

지적장애와 일반인 남성의 장기간 체중부하운동 참여가 요추와 대퇴골경부 골밀도 및 신체구성에 미치는 융합적 효과

변재철*

위덕대학교 건강스포츠학부

The Converge Effects of Long-term Weight-bearing Exercise on Lumbar, Femur Neck BMD and Body Compositions in Person with Intellectual Disabilities and Normal Men

Jae-Chul Byun*

Division of Health sports, Uiduk university, Gyeongju, 38004, Korea

요약 본 연구의 목적은 지적장애와 일반인 남성의 장기간 체중부하운동 참여가 요추와 대퇴골경부 골밀도 및 신체구성에 미치는 융합적인 효과를 규명하는 것이다. 이 연구의 대상자들은 총 19명이 참여하였고, 이들을 두 집단(지적장애=9명, 일반=10명)으로 구분하였다. 모든 피험자들은 체중부하운동으로 음악줄넘기 운동프로그램을 총 12주간, 일주일에 3일, 1일 60분 실시하였다. 통계적 유의성 검증을 위해서 이원분산분석 반복측정법을 이용하였으며, 모든 유의성 검증은 $\alpha=0.05$ 수준으로 설정하였다. 이 연구결과, 요추와 대퇴골경부 골밀도는 운동트레이닝 후 유의하게 증가하였다(각각, $p<0.01$, $p<0.001$). 또한 체중, 체지방율, 신체질량지수에서 12주간의 운동트레이닝 후에 유의하게 감소하였다. 이상의 결과들을 유추해 볼 때, 지적장애인과 일반인들에게 장기간의 음악줄넘기 운동프로그램은 요추와 대퇴의 골밀도 수준을 향상시키고, 신체구성성분을 긍정적으로 개선시키는 융합적인 효과를 얻을 수 있다.

• **Key Words** : 체중부하운동, 지적장애, 요추골밀도, 대퇴골경부 골밀도, 신체구성

Abstract The purpose of this study was to determined the converge effects of weight-bearing exercise on lumbar, femur neck BMD and body compositions in intellectual disabilities and normal men. Nineteen men were participated for this study, they are divided into two groups(intellectual disabilities, $n=9$, and normal men, $n=10$). All subjects are accomplished on weight-bearing exercise (music rope-jumping) program for 60 minutes a day, 3 days a week throughout 12 weeks. Two-way ANOVA with repeated measures was used to determine differences between and within the intellectual and normal groups for dependent variables. The statistically significant level was set at 0.05. In this study, there were a significant differences on the bone mineral density of lumbar and femur neck level after exercise training in both groups (respectively $p<0.01$, $p<0.001$). Also, I found that there were effectively decreased on body weight, percent of body fat, and BMI levels after exercise training for 12 weeks in both groups (respectively $p<0.001$). Therefore, music rope-jump exercise program may suggested to be one of the ideal training methods for enhancing and the convergence positive effect of bone mineral density and body compositions in intellectual and normal person.

• **Key Words** : Weight-bearing exercise, Intellectual disability, Lumbar BMD, Femur neck BMD, body compositions

*Corresponding Author : 변재철(jcbyun@uu.ac.kr)

Received January 06, 2016

Revised March 04, 2016

Accepted March 14, 2016

Published April 30, 2016

1. 서론

현대사회는 경제수준의 향상에 따른 부작용도 함께 증가하고 있는데, 교통사고 및 산업재해 등의 사건, 사고로 인하여 후천적으로 신체 및 정신적인 장애 발생률이 점차 증가하고 있는 추세이다. 그 외에도 환경과외현상, 천재지변 등으로 장애인 인구수가 급속한 증가현상을 초래하였다[1]. 지적장애인이란 선천적인 질병이나 감염 등의 원인 또는 후천적인 사건, 사고에 의해서 뇌기능의 일부분이 마비 또는 손상되어 팔, 다리, 체간을 포함한 신체 기능상의 부자연스러운 문제를 지니고 있거나 지능의 발달이 비 지적장애인보다 뒤쳐져 있는 정신 장애인이다. 우리나라의 장애인구 실태를 조사해 본 결과, 전체 장애인 수에서 지적장애가 차지하는 인구는 약 53%로 추정하고 있다[2].

현재까지 장애인에 대한 신체활동의 참여는 비장애인에 비해 매우 제한적이라 할 수 있다. 즉, 장애인들의 신체활동 프로그램과 시설의 제도적 장치와 스포츠 인프라 부족[3, 4], 장애인 체육지도자를 양성하는 교육기관 및 교육자 부족 등 많은 이유가 있을 수 있다. 이러한 이유로 인해 지적장애인은 비장애인에 비해 신체활동의 제한으로 적절하게 사회활동의 경험을 다양하게 얻지 못하고 있으며, 정신적, 사회적, 신체적인 발달에 부정적인 효과를 초래하고 있다[5]. 대한장애인체육회[6]에 따르면 장애인의 생활체육 실태를 조사해본 결과 참여 장애인은 4.4%로 비장애인 참여비율 44.1%에 비해 10% 수준으로 매우 낮은 수준이라고 하였다. 이에 대한장애인체육회는 2013년도에 제2차 장애인체육진흥 중장기계획의 기본방향으로 장애인의 전 생애적 체육활동 참여 지원체계를 확립하여 장애인들이 많은 신체활동을 수행하고, 생활에 긍정적인 혜택을 누리도록 지원요소를 확장 하겠다고 밝혔다.

더욱 문제가 되는 것은 지적장애인들은 신체활동기능이 떨어진 관계로 움직임의 제한이 뒤따르기 마련이다. 이 때문에 비장애 학생들에 비해서 비만으로 인한 체형상의 문제와 각종 성인병의 유병률이 취약하고, 근력약화로 인해 근, 골격기능의 손상이 쉽게 올 수도 있다. 지적장애인이 비장애인에 비해 체격 및 체력발달에 차이가 있다는 연구는 6~19세의 중도정신지체아들을 대상으로 체력을 측정된 결과 유의하게 낮았다[7]고 보고되면서 알려지게 되었고, 국내에서도 현재 지적장애인들을 대상으로 규칙적인 운동참여를 시켜서 체력과 운동기능, 정서 및 정신건강에 긍정적인 영향을 준다는 연구가 활발

하게 진행되고 있다[8, 9, 10]

많은 선행연구들에서 지적장애인을 대상으로 신체활동 참여에 따른 체형, 체력 및 신체기능적인 면에서 비장애인과 차이가 있다는 사실에 근거하여 연구를 진행하였다면, 본 연구는 그 맥락에 동의하고, 유지하면서 조금 다른 측면에서 연구하고자 한다. 앞에서 언급되었듯이 신체기능적인 부분에서 차이가 있다면 분명히 각각의 인체 부분마다 지탱을 해주는 뼈의 건강과 기능에서도 비장애인과 차이가 있을 것이라는 가설을 갖고 국내의 문헌을 검색해본 결과, 융합적 효과에 관한 연구가 부족한 것을 발견하여 이 문제에 대해서 초점을 두고자 한다. 따라서 본 연구는 지적장애학생과 일반학생들을 대상으로 장기간의 체중저항부하운동에 참여시킨 후 요추와 대퇴경부의 골밀도 및 신체구성에 융합적인 효과가 있는가를 살펴 보아, 지적장애인들에게 체중부하운동 프로그램(음악출넘기)의 융합적인 효과에 대한 정보를 제공하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구에 참여한 대상은 경상북도 P시의 M 특수교육 기관에 재학중인 18~24세의 학생들로서 보조자의 간단한 도움이 있으면 활동이 가능하거나, 자발적으로 걷기, 뛰기 등의 활동이 가능한 지적장애 2~3급 판정을 받은 지적장애 남학생 9명을 담당교사의 감독하에 무작위법(random sampling)으로 선정하였다. 일반학생은 지적장애인과 실험대상 조건을 최대한으로 동일화하기 위해서 같은 지역에 소재한 Y 대학교 학생들로 규칙적인 신체활동을 6개월 이내에 실시하지 않은 남학생 10명을 무작위법으로 선정하여 총 19명이 이 연구에 참여하였다.

2.2 측정항목 및 방법

가) 요추 및 대퇴경부 골밀도

골밀도 검사 결과는 T-score로 환산하여 평가할 때 -2.5에서 1사이에 해당되는 경우는 골감소증이라 하고, -2.5 이하인 경우에는 골다공증으로 판단되고 있다(WHO, 1998). 그러나 본 연구에서는 측정된 부위의 실제 단위인 g/cm로 평가하였다. 골밀도의 측정은 운동트레이닝 시작하기 3일 전부터 1일 전에 사전검사를 마쳤고, 12주간의 트레이닝이 끝난 다음 날부터 3일에 걸쳐서 사후측정을 마쳤다.

(Table 1) Characteristics of body compositions

집단	항목	지적장애인	일반인
	나이(yr)	21.58±3.98	20.50±2.40
	신장(cm)	168.58±5.34	173.28±6.40
	체중(kg)	71.57±5.50	67.25±3.26
	체지방율(%)	25.20±5.60	18.45±4.04
	제지방 체중(kg)	40.58±4.50	41.67±3.10
	신체질량지수(kg/m ²)	26.64±4.15	24.04±3.20

Mean±Standard Deviations

나) 신체구성 측정

본 연구에 참여한 모든 피험자들의 신체구성측정을 위해서 신장, 체중 자동측정기(동화과학, 한국)를 통해서 키와 몸무게를 cm와 kg 단위로 측정하였다. 신체구성성분의 측정은 생체전기저항원리를 이용한 체성분 분석기인 Inbody 3.0 (biospace, 한국)을 이용하였다. 신체질량지수(BMI)는 신장과 체중을 이용하여 [체중(kg)/신장(cm)²]를 적용하여 산출하였다.

2.3 체중부하 운동프로그램

본 연구에 참여한 지적장애인과 일반인들의 체중부하 운동프로그램 기간 동안 안전과 질서를 위해서 담당교사의 도움을 받으며 지도와 감독을 하게 부탁하였고, 교육기관 체육관 마루 바닥에서 실시토록 하였다. 장애인들이 운동프로그램 중 지루해 하거나 실증을 최대한 느끼지 않도록 좋아하는 음악을 틀어주도록 하여 운동기간이 끝날 때 까지 지속하였다.

운동프로그램의 실시는 특수체육교육 석사학위를 취득한 전공자의 지도하에서 계획적으로 실시되었다. 최대심박수의 목표심박수 산출법으로 운동강도 설정을 위해서 지적장애인 1명과 일반인 1명을 본 실험이 시작되기 1주일 전에 사전 테스트를 거쳤다. 전체의 운동단계는 2단계로 나누어서 1단계는 0~6주까지 최대심박수 50~65% 수준(저~중강도), 2단계는 65~80% 수준(중~고강도)으로 7~12주까지 설정하였다. 1일 운동시간은 준비운동(5분), 정리운동(5분)과 주 운동(50분, 휴식시간 포함)을 포함하

(Table 2) First stage of exercise training program(1~6 week)

순서	운동종류	운동강도 및 빈도 (HRmax 50~65%)	시간(분)	방법
	준비운동		5	스트레칭
1	제자리 걷기/ 달리기	30초×3set	3	바르게 서서 팔을 앞뒤로 흔들면서 제자리에서 걷기와 달리기를 한다.
2	한 발 뛰기	15회(양발)×3set	5	왼발 또는 오른발을 자유롭게 바닥에서 뛰기 시작하여 한쪽 발을 댄 다음 교대한다.
3	팔 벌려 높이뛰기	20회×3set	5	지도자의 구령에 맞춰서 양팔을 들면서 제자리 높이뛰기를 한다.
4	로켓 점프	10회×3set	3	바르게 서서 양쪽 무릎을 30% 정도 굽힌 자세에서 위로 높이 점프하였다가 착지한다.
5	중간회복 운동		10	스트레칭 및 휴식
6	연속 수직 뛰기	10회×3set	4	34cm 높이의 장애물을 연속해서 뛰어 넘는다.
7	연속 박스 점프	10회×3set	5	34cm높이의 박스에 두발로 점프하면서 뛰어 올랐다가 바닥에 떨어진다.
8	박스에서 뛰어내리기	10회×3set	5	44cm 높이의 박스 위에서 두발로 바닥에 떨어진다.
	정리운동	스트레칭	5	스트레칭

(Table 3) Second stage of exercise training program(7~12 week)

순서	내용	운동강도 및 빈도 (HRmax 65~80%)	시간(분)	방법
1	스트레칭		5	스트레칭
2	왕복걷기/달리기	10m×3set	5	지정한 출발선에서 10m 전방구간에 꼬갈모양의 콘을 돌아서 제자리로 돌아온다.
3	팔 벌려 높이뛰기	20회×3set	5	지도자의 구령에 맞춰서 양팔을 들면서 제자리 높이뛰기를 한다.
4	오리걸음 걷기	20m×3set	5	지정한 출발선에서 쪼그려 앉은 자세로 양손은 허리뒤로 한 채로 20m 전방구간에 꼬갈모양의 콘을 돌아서 제자리로 돌아온다.
5	중간회복 운동		10	스트레칭 및 휴식
6	연속 수직 뛰기	20회×3set	5	34cm 높이의 장애물을 연속해서 뛰어 넘는다.
7	연속 박스 점프	20회×3set	5	34cm높이의 박스에 두발로 점프하면서 뛰어 올랐다가 바닥에 떨어진다.
8	박스에서 뛰어내리기	20회×3set	5	44cm 높이의 박스 위에서 두발로 바닥에 떨어진다.
	정리운동		5	스트레칭

여 총 60분으로 일주일에 3회(월, 수, 금)로 12주간 실시하였다. 운동항목의 전체 구성은 8가지로 정하였다. 구체적인 운동프로그램의 내용들은 <Table 2>, <Table 3>에 제시되었다.

2.4 통계처리

본 연구에서 측정된 자료는 SPSS 통계프로그램13.0(한글)을 이용하여 각 항목별로 평균과 표준편차를 산출하였다. 평균치에 대한 유의성 검증은 반복측정 이원분산분석(two-way ANOVA with repeated measure)을 이용하였다. 모든 유의수준은 .05수준으로 설정하였다.

3. 연구결과

<Table 4>에서 제시한 바와 같이 지적장애인과 일반인의 요추2번의 골밀도 수준은 12주간의 체중부하운동 후 시기와 집단간에 상호작용효과가 나타났으며(p<.001), 두 집단 모두 12주 후에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.001). 요추 3번에서는 시기와 집단간에 상호작용효과가 나타났고(p<.01), 시기간에서도 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.01). 요추 4번에서도 시기와 집단간에 상호작용효과가 나타났으며(p<.001), 시기간에도 두 집단 모두에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 또한 대퇴골경부의 골밀도에서는 시기와 집단간에 상호작용효과가 나타났으며(p<.001), 12주 전과 후 시기간에도 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.001). 지적장애인과 일반인들을 대상으로 12주 동안의 체중부하운동을 실시한 후 신체구성에 대한 변화는 <Table 5>에 제시되었다. 체중의 경우에 시기와 집단간에 상호작용효과가 있었고(p<.001), 시기간에도 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 체지방율은 시기와 집단간에 상호작용효과가 없었고, 시기간 및 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났(p<.001). 체지방 체중에서는 시기와 집단간에 상호작용효과가 없었고, 시기간 그리고 집단간에 통계적으로 유의한 차이가 나타났(p<.001). 그리고 BMI에서는 시기와 집단간에 상호작용효과가 나타났고(p<.01), 시기간에서도 통계적으로 유의한 차이가 나타났(p<.01).

<Table 4> Bone mineral density of lumbar and femur neck

집단	구분	지적장애인	일반인	F값		P값
				시기	Post-hoc	
L2 (g/cm ²)	전	0.55 ±0.18	0.68 ±0.06	시기	72.65	.001
	후	0.64 ±0.09	0.71 ±0.10	집단	.646	.029
L3 (g/cm ²)	전	0.58 ±0.30	0.65 ±0.04	시기	25.70	.007
	후	0.62 ±0.02	0.69 ±0.14	집단	.468	.046
L4 (g/cm ²)	전	0.58 ±0.75	0.69 ±0.03	시기	44.85	.001
	후	0.60 ±0.05	0.75 ±0.04	집단	.925	.001
Femur neck (g/cm ²)	전	0.67 ±0.06	0.79 ±0.15	시기	227.59	.001
	후	0.76 ±0.06	0.89 ±0.17	집단	.859	.008
				시기×집단	1.099	.001

Mean±Standard Deviations

<Table 5> Changes of body compositions

집단	구분	지적장애인	일반인	F값		P값
				시기	Post-hoc	
체중 (kg)	전	71.57± 5.50	67.25± 3.26	시기	72.65	.001
	후	68.80 ±6.68	66.50 ±3.02	집단	.840	.038
체지방율 (%)	전	25.20± 5.60	18.45± 4.04	시기	35.70	.001
	후	22.90 ±4.50	16.85 ±3.50	집단	3.468	.001
체지방 체중 (kg)	전	40.58± 4.50	41.67± 3.10	시기	44.85	.001
	후	41.94 ±5.10	43.05 ±3.50	집단	.925	.001
BMI (kg/m ²)	전	26.64± 4.15	24.04± 3.20	시기	127.60	.005
	후	25.15 ±3.60	23.90 ±2.65	집단	.568	.039
				시기×집단	1.055	.009

Mean±Standard Deviations

4. 논의

과거의 10년 전에 비해 지적장애와 지적장애 등의 모든 장애인들을 위한 교육기관이나 이들을 지도하는 교육자나 전문가가 많이 배출이 되었다 하더라도 제도적인 인프라와 교육프로그램 등의 융합적인 장치가 부족하다고 할 수 있다. 이들을 위한 특수체육교육분야에서는 이론적, 실험적 연구들이 계속해서 진행이 되면서 양적, 질적으로 증가하고 있다. 그러나 장애 등급에 따라서 신체활동이 가능한 경우와 그렇지 못한 경우가 부득이 발생하기 때문에 보편적으로 많은 장애인들이 동일한 혜택을 받는 데에는 한계가 따른다.

일반적으로 특수교육기관에서의 지적장애인에 대한 교육으로는 감각운동으로부터 기본운동기술, 체력, 리듬활동, 놀이, 게임, 스포츠로 전개되는 체계적인 신체활동 유형과 장애정도의 차이에 따라서 특수체육지도자들에게 선택의 폭을 넓게 하였다는 점이 지도하는데 있어서 이점이 될 수도 있지만 결국에는 지도자들에게 더 어려운 역할을 요구하게 되었다는 것이다[11].

지적능력의 발달이 불충분한 대부분의 지적장애(intellectual disability)인들은 신체활동 및 체육활동이 자의적으로 이루어지는 경우보다 타의적으로 이루어지는 경우가 많기 때문에 참여의 기회가 일반인에 비해 상대적으로 제한이 되었으며, 활동량의 부족으로 비만을 이룬다[12, 13]. 이러한 신체활동량의 부족으로 신체구성뿐만 아니라 건강체력 요인에서도 많은 영향을 받는데 이에 대한 관심이 높아져서 많은 연구들이 진행되어져 왔다[9, 14, 15].

이 연구는 지적장애인들은 일반인에 비해 신체활동에의 참여율이 낮으므로 많은 건강상에 영향이 미칠 수 있다는 선행연구들의 문헌을 고찰하여 의견을 같이 하였으므로 골밀도에도 일반인과 차이가 있을 것이라는 가설에 입각하여 융합적인 효과를 알기위해서 연구를 실시하였다. 모든 대상자들에게 12주 동안 주 3일, 1일 60분의 걷기, 달리기, 점프 등의 체중부하운동을 실시하도록 한 후 지적장애인들의 요추 2번, 3번, 4번과 대퇴골경부의 골밀도 수준은 일반인에 비해 연구초기에서부터 많은 차이를 보였다. 그리고 12주 후에는 두 집단 모두 높은 수준으로 골밀도가 증가하였고, 특히 지적장애인에 비해 일반인의 증가현상이 더 두드러지는 현상을 보였다. 이러한 이유는 지적장애인들의 경우 일일 영양섭취에 의한 차이와 동일한 강도의 운동을 실시하더라도 일반인들의 활동만

큼 강도가 신체에 주어지지 않았을 수 있을 것이다. 본 연구에서는 영양섭취에 대한 정보를 제공하지 못하였기 때문에 선행연구들과의 직접적인 비교는 불가능한 것으로 사료된다.

보다 최근의 연구에서, 낮은 골밀도는 골다공증을 유발시키는 침묵의 질병(silent disease)이고, 전 세계적으로 매우 심각한 건강문제를 유발한다. 특히 장애인들에게 있어서 낙상에 의한 목숨을 잃게 되는 위험이 있다고 하였다[16]. 또한 신체장애인들은 신체활동의 부족으로 인해 낮은 골밀도와 매우 관련이 깊다고 하였다[17, 18]. 이와 같이 최근의 연구들에서 밝히고 있듯이 본 연구에서 지적장애인들의 12주간의 체중부하운동 후에 요추 및 대퇴골경부의 골밀도가 긍정적으로 증가되었다는 것을 볼 때 매우 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

신체활동과 스포츠 활동에의 참여는 장애인들 뿐 아니라 비장애인들의 삶의 질적 개선에 긍정적인 영향을 미친다고 알려져 왔다[19, 20]. 그리고 규칙적인 운동은 신체의 각 기관의 능력을 향상시켜 줌으로써 운동부족으로 인한 각종 질병의 발생을 억제시킬 수 있다. 이 연구에서 12주간의 체중부하운동을 실시한 후 지적장애인들의 체중, 체지방율, 신체질량지수에서 긍정적으로 감소되는 효과를 보였고, 일반인 또한 동일한 효과가 있었는데, 지적장애인들의 경우에 체지방율과 신체질량지수가 일반인에 비해 운동트레이닝을 실시하기 전 단순비교 시에도 높은 상태를 보였다. 이러한 이유는 선행연구들에서 밝히고 있듯이 장애인들의 경우 신체활동이 자의적인 참여시간과 장소, 기회 등이 부족하기 때문에 활동량의 부족에 기인하는 원인일 것이다. 그러나 12주 동안의 체중부하운동 후에 체지방율 및 신체질량지수의 감소효과는 매우 고무적인 것으로 사료되며, 비만으로 인한 각종 성인병의 위험률을 줄여줄 수 있는 요인으로 작용하게 될 것이라 생각된다.

장애인들의 신체활동 효과로서 체지방율 감소는 많은 선행연구들에서 의견이 일치하고 있다[7, 21, 22,]. 특히, 체지방율에 있어서 장애인의 특성상 비장애인에 비해 운동의 참여기간을 더 길게 설정해야 할 것이라는 의견을 제시하기도 하였다[23, 24, 25]. 그리고 2급 이상의 중증 지적장애인에 있어서 운동을 통해 신체의 기능적 측면의 향상은 유산소적 측면보다는 근력의 향상이 우선시 되어야 한다는 의견도 보고가 되었던 바[15], 12주간의 체중부하운동을 실시한 후 골밀도 및 신체구성에 있어서의

긍정적인 융합효과가 있다는 것을 볼 때, 의미하는 바가 크다고 할 수 있다.

더 나아가서, 장애인에 있어서 계획적인 신체활동시간의 증가는 삶의 질적인 면에도 긍정효과를 가져올 수 있고[26], 자아존중감과 우울감 및 행동에도 영향을 줄 수 있을 것[27]이라고 보고되어, 추후의 연구에서는 지적장애인을 대상으로 신체적, 심리적 프로그램의 융합적인 중재를 포함할 필요가 있을 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구는 지적장애인과 일반인에 있어서 요추 및 대퇴골경부의 골밀도 수준과 신체구성에 차이가 있을 것이라는 가설을 세운 후 12주간의 체중부하운동을 실시한 결과 아래와 같은 결과를 도출할 수 있었다.

첫째, 12주간의 체중부하운동 후 운동 전과 비교하여 지적장애인의 요추 2번~4번의 골밀도가 향상되었다. 둘째, 지적장애인의 대퇴골경부 골밀도에 있어서도 12주간의 운동 후 증가하였다. 셋째, 12주간의 체중부하운동 후 지적장애인의 체중, 체지방율, 신체질량지수가 유의하게 감소하는 효과가 있었다.

이상의 결과들을 유추해 볼 때, 지적장애인과 일반인들에게 장기간의 음악줄넘기 운동프로그램은 요추와 대퇴의 골밀도 수준을 향상시키고, 신체구성성분을 긍정적으로 개선시키는 융합적인 효과를 얻을 수 있다는 것을 알 수 있었다.

REFERENCES

- [1] B. J. Jeong., E. K. Lee., H. J. Eum, "A study on the determination of norm-standard for health-related physical fitness factor for peoples with spinal cord injury", *Journal of Korean Adapted Physical Activity & Exercise*, Vol. 17, No. 1, pp. 97-116, 2011.
- [2] Ministry of Health and Welfare. The survey on the people with disabilities of 2008 year, Ministry of Health and Welfare, 2009.
- [3] I. S. Son, I. K. Lee, B. D. Park, "Perception of prioritizing adapted physical activity goals of employees at rehabilitation centers". *Journal of Korean Adapted Physical Activity & Exercise*, Vol. 16, No. 1, pp. 71-93, 2008.
- [4] M. J. Seong, "The investigate law and methods an improving of sports for all a person who disabilities", *Journal of Korean Adapted Physical Activity & Exercise*, Spring Congress of KOSAPE, 53-68, 2010.
- [5] K. M. Koo, "Relationship among participation duration of physical activity, self-esteem, and independent living in person with physical disabilities", *Korean Society of Sports and Leisure Studies*, Vol. 40, pp. 463-471, 2010.
- [6] Korean Paralympic Committee. "The 2nd report of research on the development a long-term plan for special physical education". 2013.
- [7] H. A. Londeree, & L. E. Johnson, "Moto fitness of TMR vs EMR and normal children". *Medicine Science and Sport*, Vol. 6, pp. 247-252, 1974.
- [8] Y. K. Jang, "The influence of the underwater exercise on physical strength of mentally retarded children", Unpublished, Master's thesis, Korea National Sport University, 2007.
- [9] Y. T. Jeong, "Effects of participation in a sitting volleyball program on exercise task abilities, cognitive function and mental health of persons with physical disabilities", *Journal of Korean Adapted Physical Activity & Exercise*, Vol. 16, No. 4, pp. 163-187, 2008.
- [10] S. J. Kim, "An effect of long-term wheelchair tennis on physical strength and mental health of the physical disabled", *Korean Journal and multiple disabilities*, Vol. 52, No. 4, pp. 215-228, 2009.
- [11] H. K. Noh, U. S. Kim, "The features of adapted exercise program for university students with physical disabilities". *Journal of Adapted Physical Activity & Exercise*, Vol. 12, No. 4, pp. 69-81, 2004.
- [12] M. K. Han, "Somatotype of mentally retarded children", *Journal of Korean Adapted Physical Activity & Exersice*, Vol. 10, No. 2, pp. 73-80, 2002.
- [13] M. S. Kim, "Comparison of the degreed of obesity in mental disabilities level and grade of living". Unpublished, Master's thesis, Yongin University,

- 2001.
- [14] J. H. Shin, H. J. Chen, "Comparison of physical activity and calorie consumption in relation with participation events in sports for all and classification of eating habits in somatotype of participant in physical disability sport", *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*, Vol. 25, No. 4, pp. 121-134, 2011.
- [15] J. U. Shin, I. S. Nam, J. S. Lee, "The Effect of individualized regular exercise program on physical fitness level and physical self- concept on severe physical disabilities", *Korean Journal of Physical and Multiple Disabilities*, Vol. 54, No. 1, pp. 21-40, 2011.
- [16] Chen, P. H., Chen, C. Y., Lin, Y. C., & Chen, M. Y., "Low bone mineral density among adults with disabilities in Tiwan: A cross-sectional descriptive study", *Isabil Health J*, Vol. 84, No. 4, pp. 635-641, 2015.
- [17] Grainger, M., Dilley, C., Wood, N., & Castledine, G., "Osteoporosis among young adults with complex physical disabilities", *Br J Nurs*, Vol. 20, No. 3, pp. 171-175, 2011.
- [18] Smeltzer, S. C., Zimmerman, V., & Capriotti, P. "Osteoporosis risk and low bone mineral density in women with physical disabilities", *Arch Phys Med Rehabil*, Vol. 86, No. 3, pp. 582-586, 2005.
- [19] B. J. Jeong., Y. J. Hong, "The study on obesity and physical self-efficacy of sport activity in person with physical disability", *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*, Vol. 19, No. 1, pp. 77-87, 2005.
- [20] N. S. Pyo, D. J. Kim, J. T. Park, "The effect of self-efficacy and self-esteem on a participation of basketball exercise in physical disabilities person", *Korean Alliance for Health Physical Education Recreation and Dance*, 38th Congress, 202-208, 2000.
- [21] Ainsworth, B. E., Wilcox, S., Thompson, W. W., Richter, D. L., & Henderson, K. A., "Personal, Social, and physical environmental correlates of physical activity in African- American women in South Carolina", *American Journal of Preventive Medicine*, Vol. 25, No. 3Si, pp. 23-29, 2003.
- [22] J. Y. Lee, E. Y. Kim, M. K. Han, "Health-related physical fitness of persons with intellectual disabilities". *Journal of Adapted Physical Activity & Exercise*, Vol. 19, No. 4, pp. 149-161, 2011.
- [23] J. H. Shin, "An analysis of cardiovascular disease factor in middle-aged women using a Rasch model", *Korean Society of Sport and Leisure Studies*, Vol. 32, No. 3, pp. 1025-1031, 2004.
- [24] Y. T. Seo, "The effect of exercise program of body composition and physical fitness for physical disabled in middle age", *Korean Society of Sport and Leisure Studies*, Vol. 20, No. 2, pp. 793-801, 2003.
- [25] M. S. Kim, S. H. Kim, S. H. Lee. "Effects of walking exercise for wellness convergence in the digital age-based on physical activity" *Journal of digital convergence*, Vol. 13, No. 5, pp. 365-374, 2015.
- [26] J. H. Min, H. J. Han. "A study on effects of the convergence of musculoskeletal disorders women with disability on quality of life in Jeon-nam area", *Journal of digital convergence*, Vol. 12. No. p, pp. 497-504, 2015.
- [27] K. M. Kim, H. Y. Kim. "The systemic contemplation of sadness mediation program applied to internal senior citizens", *Journal of digital Convergence*, Vol. 13, No. 12, pp. 391-400, 2015.

저자소개

변재철 (Jae-Chul Byun)

[정회원]



- 1999년 2월: 영남대학교 대학원 체육학과(체육학 석사)
- 2003년 2월: 영남대학교 대학원 체육학과(이학박사)
- 2006년 3월 ~ 2007년 2월: 영남대학교 생활과학대학 체육학과 객원 교수

• 2007년 3월 ~ 현재 : 위덕대학교 건강스포츠학부 교수
 <관심분야> : 관심분야 1 성인의 운동처방 및 재활, 관심 분야 2 심혈관질환과 운동처방