

<Abstract>

The Effects of Interactive Metronome on Timing, Attention, Bilateral Coordination and Balance for Adult with Intellectual Disabilities: Single Subject Design

Kim, Kyeong Mi · Kim, Mi Su · Lee, Soo Min

The purpose of this study was to investigate the effects of Interactive Metronome (IM) on timing, attention, bilateral coordination and balance for adult with intellectual disabilities.

The subject of study was a 26 years old woman with intellectual disabilities. This study is a single subject AB design. The procedure consisted 5 sessions of baseline phase (A) and 12 sessions of intervention phase (B). The baseline phase involved no intervention, but during the intervention phase Interactive Metronome (IM) intervention was conducted. Timing was measured by task average in short form test of IM and attention was measured by SRO% in short form test of IM. Bilateral coordination and balance was measured by bilateral coordination, balance items in Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition.

The results of this study are as follows; First, timing was decreased in intervention phase than in baseline phase. Second, attention was improved in intervention phase than in baseline phase. Third, bilateral coordination was improved in intervention phase than in baseline phase. Fourth, balance was increased in intervention phase than in baseline phase. This study showed that the Interactive Metronome(IM) intervention provided positive effects on attention, bilateral coordination and balance of the adult with intellectual disabilities.

Key Words : *Intellectual Disabilities, Interactive Metronome, Timing, Attention, Bilateral coordination*

논문접수 : 2015. 07. 29 / 논문심사일 : 2015. 08. 05 / 게재승인 : 2015. 08. 21



성인지적장애인에 대한 상호작용식 메트로놈(Interactive Metronome) 중재가 타이밍과 집중력, 양측 협응, 균형능력에 미치는 영향

- 단일사례연구

The Effects of Interactive Metronome on Timing, Attention, Bilateral Coordination and Balance for Adult with Intellectual Disabilities : Single Subject Design

저자 (Authors)	김경미, 김미수, 이수민 Kim, Kyeong Mi, Kim, Mi Su, Lee, Soo Min
출처 (Source)	특수교육재활과학연구 54(3) , 2015.9, 349-364 (16 pages) JOURNAL OF SPECIAL EDUCATION & REHABILITATION SCIENCE 54(3) , 2015.9, 349-364 (16 pages)
발행처 (Publisher)	대구대학교 특수교육재활과학연구소 The Research Institute for Special Education & Rehabilitation Science
URL	http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE06519580
APA Style	김경미, 김미수, 이수민 (2015). 성인지적장애인에 대한 상호작용식 메트로놈(Interactive Metronome) 중재가 타이밍과 집중력, 양측 협응, 균형능력에 미치는 영향. 특수교육재활과학연구, 54(3), 349-364.
이용정보 (Accessed)	한국외국어대학교 203.232.237.*** 2016/09/19 14:04 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.

이 자료를 원저작자와의 협의 없이 무단게재 할 경우, 저작권법 및 관련법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

The copyright of all works provided by DBpia belongs to the original author(s). Nurimedia is not responsible for contents of each work. Nor does it guarantee the contents.

You might take civil and criminal liabilities according to copyright and other relevant laws if you publish the contents without consultation with the original author(s).

성인지적장애인에 대한 상호작용식 메트로놈(Interactive Metronome) 중재가 타이밍과 집중력, 양측 협응, 균형능력에 미치는 영향 : 단일사례연구

김 경 미* · 김 미 수** · 이 수 민***

< 요약 >

본 연구는 상호작용식 메트로놈(IM) 중재를 통해 성인 지적장애인의 타이밍, 집중력, 양측 협응, 균형능력에 미치는 효과를 알아보려고 하였다. 연구 대상자는 지적장애 2급을 받은 만 26세 여성으로 훈련가능한 지적장애인이었다. 연구 방법은 개별 실험 연구 중 AB설계를 사용하였다. 실험과정은 기초선 기간(A) 5회, 중재 기간(B) 12회로 진행되었다. 기초선 기간에는 IM 중재를 제공하지 않았으며, 중재기간에는 IM 중재를 실시하였다. 중재효과 검증을 위한 평가에서 타이밍은 IM 단축형 검사의 운동과제 평점을 사용하였고, 집중력은 IM 단축형 검사의 적중퍼센트를 사용하여 측정하였다. 양측 협응과 균형능력은 BOT-2의 하위 항목 중 양측 협응과 균형항목을 사용하여 측정하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 타이밍 능력은 Task1과 Task2에서 기초선 기간보다 중재 기간에 평균 45.31ms, 41.49ms 감소하였다. 둘째, 집중력은 Task1과 Task2에서 기초선 기간보다 중재 기간에 평균 5.48%, 11.95% 향상되었다. 셋째, 양측 협응은 기초선 기간보다 중재 기간에 평균 10.95점 향상되었다. 넷째, 균형은 기초선 기간 보다 중재 기간에 평균

* 인제대학교 의생명공학대학 작업치료학과 교수(교신저자 : kmik321@inje.ac.kr)

Department of Occupational Therapy, College of Biomedical Science and Engineering, Inje University

** 인제대학교 대학원 작업치료학과 석사과정

Department of Occupational Therapy, Graduate School of Inje University

*** 인제대학교 대학원 작업치료학과 석사과정

Department of Occupational Therapy, Graduate School of Inje University

0.9점 향상되었다. 본 연구는 IM 중재가 성인 지적장애인의 집중력, 양측 협응, 균형에 도움을 주는 것으로 나타났다.

핵심어 : 상호작용식 메트로놈, 지적장애, 타이밍, 집중력, 양측 협응

I. 서론

지적장애는 인지 기능, 학습, 추론, 문제해결, 개념, 사회적, 실제적 적응 기술과 같은 적응 행동에 지속적인 제한을 가지며 18세 이전에 발견된다(American Association on Intellectual Developmental Disability [AAIDD], 2007). 한국에서 지적장애의 유병률은 0.12%로 추정된다(보건복지부, 2001).

지적장애인은 과제에 대한 집중(Simonoff 등, 2007), 정보 처리(Detterman 등, 1992), 언어(Vicari, Caselli, & Tonucci, 2000), 단기 기억(Brock & Jarrold, 2005; Van der Molen 등, 2007), 시지각(Blasi 등, 2007), 실행기능(Rowe, Lavender, & Turk, 2006)에서 결함을 보이며, 주의력과 일반화 능력에 결함이 있어 학습에 큰 어려움을 가진다(이종길, 이인경, 2007). 또한 운동 기술에도 제한을 가지는데(Frey & Chow 2006; Simons 등, 2008), 이는 손상된 인지기능과 관련되는 것으로 보인다(Hartman 등, 2010). 이러한 기능의 결함들로 인해 지적장애인들은 의사소통, 자기관리, 가정생활, 사회성 기술, 지역사회 활동, 자기지시, 건강과 안전, 기능적 학습, 여가의 영역에서 제한을 보이며(김진호, 2006) 이는 일생에 걸쳐 영향을 받는다(Hebert, 1997; Ishzaki 등, 2004). 또한 이러한 제한은 지적 장애인 자신과 가족의 삶의 질에도 영향을 미친다(이유리, 2011). 따라서 지적장애인의 자립과 자아실현에 중요한 요소인 인지 기능과 운동 기능 향상을 위한 중재는 필요하다(박기용, 유연호, 김현준, 2012).

국내에서 지적장애인의 기능향상을 위한 연구를 살펴보면 감각통합치료, 승마, 심리운동 등의 다양한 중재에 대한 연구(김경미, 홍은경, 2011; 박금란, 권승주, 2011; 김윤태, 2006)가 진행되어 왔지만 대부분 아동에 국한되어 있었고, 성인 지적장애인에 대한 연구로는 비디오 중재, 직업훈련, 삶의 질 연구 등이 있었다(신현희 등, 2014; 김진호, 김영준, 2010; 강유석, 2010).

행동이 숙련되기 위해서는 무슨 일이 일어나는지 예상하는 것과 행동을 안내하는 정보를 사용하는 것이 중요하다(Wuang 등, 2008). 이는 사람이 운동계획을 할 때 타이밍이

라는 내적 감각에 기초한다는 타이밍 이론과 관련된다(Greenspan, 1997). 타이밍 능력은 움직임과 음악적 능력에 필수적이고 운동계획, 순서화, 언어능력, 집중력과 학업과 같은 인지 기능에도 중요한 영향을 미친다(Kuhlman & Schweinhart, 2002; Leisman & Melillo, 2010). 운동계획 능력, 순차적 처리능력, 타이밍 능력 및 율동성을 강화시키기 위한 목적으로 개발된 중재들은 주의력과 학습능력을 개선시키는데 중요한 역할을 할 수 있다(Greenspan, 1997). 타이밍 이론을 바탕으로 운동과 인지 기능을 함께 개선시킬 수 있는 중재도구로 상호작용식 메트로놈(Interactive Metronome; IM) 프로그램이 있다. 정확한 타이밍과 반복적 리듬감 훈련을 통해 통합신경시스템의 속도와 정보의 양을 증가시켜 두뇌의 정보 처리기능을 향상시켜주는 훈련도구이다. IM은 청각적 소리와 동시에 손과 발의 다양한 움직임을 통해 리듬과 타이밍을 향상시킬 수 있다. IM에 관한 선행연구들을 살펴보면 주의력 결핍과잉행동장애(Attention Deficit Hyperactivity Disorder: ADHD) 아동들을 대상으로 IM 중재를 제공한 결과 주의력, 운동조절, 언어처리, 읽기에서 향상을 보였고 공격적인 행동 조절이 향상되었다는 연구 결과가 있었다(Shaffer 등, 2001). 또한 주의력과 운동 협응에 어려움을 가진 9살 남자 아동을 대상으로 IM을 제공한 결과 타이밍 정확성과 균형, 반응 속도, 눈 운동 조절, 상지 속도와 기민성 항목에서 큰 향상을 보였고(Melinda & Robin, 2005), Sommer와 Ronnqvist(2009)는 골퍼들에게 IM을 제공한 결과 운동 타이밍과 골프 샷 정확도가 향상되었다는 보고하였다. 그 밖에도 성인 뇌손상 환자, 뇌졸중 환자, 학습 장애 아동 등 다양한 대상군에게 적용하였을 때 긍정적인 효과에 대한 연구들이 있다(Lonnie 등, 2013; Beckelhimer 등, 2011; Jassica & Donald, 2008).

현재까지 국내에서는 지적장애인을 대상으로 운동과 인지를 동시에 개선시킬 수 있는 중재에 대한 연구가 미흡하며 운동기능(송호준, 2013)과 인지기능(김성남, 2010) 각각의 측면에서의 중재 연구가 대부분이었다.

따라서 본 연구에서는 지적장애인에게 IM 중재를 통해 타이밍과 집중력, 양측 협응, 균형 능력에 미치는 영향을 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 지적장애 2급을 받은 만 26세 여성 1명을 대상으로 실시하였다. 연구 대상자는 사회성숙도 검사결과 사회나이(SA) 10.70세, 사회지수(SQ) 40.83세로 훈련 가능한 지적장애이었다. 일상생활활동 평가(Functional Independence Measure: FIM) 결과 102/

126점으로 자기관리 항목에서 머리핀을 꽂을 때와 스킨, 로션을 바를 때 도움이 필요하였고 의사소통과 사회적 적응항목에서 약간의 도움과 격려가 필요하며 그 외 항목들은 만점이었다. 시 지각 평가(Motor Free Visual Perception Test, Third Edition: MVPT-3) 결과 시지각 능력은 매우 낮은 수준을 보였고 감각프로파일검사 결과 감각추구(sensation seeking)에서만 낮은 반응을 보였다. 대상자의 운동기능 수행 정도를 파악하기 위하여 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition(BOT-2)를 수행한 결과 평균보다 매우 낮은 수준을 보였다. 특히 신체 협응(Body Coordination)항목에서 매우 낮은 점수를 보였다.

2. 연구 설계

본 연구는 개별실험연구(single-subject research design) 중 AB설계를 사용하였다. 실험기간은 3월 20일부터 5월 22일까지 주 2회씩 약 10주간이었고 이 기간 중 대상자의 개인 사정으로 2회기가 제외되었다. 실험과정은 기초선(A) 5회기, 중재기(B) 12회기 총 17회기를 실시하였다.

기초선 5회기 동안 집중력과 타이밍을 보기 위해 IM의 단축형 검사(Short Form Test: SFT)와 양측 협응과 균형능력을 보기 위해 BOT-2의 하위평가 중 양측 협응과 균형 하위평가를 매 회기마다 평가하였다. IM 훈련은 실시하지 않았고, 대상자가 하고 싶은 활동 중 편지쓰기활동을 수행하였다. 중재기에는 IM의 표준화된 프로토콜 12회기(Interactive Metronome, Inc., 2013)를 사용하여 중재를 실시하였고 주 2회, 매 회기 40분씩 진행하였다. 매 회 중재 전 IM의 단축형 검사와 BOT-2의 하위항목에서 양측 협응과 균형을 측정하였다.

3. 연구 도구

1) 타이밍과 집중력 평가

(1) Interactive Metronome®의 단축형 검사

본 연구에서는 타이밍과 집중력을 측정하기 위하여 IM의 단축형 검사를 사용하였다. IM의 단축형 검사는 Task1과 Task2로 구성되며 타이밍 능력과 운동과제를 지속할 수 있는 능력을 평가할 수 있다. Task1에서는 성과 피드백 안내음 없이(G.S/OFF) 기준음만 제공되며 양손 치기 과제를 수행하게 된다. Task2는 Task1과 같이 양손 치기 과제를 수행하는데 기준음과 함께 타이밍 반응 오차에 따라 높고 낮은 톤의 성과 피드백 안내음이

(G.S/ON) 제공된다. 피검사자가 메트로놈 박자보다 이전에 트리거를 치면 안내음이 헤드폰의 왼쪽에서 들리고 이후에 치면 오른쪽에서 들리며 만약 1,000분에 15초 이내에 트리거를 쳤을 때는 안내음이 양쪽 귀에서 들리게 된다.

타이밍을 측정하기 위하여 단축형 검사의 데이터 결과 중 운동과제 평점(Task Average)를 사용하였고 집중력을 측정하기 위하여 적중퍼센트(SRO)를 사용하였다. 운동과제 평점(Task Average)과 적중퍼센트(SRO)에 대한 설명은 다음 <표 2-1>과 같다.

<표 2-1> Interacitive Metronome®의 결과 데이터

Result of data	
Task Avg/# (운동과제 평점/트리거 히트 수)	히트들이 기준음에 얼마나 근접하였는지를 밀리세컨드(ms) 평균치로 나타낸 것이다.
SRO% (적중 퍼센트)	기준음과의 시간차가 ±15ms 이내로 기록된 히트들의 퍼센트를 나타낸다.

2) 양측협응과 균형능력 평가

(1) Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition(BOT-2)

대상자의 양측 협응 및 균형 능력을 측정하기 위하여 BOT-2의 양측 협응과 균형 항목을 사용하였다. BOT-2는 다양한 운동기술을 측정하는 도구로 미세동작 정확성, 미세동작 통합, 손 기민성, 양측 협응, 균형, 달리기 속도와 기민성, 상지 협응, 근력 총 8개 하위평가로 총 53개 항목으로 구성되어있다 혼합점수(composite)에서 내적 일관성 신뢰도 계수는 0.78 ~ 0.97의 범위이고, 검사 재검사 계수는 0.53 ~ 0.95, 그리고 평가자간의 신뢰도 계수는 0.92를 초과한다(Bruininks & Bruininks, 2005). 본 연구에서 양측 협응과 균형을 측정하기 위해 BOT-2의 양측 협응과 균형 하위평가를 사용하였다<표 2-2>.

<표 2-2> 양측협응과 균형 하위항목

양측 협응	(1) 검지를 코에 대기- 눈 감기
	(2) Jumping Jacks
	(3) 제자리 뛰기- 양측을 동시에
	(4) 제자리 뛰기- 반대측을 동시에
	(5) 엄지와 검지를 축으로 회전시키기
	(6) 발과 손가락 두드리기- 양측을 동시에
	(7) 발과 손가락 두드리기- 반대측을 동시에

균형	(1) 선 위에 발 벌려 서 있기- 눈 뜨기
	(2) 선 따라 앞으로 걸어가기
	(3) 선 위에 한 발로 서 있기- 눈 뜨기
	(4) 선 위에 발 벌려 서 있기- 눈 감기
	(5) 발 뒤꿈치와 발 끝을 붙여 선 따라 걷기
	(6) 선 위에 한 발로 서 있기- 눈 감기
	(7) 평균대 위에 한 발로 서 있기- 눈 뜨기
	(8) 평균대 위에 발뒤꿈치와 발끝을 붙여 서 있기
	(9) 평균대 위에 한 발로 서 있기- 눈 감기

4. 연구 절차

1) 기초선

기초선 기간에는 IM 중재를 실시하지 않았고 대상자에게 의미 있는 활동을 스스로 선택 하게 하였다. 대상자는 주변 사람들에게 편지쓰기 과제를 선택하여 기초선 기간 동안 수행 하였다. 기간은 주 2회씩 총 5회기로 회기마다 과제를 수행하기 전 IM의 단축형 검사와 BOT-2의 하위평가 중 양측 협응과 균형 평가를 실시하였다. 평가 장소는 운동기능을 평가 하기 위한 충분한 공간에서 책상과 필요한 도구들을 설치하여 시행하였고 총 10~15분간 진행하였다.

2) 중재 기간

중재는 주 2회씩 6주간 총 12회기로 Interactive Metronome®의 표준화된 12회기 프로 토콜(Interactive Metronome, Inc., 2013)에 맞춰 훈련을 실시하였다. 매 회기 중재 전 IM의 단축형 검사와 BOT-2의 하위평가 중 양측 협응, 균형 평가를 10~15분간 평가한 후, 40분간 IM 훈련을 실시하였다.

3) 중재 내용

본 연구에 사용된 IM 훈련 프로그램은 13개의 운동과제들로 구성되어있으며 표준화된 12회기 프로토콜(Interactive Metronome, Inc., 2013)에 따라 훈련을 실시하였다<표 2-3>. 중재 프로그램은 한 가지 과제를 휴식 없이 최소 108번(2분) 반복하는 것에서부터 최대 2,000번(37분) 반복하도록 되어있다. 각 회기별 운동과제는 최소 3개에서 최대 9개 까지 구성되었으며 시간은 최소 9분 ~ 최대 41분이었다. 중재시작 전 컴퓨터를 책상 위에 설치하였고 대상자가 헤드셋과 손 트리거를 장착할 수 있도록 도왔다. 피검사자의 앞바닥

에는 발 트리거를 설치하였으며 발 트리거가 움직이지 않게 고정하였다. 피검사자가 훈련을 시작할 수 있도록 알린 후에 헤드셋에서 들려오는 기준음에 맞춰 동시에 손, 발, 손과 발을 사용하여 손 트리거 또는 발 트리거를 치도록 하였다. 운동과제 평점(Task Average)이 안정적인 점수를 유지한다면 타이밍과 운동과제에 적응했다는 것으로 볼 수 있으며 이 후에 시각적 피드백을 함께 제공할 수 있다. 중재 5회기가 되었을 때 피검사자가 지루함을 표현하였고 이 때 운동과제 평점이 점차 안정되는 것을 확인한 후 시각적 피드백을 함께 제공하였다.

〈표 2-3〉 12회기 프로토콜 운동과제 구성 및 총 소요시간

회기	운동과제 구성	총 소요시간 (분)
1	LFT	9
2	양손(SN), 양손, 오른손, 왼손, 양발 끝, 오른발 끝, 왼발 끝	35
3	양손 양발 끝, 오른손, 왼손, 오른발 끝, 왼발 끝	35
4	양손, 양발 끝, 왼발 끝, 오른손, 오른손/왼발 끝, 오른발 끝, 왼손, 왼손/오른발 끝, 양 발뒤꿈치	36
5	양발 끝, 양손, 오른발 뒤꿈치, 왼발 뒤꿈치, 양 발뒤꿈치	36
6	오른손, 오른손/왼발 끝, 왼손, 왼손/오른발 끝, 양발 뒤꿈치, LFT, 양손	38
7	양발 끝, 양손, 오른발 균형/왼발 끝 태핑, 왼발 균형/오른발 끝 태핑, 양발 뒤꿈치	37
8	오른발 균형/왼발 끝 태핑, 왼발 균형/오른발 끝 태핑, 양손, 오른손/왼발 끝, 왼손/오른발 끝	40
9	오른발 끝, 왼발 끝, 양손	41
10	오른발 뒤꿈치, 왼발 뒤꿈치, 양발 뒤꿈치, 오른손/왼발 끝, 왼손/오른발 끝, 양손, 양발 끝	37
11	오른발 균형/왼발 끝 태핑, 왼발 균형/오른발 끝 태핑, 양손	41
12	양손, 오른손, 왼손, 양발 끝, 오른발 끝, 왼발 끝, LFT	21

5. 자료 분석

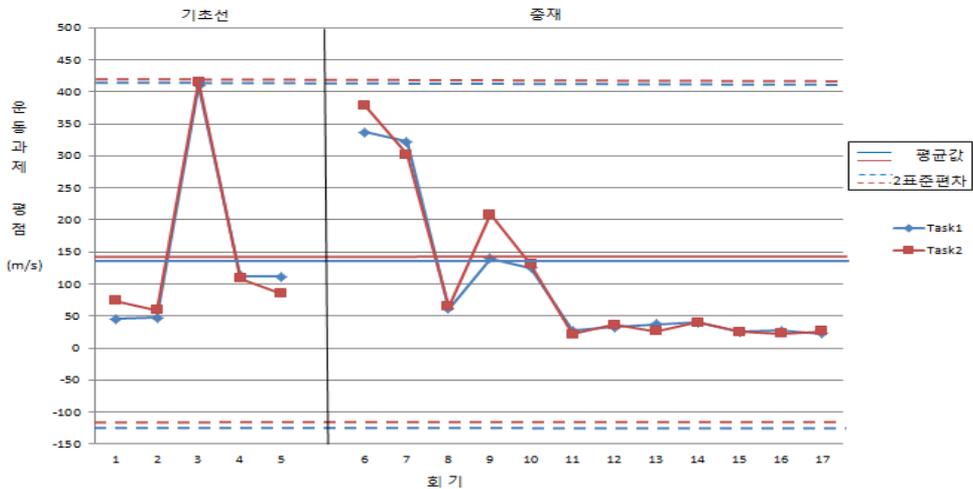
수집된 자료는 마이크로소프트사의 오피스 Excel 2007을 사용하여 분석하였다. 기초선과 중재기간에 수집된 측정 자료는 시각적 분석(visual analysis)으로 제시하였고 기초선과 중재 기간의 타이밍과 집중력, 양측협응, 균형능력의 변화를 검증하기 위해 평균과 2표준 편차 밴드(two standard deviation band)를 통해 분석하였다. 기초선의 평균값과 2표준

편차를 기준으로 중재기에 평균±2표준편차 범위보다 높거나 낮은 점수가 2개 이상 있으면, 중재결과가 독립변수의 영향을 받은 것으로 고려된다(Lingerman & Stewart, 1999).

Ⅲ. 연구 결과

1. 타이밍의 변화

Task1에서 기초선의 평균값은 145.06±135.43ms이었고 중재기 평균값은 99.75±109ms로 중재기간에 평균값이 45.31ms 감소되었다. Task2에서는 기초선의 평균 148.47±134.80ms에서 중재기간 평균 106.98±124.8ms로 41.49ms 감소되었다. 운동과제 평균이 감소하여 타이밍이 향상되었으나 중재기 동안의 매 회기 운동과제 평균이 기초선의 평균 ±2표준편차 밴드 안에 있어 IM 중재가 타이밍에 영향을 주었다고 하기는 어렵다<그림 3-1>.

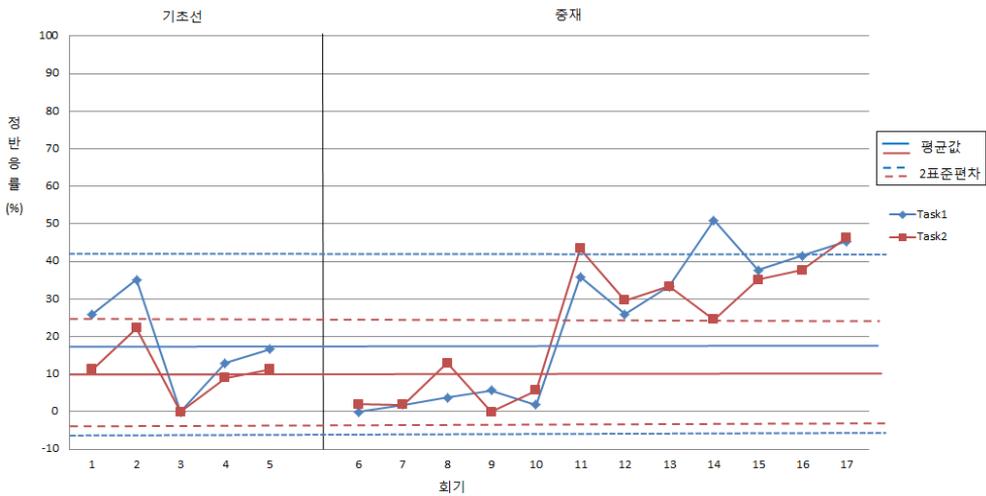


<그림 3-1> 운동과제 평균(Task Average) 변화

2. 집중력의 변화

Task 1의 기초선 평균은 18.16±11.9%이었고, 중재기 평균은 23.64±18.73%로 중재

기간에 평균값이 5.48% 증가되었다. 또한 Task 2의 기초선 평균은 10.77±7.08%이었고 중재기 평균은 22.72±16.57%로 중재기간 평균이 11.95% 증가되었다<표 3-1>. 중재기 동안 Task 1에서 14, 17회기에서 기초선의 평균±2표준편차 밴드 이상이었고, Task 2에서는 6, 7, 8, 9, 10회기를 제외하고 7개의 적중퍼센트(%)가 기초선의 평균±2표준편차 밴드 이상으로 IM 중재가 집중력에 영향을 주었다<그림 3-2>.



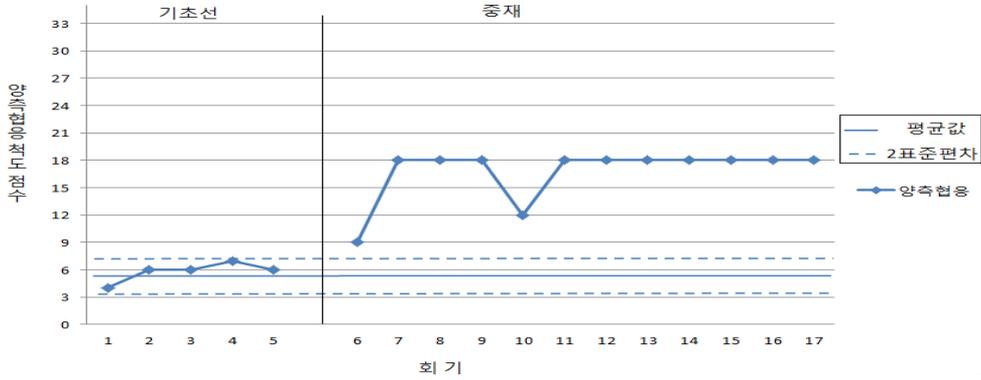
<그림 3-2> 적중률(%) 변화

3. 양측 협응 능력 변화

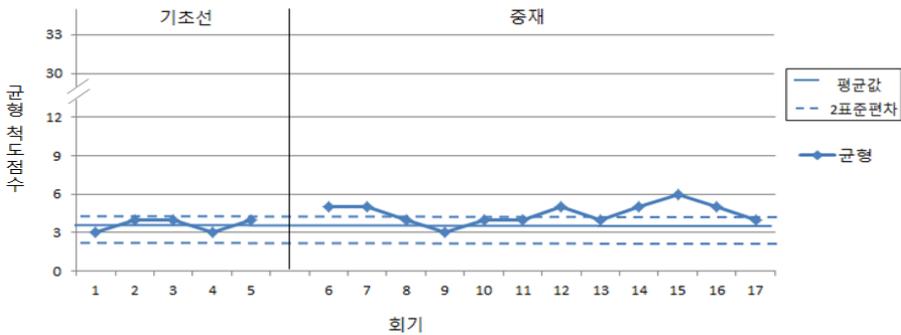
대상자의 양측 협응 능력에서 기초선 기간 평균이 5.8점±0.97이었고 중재 기간의 평균이 16.75±2.86점으로 10.95점 향상되었다. 중재 기간 12개의 모든 데이터가 기초선의 평균±2표준편차 밴드 이상으로 IM 중재가 양측 협응 능력에 영향을 주었다<그림 3-3>.

4. 균형 능력 변화

대상자의 균형 능력 변화는 기초선 A의 평균은 3.6±0.49점에서 중재기 B의 평균은 4.5±0.76점으로 0.9점 향상되었다. 중재기 B에서 기초선 A의 평균±2표준편차 밴드보다 높은 값들이 6개이므로 IM 훈련이 양측협응 능력에 영향을 주었다<그림 3-4>.



<그림 3-3> 양측 협응 척도점수 변화



<그림 3-4> 균형 항목 척도 점수 변화

IV. 논 의

본 연구는 성인 지적장애인을 대상으로 IM 중재를 시행하여 타이밍과 집중력, 양측 협응, 균형능력에 미치는 효과를 알아보려고 실시하였다.

지적 장애인은 주의집중력, 단기 기억력, 정보처리능력, 일반화 능력의 저하로 효율적으로 학습하기 어렵다(이종길, 이인경, 2007). 또한 협응 능력의 저하로 운동능력과 속도에서 지연을 보이고 균형, 분리, 연결 동작, 민첩성, 지구력이 결여되며 행동이 전체적으로 느린 특징이 있다(Taylor 등, 2005). 인간의 사고 및 행동은 대뇌의 기능에 의해 조절되며, 정보처리기능을 향상시키기 위해서는 뇌에서 처리되는 신경생리학적인 과정을 향상시켜야

한다(박기용, 유연호, 김현준, 2012). 두뇌의 정보처리기능을 향상시켜주는 중재로는 뇌파 훈련, 뇌호흡, 상호작용식 메트로놈(IM) 등이 있다. 본 연구에서는 타이밍 이론에 기초한 IM프로그램을 중재로 사용하였다. 타이밍의 부정확함은 인지적 처리 장애에 주요한 요인과 관련되어 있다(Harnader & Rourke, 1994). IM은 운동계획과 순서, 다양한 활동과 관련된 타이밍과 리듬을 향상시키는 체계적인 방법을 제공한다(Shaffer 등, 2001).

본 연구 결과에서 IM 중재를 제공한 후 대상자의 집중력, 양측 협응, 균형 능력의 향상을 보였다. 이 결과는 선행연구에서 IM 중재가 집중력, 신체 협응, 균형에 효과가 있었던 것(Shaffer 등, 2001; Libkuman & Steger, 2002; Leisman & Melillo, 2010; 정지혜, 김수경, 2013)과 일치하였다.

본 연구에서 타이밍 능력은 기초선 평균보다 중재 기간 평균이 향상된 것으로 나타났으나 평균 ± 2 표준편차 밴드를 통해 분석한 결과 영향을 주지 않은 것으로 나타났다. 이 결과는 골퍼들에게 IM 중재를 제공하였을 때 타이밍의 향상을 보였다고 보고한 Libkuman, Steger (2002)의 연구와 일치하지 않았다. Libkuman, Steger(2002)의 연구에서는 본 연구와 같이 12회기를 진행하였으나 각 회기의 운동과제 종류와 훈련 시간이 다르게 구성되어 있었다. 본 연구에서는 한 회기에 약 40분의 중재를 제공하였으나 Libkuman, Steger(2002)의 연구에서는 약 50분의 중재를 제공하였고 대상자가 운동과제를 선택하여 훈련을 할 수 있도록 프로그램이 구성되어 있었다. 결과적으로 운동과제의 구성과 훈련의 양이 타이밍의 향상에 영향을 미치는 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서 전체적인 운동과제 평점이 점차 향상되고 있는 것으로 보아 중재기간을 더 제공한다면 효과를 나타낼 것으로 보인다.

단측형 검사의 적중퍼센트를 통해 집중력 향상을 측정한 결과, IM 중재는 집중력의 향상에 영향을 미쳤다. 국내에서 ADHD아동을 대상으로 양손 치기 과제의 적중퍼센트를 통해 집중력의 향상을 보았다는 석인수(2009)의 연구 결과는 본 연구의 결과를 뒷받침하였다. 또 다양한 진단군을 대상으로 한 IM 중재 후 집중력 향상에 관한 선행연구들(Sheffer 등, 2001; Nelson, 2014; 김정미, 2013)의 결과는 본 연구의 결과와 유사하였다.

IM 중재를 제공한 이후 대상자의 협응 능력과 균형능력이 향상되었다는 결과를 보였다. 이 결과는 Melinda 등(2005)의 연구에서 집중력과 협응 능력에 결함을 가진 9살 남자 아동에게 IM 중재를 제공하였을 때 균형을 향상과 부모로부터 보고된 협응, 운동능력의 향상을 보였다는 결과와 유사하였다. 본 연구에서 균형능력의 척도 점수는 평균 ± 2 표준편차 밴드보다 2회기 이상 높은 점수가 나타났으나 일정하게 유지되지 않고 불균형한 편차를 보였다. 균형에 대한 결과가 Melinda(2008)의 연구에서 큰 효과를 미쳤다는 연구 결과와 다른 이유는 본 연구에서 사용한 12회기 프로토콜에는 균형이 요구되는 12번(오른발 균형/왼발 태핑), 13번(왼발 균형/오른발 태핑) 항목이 적게 구성되어 있었고 중재가 더 짧게 진행되었다는 점에서 차이가 있었기 때문에 이러한 결과가 나타난 것으로 생각이 된다.

IM 중재 이후 연구 대상자는 IM 중재에 만족감을 느끼며 즐거운 경험이라고 이야기 하였고 자신이 타이밍 정확성이 나아졌다고 보고하였다. 한국에서 지적장애인 성인을 대상으로 한 중재는 교육적 또는 복지적 접근에 제한되어 있었으나(임대섭, 박명애, 2010; 정연수 등, 2014) 본 연구는 신경학적 중재 영향의 가능성을 볼 수 있었다. 이 결과를 토대로 지적장애인 성인을 대상으로 신경학적인 중재방법에 대한 긍정적인 방향을 제시할 수 있을 것으로 보인다.

본 연구에서 사용한 IM 중재는 신경학적인 변화를 이끌기 때문에 중재를 제거했을 때 다시 나빠질 가능성이 적으므로 AB설계를 사용하였다. 그렇지만 중재를 제거한 후 효과에 대하여 측정하지 않았기 때문에 본 연구의 제한점으로는 AB설계로 지속적인 효과를 설명하기에는 제한이 있다. 후속 연구에서는 ABAB설계를 사용하여 중재효과의 유지를 검증할 수 있어야하고 다중 기초선 설계와 같은 방법을 적용하여 일반화 할 수 있는 연구가 필요할 것이다.

둘째, 대상자의 운동수행능력의 전체적인 양상을 살펴보지 못하였고 양측 협응, 균형 하위 항목만을 측정했다는 것이다. IM을 중재로 한 연구 결과들에서는 시 운동 조절, 손 기민성, 상지 협응 등에서 향상된 결과를 보였다는 연구 결과들이 보고되었다. 앞으로 향후 연구에서는 지적장애를 가진 다수의 동질적인 대상군과 통제군의 무작위 대조 실험연구를 수행하여 지적장애인에게 IM 중재가 어떠한 부분에서 긍정적인 영향을 줄 수 있는가에 대한 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 성인 지적 장애인을 대상으로 IM 중재를 제공하였을 때 타이밍, 주의 집중력, 양측 협응, 균형능력에 미치는 효과를 알아보았다. 본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 타이밍 능력은 Task1과 Task2에서 기초선 기간보다 중재 기간에 평균 45.31ms, 41.49ms 감소하였다. 타이밍은 향상되었으나 중재의 효과로 받아들이기는 어렵다.

둘째, 집중력은 Task1과 Task2에서 기초선 기간보다 중재 기간에 평균 5.48%, 11.95% 향상되어 효과가 있었다.

셋째, 양측 협응은 기초선 기간 평균이 5.8점에서 중재 기간의 평균이 16.75점으로 10.95점 향상되어 효과가 있었다.

넷째, 균형은 기초선 기간의 평균은 3.6점에서 중재 기간의 평균은 4.5점으로 0.9점 향상되어 효과가 있었다.

이와 같은 결과를 바탕으로 IM 중재가 성인 지적장애인의 집중력, 양측 협응, 균형 능력을 향상시킬 수 있다. 본 연구는 성인 지적장애인에게 운동과 인지를 동시에 개선시킬 수 있는 중재 방안으로 제안할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 강유석 (2010). 생애사 연구를 통한 지적장애인의 삶과 신체활동 이해. **한국특수체육학회지**, 18(2), 41-62.
- 김도호 (2005). 감각통합 운동 프로그램이 중등도 정신지체 아동의 운동능력과 인지기능 발달에 미치는 영향. 부산대학교 대학원 박사학위논문, 미간행.
- 김경미, 홍은경 (2011). 지적장애 아동의 균형과 호흡 기능 향상을 위한 감각통합치료: 개별 실험 연구. **대한 감각통합치료학회지**, 9(1), 33-44.
- 김명식 (2006). 교육 가능급 정신지체학생의 조정력 향상의 특징 분석. 한국교원대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 김성남 (2010). 지적장애 아동의 인지 기능 향상을 위한 소프트웨어의 개발. **특수교육학연구**, 44(4), 237-257.
- 김윤태 (2006). 정신지체 아동을 위한 심리운동 프로그램의 적용방법연구. **특수교육저널**, 7(1), 197-214.
- 김정미, 김수경, 장지연, 조아영 (2013). 상호작용식 메트로놈(Interactive Metronome, IM) 중재가 경증 치매 환자의 기억력 및 집중력과 상호작용 기술에 미치는 효과: 개별실험연구. **대한작업치료학회지**, 21(3), 31-44.
- 김진호, 김영준 (2010). 지역사회중심 직업훈련프로그램이 지적장애학생의 기초사무기술 수행에 미치는 효과. **지적장애연구**, 12(2), 119-148.
- 박극란, 권승주 (2011). 승마가 지적장애아의 대근육 운동능력 향상에 미치는 영향. **한국체육과학회지** 20(1), 1003-1009.
- 박기용, 유연호, 김현준 (2012). 뇌파훈련이 지적장애인의 운동수행능력에 미치는 영향. **한국특수체육학회지**, 20(1), 111-123.
- 송호준 (2013). 심리운동을 통한 운동협응성 중재가 발달협응성장애를 보이는 지적장애 아동의 협응성 및 적응행동 향상에 미치는 영향. **특수교육재활과학연구**, 52(4), 23-50.
- 신현희, 최연우, 김수진, 김경미 (2014). 성인 지적장애인에 대한 비디오 모델링 훈련이 식사준비에 미치는 영향: 단일사례연구. **특수교육재활과학연구**, 53(2), 375-385.
- 이종길, 이인경 (2007). 과제제시 형태와 강화의 연합교수가 정신지체인의 과제수행에 미치는 효과. **한국 특수체육학회지**, 15(3), 207-226.
- 임대섭, 방영애 (2010). 자기결정기술 중심의 전환계획프로그램이 전공과 지적장애인의 전환계획인식, 자기 결정기술 및 적응행동에 미치는 영향. **자폐성 장애연구**, 10(2), 85-111.
- 정영수, 이영선, 김승현, 박원희 (2014). 성인지적장애인의 자립생활지원을 위한 근거이론적 접근. **지적장애 연구**, 16(1), 245-281.

- 정지혜, 김수경 (2013). 상호작용식 메트로놈(Interactive Metronome; IM) 훈련이 편마비 뇌성마비 아동의 신체 양측 협응과 균형능력, 상지기능에 미치는 효과: 개별실험연구. *대한작업치료학회지*, 21(2), 37-46.
- 정지인 (2010). Interactive Metronome과 인지증진 치료가 ADHD 성향 남아의 주의력과 충동성에 미치는 영향 비교. 성신여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 정한나 (2010). 성인 지적장애인 가족의 부양부담과 삶의 질에 관한 연구: 주거형태의 조절 효과를 중심으로. 가톨릭대학교 대학원 석사학위논문.
- Bartscherer, M. L., & Dole, R. L. (2005). Interactive Metronome training for a 9-year-old boy with attention and motor coordination difficulties. *Physiotherapy Theory and Practice*, 21(4), 257-269.
- Beckelhimer, S. C., Dalton, A. E., Richter, C. A., Hermann, V., & Page, S. J. (2011). Brief Report -Computer-based rhythm and timing training in severe, stroke-induced arm hemiparesis. *American Journal of Occupational Therapy*, 65, 96-100.
- Brock, J., & Jarrold, C. (2005). Serial order reconstruction in Down syndrome: evidence for a selective deficit in verbal short-term memory. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 304-316.
- Cassily, J. F., & Jacokes, L. E. (2001). The Interactive Metronome®: a new computer-based technology to measure and improve timing, rhythmicity, motor planning, sequencing and cognitive capabilities. Paper presented at The Infancy and Early Childhood Training Course, Advanced Clinical Seminar, Arlington, Virginia.
- Detterman, D. K., Mayer, J. D., Caruso, D. R., Legree, P. J., Connors, F. A., & Taylor, R. (1992). Assessment of basic cognitive abilities in relation to cognitive deficits. *American Journal on Mental Retardation*, 97(3), 251-301.
- Di Blasi, F. D., Elia, F., Buono, S., Ramakers, G. J., & Di Nuovo, S. F. (2007). Relationships between visual-motor and cognitive abilities in intellectual disabilities. *Perceptual and Motor Skills*, 104, 763-772.
- Frey, G. C., & Chow, B. (2006). Relationship between BMI, physical fitness, and motor skills in youth with mild intellectual disabilities. *International Journal of Obesity*, 30, 861-867.
- Hartman, E., Houwen, S., Scherder, E., & Visscher, C. (2010). On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(5), 468-477.
- Hebert, R. (1997). Functional decline in old age. *Canadian Medical Association Journal*, 157, 1037-1045.
- Ishizaki, T., Kai, I., Kobayashi, Y., Matsuyama, Y., & Imanaka, Y. (2004). The effect of aging on functional decline among older Japanese living in a community: A 5-year longitudinal data analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 16, 233-239.
- Jessica, J., & Donald, 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 Issues In Communication Science and Disorders*, 35, 65–71.
- Kuhlman, K., & Schweinhart, L. J. (1999). *Timing in child development*. Ypsilanti: High/Scope Educational Research Foundation.
- Leisman, G., & Melillo, R. (2010). Effects of motor sequence training on attentional performance in ADHD children. *International Journal on Disability and Human Development*, 9(4), 275–282.
- Libkuman, T. M., & Steger, N. (2002). Training in Timing Improves Accuracy in Golf. *The Journal of General Psychology*, 129(1), 77–96.
- Marius, S., & Louise, R. (2009). Improved motor-timing: effects of synchronized metronome training on golf shot accuracy, *Journal of Sports Science and Medicine*, 8, 648–656.
- Nelson, L. A., MacDonald, M., Stall, C., & Pazdan, R. (2013). Effects of interactive metronome therapy on cognitive functioning after blast-related brain injury; a randomized controlled pilot trial. *Neuropsychology*.
- Rowe J., Lavender, A., & Turk, V. (2006). Cognitive executive function in Down's syndrome. *British Journal of Clinical Psychology*, 45, 5–17.
- Simonoff, E., Pickles, A., Wood, N., Gringras, P., & Chadwick, O. (2007). ADHD symptoms in children with mild intellectual disability. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 64, 591–600.
- Simons, J., Daly, D., Theodorou, F., Caron, C., Simons, J., & Andoniadou, E. (2008). Validity and reliability of the TGMD-2 in 7–10-year-old Flemish children with intellectual disability. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 25, 71–82.
- Taylor, R. L., Richards, S. B., & Brady, M. P. (2005). *Mental retardation: Historical perspectives, current practices, and future directions*. Boston: Allyn & Bacon.
- Van der Molen, M. J., Van Luit, J. E., Jongmans, M. J., & Van der Molen, M. W. (2007). Verbal working memory in children with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 51, 162–169.
- Vicari, S., Caselli, M. C., & Tonucci, F. (2000). Early language development in Italian children with Down syndrome: asynchrony of lexical and morphosyntactic abilities. *Neuropsychology*, 38, 634–644.
- 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.