(Cosper, Lee, Peters, & Bishop, 2009). 이런 능력은 개인적인 집중과 운동기술 훈련을 통해 습득 될 수 있는데, 특히 IM은 운동기술을 발달시킬 뿐 아니라, 인지와 언어능력, 학습 성취를 위한 좋은 도구가 될 수 있다(Greenspan, 1997).

IM의 중재를 한 비언어적 학습장애(nonverbal learning disabilities)로 진단받은 학령기 아동의 사례를 살펴보면, 15회기 프로토콜 중재 결과 집중력이 5분에서 20분으로 향상되었으며 수학계산에서 향상된 점수를 보이고 언어적인 발성이 증가함에 따라 대화 중 적절한 '사회적' 순서에 맞게 발언하게 됨에 따라 의사소통에도 효과가 있음을 알 수 있었다(Koomar et al., 2001). Taub 등(2007)의 연구를 살펴보면 고등학교 학생 이상의 250명을 대상으로 무작위 할당하여 15회기의 IM 중재그룹과 통제그룹으로 나누어 언어유창성과 읽기능력의 향상을 살펴보았을 때, IM 중재 그룹에서 언어유창성과 읽기능력이 향상된 결과를 보고하였다. Sabado와 Fuller(2008)는 언어표현이 제한되고 쓰기에 문제가 있는 언어학습장애를 가진 13살의 청소년에게 IM 중재를 15회기 적용하여, 단어사용 뿐 아니라 구어적인 언어 표현과 쓰기기능이 향상됨을 보고하였다. 선행연구들을 살펴보면 IM 중재가 운동협응능력 뿐 아니라 인지기능과 의사소통을 포함한 사회적 기술에도 효과가 있는 것을 알 수 있다(Koomar et al., 2001; Sabado & Fuller, 2008). 또한 과거에는 아동을 대상으로 한 IM 연구가 주로 이루어졌으나 최근에 들어서는 뇌졸중, 외상성 뇌손상, 파킨슨 환자 등 성인 환자에게도 적용한 연구가 보고되고 있다(Hill, Dunn, Dunning, & Page, 2011; Johansson, Domellof, & Ronnqvist, 2012). 이상의 선행연구에서는 IM 중재의 적용 대상자가 한정되어 있

고, 다각적 치료 효과에 대한 연구가 제한되어 있으므로 앞으로 다양한 대상자에게 IM을 적용하여, 다각적 방향의 효과성을 연구할 필요가 있다고 제언하였다(Hill et al., 2011; Sabado & Fuller, 2008).

치매관련 선행연구들에서는 신체활동을 중재로 한 연구가 국내에서는 부족하며(김정기 등, 2008; 박경영, 2009; 유영열과 양영애, 2009), 앞으로는 신체활동을 통해 치매노인의 인지기능 뿐만 아니라 사회적 상호작용 등의 삶에 미치는 영향을 다각적으로 분석할 필요가 있다고 하였다(박경영, 2009; 박수희와 양영애, 2011). 특히 치매환자에게 리드미컬한 율동과 관련된 신체활동은 인지능력의 저하를 예방하는 데 중요한 역할을 한다고 보고되고 있어 합병증을 감소시키는 하나의 치료방법임을 알 수 있다(임영미, 2002; 정혜임, 2008). 그러므로 규칙적이고 율동적인 움직임과 관련된 IM 중재를 통해 치매환자의 인지기능의 손상에서 가장 중요한 기억력과 집중력, 그리고 인지능력과 연관되어지는 사회적 상호작용 기술에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

따라서 본 연구의 목적은 경증치매노인들의 집중력과 기억력, 그리고 사회적 상호작용 기술 증진에 IM 중재가 효과가 있는지를 알아보고자 하는 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

G광역시에 소재한 C노인요양시설에 있는 치매 노인 중 이동 및 신변처리를 스스로 할 수 있으며, 간단한 지시 따르기와 의사소통이 가능한 자 중에, H병원의 신경정신과 전문의에 의해 의학적 검사, 인지기능검사를 통해서 치매로 진단받은 3명의 경증 치매노인을 선별하였다. 대상자

들이 연구의 목적과 실험 절차에 대해 충분히 이해할 수 있도록 설명하였고, 보호자와 환자의 동의서를 통해 자발적 동의로 참여하였다.

1) 연구대상자의 일반적 특성

연구에 참여한 대상자의 일반적 특성은 표 1에 제시하였다. 연구에 참여한 대상자는 1, 2는 뇌혈관 질환으로 인해 혈관성 치매 진단을 받았고, 대상자 3은 알츠하이머 치매 진단을 받았다. 또한 한국형 간이 정신상태 검사(Mini-Mental Status Examination-Korean; MMSE-K)와 임상치매척도검사(Clinical Dementia Rating; CDR)를 통해서 경한 인지장애가 있음을 확인하였다.

2. 연구 설계

본 연구는 개별실험연구 방법(single subject experimental research) 중 ABA 설계를 사용하였다. 실험은 2012년 8월부터 10월까지 총 회기는 25회기로 주 4일 총 8주 동안 기초선(A) 기간과 중재기(B), 재기초선(A')으로 나누어서 진행하였다. 기초선 자료 측정은 총 5회기, 중재는 15회기, 재기초선은 5회기였다. 본 연구에서는 IM의 표준화된 프로토콜 15회기를 사용하여 중재를 실시하였다. 각각의 치료시간은 뇌졸중 환자에게 적용한 중재 연구를 근거로 30분씩 진행하였다(Hill et al., 2011). LOTCA-G는 치료기간 전·후에 각각 측정하였다. 전산화 신경인지기능검사(CNT)는 치료 직후에 기억력과 집중력 항목을 반복 측정 한 후, 사회적 상호작용 기술(ESI)을 반복 측정하였다.

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

(N=3)

대상자	성별	연령	진단명	유병기간	교육정도	MMSE-K	CDR
1	남	66	혈관성 치매	6개월	고졸	19	0.5
2	여	73	혈관성 치매	13개월	중졸	18	0.5
3	남	67	알츠하이머 치매	10개월	초졸	19	0.5

3. 연구 도구

1) 로웬스타인 작업치료 인지기능 평가-노인용 (Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment-Geriatric; LOTCA-G)

LOTCA-G는 현재 전 세계적으로 노인의 인지능력 평가에 사용하고 있는 표준화된 평가이다. LOTCA-G는 총 8개 영역, 23문항으로 구성되어 있다. 8개 영역은 지남력, 지각(대상재인), 공간지각, 운동실행, 시운동 조직화, 사고력, 기억과 집중력이다. 총 검사 도구에 대한 신뢰도 Cronbach's Alpha값은 $r=.95$ 이다(Itzkovich, Elazar, & Averbuch, 2000). 본 연구에서는 사전, 사후로 대상자 각각의 인지능력의 변화를 알아보기 위하여 사용하였다.

2) 전산화 신경인지기능검사

(Computerized Neurocognitive Function Test; CNT)

전산화 신경인지기능검사는 인지기능과 관련이 있는 기억력, 집중력, 어휘력, 시공간 구성능력 그리고 치매 등을 평가하는 전산화된 검사를 말한다. 총 11개의 항목으로 구성되어 있으나 본 연구에서는 전산화 인지기능평가 도구 하위 항목 중 특정 조건하에서 청각적 자극에 지속적인 집중력을 평가하는 검사(controlled Continuous Performance Test; CPT)를 통해 집중력을 평가하고 숫자 외우기(Digit Span Test)를 통해 기억력을 평가하였다. 권준수, 류인균, 홍경수, 연병길과 하규섭(2002)의 연구에서는 전산화 신경인지검사의 숫자 따라하기 검사의 검사-재검사 신뢰도는 $r=.40\sim.87$, 타당도는 $r=.50\sim.56$ 였다. CPT의 검사-재검사 신뢰도는 $r=.54\sim.90$ 이다(하규섭, 권준수와 류인균, 2002). 본 연구에서는 반복 측정의 학습효과를 줄이기 위해서 숫자 따라하기와 CPT의 숫자를 매 회기 측정할 때 마다 달리하여 입력하였다.

3) 사회적 상호작용 기술 평가

(Evaluation of Social Interaction; ESI)

사회적 상호작용 기술 평가도구(ESI)는 작업치료 중재 과정모델(Occupational Therapy Intervention Process Model; OTIPM)을 만든 Anne Fisher에 의해서 2010년에 개발되었다. ESI는 사회적 상호작용 기술을 라쉬 분석을 통해 27개의 기술로 최종 확인하여, 개인이 자연스러운 환경 내에 참여할 때 작업치료사에 의해 사회적 상호

작용의 질을 평가하도록 설계된 평가도구이다. 작업수행 기술을 평가하는 ESI는 총 27개의 사회적 상호작용기술로, 1~4점 척도로 구성되어있다. ESI로 평가된 측정치는 로짓(logit)으로 표현한다. 로짓(logit)은 log-odds probability units의 약자로, ESI에서는 사회적 상호작용 측정스케일에 따라서 선모양으로 나타내는 것을 말한다. ESI의 신뢰도 지수는 Cronbach's Alpha에서 $r=.94$ 이다(Fisher & Griswold, 2010).

4. 연구 과정 및 중재

1) 연구자 및 평가자

노인 대상 작업치료 임상 10년 경력과 IM 연구 경력에 있는 연구자가 연구를 설계하였고 실험은 임상 5년 이상의 실험자 2인이 공동으로 중재하였다. 평가자는 CNT와 ESI평가 환산자 교육을 통해 환산자 코드를 받은 국제 인증 평가자가 1인이 연구 동안 동일하게 CNT와 ESI를 평가하였다.

2) 기초선 A, 기초선 A'

기초선 A와 A'는 각 5회기로, IM 중재를 실시하지 않고 매회기마다 CNT의 기억력과 집중력의 검사와 사회적 상호작용 기술 평가(ESI)를 하였다.

3) 중재기 B

중재기 B는 4주간 주 4회 총 15회기를 실시하였다. 매회기는 30분간 실시하였으며, IM의 메뉴얼에서 제시하고 있는 15회기 프로토콜을 사용하되, 대상자에 따라 시간을 조절하여 실시하였다. 치료가 끝난 후 CNT의 기억력과 집중력 평가를 실시하고, 간단한 대화를 통해서 사회적 상호작용 기술(ESI)을 측정하였다.

(1) 상호작용식 메트로놈(Interactive Metronome; IM)

IM은 1992년에 Greenspan에 의해 개발된 특허기술로서 몇 가지 주요 중추신경계의 활동을 원활하게 하려는 목적으로 개발된 새로운 교육기술이다. 정확한 타이밍과 반복적 리듬감 훈련을 통해 통합신경 시스템의 속도와 용량을 증가시켜 두뇌의 정보처리기능을 향상시켜주는 훈련도구이다. IM의 도구 구성에는 하드웨어와 소프트웨어, 헤드셋, 핸드트리거, 풋트리거로 되어있다(그림 1). 본 연구



그림 1. 대상자의 IM 중재

에서는 미국의 Interactive Metronome 회사에서 개발된 IM pro 8.0을 사용하여 실험하였다.

① IM의 13가지 훈련과제

13가지 동작 과제에서는 트리거를 손바닥에 착용하여 손바닥의 센서를 통해 양쪽 허벅지와 한 쪽 허벅지를 헤드폰에 들려오는 Metronome 음에 맞춰 호를 그리듯이 박자에 맞춰 치는 활동과 센서를 인식하는 풋 패드를 밟는 형태의 동작으로 1. 양손 치기, 2. 오른손 치기, 3. 왼손 치기, 4. 양 발끝 교대로 앞으로 밟기, 5. 오른발 끝 딛기, 6. 왼발 끝 딛기, 7. 양 발 뒤꿈치 밟기, 8. 오른발 뒤꿈치 밟기, 9. 왼발 뒤꿈치 밟기, 10. 오른손/왼발 끝 교대로 치고 밟기, 11. 왼손/오른발 끝 교대로 치고 밟기, 12. 오른발 균형/왼발 끝 밟기, 13. 왼발 균형/오른발 끝 밟기로 구성되어 있다. 13가지 동작과제의 점수는 기준음에 얼마나 정확히 반응하였는가에 따라 0 ± 44554 점 까지 1/1,000초 오차범위로 측정된다. 본 프로그램은 IM의 매뉴얼에서 제시하고 있는 표준화된 15회기 프로토콜을 사용하였다(Hill et al., 2011).

4) 사전, 사후 평가

기초선 A의 시작 전과 기초선 A'가 끝나고 한 주 이내에 로웬스타인 작업치료 인지기능 평가-노인용 (LOTCA-G)을 측정하였다.

5. 분석 방법

기초선 A와 중재기 B, 기초선 A'의 회기별 측정값은 시각적 그래프와 기술 통계(평균과 표준편차)를 통해 비교 및 분석하였다. 또한 기억력과 집중력, 사회적 상호작용 기술의 변화의 유의성을 검증하기 위해 2표준편차 범위를 기준으로 분석하였다. 즉, 기초선 A시기의 평균 $\pm$ 2표준편차를 기준으로 하여, 중재기와 재기초선 A'의 각 회기별 측정값들 중에서 기준보다 높은 값이 연속하여 2회기 이상 나타날 때, 유의한 변화가 있는 것으로 해석한다(Nourbakhsh & Ottenbacher, 1994). 또한 각 시기별 기억력과 집중력, 사회적 상호작용 기술 평가 점수의 평균값을 이용하여 변화를 분석하였다.

III. 연구 결과

1. 인지 기능 사전 사후 비교(LOTCA G)

대상자의 인지기능을 LOTCA-G로 실험 전·후로 측정하여 비교한 결과 대상자 1은, 지남력과 실행, 집중력에서 각각 1점씩 향상되었고, 기억력에서는 3점이 향상되었다. 대상자 2는 지남력에서 점수의 변화가 없었고, 지각에서 감소되었으며, 실행, 시운동조직, 사고조직, 기억력과 집중력의 점수가 향상되었다. 대상자 3은 실행, 시운동조직의 점수의 변화가 없었고, 지각영역에서는 점수가 감소되었으며, 지남력, 사고조직, 기억력, 집중력 점수가 향상되었다. 대상자 모두 기억력과 집중력의 항목에서 점수의 향상이 있었다. LOTCA-G의 사전·사후 점수 변화는 그림 2에 제시되었다.

2. 기억력의 변화(CNT의 Digit Span Test)

대상자 1의 기억력 변화는 T값의 평균 변화가 기초선 A(31.40)점수보다 중재기 B(42.73)에 향상되었으며 재기초선 A'(47.20)에도 변화가 지속되었다. 대상자 2의 기억력 변화는 기초선 A(27.40) 점수보다 중재기 B(30.53) 점수가 향상되었으며 재기초선 A'(31.00)에도 변화가 지속되었다. 대상자 3의 기억력 변화는 기초선 A(30.00)보다 중재기 B(36.86)에 향상되었으며 재기초선 A'

(40.00)에도 변화가 지속되었다. 대상자 모두 중재기 B와 재기초선 A'에서 기초선 A의 평균과 2표준편차 밴드 이상인 값들이 두 개 이상 연속으로 나타나므로 통계적으로 유의한 변화가 나타났다. 기초선 A와 중재기 B, 재기초선 A' 동안 기억력 변화는 표 2, 그림 3에 제시되었다.

3. 집중력의 변화(CNT의 Auditory Controlled Continuous Performance Test)

대상자 1의 집중력 변화는 기초선 A(27.00)보다 중재기 B(31.93)에 향상되었으며 재기초선 A' (35.20)에도 변화가 지속되었다. 대상자 2의 집중력 변화는 기초선

A(27.00)보다 중재기 B(32.86)에 향상되었으며 재기초선 A' (35.60)에도 변화가 지속되었다. 대상자 3의 집중력 변화는 기초선 A(27.20)보다 중재기 B(34.33)에 향상되었으며 재기초선 A' (37.40)에도 변화가 지속되었다. 대상자 모두 중재기 B와 재기초선 A'에서 기초선 A의 평균과 2표준편차 밴드 이상인 값들이 두 개 이상 연속으로 나타나므로 통계적으로 유의한 변화가 나타났다. 기초선 A와 치료기간 B, 재기초선 A' 동안 집중력의 변화는 표 3, 그림 4에 제시되었다.

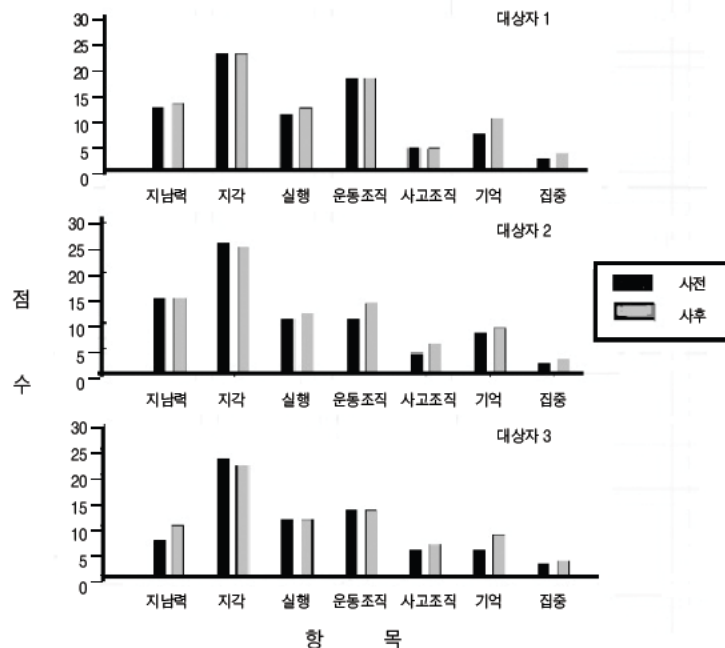


그림 2. LOTCA G의 사전 · 사후 점수 변화

표 2. 기초선 A와 중재기 B, 재기초선 A'에서의 기억력의 변화

(단위: 점수)

대상자	기초선(A)	중재기(B)	재기초선(A')
	$M \pm SD$	$M \pm SD$	$M \pm SD$
1	31.40 ± 3.20	42.73 ± 3.43	47.20 ± 1.30
2	27.40 ± 0.89	30.53 ± 0.83	31.00 ± 0.70
3	30.00 ± 0.70	36.86 ± 3.18	40.00 ± 0.70

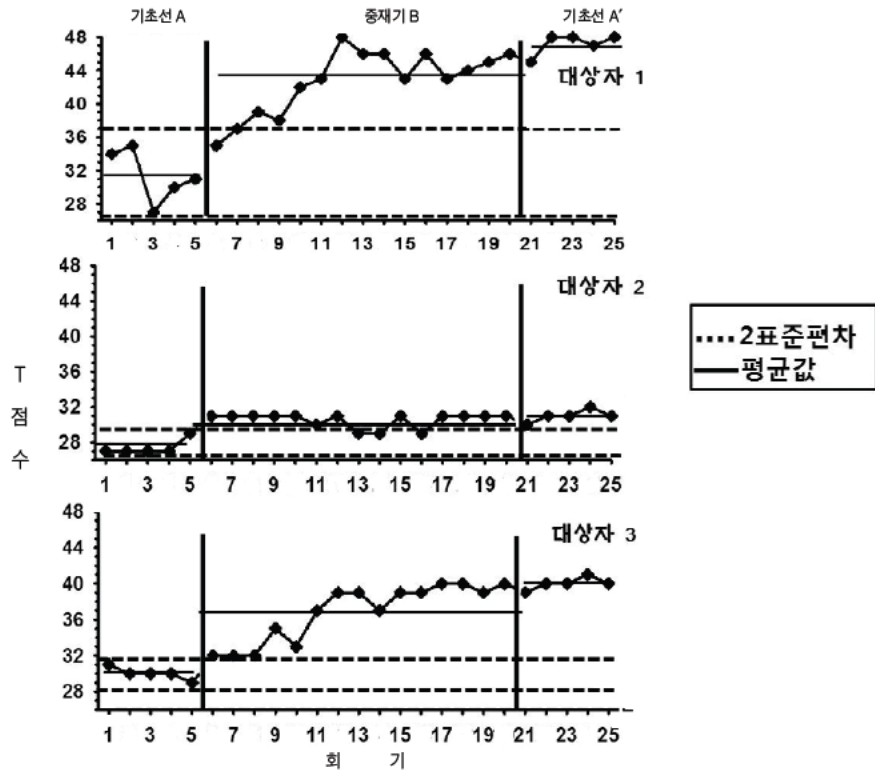


그림 3. 기억력(digit span)의 점수 변화

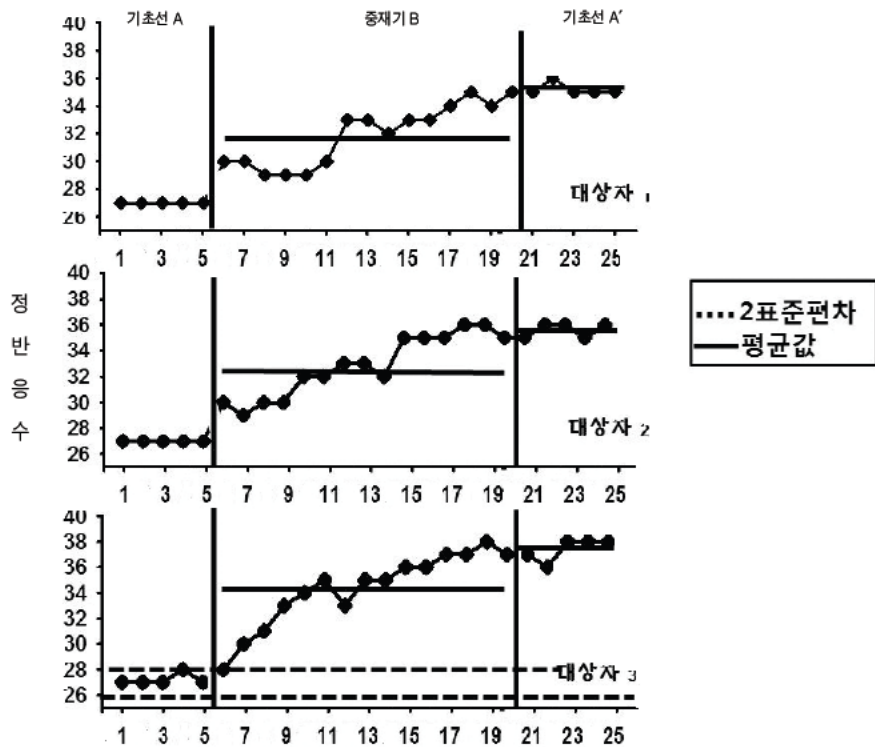


그림 4. 집중력(CNT) 점수 변화

4. 사회적 상호작용 기술의 변화(ESI)의 변화

대상자 1의 사회적 상호작용 기술의 변화는 기초선 A(1.00)보다 중재기 B(1.30)에 로짓 평균 점수가 향상되

었으며 재기초선 A' (1.44)에도 변화가 지속되었다. 대상자 2의 사회적 상호작용 기술의 변화는 기초선 A(0.68)보다 중재기 B(0.92)에 로짓의 평균 점수가 향상되었으며 재기초선 A' (1.20)에도 로짓 점수 변화가 지속되었다. 대

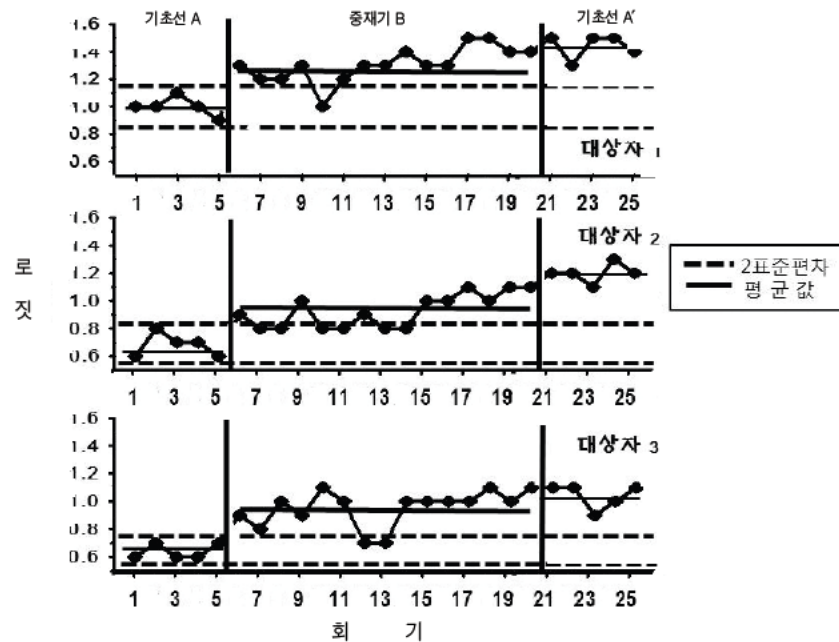


그림 5. 사회적 상호작용 기술(ESI)의 점수변화

표 3. 기초선과 중재기, 재기초선에서의 집중력의 변화

(단위: 점수)

대상자	기초선(A)	중재기(B)	재기초선(A')
	$M \pm SD$	$M \pm SD$	$M \pm SD$
1	27.00 ± 0.00	31.93 ± 2.21	35.20 ± 0.44
2	27.00 ± 0.00	32.86 ± 2.38	35.60 ± 0.54
3	27.20 ± 0.44	34.33 ± 2.87	37.40 ± 0.89

표 4. 기초선과 중재기, 재기초선에서의 사회적 상호작용 기술의 변화

(단위: 로짓)

대상자	기초선(A)	중재기(B)	재기초선(A')
	$M \pm SD$	$M \pm SD$	$M \pm SD$
1	1.00 ± 0.07	1.30 ± 0.12	1.44 ± 0.08
2	0.68 ± 0.83	0.92 ± 0.12	1.20 ± 0.07
3	0.64 ± 0.54	0.95 ± 0.13	1.04 ± 0.89

상자 3의 사회적 상호작용 기술의 변화는 기초선 A(0.64)보다 중재기 B(0.95)에 향상되었으며 재기초선 A'(1.04)에도 변화가 지속되었다. 대상자 모두 중재기 B와 기초선 A'에서 기초선 A의 평균과 2표준편차 밴드 이상인 값들이 두 개 이상 연속으로 나타나므로 통계적으로 유의한 변화가 나타났다. 기초선 A와 중재기 B동안 사회적 상호작용 기술의 변화는 다음의 표 4와 그림 5에 제시되었다.

IV. 고 찰

본 연구에서는 경증치매환자의 집중력과 기억력 및 사회적 상호작용 기술 향상에 있어서 IM의 중재의 효과를 알아보고자 하였다. 연구 결과는 IM 적용 전인 기초선과 비교하여 중재기, 재기초선 동안에 기억력, 집중력과 사회적 상호작용 기술이 의미 있게 증가하여, 중재 후에도 그 효과가 지속되었다.

대상자의 기억력을 검사한 CNT의 숫자 따라하기(Digit Span Test)결과에서는 대상자 2의 기억력의 변화의 폭이 크게 향상되지 않음을 알 수 있었다. Cicerone 등(2005)은 기억력 증진을 위한 인지재활 치료에 관한 42편의 연구를 분석한 결과, 발병 1년 미만의 정도에서 중등도의 기억력 장애를 가진 환자를 대상으로 인지재활치료를 실시하는 것이 기억력 개선에 효과적이라고 임상적 기준을 제시하였다. 이 연구 결과를 통해서 대상자 2가 발병기간이 1년이 지났기에 기억력 향상의 폭이 크지 않은 이유로 사료된다. 또 다른 이유를 살펴보면 IM 중재기간 동안 연구자의 언어적 피드백에 반응하지 않아 중간에 멈추려는 시도를 했었다. Schmidt(1991)는 피드백이 목표한 운동과제를 정확하게 수행하도록 돕는 중요한 요소이긴 하나, 지속적인 언어적 피드백은 학습자가 지나치게 피드백에 의존하여 스스로 과제 오류에 대한 정보처리 능력을 저하시키고 수행물을 현저하게 떨어뜨린다고 지적하였다. 본 연구에서 대상자 1, 3은 연구자의 언어적 피드백에 적절하게 반응하여 참여 동기가 높았으나 대상자 2는 언어적 피드백에 대한 반응 양상이 다른 대상자와 차이가 있어 수행 참여 동기가 낮았다. 이러한 반응의 차이가 기억력에 대한 대상자의 결과에 영향을 미쳤음을 알 수 있었다. 인지 장애 아동에게 IM을 적용한 사례연구에서는 IM의 15회기 적용 후 인지장애아동의 기억력 향상을 보고하여 본 연구

결과와 유사한 결과를 제시하였다(Koomar et al., 2001). 또한 본 연구의 결과는 규칙적인 신체 활동을 통해 치매를 지연시키는 효과적인 전략을 개발하는 연구에서는 신체 활동이 뇌의 기능을 보존하고 기억기능을 담당하는 해마조직의 손실을 억제하고 인지기능을 향상시킨다는 Barnes 등(2006)의 연구, Colcombe와 Erickson의 연구(2003)와 Pate 등(1995)의 연구와 일치된 결과를 보였다. 그러나 경도치매환자 6명을 대상으로 12주간 주 3회 신체활동을 통해서 인지기능의 향상을 살펴본 연구에서 MMSE-K와 LOTCA-G 중 기억 관련 항목에는 유의한 변화는 없었다는 연구결과와 상이하게 나타났다(김정기 등, 2008). 그러나 김경기 등(2008)의 연구에서는 고리던지기, 공 던지기, 의자체조 등의 신체활동을 시행하였으나, 본 연구에서 사용된 중재는 단순한 신체적 움직임이 아니라 수십에서 수백 밀리세컨드(millisecond) 초 시간 동안 청각적 집중과 함께 타이밍에 맞춰 리듬직한 움직임을 중재로 하였기에(Interactive Metronome, 1997), 기억과 관련된 뇌의 활성화에 긍정적인 효과를 주었으리라 사료된다.

대상자의 집중력을 검사한 CNT의 CPT 결과에서는 대상자 모두 IM 중재를 통해 집중력이 향상되었고, 재기초선 기간 동안 향상이 유지된 것을 알 수 있다. 이 연구 결과에서 얻어진 대상자별 집중력 향상의 결과는, ADHD 진단을 받았던 6세부터 12세의 남자 어린이 56명을 대상으로 하여 15시간의 IM 훈련을 받은 19명 그룹과 전혀 개입을 받지 않은 그룹(19명) 및 연구자가 선택한 컴퓨터 비디오 게임 훈련을 받은 그룹(19명)과 비교한 결과 타 그룹에 비하여 IM 그룹이 주의력, 운동 제어, 학업능력 등의 인지기능에 향상을 가져왔다는 연구 결과와 일치한다(Shaffer et al., 2001). 이것은 국내에서 ADHD 아동 3명에게 IM을 15회기 적용하여 집중력의 향상을 보인 석인수(2009)의 연구 결과와도 유사하다. 그러나 Cosper 등(2009)의 연구에서는 발달적 협응 장애 아동 10명 ADHD 아동 12명을 대상으로 IM중재를 15회기 적용한 결과 협응 능력의 향상을 가져왔으나 집중력에는 큰 향상을 보이지 못한 연구 결과와 상이하였다. 본 연구에서는 집중력 평가도구를 특정 숫자를 불러주는 소리에만 반응하여 버튼을 누르는 CNT의 CPT를 사용하여 평가하였다. 이것은 IM의 중재 방법이 청각적인 메트로놈 음을 듣고 움직임으로 반응하는 훈련이기에, 청각적 집중력을 평가한 것이 집중력 향상의 유의한 결과를 가져온 것으로 생각된다.

IM 중재의 결과로 기초선에 비해 중재기와 재기초선 기간에 사회적 상호작용 기술이 향상되었다. ESI의 사회적 상호작용 기술의 로짓이 향상된 것은, ESI의 사회적 상호작용의 27가지 기술 중에서 청각적 집중력과 관련된 기술인 시간에 맞게 적절하게 대화하기(time response)와 적당한 기간과 순서에 맞게 상대방과 대화하기(time durations, replies, takes turns)와 같은 기술이 IM을 통해서 변화에 영향을 주었으리라 본다. Sabado와 Fuller(2008)는 언어학습장애가 있는 여성을 대상으로 IM 중재를 총 15회기 적용하여 표현언어와 수용언어가 증가했다는 결과가 본 연구결과와 유사하였다. Koomar 등(2001)이 보고한 사례 연구에서는 Kyle는 9세 소년으로 비언어적 학습장애를 진단받았으나 IM의 15회기 중재 후 컴퓨터 작업을 20분에서 무려 5시간까지 집중할 수 있을 만큼 집중력이 향상되었으며, 대화능력에서도 주제에 초점을 맞추고 적절한 '사회적' 순서에 맞게 발언할 수 있었다고 보고하여 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다. 음악을 사용한 메트로놈을 적용한 연구에서 메트로놈이 의사소통의 유창성 장애를 가진 사람의 대화 능력을 향상시키는데 효과적임을 보고하였다(Hanna & Morris, 1977; Silverman, 1971). Taub 등(2007)의 연구를 살펴보면 고등학교 학생 이상의 250명을 대상으로 무작위 할당하여 IM 훈련 그룹과 무 처치 통제 그룹으로 나누어서 언어유창성과 읽기 능력의 향상을 살펴본 결과, IM 훈련 그룹에서 언어유창성과 읽기능력이 향상되었음을 보고하였다. 국내 연구를 살펴보면, 석인수(2009)가 IM을 15회기, 3명의 아동에게 적용하여 ADHD 아동의 K-WISC의 언어성 지수의 향상을 나타낸 것을 보고하여 본 연구 결과와 유사하다. 석인수(2009)에 따르면 아동의 인지능력의 향상이 주의집중과 처리속도에 따라서 언어이해력과 언어처리속도가 향상된다고 연관성을 제시하였다. 본 연구에서도 IM을 통한 청각적 지속 집중력의 향상으로 인해 청각적 집중력을 요구하는 시간에 맞게 반응하기 등의 사회적 상호작용 기술과 연관성이 있을 것으로 보여진다.

일상생활의 사회적 상호작용의 변화를 살펴보기 위해 추가적으로 보호자와 면담한 결과, 대상자 1과 3은 특히 일상에서의 대답하는데 기다리던 시간이 줄어들어 시간에 맞게 적절하게 대화하고, 병실에서의 언어적 발화가 눈에 띄게 향상된 것을 볼 수 있었고, 단어의 끊김이 줄었다고 보고하였다. 또한 상대방에 대한 눈 맞춤 횟수가 증가하여

사회적 상호작용 집중시간이 늘었다고 보고하였다.

본 연구의 제한점은 개별 대상자 실험 연구로 연구결과를 일반화하기가 어렵다. IM의 중재는 다양한 질환의 운동기술 협응력과 양측균형 순차적 시간 처리기술 뿐만 아니라 집중력과 수학, 독서, 학습능력 등의 인지기능 향상을 위하여 다양한 분야에서 사용되고 있다. 최근 뇌졸중 환자 및 성인의 운동 기능 증진과 습득을 위한 방법으로 그 잠재력을 인정받고 있다(Hill et al., 2011). 따라서 향후에는 치매 뿐 아니라 다양한 질환의 환자들에게 다수의 동질적 대상자들로 구성된 실험군과 대조군의 무작위 대조 실험연구를 실시하고, 환자의 다양한 특성과 연구의 목적에 따라 적용하여 IM 중재의 효과를 검증할 수 있는 연구들이 필요할 것이다.

본 연구에서는 IM을 적용한 후 경증치매환자의 기억력, 집중력과 사회적 상호작용 기술이 유의하게 향상되었다. 그리고 치료 종결 후에도 대상자의 기억력, 집중력과 사회적 상호작용 기술의 향상이 유지되는 것을 확인할 수 있었다.

V. 결 론

본 연구는 경증치매환자를 대상으로 개별실험연구를 통해 IM이 치매환자의 기억력과 집중력, 사회적 상호작용 기술에 효과가 있는지를 알아보았다. 연구대상은 G지역의 C요양병원의 혈관성치매진단을 받은 3명을 선정하였다. 실험기간은 2012년 8월부터 10월까지 총 8주간이었으며, 기초선 A, A'를 각각 5회기씩, 중재기 B를 15회기로 총 25회기를 실시하였다. 기초선 기간에는 IM 중재를 실시하지 않고 기억력과 집중력, 사회적 상호작용기술을 측정하였다. 중재기간에는 IM을 실시하여 기억력, 집중력과 사회적 상호작용 기술의 변화를 살펴보았다. 기초선 A를 시작하기 전과 기초선 A'가 끝난 후에 인지기능을 살펴보기 위해서 로웬스타인 작업치료 인지기능 평가-노인용(LOTCA-G)을 측정하였다. 본 연구의 결과 경증치매환자의 기억력, 집중력과 사회적 상호작용 기술이 향상되었다.

따라서 IM 중재를 주로 국내 임상에서 아동에게만 적용되었으나 본 연구는 경증 치매환자에게 적용할 수 있다는 임상적 가능성을 제시하였다. 또한 치매환자의 시간적 순서에 따른 신체적 움직임을 강화함으로 기억력, 집중력, 사회적 상호작용 기술 등의 인지와 의사소통 등 정신사회

적 기능의 향상을 위해 IM적용이 가능하다는 임상적 근거를 제공하는데 의의가 있다.

참 고 문 헌

- 권준수, 류인균, 홍경수, 연병길, 하규섭. (2002). 한국 성인 기억력 평가를 위한 전산화 도구의 개발과 표준화. *신경정신의학*, 41, 347-358.
- 김정기, 김한수, 정복희. (2008). 소그룹 신체활동이 치매 노인의 인지기능에 미치는 영향. *고령자·치매작업치료학회지*, 2(2), 13-24.
- 박경영. (2009). 치매노인에 대한 치료 접근법에 관한 질적 메타분석. *고령자·치매작업치료학회지*, 3(2), 23-32.
- 박수희, 양영애. (2011). 치매 환자 인지 증재에 관한 체계적 고찰. *고령자·치매작업치료학회지*, 5(2), 9-15.
- 서울대학교병원. (2009). 치매노인 유병률 조사. 서울, 한국: 서울대학교병원.
- 서혜경, 최현주. (2010). 치매 환자와의 의사소통 문제에 대한 요양인력들의 인식 조사. *언어치료연구*, 19(3), 1-18.
- 석인수. (2009). 상호작용식 메트로놈 증재에 따른 ADHD 아동의 행동문제, 인지 및 학습 능력 개선에 관한 연구(박사학위논문). 대구대학교, 대구.
- 유영열, 양영애. (2009). 인지활동을 병행한 운동 훈련이 치매노인의 균형수행능력에 미치는 영향. *대한작업치료학회지*, 17(3), 15-26.
- 이윤정, 김신미. (2003). 신체적 활동프로그램이 치매 노인의 인지기능 및 일상생활 수행능력에 미치는 효과. *한국노년학*, 23(4), 17-31.
- 임영미. (2002). 율동적 동작이 치매환자의 신체적 기능 및 정서 상태에 미치는 효과. *한국노년학*, 21(3), 197-211.
- 정원미, 이정원, 이향숙, 이성아, 장문영. (2011). 노인 작업치료 이론과 적용. 서울, 한국: 북샘터.
- 정혜임. (2008). 규칙적인 운동이 치매노인의 신체적 기능 및 인지기능에 미치는 영향에 관한 문헌적 고찰 (석사학위논문). 성신여자대학교, 서울.
- 하규섭, 권준수, 류인균. (2002). 한국 성인 주의력 평가를 위한 전산화 도구의 개발과 표준화. *신경정신의학*, 41(2), 335-346.
- 황기철, 김경미, 채수영, 이성아, 이선민, 이해경. (2009). 노인작업치료. 서울, 한국: 영문출판사.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed., text rev.). Washington, DC: Author.
- Barnes, D. E., Yaffe, K., Satariano, W. A., & Tager, I. B. (2003). A longitudinal study of cardiorespiratory fitness and cognitive function in healthy older adults. *Journal of American Geriatric Society*, 51, 459-465. doi:10.1046/j.1532-5415.2003.51153.x
- Barnes, D. E., Yaffe, K., Belfor, N., Reed, B., Jagust, W., DeCarli, C., & Kramer, J. (2006). Computer-based cognitive therapy for mild cognitive impairment: Result of a pilot randomized, controlled trial. *Alzheimer's and Dementia*, 2, 205-210. doi:10.1097/wad.0b013e31819c6137
- Cicerone, K. D., Dahlberg, C., Malec, J., Langenbahn, D. M., Felicetti, T., Kneipp, S., ... Morse, P. A. (2005). Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 1998 through 2002. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86, 1681-1692. doi:10.1016/j.apmr.2005.03.024
- Cosper, S. E., Lee, G. P., Peters, S. M., & Bishop, E. (2009). Interactive metronome training in children with attention deficit and developmental coordination disorder. *International Journal of Rehabilitation Research*, 32, 331-336. doi:10.1097/mrr.0b013e328325a8cf
- Coelho, F. G., Santos-Galduroz, R. F., Gobbi, S., & Stella, F. (2009). Systematized physical activity and cognitive performance in elderly with Alzheimer's dementia: A systematic review. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 31(2), 163-170. doi:10.1080/19578690
- Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Raz, N., Webb, A. G., Cohen, N. J., & McAuley, E. (2003). Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. *Journals of Gerontology Series A: Biological*

- Sciences and Medical Sciences*, 58(2), 176–180. doi:10.1093/gerona/58.2mi76
- Dechamps, A., Diolez, P., Thiaudiere, E., Tulon, A., Onifade, C., Vuong, T., ... Bourdel–Marchasson, I. (2010). Effects of exercise programs to prevent decline in health–related quality of life in highly deconditioned institutionalized elderly persons: A randomized controlled trial. *Archives of International Medicine*, 170(2), 162–169. doi:10.1001/archinternmed.2009.489
- Fisher, A. G., & Griswold, L. A. (2010). *Evaluation of social interaction*. Fort Collins, CO: Three Star Press.
- Greenspan, S. I. (1997). *The growth of the mind and the endangered origins of intelligence*. New York, NY: Addison–Wesley Longman.
- Hanna, R., & Morris, S. (1977). Stuttering, speech rate, and the metronome effect. *Perceptual and Motor Skills*, 44, 452–454. doi:10.2466/pms.1977.44.2.452
- 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. *Top Stroke Rehabilitation*, 18, 728–737. doi:10.1310/tsr1806–728
- Interactive Metronome. (1997). *Interactive Metronome research guide*. Grand Rapids, MI: Synaptee.
- Itzkovich, M., Elazar, B., & Averbuch, S. (2000). *Loewenstein occupational therapy cognitive assessment–Geriatric (LOTCA–G) manual*. Jerusalem, Israel: Maddak.
- Johansson, A. M., Domellof, E., & Ronnqvist, L. (2012). Short–and long–term effects of synchronized metronome training in children with hemiplegic cerebral palsy: A two case study. *Developmental Neurorehabilitation*, 15(2), 160–169. doi:10.3109/17518423.2011.635608
- Koomar, J., Burpee, J. D., DeJean, V., Frick, S., Kawar, M. J., & Fischer, D. 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
- Lee, D. Y., Lee, J. H., Ju, Y. S., & Yoon, J. C. (2002). The prevalence of dementia in older people in an urban population of Korea: *The Seoul city*. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50, 1233–1239. doi:10.1046/j.1532-5415.2002.50310
- Nourbakhsh, M. R., & Ottenbacher, K. J. (1994). The statistical analysis of single–subject data: A comparative examination. *Physical Therapy*, 74, 768–776.
- Pate, R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., & Bouchard, C. (1995). Physical activity and public health: A recommendation from the centers for disease control and prevention and the American college of sport medicine. *Journal of the American Medical Association*, 273, 402–407. doi:10.1001/jama.1995.03520290054029
- Pitkala, K. H., Raivio, M. M., Laakkonen, M. L., Tilvis, R. S., Kautianinen, H., & Strandberg, T. E. (2010). Exercise rehabilitation on home–dwelling patients with Alzheimer’s disease—a randomized, controlled trial. *Trials*, 11, 92–98. doi:10.1186/1745–6215–11–92
- Sabado, J. J., & Fuller, D. R. (2008). A Preliminary study of the effects of interactive metronome training on the language skills of an adolescent female with a language learning disorder. *Contemporary Issue in Communication Science and Disorder*, 35, 65–71.
- 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, 155–162. doi:10.5014/ajot.55.2.155
- Silverman, F. (1971). A rationale for the use of the hearing–aid metronome in a program of therapy

- for stuttering. *Perceptual and Motor Skills*, 32, 34–41. doi:10.1080/09638280500386635
- Schmidt, M. (1991). Kinetics of expression of ACh receptor alpha-subunit mRNA in denervated and stimulated muscle. *Neuroreport*, 2, 655–657.
- Taub, G. E., McGrew, K. S., & Keith, T. Z. (2007). Improvements in interval time tracking and effects on reading achievement. *Psychology in the Schools*, 44, 849–863. doi:10.1002/pits.20270
- Volkers, K. M., & Scherder, E. J. (2011). The effect of regular walks on various health aspects in older people with dementia: Protocol of a randomized-controlled trial. *BMC Geriatrics*, 11(38), 1–11. doi:10.1186/1471-2318-11-38

Abstract

The Effects of Interactive Metronome on Memory, Attention, and Social Interaction Skills in Patients With Mild Dementia

Kim, Jung-Mi^{*}, M.Sc., O.T., Kim, Su-Kyoung^{**}, Ph.D., O.T.,
Jang, Ji-Yeon^{***}, M.Sc., O.T., Jo, A-Young^{****}, M.Sc., O.T.

^{*}Dept. of Occupational Therapy, Gwangju University

^{**}Dept. of Occupational Therapy, Konyang University

^{***}Institute of Occupational Science, Gwangju Woman's University

^{****}Dept. of Occupational Therapy, City Rehabilitation Hospital

Objective : The aim of this study was to investigate the effects of an interactive metronome on the memory, attention, and social interaction skills of patients with mild dementia.

Methods : This study was enforced through the ABA design of single-subject experimental research for three persons diagnosed with mild dementia and cognitive functional damage for a total of eight weeks, 25 times from August to October, 2012. This study enforced a baseline of 5 with and intervention-line of 15 and a re-baseline of 5. IM training continued 30 minutes per session for 15 sessions in total. The memory and attention of each subject was assessed using a Computerized Neurocognitive Function Test (CNT), and their social interaction skills were assessed using the Evaluation of Social Interaction (ESI). A Loewenstein Occupational Therapy Cognitive Assessment-Geriatric (LOTCA-G) assessment was applied to each subject for an evaluation of their cognitive function, which took place during the initial and second baseline phases.

Results : The memory, attention, and social interaction skills of all subjects were improved by the application of an interactive metronome, and effects continued even after ending its application. Subjects 1, 2, and 3 revealed significant improvements in their memory, attention, and social interaction skills. All subjects revealed improvements in their memory and attention, based on the results of the LOTCA-G.

Conclusion : The results of this study suggest that an interactive metronome has an effect in improving the memory, attention, and social interaction skills of patients with mild dementia.

Key words : Attention, Dementia, Interactive Metronome, Memory, Social interaction skill