

이학석사(물리치료) 학위논문

수중 운동 프로그램이 정신지체아동의
정적 평형에 미치는 영향

재활과학과 물리치료전공

김 은 순

지도교수 박 래 준

2003년 6월

대구대학교 재활과학대학원

수중 운동 프로그램이 정신지체아동의 정적 평형에 미치는 영향

이 논문을 이학석사(물리치료) 학위논문으로 제출함.

재활과학과 물리치료전공

김 은 순

지도교수 박 래 준

김은순의 이학석사(물리치료) 학위논문을 인준함.

2003년 6월

심사위원장 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

대구대학교 재활과학대학원

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	3
II. 연구 방법	5
1. 연구 대상	5
2. 실험 기간	5
3. 운동 방법	5
4. 실험 도구 및 항목	6
5. 자료 분석	8
III. 연구 결과	9
1. 연구 대상 아동의 신체 특성	9
2. 수중 운동 프로그램이 눈을 가린 상태에서 자세 동요에 미치는 영향	9
3. 수중 운동 프로그램이 눈뜨 상태에서 자세 동요에 미치는 영향	14
4. 수중 운동 프로그램이 눈을 가린 상태에서 동요면적에 미치는 영향	19
5. 수중 운동 프로그램이 눈뜨 상태에서 동요면적에 미치는 영향	20
IV. 고찰	22
V. 결론	26
참 고 문 헌	28
Abstract	32

Lists of Tables

<Table III.1>	Physical characteristics of the subjects	9
<Table III.2>	Comparison of the lateral sway number pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct	10
<Table III.3>	Comparison of the anterior and posterior sway number of left leg pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct	12
<Table III.4>	Comparison of the anterior and posterior sway number of right leg pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct	13
<Table III.5>	Comparison of the lateral sway number pre and post exercise for the subjects with eyes open	15
<Table III.6>	Comparison of the anterior and posterior sway number of left leg pre and post exercise for the subjects with eyes open	16
<Table III.7>	Comparison of the anterior and posterior sway number of right leg pre and post exercise for the subjects with eye open	18
<Table III.8>	Comparison of the sway area pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct	19
<Table III.9>	Comparison of the sway area pre and post exercise for the subjects with eyes open	21

Lists of Figures

<Fig. III.1>	Comparison of the lateral sway number pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct	11
<Fig. III.2>	Comparison of the anterior and posterior sway number of left leg pre and post the exercise for subjects with eyes obstruct	12
<Fig. III.3>	Comparison of the anterior and posterior sway number of right leg pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct	14
<Fig. III.4>	Comparison of the lateral sway number pre and post exercise for the subjects with eyes open	15
<Fig. III.5>	Comparison of the anterior and posterior sway number of left leg pre and post exercise for the subjects with eyes open	17
<Fig. III.6>	Comparison of the anterior and posterior sway number of right leg pre and post exercise for the subjects with eyes open	18
<Fig. III.7>	Comparison of the sway area pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct	20
<Fig. III.8>	Comparison of the sway area pre and post exercise for the subjects with eyes open	21

I. 서론

1. 연구의 필요성

미국 정신지체 협회(AAMR)에서는 정신지체(mental retardation)를 유의하게 평균 이하인 지적 기능과 동시에 그와 연관된 실제 적용 기술 영역들 즉 의사소통, 자기관리, 가정생활, 사회성 기술, 지역사회 활용, 자가지시, 건강과 안전, 기능적 학업 교과, 여가, 직업기술의 영역에서 실질적인 제한성이 존재하며, 18세 이전에 나타나는 경우로 정의하고 있다(박승희, 1994). 또한, 정신지체아에게 요구되는 지원(support)의 종류와 강도에 따라 항상 지원을 필요로 하지 않거나 인생에서 전이시기 동안 단기간의 지원이 요구되는 간헐적(intermittent) 지원, 일정한 시간에 걸쳐 일관적으로 그러나, 간헐적인 아닌 지원이 요구되는 제한적(limited) 지원, 그리고 적어도 직장이나 가정과 같은 몇몇 환경에서 정기적으로 지원이 요구되는 확장적(extensive) 지원 및 항구성과 고 강도의 지원이 전반적 환경들에 걸쳐 잠재적으로 삶을 유지하는 데 필요한 전반적 지원으로 분류하고 있다(이소현·박은혜, 1998).

대다수의 정신지체아동들은 일반아동에 비하여 주의 집중력과 협응력의 저하, 운동능력 내지는 체력의 열등함, 언어발달의 지체, 이상 행동 등과 같은 특징적인 이상 행동을 나타내며 특히, 정적·동적 평형 능력에 현저한 차이를 나타낸다(박소영, 1997). 평형능력은 신체의 위치를 유지하고 많은 대 근육 운동기능과 일상생활을 안전하게 수행하는 데 필요한 기본적인 능력으로(Singer, 1968; 홍려교, 1993), 이것의 발달정도는 운동기능을 가늠하는 중요한 요인이며(조경호, 1982), 운동을 통하여 향상된다는 사실이 선행연구(Cohen 등, 1993; Wade와 Jones, 1997; 김기영, 1983; 홍양자, 1984; 홍려교,

1993)를 통하여 밝혀졌다.

평형능력 향상을 위한 도구로 평균대, 트램폴린, 자전거, 벨런스 볼 등이 제시되고 있지만, 지상에서 평형을 잃을 가능성이 많은 정신지체아동들에게는 문제점과 위험성이 따를 수 있다. 최근 미국과 일본 등 여러 선진국에서 다각적 운동 수행을 통해 상해를 보완하고 신체의 조화로운 발달을 가져올 수 있다는 측면에서 수중 운동이 큰 인기를 끌고 있다. 수중 운동은 수영을 할 줄 모르는 사람이나 신체적으로 불리한 조건을 가진 사람도 안전하게 실시할 수 있는 효과적인 신체활동이다(김혜영, 1994). 수중 운동은 중력의 영향을 적게 받기 때문에 운동 시 체중에 따른 각 관절, 특히 하지관절에서의 부담이 적은 운동이다. 또한 물의 저항과 부력으로 인해 근력, 근 지구력이 강화되고 관절 가동영역이 커지며, 평형능력, 심폐 지구력도 증진될 수 있는 운동이다. 이러한 수중 운동은 지상에서 자유로운 활동이 어려운 정신지체 아동에게 자유롭게 물 속에서 움직일 수 있는 기회를 제공하고 잘 구성된 수중운동 프로그램은 중도 정신지체 장애아동에게도 적용되어 질 수 있다(Carl & Barry, 1992). 더욱이 균형감이 부족한 지체장애인의 경우 수중에서 비교적 자립적이고 독립적인 동작들이 가능하다는 것은 수중 운동이 정신지체 아동에게 효과적인 운동방법이 될 수가 있음을 보여준다. 따라서 보다 안전하고 근육과 관절에 큰 부담 없이 자유로운 움직임을 실시할 수 있는 수중 운동 프로그램(aquatic exercise program)은 참여자들의 동기를 유발하고 정신지체아동에게 수행에 따른 성공적인 경험을 위해 필요하다.

그러나 그 동안 우리 나라의 수중 운동의 형태는 대개 일반인들의 체 지방감소, 체력 증진 또는 만성질환 환자들의 치료 및 재활의 목적으로 사용되어져 온 실정이다. 특히 장애아동들의 운동발달을 위해 개발되어진 프로그램이 거의 없을 뿐 아니라, 수중 운동을 통해

정신지체아동들의 자세유지, 유연성, 평형능력 등의 기본적인 운동 요소에 대한 효과 연구는 미비하였다. 이러한 연구의 부족으로 인해 운동발달상의 많은 문제점을 지니고 있는 정신지체아동들이 운동기능 향상을 위한 충분한 기회를 제공받지 못하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 수중 운동이 정신지체아동의 평형에 미치는 영향을 분석하여 정신지체아동의 평형능력 향상과 수중 운동에 대한 효과를 검증하고, 장애아동을 위한 과학적인 수중 운동 프로그램 및 후속 연구의 활성화를 위한 기반을 마련하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 정신지체아동을 대상으로 수중 운동 프로그램을 적용하여 운동을 실시한 후 수중 운동 프로그램이 정적 평형능력에 미치는 영향에 대해 알아보하고자 한다. 이를 위한 구체적인 목적은 다음과 같다.

1) 수중 운동 프로그램이 정신지체아동의 눈을 가리고 두 발로 선 자세에서 자세 동요를 감소시켜 정적 평형능력 증진에 도움을 줄 수 있는지 알아본다.

2) 수중 운동 프로그램이 정신지체아동의 눈을 뜨고 두 발로 선 자세에서 자세 동요를 감소시켜 정적 평형능력 증진에 도움을 줄 수 있는지 알아본다.

3) 수중 운동 프로그램이 정신지체아동의 눈을 가리고 두 발로 선 자세에서 동요 면적을 감소시켜 정적 평형능력 증진에 도움을 줄 수 있는지 알아본다.

4) 수중 운동 프로그램이 정신지체아동의 눈을 뜨고 두 발로 선 자세에서 동요 면적을 감소시켜 정적 평형능력 증진에 도움을 줄 수 있는지 알아본다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상 아동은 경상남도 김해시 소재 장애전담 어린이집에 소속된 정인지체아동들 중 신체적인 선천적 기형이 없으며, 독립적 보행이 가능하고 두발로 선 자세를 30초 이상 유지할 수 있는 아동 및 보호자가 함께 수중 운동 프로그램에 참여 할 수 있는 남아 7명과 여아 3명 총 10명을 대상으로 하였다.

2. 실험 기간

연구 기간은 2002년 12월 24일, 27일 두 차례에 걸쳐 10명을 대상으로 예비실험을 거쳐 문제점을 보완한 후, 2003년 1월 7일부터 2월 28일에 걸쳐 주2회, 총 16회의 수중 운동 프로그램을 실시하였다.

3. 운동 방법

수중 운동 프로그램은 수중에서 일어날 수 있는 사고의 예방과 심리적 안정감을 얻을 수 있도록 준비 운동을 5분간 실시하며, 본 운동은 40분 정도에 끝날 수 있도록 구성하였는데, 김선엽 등(2002), 이저술한 책을 기준으로 본 연구자와 물리치료과 교수 및 특수교사, 물리치료사의 의견을 들어 각 아동의 운동능력 수준을 고려하여 평형능력을 증진할 수 있는 수중 운동 프로그램을 선정하였다.

마지막으로 본 운동으로 생긴 근 긴장을 이완시키고, 근 피로를 회복시키기 위하여 스트레칭 운동을 포함한 정리운동을 5분간 실시하였다. 구체적인 운동 내용은 다음과 같다.

먼저 준비운동으로 풀 밖에서 무릎을 자연스럽게 한 상태로 앞, 뒤로 또는 제자리 걷기와 풀에 걸터앉아 두발로 교대로 물을 차기 그리고 수중에서 서로의 어깨를 잡고 자유롭게 천천히 돌아다니기를 실시하여 본 운동에 적응할 수 있도록 하였다.

본 운동은 평형 능력을 증진하기 위해 킥 보드 위에 두 발로 서서 균형을 유지 할 수 있도록 한 후, 킥 보드 위에 두 발로 서서 다양한 높이와 위치에서 공 던져 주고받기, 킥 보드 위에 서서 두 발로 서서 물 속의 모형 장난감 등을 잡아 바구니에 담기 및 직선 혹은 옆으로 빠르게 걷기, 달리기 운동을 각 각 10회씩 실시하였다. 그리고 부모가 보조하여 아동이 물위에 떠서 누운 자세를 유지하도록 하여 균형유지와 이완효과를 함께 얻을 수 있도록 하였다.

마지막으로 물 속에서 천천히 각 관절(팔, 허리, 다리 등)의 이완 운동을 실시하여 근 피로를 예방하였다.

수영장의 물의 온도는 28 ~ 30(°C)이며, 높이는 50cm이다.

4. 실험 도구 및 항목

1) 측정 도구

본 연구에서는 균형 능력 평가를 위하여 타당도와 신뢰도가 검증된 영국의 SMS Healthcare사에서 제작한 BPM(Balance performance Monitor) Dataprint Software Version 5.3을 사용하였다. 유용한 피드백을 제공하는 BPM의 타당성은 Sackley(1992)에 의해 단일-사례

실험설계(single-case experimental design)를 이용한 임상연구 프로젝트에서 평가되었으며, Hass와 Whitmarsh(1998)는 BPM을 이용한 체중분배와 신체 동요의 측정에서 높고 유의한 측정자간-측정자내 신뢰도를 보고하였다.

BPM은 다양한 시각 및 청각 피드백을 주기 위해 고안된 가볍고 이동이 간편한 균형 측정기구로서 전·후 방향과 좌·우 방향으로 대칭적인 체중지지를 했을 경우에는 피드백용 화면용시장치(display console)상에 초록색의 불빛이 나타나고 비대칭적인 방향으로 편위되었을 경우에는 점차 붉은 빛이 진하게 나타남으로써 시각 정보가 주어진다. 그러나 본 연구에서는 청각적 감각 피드백을 제거하고 실험하였다.

이 균형 측정 기구는 피드백용 화면용시장치와 이동이 가능한 두 발 기립용 발판 및 외발 기립용 발판과 좌위용 판(seat plate)으로 구성되어 있다. 컴퓨터와 피드백용 화면용시장치가 연결되어 있고, 피드백용 화면용시장치는 발판과 연결이 되어 대상자의 좌·우 체중이동 정도와 전·후 체중 이동 정도, 시간대별 균형 흔적 및 체중심이 수직선으로부터 떨어진 각도 등을 발판의 센서가 감지하여 결과를 컴퓨터 스크린에 수치 및 그래프로 나타나게 고안된 장치이다. 또한 체중분배의 정도와 자세 동요의 객관적인 측정치를 제공한다(권혁철·정동훈, 2000).

2) 측정 항목

균형 능력 검사는 균형 측정 모니터(SMS Healthcare)를 사용하여 발판에 눈을 뜬 상태에서 두 다리로 서 있는 동안 전후, 좌우로 움직인 자세 동요 수와 면적을 측정한다. 또 눈을 가린 상태에서 두 다리로 서 있는 동안 전후, 좌우로 움직인 자세 동요 수와 면적을

측정한다. 눈을 가린 상태를 만들기 위해 수면 안대(Pilodol, Korea)를 사용한다. 각 각의 측정은 3회 반복하여 실시하였다.

5. 자료 분석

측정된 자료를 부호화 하여 컴퓨터에 입력한 후 SPSS/Windows (version 10.0)를 이용하여 통계처리 하였다. 각 측정은 3회 실시한 후 평균값을 산출하여 분석에 사용하였다.

본 연구는 실험군의 전후설계(experimental pre-post test design)로 수중 운동 프로그램을 실시한 후 자세 동요와 동요 면적의 변화를 비교하여 운동 전에 비해 평형능력이 향상되었는지를 알아보기 위하여 대응비교 t-검정을 실시하였고, 연구 대상 아동들의 신체 특성은 기술적인 통계를 실시하였다.

통계적 유의수준 α 는 .05로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구 대상 아동의 신체 특성

연구대상자의 신체적인 특성으로 평균 연령은 남자 5.0세, 여자 5.4세, 평균 신장은 남자 105.35cm, 여자 102.33cm, 평균 체중은 남자 18.92kg, 여자 15.66kg이다.

<Table III.1> Physical characteristics of the subjects

				(Mean±SD)
	Subjects	Age(years)	Height(cm)	Weight(kg)
Male	7	5.0±0.33	105.35±8.87	18.92±4.19
Female	3	5.4±0.51	102.33±10.06	15.66±3.32

2. 수중 운동 프로그램이 눈을 가린 상태에서 자세 동요에 미치는 영향

1) 눈을 가린 상태에서 운동 전과 후에 좌우 자세 동요의 비교

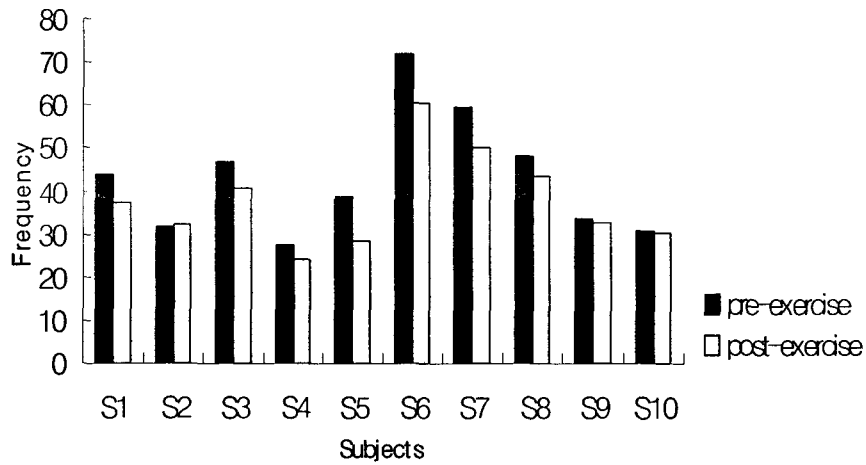
균형 측정 모니터를 이용한 전체 연구 대상 아동의 운동 전과 후

의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈을 가린 상태에서 좌우의 자세 동요가 12.2%로 유의하게 감소하였다($P < .01$) <Table III.2>.

균형 측정 모니터를 이용한 각 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈을 가린 상태에서 좌우의 자세 동요가 S1은 43.90에서 37.56으로 14.4% 감소하였고, S3은 46.90에서 40.88로 12.8%, S4는 27.63에서 24.32로 11.9%, S5는 38.80에서 28.63으로 26.2%, S6은 72.16에서 60.45로 16.2%, S7은 59.60에서 50.12로 15.9%, S8은 48.33에서 43.56으로 9.8%, S9는 33.70에서 32.45로 3.7%, S10은 30.66에서 30.12로 1.7%가 감소하여 균형 능력이 향상되었다. 그러나, S2는 운동 후 자세동요가 31.86에서 32.40으로 1.6% 증가하였다 <Fig. III.1>.

<Table III.2> Comparison of the lateral sway number pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct

		(unit : frequency)					
Variables	Group	N	Mean	SD	SE	t-value	p
	pre-exercise		10	43.35	14.09	4.45	3.963
post-exercise		10	38.05	11.00	3.48		



< Fig. III.1> Comparison of the lateral sway number pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct

2) 눈을 가린 상태에서 운동 전과 후에 왼쪽 다리의 전후 자세 동요의 비교

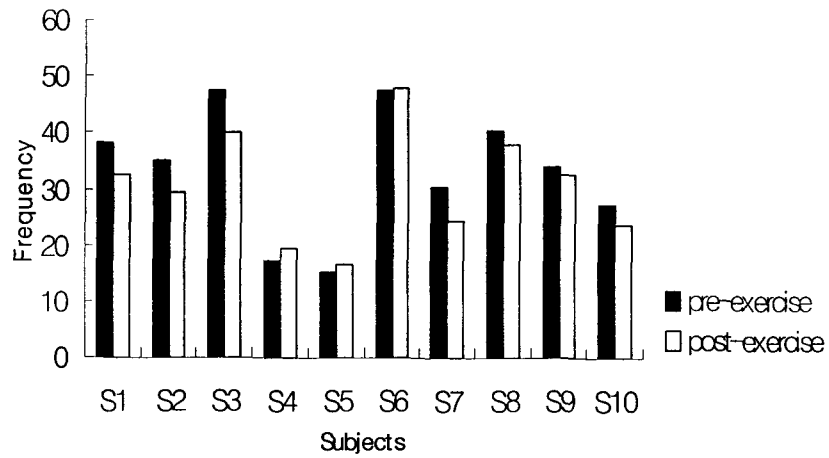
균형 측정 모니터를 이용한 전체 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈을 가린 상태에서 왼쪽 다리의 전후 자세 동요가 8.5%로 유의하게 감소하였다 ($P<.05$)<Table III.3>.

균형 측정 모니터를 이용한 각 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈을 가린 상태에서 왼쪽 다리의 전후 자세 동요가 S1은 38.26에서 32.63으로 14.7%가 감소하였고, S2는 35.30에서 29.50으로 16.4%, S3은 47.46에서 40.13으로 15.4%, S7은 30.60에서 24.33으로 0.4%, S8은 40.46에서 38.10으로 5.8%, S9는 34.06에서 32.73으로 3.9%, S10은 27.16에서 23.83으로 12.2%가 감소하여 균형 능력이 향상되었다. 그러나, 운동 후 S4는

17.46에서 19.46으로 11.4%, S5는 15.43에서 16.76으로 8.6%, S6은 47.63에서 47.96으로 0.6%로 자세 동요가 증가하였다<Fig. III.2>.

<Table III.3> Comparison of the anterior and posterior sway number of left leg pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct (unit : frequency)

Group Variables	N	Mean	SD	SE	t-value	p
pre-exercise	10	33.38	11.06	3.50	2.666	0.026
post-exercise	10	30.54	9.77	3.09		



<Fig. III.2> Comparison of the anterior and posterior sway number of left leg pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct.

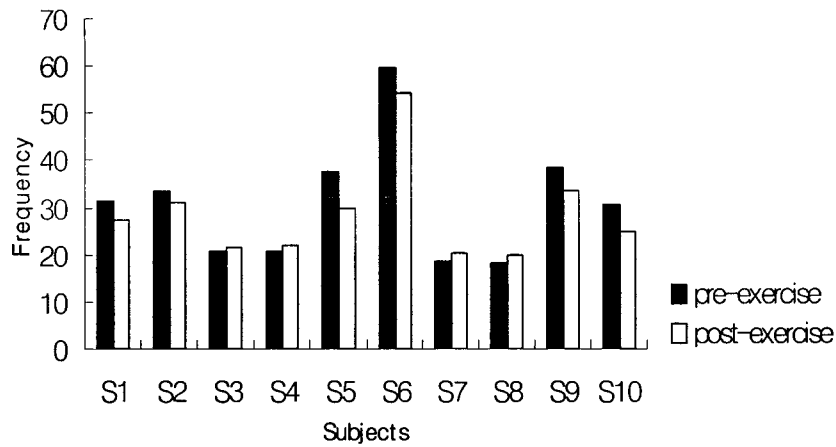
3) 눈을 가린 상태에서 운동 전과 후에 오른쪽 다리의 전후 자세 동요의 비교

균형 측정 모니터를 이용한 전체 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈을 가린 상태에서 오른쪽 다리의 전후 자세 동요가 8.3%로 유의하게 감소하였다 ($P<.05$)<Table III.4>.

균형 측정 모니터를 이용한 각 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈을 가린 상태에서 오른쪽 다리의 전후 자세 동요가 S1은 31.53에서 27.30으로 13.4%가 감소하였고, S2는 33.43에서 31.13으로 6.8%, S5는 37.76에서 29.76으로 21.1%, S6은 59.66에서 54.20으로 9.1%, S9는 38.46에서 33.36으로 13.2%, S10은 30.76에서 24.76으로 19.5%가 감소하여 균형 능력이 향상되었다. 그러나, 운동 후 S3은 20.70에서 21.70으로 4.8%, S4는 20.83에서 21.96으로 5.4%, S7은 18.80에서 20.16으로 7.2%, S8은 18.10에서 19.76으로 9.1%로 자세 동요가 증가하였다<Fig. III.3>.

<Table III.4> Comparison of the anterior and posterior sway number of right leg pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct (unit : frequency)

Group Variables	N	Mean	SD	SE	t-value	p
pre-exercise	10	31.00	12.71	4.01	2.260	0.048
post exercise	10	28.41	10.24	3.24		



<Fig. III.3> Comparison of the anterior and posterior sway number of right leg pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct.

3. 수중 운동 프로그램이 눈쁜 상태에서 자세 동요에 미치는 영향

1) 눈을 뜬 상태에서 운동 전과 후에 좌우의 자세 동요의 비교

균형 측정 모니터를 이용한 전체 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈뜬 상태에서 운동 전과 후에 좌우의 자세 동요가 13.2%로 유의하게 감소하였다 ($P<.01$)<Table III.5>.

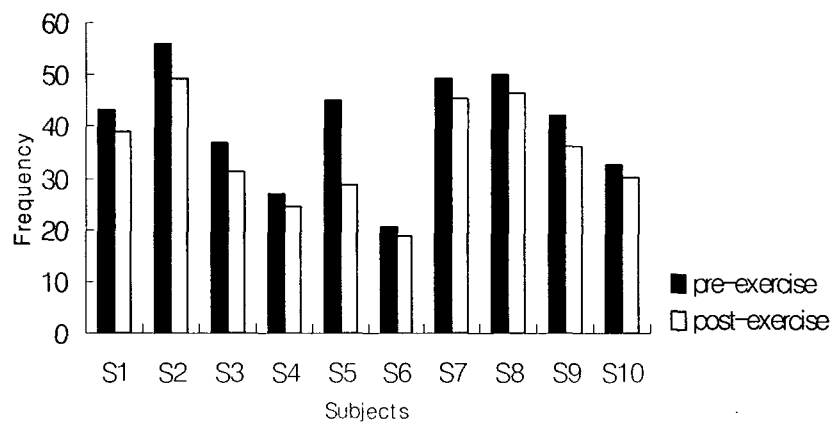
균형 측정 모니터를 이용한 각 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈뜬 상태에서 좌우의 자세 동

요가 S1은 43.23에서 38.90으로 10.0%가 감소하였고, S2는 55.96에서 49.26으로 11.9%, S3은 36.93에서 31.26으로 15.3%, S4는 27.00에서 24.33으로 9.8%, S5는 45.13에서 28.80으로 36.1%, S6은 20.46에서 18.93으로 7.4%, S7은 49.46에서 45.46으로 8.0%, S8은 50.16에서 46.40으로 7.4%, S9는 42.16에서 36.16으로 14.2%, S10은 32.50에서 30.16으로 7.2%가 감소하여 균형 능력이 향상되었다<FigIII.4.>

<Table III.5> Comparison of the lateral sway number pre and post exercise for the subjects with eyes open

(unit : frequency)

Group Variables	N	Mean	SD	SE	t-value	p
pre-exercise	10	40.30	11.07	3.50	4.011	0.003
post-exercise	10	34.97	10.04	3.17		



<Fig. III.4> Comparison of the lateral sway number pre and post exercise for the subjects with eyes open

post exercise for the subjects with eyes open

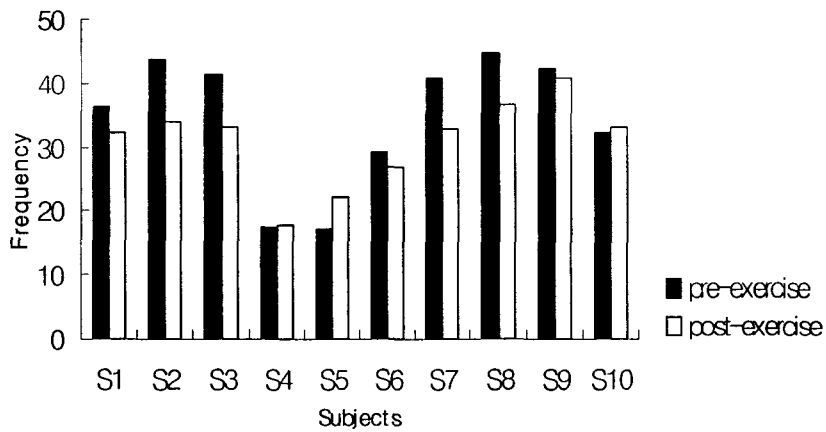
2) 눈뜬 상태에서 운동 전과 후에 왼쪽 다리의 자세 동요의 비교

균형 측정 모니터를 이용한 전체 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈뜬 상태에서 운동 전과 후에 왼쪽 다리의 전후 자세 동요가 10.3%로 유의하게 감소하였다 ($P<.05$)<Table III.6>.

균형 측정 모니터를 이용한 각 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈뜬 상태에서 왼쪽 다리의 전후 자세 동요가 S1은 36.43에서 32.13으로 11.8%가 감소하였고, S2는 43.76에서 34.00으로 22.3%, S3은 41.40에서 33.20으로 19.8%, S6은 29.26에서 26.93으로 7.9%, S7은 40.86에서 32.73으로 19.8%, S8은 44.70에서 36.73으로 17.7%, S9는 42.20에서 40.96으로 2.9%가 감소하여 균형 능력이 향상되었다. 그러나, S4는 17.33에서 17.80으로 2.7%, S5는 17.13에서 22.13으로 29.1%, S10은 43.76에서 34.00으로 2.6%로 자세 동요가 증가하였다<Fig. III.5>.

<Table III.6> Comparison of the anterior and posterior sway number of left leg pre and post exercise for the subjects with eyes open (unit : frequency)

Variables	Group	N	Mean	SD	SE	t-value	p
	pre-exercise	10	34.54	10.38	3.29	2.295	0.047
	post-exercise	10	30.98	6.87	2.17		



<Fig. III.5> Comparison of the anterior and posterior sway number of left leg pre and post exercise for the subjects with eyes open

3) 눈뜨 상태에서 운동 전과 후에 오른쪽 다리의 전후 자세 동요의 비교

균형 측정 모니터를 이용한 전체 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈뜬 상태에서 운동 전과 후에 오른쪽 다리의 전후 자세 동요가 10.3%로 유의하게 감소하였다($P < .01$) <Table III.7>.

균형 측정 모니터를 이용한 각 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈뜬 상태에서 오른쪽 다리의 전후 자세 동요가 S1은 34.10에서 30.43으로 10.7%가 감소하였고, S2는 56.06에서 48.23으로 13.8%, S3은 41.50에서 33.40으로 19.5%, S4는 22.56에서 22.31로 1.1%, S5는 37.56에서 35.12로 6.4%, S6은 22.20에서 19.02로 14.3%, S7은 24.63에서 16.23으로 4.1%, S8은 13.50에서 9.45로 7.0% S9는 30.63에서 28.47로 1.9%가 감소하여 균형 능력이 향상되었다. 그러나, S10은 30.56에서 31.23으로 2.1%로 자세 동요가 증가하였다 <Fig. III.6>.

<Table III.7> Comparison of the anterior and posterior sway number of right leg pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct (unit : frequency)

Group Variables	N	Mean	SD	SE	t-value	p
pre-exercise	10	31.33	11.95	3.78	3.871	0.004
post-exercise	10	27.39	11.04	3.50		

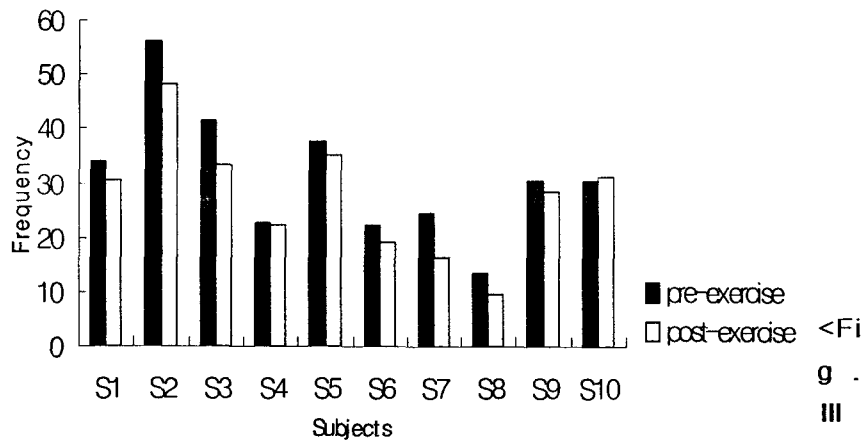


Figure 3.6: Comparison of the anterior and posterior sway number of right leg pre and post exercise for the subjects with eyes open

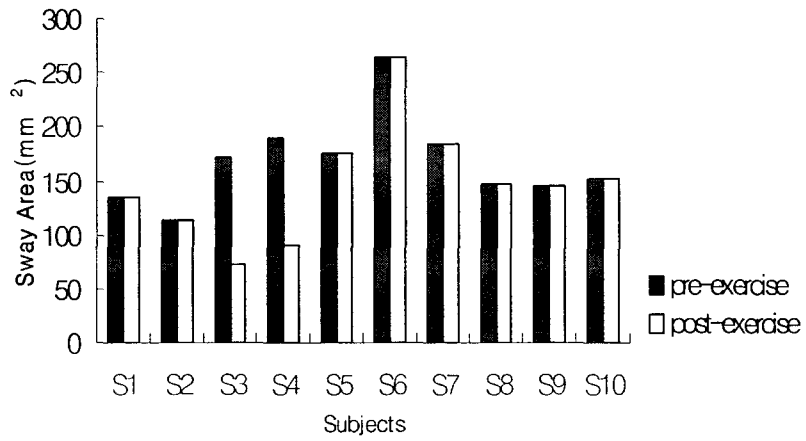
4. 수중 운동 프로그램이 눈을 가린 상태에서 동요 면적에 미치는 영향

균형 측정 모니터를 이용한 전체 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈을 가린 상태에서 운동 전과 후에 동요면적이 11.9%로 감소하였으나, 통계적인 유의성은 없었다<Table III.8>.

균형 측정 모니터를 이용한 각 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈을 가린 상태에서 운동 전과 후에 동요 면적이 S3은 172.46mm²에서 72.43mm²으로 58.9%, S4는 189.72mm²에서 89.70mm²으로 52.7%가 감소하여 균형 능력이 향상되었다<Fig. III.7>

<Table III.8> Comparison of the sway area pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct (unit : mm²)

Variables \ Group	N	Mean	SD	SE	t-value	p
pre-exercise	10	168.28	41.12	13.00	1.501	0.168
post-exercise	10	148.26	53.85	17.03		



<Fig. III.7> Comparison of the sway area pre and post exercise for the subjects with eyes obstruct

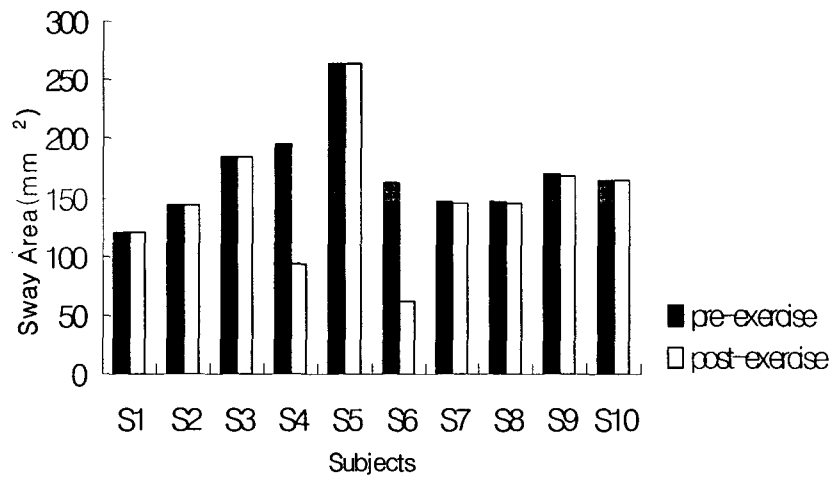
5. 수중 운동 프로그램이 눈뜬 상태에서 동요 면적에 미치는 영향

균형 측정 모니터를 이용한 전체 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈뜬 상태에서 운동 전과 후에 동요 면적이 12.1%로 감소하였으나, 통계적인 유의성은 없었다 <Table III.9>.

균형 측정 모니터를 이용한 각 연구 대상 아동의 운동 전과 후의 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈뜬 상태에서 운동 전과 후에 동요 면적이 S1은 121.40mm²에서 119.89mm²으로 1.2%가 감소하였고, S2는 143.80mm²에서 143.31mm²으로 0.3%, S3은 185.04mm²에서 184.63mm²으로 0.2%, S4는 195.30mm²에서 94.89mm²으로 51.4%, S5는 264.17mm²에서 263.76mm²으로 0.1%, S6은 163.40mm²에서 63.01mm²으로 61.4%, S7은 146.76mm²에서 146.23mm²으로 0.3%, S8은 146.76mm²에서 146.15mm²으로 0.4%, S9는 170.00mm²에서 169.24mm²으로 0.4% 그리고 S10은 164.71mm²에서 164.31mm²으로 0.2%가 감소하여 균형 능력이 향상되었다 <Fig. III.8>.

<Table III.9> Comparison of the sway area pre and post exercise for the subjects with eyes open (unit : mm²)

Variables	Group	N	Mean	SD	SE	t-value	p
pre-exercise		10	170.13	39.35	12.44	1.548	0.156
post-exercise		10	149.54	54.06	17.10		



<Fig. III.8> Comparison of the sway area pre and post exercise for the subjects with eyes open

IV. 고 찰

정신지체아들은 일상생활에 필요한 움직임이나 원하는 활동을 성공적으로 성취하는데 요구되는 능력에도 장애가 생길 수 있다(남우석, 1983; Baumeister, 1971; Smith, 1968; 박소영, 1997). Dunn(1973)은 정신지체아와 일반아동의 운동 숙련정도를 비교하였는데, 정신지체아가 일반아동보다 신체 조정능력이 매우 낮았다고 보고하였으며, Howe(1959)는 특히, 정신지체아가 평형능력을 포함한 운동기능에서 어려움을 보였다고 지적하였다. Malpass(1963)는 정신지체아들이 움직임의 속도, 반응시간, 정확성, 운동강도, 가업을 성공적으로 성취하는데 요구되는 능력에 장애를 가지고 있음을 보고하였다. Francis와 Rarick(1960)는 정신지체 아동과 일반아동의 운동능력을 비교하는 연구를 하였는데, 연구결과 정신지체아는 근력, 균형능력, 민첩성 등이 일반아동에 비하여 특히 낮은 점수를 나타냈다고 하였다. 이규식(1996), Cratty(1980)는 이 때문에 일상기본동작이나 작업 기본 동작이 유연하지 못하여 생활지도나 작업지도에 곤란을 겪는 경우가 많으며 지능이 낮을수록 주어진 과제를 수행하는 숙련도가 더욱 낮다고 하였다. Ulrich(1983)은 정신지체아의 운동 수행능력의 부족은 체격이 작았기 때문이라고 하였다. 그러나 이 주장은 성인의 체격은 비교적 정신지체인도 정상적이므로 이 이론은 정신지체 청년과 성인의 낮은 운동 수행 능력을 설명하기에는 설득력이 부족하다(Coleman & Whitman, 1984; Fernhall & Tymeson, 1988). 이에 대해 Speakman(1977)은 정신지체 인이 모든 연령에 걸쳐서 운동을 수행하는 능력이 낮은 이유중의 하나는 아마도 필요한 운동기술의 발달을 도모할 기회가 없었기 때문이라고 하였으며, 김의수(1992)는 정신지체아동이 근력에서 동일연령의 일반아동보다 낮고 이것은 정신지체 아동들이 일상생활에서 근력과 근 지구력 발달을 위한 운동부하(저항운동)를 받을 만한 활동이 적기 때문이라고 하였다.

정신지체 아동을 대상으로 한 수중 운동에 대한 연구는 미비한 편인데, 임석주(2002)는 뇌성마비 학생 5명에게 12주 동안 수중운동 프로그램을 적용한 결과 뇌성마비 학생들의 체중, 체지방율, 지방량, 폐활량, 근력, 근 지구력, 유연성, 민첩성, 평형성 등에 긍정적인 영향을 미쳤다는 결과를 제시하고 있다. 정민우(2001)는 7~10세 사이의 다운증후군 아동 3명을 대상으로 13주간 수중 운동을 1주에 3회씩 실시한 결과, 아동의 평형성을 향상시키는데 유의한 영향을 미쳤다는 결과를 제시하고 있다. 그리고 정신지체 아동을 대상으로 한 것은 아니지만, Willen, Sunnerhagen & Grimby(2001)은 척수성 소아마비(poliomyelitis) 아동들을 대상으로 일주일에 2회씩 5개월 동안 활동적인 수중 운동을 실시하여 30분 걷기, 평형성 등을 측정한 결과 심박수 및 통증의 감소와 함께 신체활동에 긍정적인 영향을 미친다는 결과를 제시하고 있다. 한동욱(2002)은 65세 이상의 여성 노인 20명을 대상으로 8주 동안 수중 운동을 실시한 결과, 눈감은 상태와 눈 뜬 상태 모두에서 자세 동요와 동요 변적이 모두 감소하여 균형능력이 향상되었다고 보고하였다. 김선애(2000)가 발표한 논문에서 만성 골관절염 환자의 평형성을 실험한 내용을 보면 실험군은 일주일에 3회, 6주간 회당 30분에서 60분까지 수중 운동을 한 결과 실험군의 평형성이 유의하게 증가하였다는 보고가 있다. 그리고 Suomi & Kocejka(2000)의 연구에서는 6주간의 수중 운동의 중재를 통해 그 전과 후에 여성 관절염 환자들의 두 다리로 선 상태에서 자세 흔들림을 측정한 결과 수중 운동 프로그램이 관절염 여성들의 자세안정을 위한 평형성 과제에서 눈에 띄는 효과를 나타낸 것으로 밝혀졌다. Simmon & Hansen(1996)은 자신의 자세조절 기능을 상실하여 자유로운 동작을 수행하기 힘들고 일상적인 움직임에 많은 제한을 받고 있는 노인(80세 \pm 5.8세) 그룹을 대상으로 5주간 수중 운동을 1주에 2회씩 실시하여 평형성에 미치는 효과를 매주 측정한

결과 수중에서 운동을 실시한 그룹은 매주 지속적으로 평형성이 향상되는 결과를 보였고, 지상에서 운동한 그룹은 단지 첫 번째 주에만 유의한 향상을 보인다는 결과를 제시하였다.

본 연구에서는 균형 측정 모니터를 이용한 두발 서기 균형 능력을 비교한 결과, 눈을 가린 상태에서 좌우의 자세 동요가 12.2%, 왼쪽 다리의 전후 자세 동요는 8.5%, 오른쪽 다리의 전후 자세 동요는 8.3%가 감소하여 균형능력이 모두 향상되었다. 눈뜬 상태에서 좌우의 자세 동요가 13.2%, 왼쪽 다리의 전후 자세 동요는 10.3%, 오른쪽 다리의 전후 자세 동요는 10.3%가 감소하여 균형능력이 모두 향상되었다. 그리고 눈을 가린 상태의 동요 면적은 11.9%, 눈뜬 상태에서의 동요 면적은 12.1%가 감소하였으나 통계적인 유의성은 없었다.

결국 본 연구의 결과는 우리 나라에 더 적당한 정신지체아동을 위한 수중 운동 프로그램을 개발하는데 중요한 자료가 될 수 있을 것이며, 특히 안정된 일상생활을 영위하는데 필요한 운동 기술을 도모할 수 있는 기회가 부족한 정신지체아동에게 본 연구에서 사용했던 간단한 수중 운동을 널리 보급시킨다면, 정신지체아동의 정적 평형 능력을 포함한 운동기능을 증진시켜 건강하고 행복한 삶을 영위하도록 하는데 크게 도움이 될 것으로 생각한다.

본 연구는 첫째, 연구 대상 아동이 10명으로 수중 운동의 효과를 일반화시키는데 한계가 있고, 대조군과의 비교를 통한 수중 운동의 우수성을 제시하지 못했다는 제한점이 있으며, 둘째, 연구 대상자인 아동에게 적용한 수중 운동 프로그램이 적절한지에 대한 명확한 근거를 제시하지 못했으며, 실험의 목적에 맞는 효과를 얻는데 8주가 적을 수 있다는 제한점이 있다.

따라서 추후 연구에서는 장애 정도에 따른 복합적인 상황에 적절하게 적용시킬 수 있는 다양한 형태의 수중 운동 프로그램의 개발과

대인관계 및 사회성 발달과 정서적인 면에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 연구가 필요할 것으로 생각한다.

V. 결 론

본 연구는 정신지체아동을 대상으로 수중 운동 프로그램이 정적 균형능력 증진에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실시하였다. 본 연구는 2003년 1월 7일부터 2월 28일까지 김해시 소재 장애전담 어린이집에 소속된 정신지체아동 10명을 대상으로 실시하였다. 8주 동안의 수중 운동 프로그램을 시작하기 전에 아동 10명에 대하여 영국의 SMS Healthcare사에서 제작한 BPM(Balance Performance Monitor) Dataprint Software Version5.3을 사용하여 기초 측정을 한 다음, 8주 동안의 수중 운동 프로그램을 실시한 후, 다시 재 측정을 하여 수중 운동 프로그램이 정신지체아동의 정적 균형능력 증진에 유의한지를 알아본 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 운동 후, 균형 측정 모니터(BPM)를 이용해, 두발로 선 상태의 균형 능력을 측정한 결과 눈을 가린 상태에서 좌우의 자세 동요는 12.2%가 감소하였다($P<.01$).

2. 운동 후, 균형 측정 모니터(BPM)를 이용해, 두발로 선 상태의 균형 능력을 측정한 결과 눈을 가린 상태에서 왼쪽 다리의 전후 자세 동요는 8.5%가 감소하였다($P<.05$).

3. 운동 후, 균형 측정 모니터(BPM)를 이용해, 두발로 선 상태의 균형 능력을 측정한 결과 눈을 가린 상태에서 오른쪽 다리의 전후 자세 동요는 8.3%가 감소하였다($P<.05$).

4. 운동 후, 균형 측정 모니터(BPM)를 이용해, 두발로 선 상태의 균형 능력을 측정한 결과 눈뜨 상태에서 좌우의 자세 동요는 13.2%가 감소하였다($P<.01$).

5. 운동 후, 균형 측정 모니터(BPM)를 이용해, 두발로 선 상태의 균형 능력을 측정한 결과 눈뜬 상태에서 왼쪽 다리의 전후 자세 동요는 10.3%로 감소하였다($P < .05$).

6. 운동 후, 균형 측정 모니터(BPM)를 이용해, 두발로 선 상태의 균형 능력을 측정한 결과 눈뜬 상태에서 오른쪽 다리의 전후 자세 동요는 10.3%로 감소하였다($P < .01$).

이상의 결과로 볼 때 수중 운동 프로그램이 정신지체아동의 정적 평형을 증진시킨다는 것을 알았다. 본 연구 결과를 기초로 정신지체아동의 평형능력 향상을 위한 보다 더 좋은 수중 운동 프로그램의 개발과 수중 운동에 적합한 풀의 보급이 필요하리라고 생각한다.

참 고 문 헌

- 김기영. (1983). 정신박약아의 평형능력 개발에 관한 실험연구. 중앙대학교 대학원 석사학위논문.
- 김의수. (1992). 장애인 체력육성. 서울: 장애인 복지체육회.
- 김의수, 홍양자. (1987). 장애인 체육, 서울, 녹원출판사, p.315.
- 김선엽 외. (2002). 수중치료학. 서울: 영문출판사.
- 김선애. (2000). 수중운동 프로그램이 만성 골관절염 환자의 통증, 근력, 유연성, 민첩성 및 평형성에 미치는 영향. 충남대학교 대학원 간호학 석사학위 논문.
- 김혜영. (1994). 수중운동의 치료적 기능과 효과에 관한 연구. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 권혁철, 정동훈. (2000). 편마비 환자의 비대칭적 체중지지가 기립균형 안정성 한계에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지, 7(2), pp. 2-16.
- 남우석. (1983). 정신박약아의 Motor Skill에 관한 연구. 경북대학교 대학원 석사학위논문.
- 박소영. (1997). 정신지체인의 운동경험에 따른 대근에 의한 전신 반응시간과 소근에 의한 단순반응시간에 관한 연구, 이화여자대학교 석사학위 논문.
- 박승희. (역) (1994). 정신지체: 정의, 분류, 지원의 체계. 서울: 교육 과학사
- 이규식. (1996). 특수아 치료교육 원론. 대구: 대구대학교 출판부.
- 이소현·박은혜. (1998). 특수아동교육. 서울: 학지사

- 임석주. (2002). 수중운동 프로그램이 뇌성마비아의 신체조성, 폐기능 및 체력에 미치는 영향. 우석대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- 정민우. (2001). 수중운동이 다운증후군 아동의 평형성에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 체육교육과 석사학위 논문.
- 조경호. (1982). 평형성 향상을 위한 훈련방법에 관한 연구. 원광대학교 대학원 석사학위 논문.
- 한동욱. (2002). 수중운동 프로그램이 노인의 신체기능과 신체성분 및 혈액성분에 미치는 영향. 대구대학교 재활과학대학원 박사 학위 논문.
- 홍려교. (1993). 교육가능급 및 훈련가능급 정신지체인의 평형성 특성에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- American Psychiatric Association. (1994). *Diagnosis statistical manual of mental disorders(4th ed)*. Washington, D.C.:Author.
- Baumeister, A. A. (1971). *Mental retardation*. Chicago: Aldine Publishing.
- Carl B. Eichataedt & Barry W. Lavoy. (1992). *Physical Activity of Individuals with Mental Retardation*. Human Kinetics.
- Cohen, H., Blatchly, C.A., & G OMBASH, L.L. (1993). A study of the clinical test of sensory interaction and balance. *Phys. Ther.*, 73(6), 346-351.
- Cratty, E. A. (1980). *Adapted physical education for handicapped children & youth*. Love Pub Co, pp.169-173.

- Coleman, R. S., & Whitman, T. L. (1984). Developing, generalizing & mainstreaming physical fitness in mentally retarded adults: *Toward a self-directed program analysis & intervention. Developmental literatures, 4*, 109-127
- Dunn, L. N.(1973). *Exceptional children in the school*, 2nd ed. N. Y.: Holt Rinehart & Winston.
- Fernhall, B. & Tymeson, G. T. (1988). Validation of cardiovascular fitness field tests for adults with mental retardation. *Adapted physical Activity Quarterly, 5*:49 -59.
- Francis, R. J., Rarick, L. (1960). *Motor characteristics of the mentally retarded*. Philadelphia: Lea & Febiger.
- Hass. B. M., & Whitmarsh, T.E. (1998). Iner-and intra tester reliability of the balance performance monitor in nonpatient popularion. *Physiothe Res. Int, 3(2)*, 135-147.
- Howe, C.(1959). A comparsion of motor skill of mentally retarded and normal children. *Exceptional children. Mcgraw-Hill book*.
- Malpass, F. L.(1963). Motor skill in mentally deficiency. In N. R. Ellis(Ed), *Handbook of mental deficiency*. N. Y. Mcgraw-Hill.
- Sackley, C.M., Baguley, B.L., Gent, S., & Hodgson, P. (1992) The use of balance performance monitor and weight-tranference in the treatment of weight-bearing problems after stroke. *Physiothe, 78(12)*, 907-913.

- Simmons V., & Hansen PD.(1996). Effectiveness of water on postural mobility in the well elderly: an experimental study on balance enhancement. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* ; 51(5) : M233-8.
- Singer, R. N. (1968). *Motor learning and human performance*. New York, NY: Macmillan.
- Smith, R. M. (1968). *Clinical teaching method of instruction for the retarded*. N. Y.: McGraw-Hill.
- Speakman, H. G. B.(1977). Physical fitness of the mentally retarded: A brief survey of the literature. *Can. J. Appl. Sport. Sci*, 2, 125-132.
- Suomi R & Kocejka D. M.(2000). *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. Volume 81*, Issue 6(pp. 780-785).
- Wade, M.G., & Jones, G. (1997). The role of vision and spatial orientation in the maintenance of posture. *Phys. Ther.*, 77(6), 619-628.
- Willen C., Sunnerhagen KS., & Grimby G(2001). Dynamic water exercise in individuals with late poliomyelitis. *Arch Phys Med Rehabil Jan* ; 82(1) : 66-72.
- Ulrich, D. A.(1983). A comparison of the qualitative motor performance of normal, educable & trainable mentally retarded student, In R. L. Eason, T. S. Smith & F. C. Caron(Eds). *Adapted physical activity from theory to application*(pp. 219-225).ampaign, IL: Human Kinetics.

Effects of Aqua Exercise Program on the improvement of Static Balance in Child with Mental Retardation

Kim, Eun Sun

Department of Physical Therapy
Graduate School of Rehabilitation Science
Daegu University
Supervised by prof. Park, Rae Joon

(Abstract)

The purpose of this study was to investigate the effect of aqua exercise program on the static balance of child with mental retardation. The subjects were seven male child and three female child with mental retardation(age ranges from 5 to 6). The subjects were practiced with focusing on the aqua exercise program for 8 weeks, from 7, January 2003 to 28, February 2003.

The results of this study were as follows :

1. After the exercise program, the balance of double-stance by BPM was significantly reduced of lateral sway number by 12.2%($P<.01$) with eyes obstruct.
2. After the exercise program, the balance of double-stance by BPM was significantly reduced of anterior and posterior sway number of left leg by 8.5%($P<.05$) with eyes obstruct.

3. After the exercise program, the balance of double-stance by BPM was significantly reduced of anterior and posterior sway number of right leg by 8.3%($P<.05$) with eyes obstruct.

4. After the exercise program, the balance of double-stance by BPM was significantly reduced of lateral sway number by 13.2%($P<.01$) with eyes open.

5. After the exercise program, the balance of double-stance by BPM was significantly reduced of anterior and posterior sway number of left leg by 10.3%($P<.05$) with eyes open.

6. After the exercise program, the balance of double-stance by BPM was significantly reduced of anterior and posterior sway number of right leg by 10.3%($P<.01$) with eyes open.

As we can see the results of this study, the aqua exercise program improved the static balance of child with mental retardation. Futhermore, it is reasonable program that can improvability of static balance for the children with mental retardation using aqua exercise program. And then it is necessary to develop much better program than now for the children with mental retardation's health and to provide the adequate pool for their aqua exercise.