

체력진단 평가를 통한 뇌성마비 아동과 정상아동의 운동능력 비교연구

경산여자중학교
이 강 준
대구대학교 물리치료학과
박 래 준
대구대학교 재활과학대학원
김 종 열

Comparison of Motor Fitness of Cerebral Palsy Children with normal through Physical Fitness Diagnosis Evaluation

Lee, Kang-Jun P.T., M.S.

Kyoung-San Girls' Middle School

Park, Rae-Joon, P.T., Ph.D.

Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Taegu University

Kim, Jong-Yul, P.T.

Major in Physical Therapy, Graduate School of Rehabilitation Science, Taegu University

< Abstract >

The aim of this study is to compared the cerebral palsy children with normal children in the exercise and cardio vascular ability after this study as the fundamental data for making programs for the cerebral palsy children. The test of this study is about twenty girls, the control group of the normal children(n=10) and the experiment group of cerebral palsy children(n=10). They were studied in four aspects which were the anthropometry, the medical check in the rest, the physical fitness or exercise roads test and the change of the target heart rate during exercise.

The result were as follows :

1. The characteristic of the physical type : The control group is higher than the experiment group in the standing height and the body weight but their's little difference between them ($p<0.05$). The control group is lower than the experiment group in the body fat.
2. The characteristic of the medical check in the rest : The control group is higher than the experiment group in the vital capacity and flood expiratoryvolume one second. The control group is higher that the experiment group in the blood pressure of systolic and Diastolic. There's little difference between them($p<0.01$). The

control is lower than the experiment group in the heart pulse rate. There's little difference between them($p < 0.05$).

3. The characteristic of basic physical strength evaluation : The experiment group is the lowest dynamic muscular endurance, balance, agility and endurance which need to move the body with weight. The control group is much higher than the experiment group in the flexibility and muscle strength(Back strength). There's no difference between them($p < 0.05$).

4. The characteristics of the exercise stress test : The control group is higher than the experiment group in the endurance, the maximum of oxygen intake, endurance level and the out take of calory. There's little difference between them($p < 0.01$).

5. The characteristic of the change of the target heart rate during exercise : The control group is lower than the experiment group exchange of target heart rate. There's no difference them.

I. 서론

최근 의학이 고도로 발달함에도 장애 아동의 출현이 차츰 증가하고 있는 것은 의학 처방만으로는 이들을 완전히 치유할 수 없기 때문이다.

지체부자유아 교육의 주대상인 뇌성마비아는 대뇌의 비진행성 병변으로 인하여 영속적인 운동 및 자세의 이상으로서 운동 발달 지연과 경련성 발작, 불수의 운동, 운동실조, 강직, 진전 등의 증상을 보이고 있다. 그리고 그들은 운동장애는 물론 시각이나 청각의 장애, 지각 장애, 언어장애, 정신발달의 미숙등과 같은 장애를 수반하고 있다.(곽준기 등, 1978).

이처럼 뇌성마비아는 다양한 장애를 지니고 있어서 교육상 여러 가지 문제를 가지고 있다.

뇌성마비 아동의 출현은 생활 습관과 환경적 요인에 의해 좌우되므로 건전한 생활과 적당한 운동을 통해 예방될 수 있다.

체력의 진단은 그 사람이 현재 지니고 있는 체력의 수준을 측정하여 평가하는 것을 말하며, 체력의 진단이란 각 개인이 지니고 있는 개별적인 체력의 수준을 측정하여 운동계획을 수립하기 위한 근거자료를 만드는 절차이다. 체력의 진단 결과는 체력 증진을 위한 운동을 실시하고자 할 때를 의료 과정에 비유한다면 환자가 어떤 질병에 걸렸으며 또한 질병의 상태가 어느 정도인가를 먼저 진단한 다음, 얼마동안 투여할 것인가에 대한 처방을 내리는 것과 같은 이치이다(전태원과 최승권, 1990).

체력이란 효율적이고 활동적인 생활을 영위하기 위한 신체적 능력이다. 체력 향상의 필요성은 모든 사람의 공

통적인 관심사라고 본다(김중선, 1972).

체력이 장애자에게 있어서도 그들이 가진 능력에 따라 개발 신장되어야 하고 평가되어야 하는데 이는 평등한 교육을 받을 권리와 의무가 있으며 민주주의 사회에서의 인간의 존엄성과 개인의 기본권이라 본다.

Waite(1971)는 건전한 신체적 발달은 아동들의 정신 건강에 커다란 공헌이 되며 체육활동에 있어서 성공적인 성취는 아동의 자존심과 자신에 대한 의지력과 대담성이 강화되고 정서적 요구를 만족시킨다고 했다.

활동은 인간 본연의 욕망이며 더욱이 성장기의 아동들은 더욱 많은 신체적인 활동을 필요로 한다.

Nash(1948)는 정상적인 아동은 최고의 성장 발달을 위해서 연령에 따라 하루에 2~6시간의 신체적 활동을 필요로 한다고 했고 9~14세의 아동은 하루에 5시간 이상의 신체활동이 필요하다고 주장했다.

김덕선(1974)은 체육활동을 통해서 운동기능에 대한 만족감과 운동감각의 쾌감과 감정의 도야와 정신기능의 도야 의지의 배양 등과 같은 심리적인 효과를 가져온다고 했다.

이와 같이 지체부자유 학생들의 특별강화 지도에 체육 활동이 중요시되는 이유 중의 하나는 스포츠나 게임, 기타 여가활동을 통해서 신체적 결함을 교정할 수 있고 나아가서 성격적인 면도 치료할 수 있고(문교부, 1973) 경기장에서의 여러가지 규칙이행, 연습과정에서의 상호신뢰와 순종, 승리를 위한 감투정신과 인내력, 협동심, 의생, 봉사정신 등의 사회인으로서의 자격을 갖추는데 있어서 너무나도 큰 역할을 차지하는데 가치가 있기 때문이다.

지체부자유아들은 일반적으로 정상아에 비해 체격도

열등하고 행동 범위도 협소하며, 일상의 운동량도 매우 부족하여 모든 활동이 소극적이기 쉽다. 또한 신체적 발달 중 형태적인 측면의 발달은 신장, 체중, 좌고에 있어서 남녀 모두 일반에 비해 약간 지체되어 있고 흥미는 남녀 모두 동등한 발달을 하고 있다(中司利一, 1972).

山本昌邦 등(1966)에 의하면 지체부자유 아동은 정상 아동에 비해서 체력 중 근력은 50%, 민첩성과 유연성은 70~80%, 평형성은 25%에 불과하다고 함으로써 지체부자유 아동과 정상아동의 체력을 단적으로 비교했다.

우복원(1969)은 지체부자유아의 신체적 조건과 운동 능력을 감안할 때, 이들에게 알맞은 운동방법을 적용해서 많은 훈련을 쌓는다면 좋은 성과를 거둘 수 있을 것으로 생각된다고 했다.

김중선과 양영석(1976)은 근육훈련과 근력 증강 및 근육조절력이 훈련 프로그램의 적용을 통해서 향상을 보였고 우복원(1969)은 지체부자유 아동은 신체적 결함 때문에 신체적 기능이 열등하고 협응과 조정력 및 통제력이 결함되어 있을 뿐만 아니라 이러한 신체적 장애가 정서적 면에서도 중적 심화되어 안정성을 결하고 있기 때문에 체육활동은 일반 학생들보다 훨씬 강조되어야 한다.

이러한 형태적 발육이나 운동기능의 부진, 정서적으로 불안한 지체부자유 아동의 발달을 촉진시킬 수 있는 방안이 무엇보다 중요하며(안병집, 1978) 그러기 위해서는 신체적 기능상의 허약으로 인하여 어떻게 그들을 지도할 것인가 하는 운동 프로그램의 지침서를 필요로 하며 아동들의 신체 기능의 특성 특히 생리적 특성을 충분한 파악이 선행되어야 할 문제라고 본다.

운동중 심폐기능의 변화상태를 보면 운동시에 운동에 관여하는 근육에서 산소의 소비가 증가되는 동시에 탄산가스 등의 대사물질이 축적되므로 순환기능이 향상되어 많은 양의 혈액이 운동에 대여된다(정성태, 1978).

신체적성 에어로빅 운동은 호흡순환기능, 근력, 유연성 등을 조절 강화할 수 있는 프로그램이어야 하며 가장 중요한 것은 재미있고 동기유발을 하는 것인데 이런 의미에서 에어로빅 운동은 완전하고 효과적인 신체조절을 위한 신체적성운동 프로그램이다(Sornsen, 1978).

심폐기능이 인체의 기관 조건으로서 체력의 근간이 되어 심장과 폐, 혈관 및 혈액 등이 근본적인 체력을 이루게 되고 근력, 민첩성, 순발력, 지구력, 평형성, 유연성 등이 그 다음으로 체력을 이룬다고 하며(박찬희, 1961) 또한 운동 중 심폐기능의 변화가 체력을 평가하는 데 중요한 지표가 되고 훈련효과를 평가하는데 신뢰도가 높은

측정법이라 한다(東俊郎, 1965).

이와 같이 지체부자유아에게 심폐기능 향상과 기초체력 향상을 위한 운동의 기본원리에 따라 재활운동 프로그램을 각 개인의 신체적인 결함 및 운동 능력에 맞게 구체적이고 과학적인 방법을 개발하기 위해서는 먼저 안정시 의학검사를 통해 신체적인 결함을 정확히 진단하고 성별과 연령 등을 고려하여 자기의 신체적 결함에 알맞은 운동부하 검사를 실시하여 장애아동들에게 적합한 재활운동 프로그램을 통해서 장애 아동들에게 잔존능력을 최대한 개발하여 장애아동의 체력향상은 물론 신체 장애에서 오는 위축감이나 열등감을 극복하여 어느 정도 심리적 재활에도 도움을 주며 운동 요법을 통한 치료 효과에서 기대할 수 있는 것은 매우 의의가 크다.

운동능력은 장애인에게도 정상적인 아동들과 마찬가지로 중요하고 필수적이다. 장애인들에게는 비록 그 수준이 낮을지는 모르지만 그 효율성은 한계내의 재활운동 프로그램에 의해 개선되어 나갈 수 있다. 근력, 지구력, 유연성, 회복 등이 중요한 요인이며 이들의 향상은 신체를 보다 효율적으로 만드는 계기가 되며 이것은 재활운동 프로그램의 효과이다(김의수와 홍양자 등, 1989).

재활운동 프로그램은 장애상태에 대한 의학적인 종합적 평가와 분석을 기초로 하여 의료진과 합의하여 장애인의 운동 능력을 평가하고 운동 목표 달성의 측정을 위한 적절한 평가 절차와 함께 장, 단기 운동 목표를 설정하여 장애아동들에게 적합한 신체활동을 주의깊게 계획된 프로그램을 통해 장애인들이 적절한 신체적, 정신적, 사회적 성장을 이루도록 하는 것이 재활운동의 목적이다. 따라서 본 연구의 목적은 뇌성마비 아동들에게 심폐적성 향상과 기초 체력 향상을 위하여 안정시 의학 검사를 통해 운동 능력을 평가하여 재활운동 프로그램의 기초자료를 제공하는데 그 의의가 있다.

II. 연구 대상

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 창원소재 ○○재활원(여성마비) 10세 각 10명씩을 실험군으로 선정하였고, 정상아동 10세 각 10명씩을 대조군으로 선정하였다.

본 연구에 임하기 전 건강, 뛰기 등의 기본 동작을 실시하여 운동 능력이 가능한 여자아동을 연구대상으로 하였다.

Table 1. Instrument measurement and expenses

Expenses	instrument name	production
▶ exercise stress test	EC-1600	MIZUNO(日)
▶ body type test	TBF-202	MIZUNO(日)
▶ grip strength test	grip strength scale	MIZUNO(日)
▶ back strength test	back strength scale	MIZUNO(日)
▶ muscular endurance Test	sit-up scale	MIZUNO(日)
▶ power test	vertical jump scale	MIZUNO(日)
▶ flexibility	sitting trunk flexion scale	MIZUNO(日)
▶ balance test	closedeyesfootbalance scale	MIZUNO(日)
▶ agility test	side step scale	MIZUNO(日)
▶ vital capacity test	pulmonary function scale	MIZUNO(日)
▶ blood pressure rate test	bloodpressure,pulseratescale	MIZUNO(日)

2. 연구 방법

1) 재료(측정 및 실험장비)

본 연구를 위한 실험기구는 Table 1과 같다.

2) 실험 방법

(1) 안정시 의학검사

운동시 심장질환의 유무를 진단하기 위하여 cateye ergociser 검사를 하였고, 심박수, 폐기능 검사, 혈압을 측정하였으며, 체구성 검사에서는 자동신장계측 T.B.F-202를 이용하여 신장, 체중, 체지방을 등을 측정하였다.

(2) 운동 부하검사 및 체력검사

운동부하 검사는 맥박수, 에너지 소비량, 최대 산소섭취량, 최대 운동능력, 5단계 심폐능력 평가를 Cateye ergocise를 이용하여 1분간 안정을 취한 후 매2분 간격으로 운동강도를 높이면서 10분간 측정하였다. 운동부하 검사 중에서 Borg(1963, 1982)에 고안된 자각성 운동강도(Rate of perceived exertion, RPE), 즉 Borgs Scale (Table. 2)에 의해 운동강도를 피검자가 주관적으로 파악하도록 하여 운동중에 불의의 사고를 대비해서 전문의의 임회하여 운동부하 검사를 실시하였다.

체력 측정에서 악력은 좌, 우 손을 2회 측정하여 최고치를 kg단위의 소수 첫째 자리까지 기록하며 배근력은 배근력계를 이용하여 2회 측정후 최고치를 기록하였다.

근지구력 측정을 위하여 윗몸일으키기는 30초 동안 수

Table 2. Borg's scale Rate of perceived Exertion

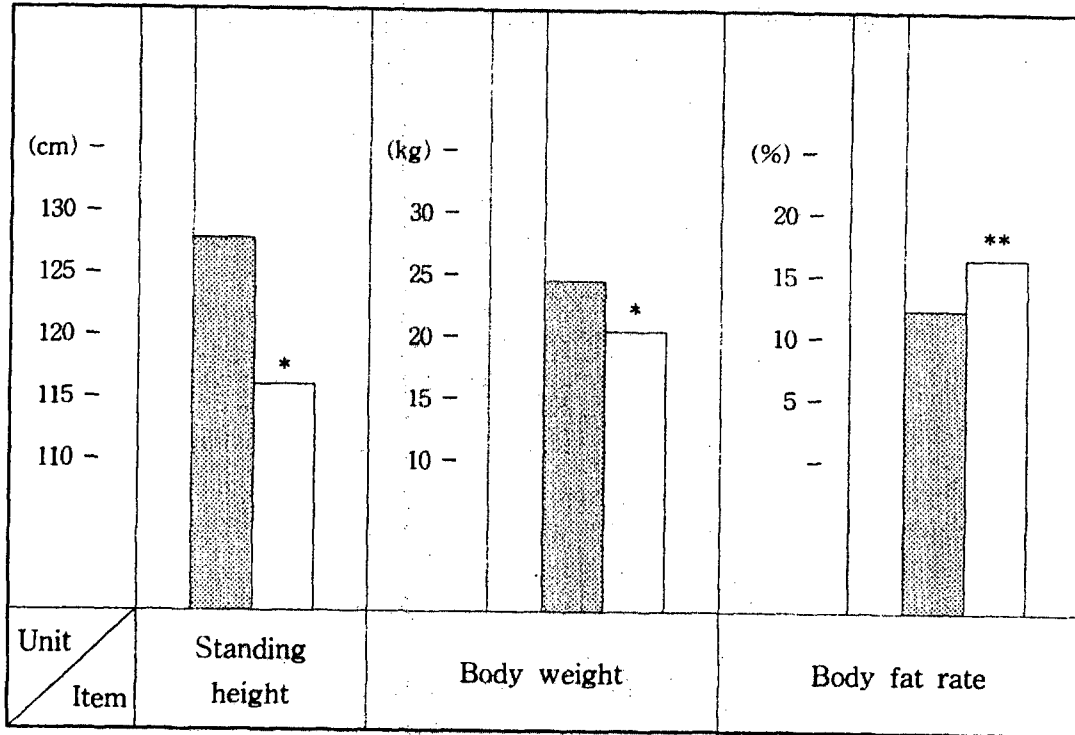
(Borg's Scale)

RPE	Rate of perceived Exertion
6	
7	(very, very light)
8	
9	(very light)
10	
11	(Fairly light)
12	
13	(Some what hard)
14	
15	
16	(very hard)
17	
18	(Very, very hard)
19	

행한 최고기록을 측정하였으며 평행성 측정을 위해서 사용하는 발을 2회 측정하여 최고기록을 초단위로 측정하였고, 순발력 측정을 위하여 서전트 점프를 매트위에서 2회 실시하여 최고치를 cm단위의 소수 첫째 자리까지 측정하였고, 민첩성 측정을 위하여 사이드 스텝을 20초간 수행하여 최고 기록을 측정하였으며, 유연성 측정을 위하여 장좌위 체전 굽은 cm단위로 측정하였다.

3. 자료 분석

측정된 모든 값은 평균(means)과 표준오차(standard



■ control □ experiment

Fig 1. Characteristics anthropometry

*p < 0.05 **p < 0.01

error)로 표시하였으며 통계적 처리과정으로는 Statistical Analysis system(SAS) : Windows Releas 6, 10 통계분석 software를 사용하여 분석하였다.

각 검사의 분석은 대조군과 실험군의 유의성 검정에서는 이원 배치 분산 분석법(two-way ANOVA)를 사용하여 대조군과 실험군의 유의성 차이를 분석하였다. 각 군 간의 유의성 차이의 검정에 있어서 유의수준 $\alpha=0.05$ 와 $\alpha=0.01$ 에서 검정하였다.

4. 연구의 제한점

본 연구에는 다음과 같은 몇가지 제한점이 있음을 밝혀둔다.

- 1) 측정시 피검자의 컨디션 조건과 심리적 상태를 완전히 통제하지 못했다.
- 2) 실험 중 시차가 있으므로 소폭의 온도 및 습도차에 의한 변수가 개재될 가능성이 있다.

3) 체력 요소별 측정항목은 배근력, 윗몸일으키기, 수직 뛰기, 체전굴, 사이드 스텝, 눈감고 외발서기, cateye ergociser 운동부위 검사 종목만으로 제한하였다.

4) 지체부자유아동은 뇌성마비로 인한 운동기능이 불가능하고 소아마비는 제외한다.

III. 연구 결과

1. 형태 측정의 비교

신장은 대조군이 실험군에 비해 6cm 정도 컸으며 체중도 실험군에 비해 대조군이 1.7kg 더 나가며, 체격은 정상아동이 뇌성마비 아동보다 동일 연령에서는 더 발달하는 것으로 나타났으며 체지방율은 뇌성마비 아동이 정상 아동보다 높게 나타나 대조를 이루었다($p < 0.05$) (Table 3, Fig 1).

Table 3. Characteristics anthropometry

Group	Control(n=10)	experiment(n=10)
	M±SD	M±SD
Sub		
Standingheight(Cm)	127.9 ± 5.71	121.9 ± 3.44*
Bodyweight(Kg)	25.7 ± 5.58	24.0 ± 2.72
Body fat rate(%)	11.91±1.15	14.41±3.2**

() indicates number of cases.
*p < 0.05 **p < 0.01

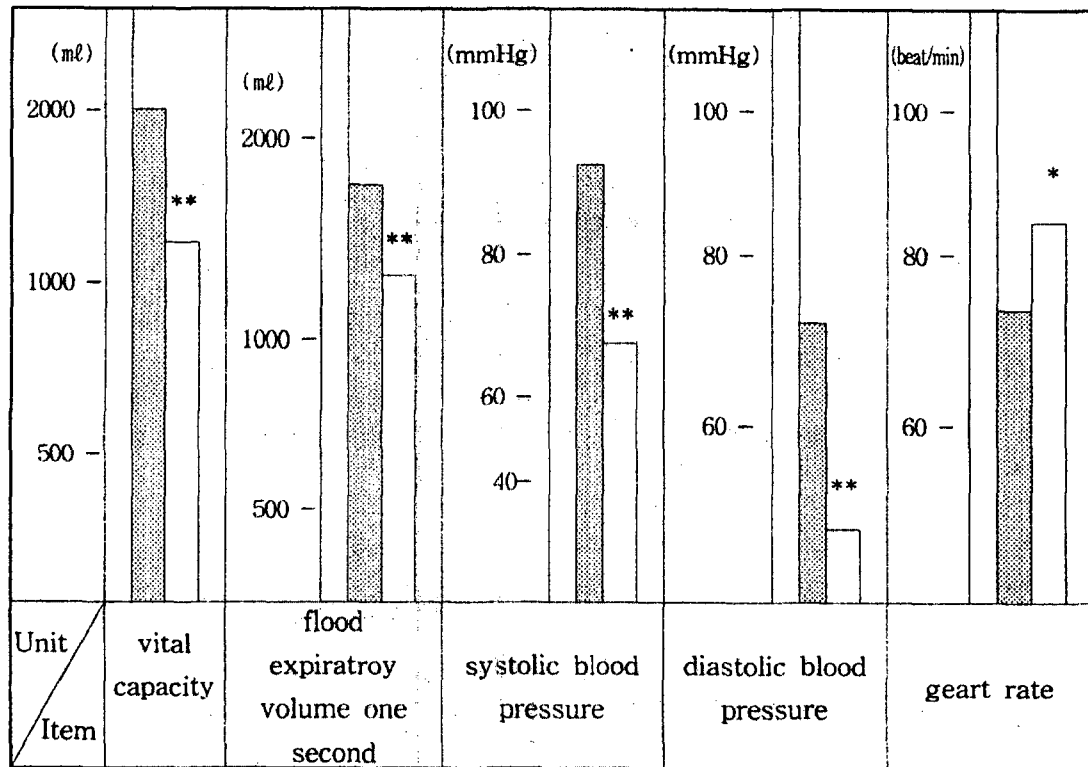
2. 안정시 의학 검사

안정시 폐활량에서 대조군은 2985.6±11ml이며 실험군은 1289.7±16ml로 뇌성마비 아동이 낮게 나타났으며 수축기 혈압은 대조군이 109.4±5mmHg이고 실험군이

Table 4. Results of Rest medical Examination

Group	Control(n=10)	experiment(n=10)
	M±SD	M±SD
Sub		
vital capacity	1985.6 ± 116.48	1289.7 ± 163.11**
flood expiratory volume one second(ml)	1842.2 ± 80.48	1220.3 ± 140.85**
systolic blood pressure(mmHg)	109.4 ± 5.78	88.2 ± 14.34**
diastolic blood pressure(mmHg)	75.4 ± 7.17	57.4 ± 8.76**
heart rate(beat/min)	80.2 ± 8.72	85.0 ± 7.91*

() indicates number of cases.
*p < 0.05 **p < 0.01



control experiment

Fig 2. Result of Rest medical Test

*p < 0.05 **p < 0.01

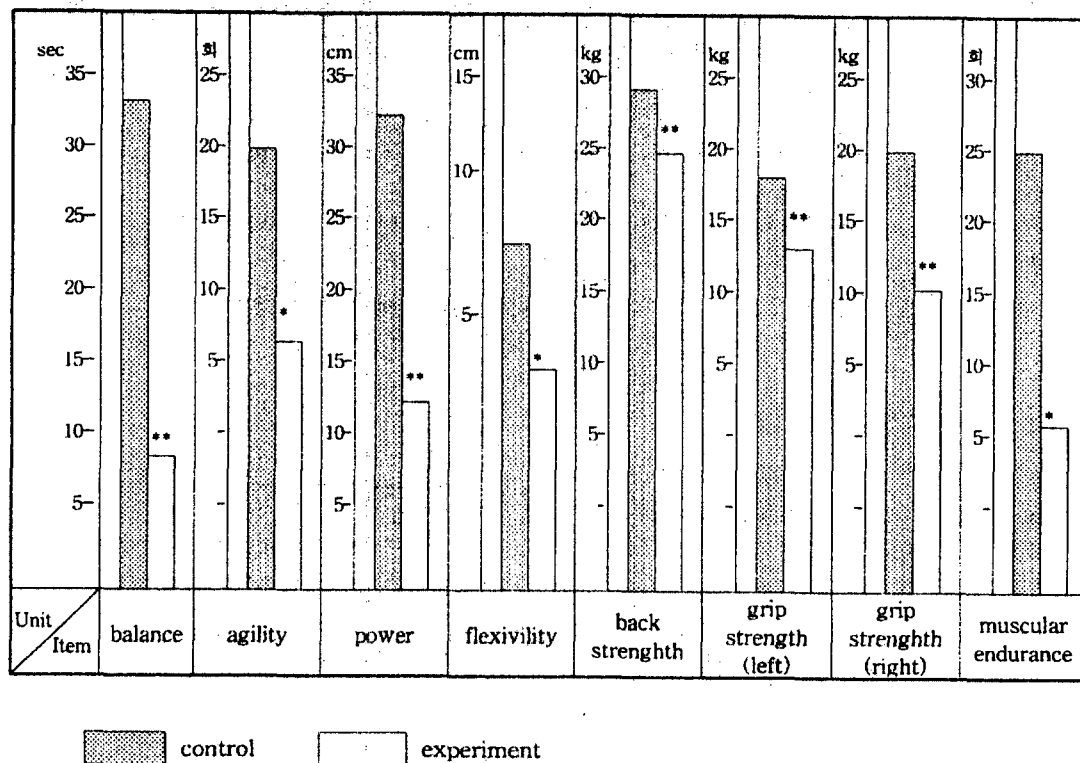


Fig 3. Result of physical based measurement

*p < 0.05 **p < 0.01

88.2±14mmHg로 뇌성마비 아동이 낮게 나타났고 심박수는 대조군이 85±7beats/min인데 비해 실험군은 57.4±8beats/min으로 뇌성마비 아동이 낮게 나타났다. 일반적으로 정상 아동에 비해 뇌성마비 아동의 vital sign이 낮게 나타났다(p < 0.05) (Table 4, Fig 2).

Table 5. Result of Rest medical Test

Group	Control(n=10)	experiment(n=10)
	M±SD	M±SD
Sub		
balance	32.1 ± 8.22	8.5 ± 3.10**
agility	20.4 ± 4.22	6.1 ± 1.92**
power	31.5 ± 3.44	11.7 ± 2.69**
flexibility	7.6 ± 2.28	6.5 ± 1.62**
back strength	28.1 ± 5.68	25.8 ± 2.93*
gripstrength(left)	18.61 ± 2.33	13.53 ± 9.06**
(right)	19.56 ± 3.89	10.50 ± 3.03**
muscularendurance	24.3 ± 8.72	6.8 ± 1.66*

() indicates number of cases.

*p < 0.05 **p < 0.01

3. 기초체력 측정 결과

안정시 기초 체력 특성에서 평형성은 대조군이 32.1±8sec, 실험군이 8.5±3.1sec로 현저한 차이가 있었고, 민첩성, 송발력도 대조군에 비해 실험군이 월등히 높게 나타났고, 유연성은 대조군이 7.6±2cm이고 실험군이 6.5±1cm로 정상아동이 유의한 차로 높게 나타났고(p < 0.05), 배근력, 악력, 근지구력 모두가 정상 아동이 높게 나타났다(p < 0.05) (Table 5, Fig 3).

4. 운동부하 검사 결과

운동후 운동 부하검사 결과 전신 지구력은 대조군 114.6±8.1watt이고 실험군이 74.5±10watt로 정상 아동이 크게 높았으며, 전신지구력 등급도 대조군 2.2±0.6watt, 실험군 1.7±0.78watt로 높게 나타났고, 최대산소 섭취량, 칼로리 소모량도 뇌성마비 아동에 비해 정상 아동이 높게 나타났다(p < 0.01) (Table 6, Fig 4).

Table 6. Result of exercise loads Test

Group	Control(n=10)	experiment(n=10)
	M±SD	M±SD
Sub		
edurance 1	114.6±8.15	74.5±10.72
edurance level	2.2±0.6	1.7± 0.78
Vo2max	38.4±2.65	31.3± 5.0
Calorie out take	28.4±3.69	17.4± 3.8

() indicates number of cases.
*p < 0.05 **p < 0.01

Table 7. Exchange of Target Heart Rate during exercise

Group Time	Control(n=10)	experiment(n=10)
	M±SD	M±SD
Sub	80.0±8.4	85.0±7.91
3min	126.0±7.18	131.0±7.50
6min	140.0±8.53	146.0±8.28
10min	153.0±7.58	158.0±6.33

() indicates number of cases.
*p < 0.05 **p < 0.01

5. 운동중 목표 심박수의 변화

운동중 목표 심박수 변화는 안정시에는 대조군이 80±7.91beats/min인데 비해 실험군은 85±7.91beats/min으로 나타났으며, 운동 중 3분, 6분 및 10분에 대조군은 126±7.18, 140±8.53 및 153±51.78인데 비해 실험군은 131±7.50, 146±8.53로 다소 낮은 경향을 나타내었으나 양군의 유의한 차이가 없었다(Table 7, Fig 5).

IV. 고 찰

1. 신체 형태의 특징

본 연구에서 신체 형태에 있어서 신장을 대조군 127.9±5.71cm, 실험군 121.9±3.44으로 정상군이 장애군에 비해 높게 나타나고 있다.

이러한 결과는 이 시기의 정상아동은 장애아동에 비하

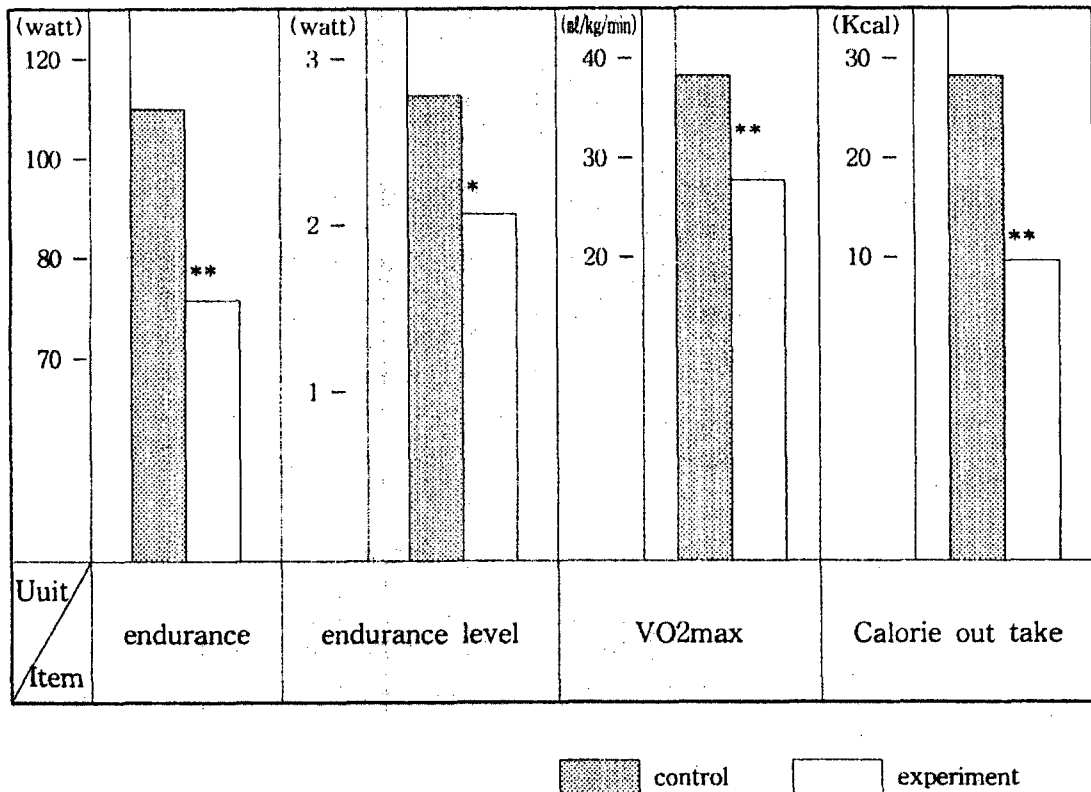


Fig 4. Results of exercise loads Test

*p < 0.05 **p < 0.01

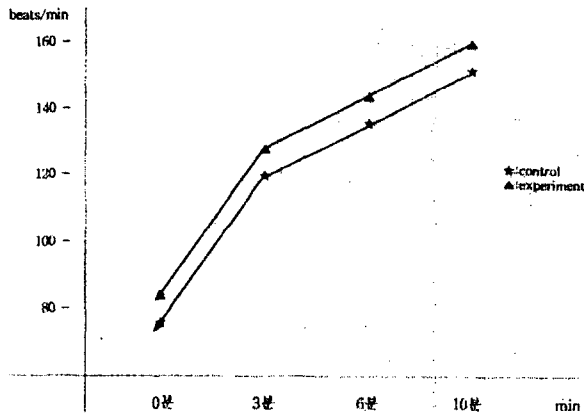


Fig 5. Exchange of Target Heart Rate during exercise

여 신체 활동에 대한 학교 체육 수업의 신체 활동량과 장애아동에 비하여 바른 자세와 신체 활동에 따른 영양의 고른 섭취에 있다고 추측할 수 있다.

체중에 있어서 대조군 $25.7 \pm 5.58\text{kg}$, 실험군 24 ± 2.72 값으로 대조군이 높게 나타나고 있다.

이러한 결과는 이 시기의 정상아동이 장애아동에 비하여 동일한 신장일때 체중이 무겁다는 것은 근육 및 내장과 사지의 발육 발달이 좋다는 것을 의미하고(Nagamine 와 Suzuki, 1992) 체중이 가볍다는 것은 피하지방 조직이 빈약하다고 생각할 수 있다.

체지방율에 있어서 실험군 $14.41 \pm 3.2\%$, 대조군 11.91 ± 1.15 값으로 장애아동이 높게 나타나고 있다.

아동의 비만 80% 정도는 성인 비만이 되고, 성인 비만의 30%는 자식때까지의 비만이 된다고 지적하고 있으며 이것으로 인하여 아동의 비만은 고혈압, 호흡기 질환, 당뇨병 심리, 사회적 문제, 각종 정형외과적 문제에 대한 위험한 인자가 있다는 지적이다(김한경, 1993).

이러한 결과는 이 시기의 대조군에 비하여 실험군의 음식 섭취량에 대한 신체적 부자유로 인한 신체 활동의 부족으로 인한 에너지 칼로리 축적 결과라고 추측할 수 있다.

따라서 실험군의 체지방율은 복부의 근지구력 운동, 심폐지구력 운동과 상관이 있다고 보고한 Bancroft (1973)의 연구 내용과 일치한다고 볼 수 있다.

2. 안정시 의학 검사

폐기능은 폐의 환기, 가스의 교환, 폐순환기능을 말하며 이는 폐활량, 초기폐활량, 폐유속 및 최대 환기량 등의 측정을 통해서 평가한다(Guyton, 1986).

폐활동량은 (F.V.C) 일회 호흡량(tidal volume. TV) 호

기 예비량(expiratory reserve volume. E.R.V) 및 흡기 예비량(inspiratory Reserve Volum, I.R.V)의 합으로 과거부터 오늘날까지 폐기능을 평가하는데 널리 이용되어 왔다.

일초율(FEV1%)은 최대 호흡된 첫 1초간 호흡된 용적으로서 이 기간중의 평균속도를 의미한다. 특히 일초율은 동일한 폐활량에 대하여 일초율을 비교하기 위하여 산출한 것으로 호흡 기속을 평가할 수 있는 좋은 지표가 된다(Hyatt, 1985).

폐활량이 같아 하더라도 일초율이 높으면 폐기능이 더 우수하다고 단적으로 말할 수 있으며, 이는 장기간 훈련을 쌓을 수록 더 증가되며 일초율은 기도저항과 높은 상관이 있으므로 장애 아동이 정상 아동에 비하여 폐활량과 일초율이 낮은 것은 일상생활의 운동증 특히, 유산소 운동부족으로 인한 기도저항과 관계가 있다고 사료된다.

본 연구에서는 정상아동에서는 장애아동에 비해 호기근의 힘이 더 강하거나 폐 및 흉곽의 용적율이 더 크거나 기도저항이 더 크다고 한다. 규칙적인 운동 훈련의 결과 호흡근이 발달되어 있다고 하였으며(Stant와 Collins, 1959) 따라서 장시간에 걸친 규칙적인 유산소 운동은 심·폐기능을 유지 향상 시키는데 효과적인 것으로 사료된다.

일정하며 변화 범위 증 및 부하후의 지구력 및 심장기능의 평가 기준은 심박수가 증가하지 않고 일정하며 변화 범위가 적을수록 양호하다고 한다.

심박수는 심장 능력 상태가 좋아짐에 따라 매우 낮아진다. 기온이나 고도의 변화도 역시 심박수에 영향을 미친다(채홍원, 1986).

안정시의 심박수는 운동을 지속적으로 반복하는 단련자는 안정시에나 운동 수행에 따라 증가하는 심박수는 보통 비단련자에 비하여 그 증가가 적고, 회복시간도 빨리 이루어지게 된 것은 장기에 걸친 훈련으로 말초신경 긴장도가 항진된 결과, 소위 스포츠 심장이 되어 심근의 수축력이 강하여 전신혈액량이 증대된 것으로 사료된다(Karpovich, 1971).

3. 기초체력 측정

체력에 있어서 동적 근지구력 항목인 윗몸 일으키기는 대조군 24.3 ± 8.72 회, 실험군 6.8 ± 1.66 회로 비교해 보아도 대조군이 높게 나타났다. 이러한 결과는 이 시기의 아동들에게 윗몸 일으키기는 체중을 부하로 하고 있기 때문에 대조군에 비하여 실험군에서는 신체 활동 부족으로 복근 약화와 배근력의 좌, 우 비대칭으로 근지구력의 약

화와 복근의 체지방률이 높아짐에 따라 나쁜 영향을 미친다고 생각된다.

순발력 항목인 수직 뛰기에서는 대조군 $31.5 \pm 9.44\text{cm}$, 실험군 $11.7 \pm 2.69\text{cm}$ 으로 비교해 보아도 실험군이 높게 나타났다.

이러한 결과는 이 시기의 대조군에 비하여 실험군은 자신의 나이에 비하여 체중 증가와 체계적으로 신체 활동 부족으로 인한 전신의 큰 파위가 악하기 때문에 수직 방향의 각 순발력의 운동에 나쁜 영향을 끼친다고 생각된다.

민첩성 항목인 반복 옆 뛰기는 대조군 $20.4 \pm 24.22\text{회}$, 실험군 $6.1 \pm 1.92\text{회}$ 로 비교해 보아도 실험군이 낮게 나타났다.

이러한 결과는 이 시기의 장애아동이 뇌장애로 인한 신경·근계의 전달에 문제가 있거나 좌, 우 비대칭으로 인한 각근력이 약한데 있다고 사료된다.

유연성 항목인 장작의 체전굴은 대조군 $7.6 \pm 2.28\text{cm}$, 실험군 $6.5 \pm 1.62\text{cm}$ 으로 비교해 보아도 실험군이 낮게 나타났다.

이러한 결과는 이 시기의 아동들에 있어서 체전굴은 동체를 중심으로 관절기능에 영향을 많이 받고 있기 때문이라 사료된다.

평형성 항목인 눈감고 한발로 서기는 대조군 $32.1 \pm 8.22\text{sec}$, 실험군 $8.5 \pm 3.10\text{sec}$ 으로 비교해 보아도 실험군이 낮게 나타났다.

이러한 결과는 이 시기의 장애아동에게 중추신경에 의한 좌,우 근력의 비대칭에 의한 개인내 차가 심하고 학습 효과가 동기화에도 관계가 크다고 생각된다(Bryntenson, 1985).

근력 항목인 배근력은 대조군 28.1 ± 5.68 , 실험군 25.8 ± 29.3 으로 비교해 보아도 실험군이 조금 낮게 나타났다.

이러한 결과는 이 시기의 장애아동으로 매일 동체를 지탱해주고 있고 중추 신경계의 좌우비대칭하고 관련이 거의 없는 것으로 추측된다.

이와 같이 본 연구에서 구체적인 체력인자에 대하여 대조군과 실험군의 확실한 차이를 분명히 나타내고 있다.

특히 저조한 동적 근지구력, 순발력, 평형성, 민첩성, 전신지구력을 높일 수 있는 장애 아동의 재활운동 프로그램을 개발하여 장애 아동들에게 체계적인 운동 지도가 필요하며 장애아동의 건전한 발육 발달 지도가 필요하다고 요망된다.

훈련에 의하여 커진다는 사람도 있고(Hermansen와

Anderson,1985) 반대로 감소한다는 사람도 있다.

4. 운동부하 검사

최대산소 섭취량(Maximal Oxygen Consumption $\text{Vo}_{2\text{max}}$)은 최대운동시 산소섭취량(Vo_2)을 평가하는데 가장 중요한 지표가 되므로, 이 $\text{Vo}_{2\text{max}}$ 를 측정된 결과를 토대로 장애아동들에게 심·폐 기능의 향상을 위한 심·폐 적성 재활 운동 처방 프로그램이 마련 되는 것이다.

$\text{Vo}_{2\text{max}}$ 는 장기간 운동을 하면 크게 증가된다는 여러 보고가 있다. 운동선수의 $\text{Vo}_{2\text{max}}$ 는 높은 수치를 기록하며 선수중에서도 유산소 운동을 주로 하는 선수가 유산소와 무산소 운동을 병행하는 선수보다 더 높게 나타났다.

본 연구에서는 장애 아동이 정상아동에 비하여 $\text{Vo}_{2\text{max}}$ 향상을 위하여 학교 체육 수업의 한 영역으로써 유산소 운동을 권유하며 누구나 쉽게 할 수 있고 흥미로운 유산소 운동을 체육교육의 한 영역으로서 지도할 필요가 있다.

유산소 운동이란 생명을 유지시켜주는 산소를 말하며 유산소 운동이란 일정한 시간동안 심장과 폐의 건강을 증진시킬수 있도록 하는 여러 가지 운동을 말하며 전형적인 유산소 운동으로는 달리기, 수영하기, 자전거 타기 같은 운동을 들 수 있다(이영숙, 1977).

전신지구력은 대조군 $14.6 \pm 8.15\text{watt}$, 실험군 74.5 ± 10.72 으로 비교해 보아도 실험군이 낮게 나타내고 있다.

이러한 결과는 이 시기의 장애아동들에게 체력 중, 특히 유산소 운동량이 부족하여 심·폐 적성 등급이 낮고, 체지방률이 높아짐에 따라 호흡곤란 등으로 많은 영향을 미친다고 생각된다.

운동부하 검사에서 장애아동이 정상아동에 비하여 전신지구력, 심폐능력등급, 최대산소 섭취량, 칼로리 소모량 등이 낮은 것은 신체 장애로 인한 평소 일상 생활에서 운동량이 적다는 것으로 사료된다.

따라서 장애아동들에게 대근 활동, 운동 빈도, 운동 강도, 운동 시간을 충분히 부여하는 것을 기본 원칙으로 하고 호흡 순환기능, 근력, 근지구력, 유연성, 근신경기능 등을 조절 강화할 수 있는 프로그램 이어야 하며 가장 중요한 것은 재미있고 동기 유발을 하는 것인데 이런 의미에서 유산소 운동을 안전하고 효과적인 신체 조절을 위한 신체적성 운동 프로그램이다.

5. 운동중 목표 심박수 변화

장애아동은 안정시에 정상아동보다 심박수가 높고 운동량에 따라 증가하는 정도도 많으며 운동후 회복도 느리고, 같은 운동 부하량에 대한 심박수는 높다.

이처럼 장애아동이 정상 아동에 심박수가 높다는 것은 평소 일상 생활에서 발육 발달에 필요한 운동량이 부족하다는 것을 알 수 있다.

본 연구는 장애아동이 신체적 결함으로 인하여 평소 운동량이 부족하므로 미국 건강 체육 협회의 최대 도달 최고 심박수에 맞춘다는 것은 무리가 있을 것으로 보고 일본 Mizuno사 ergoiser 200~age 공식에 입각한 최대 예상 심박수를 85% 최저예상 심박수를 70% 수준으로 함이 타당하다고 사료된다.

V. 결 론

정상아동과 뇌성마비 아동의 운동 및 심폐능력을 비교 연구하므로써 뇌성마비 아동의 재활운동 프로그램을 개발하는데 기초 자료를 제공하고자 10세 여자 20명을 대상으로 하여 정상아동의 대조군 10명과 뇌성마비 아동의 실험군 10명을 대상으로 신체 형태, 안정시 의학 검사, 체력 및 운동부하검사, 운동중 목표 심박수 변화 결과물 분석 검토한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 신체 형태 특성

신장과 체중을 대조군이 실험군에 비해서 높게 나타났으며, 대조군과 실험군의 유의한 차이가 나타났고($p<0.05$), 체지방률은 대조군이 실험군에 비해 낮게 나타났으며, 대조군과 실험군의 유의한 차이가 나타났다($p<0.01$).

2) 안정시 의학검사

폐활량과 일초량은 대조군이 실험군에 비해 높게 나타났으며 대조군과 실험군의 유의한 차이가 나타났고($p<0.01$), 수축기 및 확장기 혈압은 대조군이 실험군에 비해 높게 나타났으며 대조군과 실험군의 유의한 차이가 나타났으며($p<0.01$) 심박수는 대조군이 실험군에 비해 낮게 나타났으며 실험군과 대조군 유의한 차이가 나타났다($p<0.05$).

3) 기초 체력 특성

체중을 부하로 해서 신체를 이동하는 능력을 필요로

하는 동적 근지구력, 평형성, 순발력, 민첩성, 전신지구력을 실험군이 가장 저조한 것으로 나타났다.

유연성, 근력(악력, 배근력)은 각 군간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다 ($P>0.05$).

4) 운동 부하 검사 특성

전신 지구력, 최대산소섭취량, 전신지구력 등급 및 칼로리 소모량은 대조군이 실험군에 비해 높게 나타났으며 대조군과 실험군의 유의한 차이가 나타났다($p<0.01$).

5) 운동중 목표 심박수의 특성

목표심박수는 실험군, 대조군 순으로 높게 나타났으며 실험군과 대조군의 유의한 차이가 없었다.

<참 고 문 헌>

- 강위영, 조인수, 구대회, 직업재활 개론 서울:성원사, 1991.
- 고흥환, 체육의 측정평가, 서울:연세대학교 출판부.
- 곽준기, 김효선, 우보경, 특수체육, 서울:특수교육, 1991.
- 김덕선, 체육 심리학, 대구:형설출판사, 1974.
- 김한경, 宋滿義行, 비만 중학생의 체력, 운동능력 특징, 체력과학, 1993.
- 김의수, 홍양자, 장애자체육, 서울:낙원 출판사, 1989.
- 김중선, 기초체육교육, 서울:보신출판사, 1972.
- 김중선, 양영석, 뇌성마비아의 기능훈련의 효과에 관한 연구, 1976.
- 문교부, 체육심리, 서울:서울신문출판국, 1973
- 민은식, 재활의 정의 서울:삼육재활원, 1974.
- 박찬희, 심폐기능이 상지근에 미치는 영향, 스포츠 과학연구보고서, 제5집, 1961.
- 서문자, 강현숙, 임난영, 오세영, 재활의 이론과 실제, 서울:서울대 출판부, 1993.
- 안병집, 지체부자유아 교육, 대구:한사대학 출판부, 1978.
- 우복원, 지체부자유아를 위한 축구경기 규칙 개선에 관한 연구, 특수교육연구 제5집, 1969.
- 이영숙, "체력증진을 위한 Aerobic 운동의 실제 지도방안에 관한 연구", 상명여자 사범대학 논문집 제6집, 1977.
- 전태원, 최승권, 운동검사·처방의 이론과 실제, 서울:금광, 1990.

- 정성태, 체육생리학적 기초, 서울 : 동화문화사, 1978.
- 채홍원, 트레이닝 원론, 서울 : 형설출판사, 1986.
- 久松榮一郎, 醫學, 東京 : 體育の科學社, 1966.
- 中司利一, 지체부자유아의 신체적 문제, 東京 : 日本 지체부자유아협회, 1972.
- 山本昌邦의 2人 : 지체부자유아의 체력실태 조사, 東京桐が丘養護學校, 1966.
- 東俊郎, 東京 科學研究報告書, 東京 : 日本體育協會, 1965.
- 地上晴夫 : 運動處方の 實際, 大修館書店, 1987.
- Bancroft JH : The posture of school children, New York, 1973
- Borg G : physical performance and perceived exertion, Lund, Serden Gleerup, pp.1~63, 1963.
- Bryntenson DE : Health fitness, 2nded Iowa, 1985.
- Borg G : Psychophysical bases of perceived exertion, Med sience sports 14 : 377~381, 1982
- Consolazio CE : Energy metabolism at high altitude, 1982.
- Cureton TK : Physical fitness Appraisal and Guidance St. Louis : C. V Mosby co, 1947
- Froelicher LF : Exercise testing and training, Chicago. Year Book. 1983.
- Guyton AC : Textbook of medical physiology, 1986.
- Hermansen L, Anderson KL : Aerobic work capacity on young and women, 1985.
- Hyatt RE : Dynamic lung volumes, 1985.
- Karpovich, PV, sinning : Philadelphia, 1971.
- Le Blanc JA : use of heart Rate as an index of work output, 1987.
- Nagamine S, Suzuki S : Anthripometry and body composition of Japanese young men and woman, 1992.
- Nash JB : Physical Education interpretation and objectives : Ronald, 1948.
- Naughton J : Balke B, Nagle, F : Refinements in methods of evaluation and physical conditioning before and after myocardal infarction Am Cardiol 14 : 837~843. 1964.
- Pollock ML, Willmore JH : Exercise in health and disease : Philasephia Saunders, 1984.
- Start DH, Collins WD : comparison of vital compacity and maximal breathing capacity of athletes and non-athletes, 1959.
- Tuttle No, Horvath SM : comparison of effects of static dynamic work on blood pressure and heart Rate, 1994.
- Waite KB : The Educate Mentally Retarded child, springfield, IHinosia, charles, c. Thomas puvlisher, 1971.