
유산소 운동프로그램 참여가 시각장애인의 호흡순환기능 및 동맥파속도에 미치는 영향

김원현*, 김승석**

Effect of the Visually Handicapped's Participation in an Aerobic Exercise Program on Cardiorespiratory Function and Arterial Pulse Wave.

Won-Hyun Kim*, Seung-Suk Kim**

요약 본 연구의 목적은 유산소성 운동프로그램 참여가 시각장애인의 호흡순환기능 및 동맥파속도에 어떠한 영향을 미치는가를 규명하기 위한 목적으로 수행되었다. 본 연구의 목적을 인지하고 참여의사를 밝힌 1급 시각장애인 20명이었으며, 보호자를 통하여 피험자 참여의 동의를 받았다. 이들은 유산소성운동집단 10명과 통제집단 10명으로 무선배정으로 분류하였다. 유산소성운동집단은 12주동안 50-70%HRmax 강도로 주 5회 1일 준비운동, 본운동, 정리운동 총 60분으로 실시하였다. 본 연구의 자료처리는 독립변인으로 한 반복측정에 의한 이원변량분석(two-way repeated ANOVA)을 실시하였으며, 상호작용 효과를 검증하기 위해 paired t-test를 실시하였으며, 통계적 유의수준은 $p<.05$ 로 설정하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 첫째, 실험집단에서 체중과 체지방률은 사전과 비교하여 사후 유의한 감소를 나타냈다($p<.05$). 둘째, 실험집단에서 최대산소섭취량, 최대심박수, 최대환기량은 사전과 비교하여 사후 유의한 증가를 나타냈다($p<.05$). 셋째, 실험집단에서 동맥파속도는 사전과 비교하여 유의한 증가를 나타냈다($p<.05$). 넷째, 실험집단에서 수축기혈압은 사전과 비교하여 사후 유의한 감소를 나타내지 않았다($p>.05$). 이상의 결과를 종합해 볼 때 유산소성 운동프로그램 참여는 호흡순환기능 및 혈류순환과 혈관기능 개선에 효과적으로 나타났다.

주제어 : 유산소성운동, 시각장애인, 체지방, 호흡순환기능, 동맥파속도

Abstract This research has been conducted to determine the effect that the visually handicapped's participation in an aerobic exercise program has on cardiorespiratory function and arterial pulse wave. The subjects of this research were 20 people who have a 1st degree visual impairment. They recognized the purpose of this research and agreed to take part in it. After receiving agreements from their guardians, we divided them into an exercise group of 10 and a comparison group of 10 at random. The exercise group conducted a 50-70%HRmax treadmill exercise for 60 minutes a day, five times a week, for 12 weeks, including warm up and warm down exercises. We then conducted a two-way repeated ANOVA, which regards the period of exercise and the two groups as independent variables. The follow-up verification for exercise periods according to each group was carried out with a paired t-test. The statistical significance level was $p<.05$. The following are the results of this research. First, the weight and body fat of the experiment group after exercise show a meaningful reduction compared to before the exercise program ($p<.05$). Second, the VO_{2max} , HRmax, and VE_{max} of the experiment group after exercise show a meaningful increase compared to before the exercise program ($p<.05$). Third, the arterial pulse wave of the experiment group after exercise display a meaningful increase compared to before the exercise program ($p<.05$). Fourth, the systolic blood pressure of the experiment group after exercise does not show a meaningful reduction compared to before the exercise program ($p>.05$). These results prove that the visually handicapped's participation in an aerobic exercise program is effective in the improvement of their cardiorespiratory function, bloodstream circulation function and blood vessel function.

Key Words : Aerobic Exercise, Handicapped, Body fat, Cardiorespiratory function, Arterial pulse wave

*대덕대학교 생활체육과 조교수(주저자)

**한국체육대학교 이학박사(교신저자). sshk326@hanmail.net

논문접수: 2013년 2월 10일, 1차 수정을 거쳐, 심사완료: 2013년 3월 8일, 확정일: 2013년 3월 20일

1. 서론

인간은 보고, 듣고, 말하는 과정을 통해 새로운 환경을 익히고, 그 환경 내에서 자유롭게 활동하며, 어떠한 사물이나 행동을 모방할 수 있는 능력을 향상시킨다[9]. 따라서 장애인들은 비장애인들보다 신체적 및 정서적 능력은 현저히 떨어져 있다고 볼 수 있다.

장애인 복지법 제2조에 따르면, 장애인이라 함은 신체적 정신적 장애로 인하여 장기간에 걸쳐 일상생활 또는 사회생활에 상당한 제약을 받는 자를 의미한다.

한국보건사회연구원(2009)[12]에 따르면 우리나라 등록장애인은 2005년 1,699,329명에서 2008년 2,137,226명으로 약 43만 8천명이 늘어나 전체 25.8%의 증가율을 나타내고 있다. 이러한 증가의 이유로는 후천적 장애발생으로 질병 55.6%, 사고 34.4%로 나타났다.

대부분의 장애인들은 신체적 특성으로 일상생활에서 행동의 제약을 받기 때문에 비장애인에 비하여 신체적 능력이 현저히 떨어져 비만과 각종 합병증으로 고통 받고 있다. 박현경(2001)[9]은 장애인들은 신장병 또는 신장기능 악화, 심혈관질환 39%, 순환기능 악화 44%, 골다공증 10% 순으로 사망률이 높다고 보고하고 있다.

이와 같이 전형적인 퇴행성 질환 및 건강을 위협하는 성인병을 스포츠 의학자들은 운동부족병(hypokinetic diseases)이라 칭하고 있는데, 비장애인 보다 모든 면에서 떨어져 있는 장애인들에게는 가장 위험한 질병이며 이러한 이유로 장애인의 수명 역시 비장애인들에 비해 극히 낮은 결과를 보이고 있다.

장창국 등(2001)[10]은 장애인은 팔, 다리의 발달 장애 뿐만 아니라 심혈관 기능과 폐기능 그리고 대사능력 등 신체 전반적인 발육이 지연될 수 있다고 보고하고 있으며, Draheim(2006)[17]은 대부분의 장애인들은 심혈관질환의 위험에 노출되어 있어 식습관과 신체활동의

필요성을 권고하고 있다. 이에 따라 장애인들의 신체 활동과 운동프로그램에 대한 관심이 고조되면서 많은 연구가 이루어지고 있다.

최근 연구결과에 의하면 장애인들도 규칙적인 운동을 수행하면 비장애인과 동일한 심혈관기능을 유지하고, 위험인자를 줄일 수 있는 HDL-C 수치가 높았다고 보고하였다[18,8].

Manns와 Chad(1999)[27]의 연구에서는 21명의 장애인을 대상으로 신체활동 및 유산소운동을 실시한 결과

심폐기능 및 유산소능력이 개선되었으며, 동일한 운동강도를 실시하였을 때 산소섭취량 및 최대심박수가 증가를 보였다고 보고하였다. 이러한 결과를 종합해 볼 때 신체 특성상 행동에 제약을 받는 장애인들에게 규칙적인 신체 활동은 반드시 필요하다고 볼 수 있다.

한편, 연령이 증가 할수록 신체의 여러 기관이 퇴화되는데 심혈관계, 근골격계, 신경계 및 내분비계 등이 가속화되며, 가장 급속하게 퇴화되는 신체기관 중 하나가 심혈관계이다. 혈관계 질환 중 직접적으로 혈관에 이상이 있어 발생하는 질환은 고혈압, 동맥경화, 뇌혈관 질환 등이며, 이는 혈관의 구조적 변화는 혈관 세로의 비정상적 비대, 이상증식, 혈관의 구조적, 기능적 퇴화를 의미한다[5].

이러한 퇴행성 질환은 규칙적인 신체활동을 통해 개선 및 예방 할 수 있다고 보고되었다[25]. 효과로는 혈류량과 혈압, 대동맥혈관 내피의 정상적 기능을 유지하도록 도와주고 세동맥으로 혈류를 효과적으로 공급해 주어 혈관개선에 효과적이며 대동맥의 탄성, 말초혈관의 저항 감소와 탄성회복, 혈장량의 변화, 내분비계의 변화 등에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[1,4,15,26].

이러한 규칙적인 신체활동은 생리학적인 건강뿐만 아니라 장애인들의 스트레스 감소, 사회성 발달, 자신감 생성 등, 심리적 안정감을 통해 장애를 극복하려는 의지를 고취시킬 수 있다는 장점이 있다.

따라서 본 연구는 시각장애인을 대상으로 12주간 유산소성 운동프로그램을 통해 호흡순환기능 및 동맥과속도에 미치는 영향을 규명하여 건강한 삶을 위한 조건의 하나인 규칙적인 신체활동을 장애인들의 신체조건에 알맞은 운동프로그램을 모색하고 제시하는데 있다.

2. 연구방법

2.1 조사대상자

본 연구의 대상자는 D광역시 소재의 H복지법인에서 목적을 인지하고 참여의사를 밝힌 1급 시각장애인 20명이었으며, 보호자를 통하여 피험자 참여의 동의서를 받았다. 이들은 시각장애 외에 의학적으로 중복지장애가 없으며 자발적으로 참여를 원하고 규칙적인 운동에 참가한 경험이 없는 시각장애인을 선발하여 실험집단 10명과 통제집단 10명으로 무선배정(random assignment)으로

나누었으며, 집단 간의 신체적 특성은 <표 1>과 같이 유의한 차이는 없었다.

<표 1> 신체적 특성

Variables	Age (year)	Height (cm)	Weight (kg)	Body Fat (%)
Control (n=10)	21.20±0.79	168.46±1.37	71.18±1.25	24.62±0.98
Exercise (n=10)	22.30±0.95	167.91±1.99	72.13±0.95	25.13±0.66

2.2 실험절차 및 방법

2.2.1 신체조성 측정

신체조성 측정은 테스트 4시간 전에 음식섭취와 12시간 전에는 운동을 금하였으며, 테스트 30분전에는 화장실에서 소변을 보게 하였다[22]. 측정 시 피검자는 생체전기저항에 방해가 되는 금속 물품을 제거한 후 준비된 반 T셔츠와 반바지를 입고 생체전기 임피던스 방법에 의한 Bio-Space(Korea)사의 Salus 장비를 이용하여 체중(kg), 체지방률(% body fat), 근육량(muscle mass)을 측정하였다[그림 1].



[그림 1] 신체조성검사

2.2.2 운동부하검사

피검자의 12주간 유산소성 운동프로그램 참여 전 최대 운동부하검사는 실험집단의 개인별 50~70% HRmax의 유산소성운동프로그램 운동강도를 설정하기 위해 초기속도 1.7mph, 경사도 10%에서 매 3분마다 속도 0.8mph, 경사도 2%씩 증가시키는 Bruce Protocol을 이용하여 더 이상 운동을 지속할 수 없는 상태에서 심박수 및 최대산소섭취량 최대환기량을 자동호흡가스분석기(Gas analyzer, quark b2, Italy)로 측정하였으며, 혈압측정은 운동 수행중인 상태에서 매 2분마다 자동운동혈압측정기(Tango, suntech, USA) 측정기로 측정하였다. 운동 중 심장의 이상 상태를 파악하기 위해 심전도측정기(CH-2000,

cambridge, Switz)로 이상여부를 모니터 하였다.

피검자의 개인별 운동강도의 산출은 Karvonen의 산출법인 목표심박수(Target Heart Rate) = Intensity (%) (HRmax-HRrest)+HRrest을 이용하여 산출하였다. 심박수 및 최대산소섭취량, 최대환기량을 자동호흡가스분석기(Gas analyzer, quark b2, Italy)로 측정하였으며, 혈압측정은 운동 수행중인 상태에서 매 2분마다 자동운동혈압측정기(TANGO, suntech, USA)로 측정하였다. 운동 중 심장의 이상 상태를 파악하기 위해 심전도 측정기(CH-2000, cambridge, Switz)로 이상 여부를 모니터 하였다.

2.2.3 혈관탄성 분석

안정 시 수축기혈압, 동맥파속도 측정을 위하여 피검자는 실험 당일 M대학 실험실에 30분전에 도착하여 10분간 누운 상태로 안정을 취하게 하였다. 수축기혈압 측정은 수은식 혈압측정기를 이용하여 실험처치 전, 실험처치 직후 수축기 혈압을 측정하였다.

동맥파속도의 측정은 동맥 펄스웨이브 전달속도(pulse wave velocity: PWV)에 의한 동맥파속도측정기(PWV 3.0-K_M TEC, Korea)를 이용하여 전완과 하지의 동맥파속도를 각각 측정하였다. 전완의 동맥파속도는 피험자가 누운 상태에서 동맥파속도 측정기 리드의 양극(+)을 오른쪽 손목, 음극(-)을 왼쪽 손목, 집지를 왼쪽 전완에 부착하여 측정한 후 펄스웨이브 센서를 왼발과 오른발의 검지 발가락에 부착하여 하지의 동맥파속도를 측정하였다.

동맥파속도의 측정은 검사기록계 속도를 200mm/s로 기록하도록 설정하고 왼발과 오른발에서 측정한 동맥파속도는 20초간 자동으로 측정된 심전도의 최대치의 시간 간격의 평균하였다. 심전도 R파의 최대치와 펄스웨이브의 최고치는 QRS파의 R파의 최고치와 왼발 검지발가락에서 측정된 펄스웨이브의 동맥파속도 측정기에서 각 파를 자동으로 최고치를 설정한 후 시간 간격을 기록하였다[그림 2].



[그림 2] 혈관탄성검사

2.2.4 유산소성 트레이닝

유산소성 운동프로그램은 최대운동부하검사 실시 후 얻은 결과를 토대로 <표 2>와 같이 12주간 주 5회, 총 60분간 M대학의 사회체육학과 학생의 보조 하에 운동을 실시하였다. 운동 시 운동강도의 정확한 실시를 위하여 운동시간동안 Polar 심박수 측정기(Polar Electro, Technogym, finland)를 탄력성 벨트에 연결한 다음 대흉근 아래쪽에 부착한 후에 손목에 polar receiver(S610i, polar, finland)를 착용하여 모니터링 하였다[그림 3].

<표 2> 12주간 유산소성 운동프로그램

분 류	Exercise program	Exercise intensity			Time
		1-4 (week)	5-8 (week)	9-12 (week)	
warm-up	Stretching				10
main exercise	Walking & Running	HRmax 50%	HRmax 60%	HRmax 70%	20
	Cycle	HRmax 50%	HRmax 60%	HRmax 70%	20
	Stretching				10



[그림 3] Polar 심박수 측정

2.2.5 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS/Win 12.0 통계 프로그램을 이용하여 평균(M)과 표준편차(S.D)를 산출하였고, 시기와 그룹을 독립변인으로 한 반복측정에 의한 이원변량 분석(two-way repeated ANOVA)을 실시하였으며, 상호작용 효과가 그룹별 시간간의 사후검증은 paired t-test를 실시하였다. 통계적 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

3. 결과

3.3.1 체중 및 체지방률의 변화

<표 3>에서 제시된바와 같이 12주간 유산소운동프로그램 참여에 따른 체중의 변화는 운동집단에서 참여 전

72.13±0.95kg에서 참여 후 68.58±1.21kg로 유의한($p < .05$) 감소를 보였고, 체지방률 역시 참여 전 25.13±0.66%에서 참여 후 21.95±1.08%으로 유의한($p < .05$) 감소를 보였으며, 통제집단에서는 유의한($p > .05$) 감소를 보이지 않았다.

3.3.2 호흡순환기능의 변화

<표 4>에서 제시된바와 같이 12주간 유산소운동프로그램 참여에 따른 호흡순환계의 변화는 운동집단에서 최대산소섭취량이 참여 전 26.58±1.02ml/kg·min에서 참여 후 31.14±1.11ml/kg·min으로 유의한($p < .05$) 증가를 보였고, 최대심박수는 참여 전 148.70±1.41beat/min에서 참여 후 154.20±2.04으로 유의한($p < .05$) 증가를 보였으며, 최대환기량 역시 참여 전 38.70±0.56 l/min에서 참여 후 43.66±0.67 l/min으로 유의한($p < .05$) 증가를 나타냈다.

통제집단에서는 최대산소섭취량, 최대심박수 및 최대환기량은 통계적으로 유의한($p > .05$) 증가를 나타내지 않았다.

3.3.3 동맥파속도 및 수축기혈압의 변화

<표 5>에서 제시된바와 같이 12주간 유산소운동프로그램 참여에 따른 동맥파속도 및 수축기 혈압의 변화는 운동집단에서 참여 전 1.58±0.03m/sec/height에서 참여 후 1.79±0.04으로 유의한($p < .05$) 향상을 보였으며, 수축기 혈압은 참여 전 125.90±1.97mmHg에서 참여 후 125.10±3.07mmHg으로 통계적으로 유의한($p > .05$) 감소를 보이지 않았다.

4. 논의

4.4.1 체중 및 체지방률의 변화

항상 보조자에 의존하여 이동해야 하는 대부분의 시각장애인들은 비만(obesity), 근위축(Atrophy), 심혈관계질환, 심폐능력의 저하 등 건강상의 문제를 갖고 있는 경우가 많다[21,9].

특히 비만은 고혈압, 당뇨, 심혈관계질환 발병률을 가장 높이는 위험 요인 중의 하나이며, 시각의 영향 때문에 활동이 자유롭지 못한 시각장애인들에게는 비장애인들보다 위험 요인에 쉽게 노출되어 있다고 볼 수 있다. 이와 같이 신체활동부족에서 오는 신체조성의 문제점은 여러 합병증과 더불어 퇴행성 질환을 촉진시켜 결국 비장애인들보다 생명이 단축되는 요인 중 하나이기도 하다.

〈표 3〉 체중 및 체지방률의 변화

Items	Group	pre-test	post-test(12wks)	T-value	P
Weight (kg)	experimental	72.13±0.95	68.58±1.21	11.853	.000**
	control	71.18±1.25	71.29±1.00	-1.032	.329
Body fat (%)	experimental	25.13±0.66	21.95±1.08	8.720	.000**
	control	24.62±0.99	25.06±0.39	.361	.726

M±SD, *p<.05, **p<.001

〈표 4〉 호흡순환기능의 변화

Items	Group	pre-test	post-test (12wks)	T-value	P	F-value		
						Period	G*P	Group
VO2max (ml/kg · min)	experimental	26.58±1.02	31.14±1.11	-12.605	.000	96.891**	121.303**	24.911**
	control	25.34±0.98	25.25±0.93	.682	.513			
HRmax (beat/min)	experimental	148.70±1.41	154.20±2.04	-11.783	.000	50.248**	45.974**	6.705*
	control	147.60±1.71	147.20±1.99	-.802	.443			
VEmax (l/min)	experimental	38.70±0.56	43.66±0.67	-17.541	.000	21.534**	24.191**	19.608**
	control	38.87±0.97	38.84±1.12	.147	.886			

M±SD, *p<.05, **p<.001

〈표 5〉 동맥파속도 및 수축기 혈압의 변화

Items	Group	pre-test	post-test(12wks)	T-value	P	F-value		
						Period	G*P	Group
동맥파속도 (m/sec/height)	experimental	1.58±0.03	1.79±0.04	-12.066	.000	24.412**	19.450**	16.843**
	control	1.58±0.96	1.57±0.06	1.406	.193			
수축기 혈압 (mmHg)	experimental	125.90±1.97	125.10±3.07	.851	.417	.799	.374	12.500
	control	128.50±1.78	128.20±2.30	.635	.541			

M±SD, *p<.05, **p<.001

본 연구에서는 12주간 유산소성 운동프로그램참여 후 체지방률 수치가 참여 전과 비교하여 약 12.6%의 감소를 보였다. 박종진(1998)[7]은 19명의 비만 정신지체 아동을 대상으로 수중운동을 실시한 집단에서 체지방량과 체지방률이 감소하였다고 보고하였으며, 이원용(2000)[3]은 시각장애인을 대상으로 운동프로그램 참여 후 체지방률은 6.2%가 감소하였다고 보고하고 있어 본 연구와 일치하는 연구결과를 제시하고 있다.

그러나 박남필 등(1999)[6]은 12명의 정신지체자를 대상으로 단계적인 12주간 수영 프로그램이 신체조성, 심폐기능 및 체력에 미치는 영향에서 체지방률은 감소를 보이지만 통계적으로는 유의한 차이는 나타나지 않았다고 보고하고 있다.

이러한 상반된 연구결과는 운동의 유형, 강도 및 빈도, 대상자의 신체적 특성 등에서 차이가 나타나는 것으로 사료되며 추후 체계적이고 과학적인 운동프로그램으로 후속 연구가 절실히 필요하다고 사료된다.

4.4.2 호흡순환기능의 변화

호흡순환계의 반응은 신체의 생리적 변화 가운데서

가장 중심적인 변화이고 운동의 효과와 한계를 규정하는 중요한 조건이며, 특히 최대산소섭취량은 개인의 체력을 평가함과 동시에 최대운동 능력 및 유산소능력을 평가하는 유효한 지표가 된다. 그러나 장애인들은 신체활동 부족으로 인하여 비장애인들보다 체력 수준과 심폐기능은 현저하게 낮은 상태로서 일상생활에 큰 문제점을 가지고 있다[14].

장애인을 대상으로 유산소성 운동은 근지구력, 심폐지구력이 향상되었다고 보고[29]하고 있으며, 국내의 연구에서는 척수장애인을 대상으로 유산소성운동 참여가 최대산소섭취량을 18% 증가 시켰음을 보고한 바 있다[11]. 또한 박현경(2001)[9]은 시각장애인을 대상으로 유산소성 운동프로그램 참여가 최대산소섭취량이 25.7%의 증가를 보였다고 보고하고 있다.

본 연구 역시 12주간 유산소성 운동프로그램 참여 후 최대산소섭취량은 20% 증가를 보여 선행연구와 일치하는 연구결과를 보였다.

따라서 시각장애인의 최대산소섭취량의 개선을 위하여 지속적이고 계획적인 운동프로그램의 참여가 요구되며, 일반인의 최대산소섭취능력에 가깝도록 계획적이고

지속적인 운동프로그램 참여를 유도하는 것이 바람직할 것으로 본다.

최대심박수는 연령이 증가할수록 혹은 신체활동이 적을수록 감소한다고 알려져 있으며, 장애인들은 최대심박수는 공식에 입각한 예상 최대심박수에 분당 10~35회 낮게 나타났다고 보고하고 있다[20].

박종진(2001)[8]은 시각장애인을 대상으로 유산소 운동프로그램 참여는 최대심박수에서 통계적으로 유의한 증가를 보였으며, 또한 박현경(2001)[9]은 시각장애인의 호흡순환계에 미치는 영향에서 최대심박수가 유의하게 증가하였다고 보고하였다.

본 연구 역시 12주간 유산소성 운동프로그램 참여 후 최대심박수가 3.7% 증가를 보여 선행연구와 일치하는 연구결과를 보였다. 그러나 같은 연령의 일반인에 비해 다소 낮은 심박수로 개선되었지만 단시간에도 운동의 효과를 보고 있어 규칙적인 신체활동을 꾸준히 한다면 건강한 삶을 유지할 수 있을 것으로 사료된다.

최대환기량은 최대산소섭취량의 저하율에 비례하여 감소되며 규칙적인 신체활동을 오래하면 나이와 함께 저하하는 호흡기능이 어느 정도 유지된다고 하였다[30].

본 연구에서는 시각장애인의 환기량은 일반인들에 비해 낮은 수치를 나타내고 있는데 이는 신체활동 부족으로 인해 비정상적인 폐, 혈액 흐름과 동맥경의 이상, 가스교환이 이루어지는 세관의 감소로 인해 낮은 환기량 수치를 나타내고 있는 것으로 사료되며, 특히 운동초기에는 호흡곤란 현상을 보이고 있어 호흡근의 약화로 쉽게 피로를 느껴 충분한 호흡을 못함으로써 정상적으로 항상성을 이룰 수 없는 것으로 판단된다.

이러한 문제점들을 개선하기 위한 본 연구에서는 12주간 유산소성 운동프로그램 참여 후 최대환기량은 12.8% 증가를 보였다.

최대환기량의 변화는 폐의 불수의적 기능 개선으로 볼 수 있으며, 신체활동을 통해 호흡근을 발달시켜 산소 소비를 적게 하고 활동근에 더 많은 산소를 공급할 수 있는 능력을 비롯한 폐 확산 기능, 폐포세혈관 기능, 폐 기관의 환기능력 등이 개선되었음을 고려할 수 있다.

4.4.3 동맥파속도 및 수축기혈압의 변화

장애인들의 신체적 특성 중 급격하게 퇴화되는 현상으로 혈관순환계의 비정상적인 변화를 들 수 있다[19]. 혈관의 비정상적인 구조적 변화는 혈관 내피세포의 비정

상적 비대, 이상증식, 혈관의 구조적, 기능적 퇴화를 의미하고 있다[2,23]. 혈관퇴화의 결과로 발생할 수 있는 동맥경화를 예방하고 개선을 위해서는 혈관 내피세포의 이완물질 유리증가[29,24], 혈관 수축 물질의 감소[16] 등의 변화가 이루어져야 한다.

이와 같이 혈관순환계를 효과적으로 변화시키기 위해서는 유산소운동이 적합하다는 보고[13]하고 있는데, 이종호(2003)[4]는 규칙적인 신체활동은 혈류량과 혈압이 대동맥혈과 내피의 정상적 기능을 유지할 수 있으며 세동맥으로 혈류를 효과적으로 공급해 주고 혈관이 안정시보다 운동 중에는 오히려 정상적으로 작동하는 것으로 보고하고 있다.

본 연구에서도 유산소성 운동으로 증가된 혈류로 인하여 동맥파속도에 긍정적인 영향을 주었을 것으로 사료된다[28]. 그러나 수축기 혈압에서는 통계적으로 유의한 감소를 보이지 않았는데 이는 실험처치 전 사전검사에서 정상수치를 가지고 있는 장애인대상으로 실시하였기 때문에 통계적으로 유의한 수준을 나타내지 못한 것으로 사료된다. 이는 정상적인 혈압은 유산소성 운동프로그램 참여 후에도 계속 정상적으로 유지하는 것을 알 수 있었다.

이와 같이 인체의 기능적 측면에서 떨어져 있는 변인들은 신체활동을 통해 향상을 가져오지만 신체특성상 행동에 제약을 받는 장애인들에게는 보다 체계적이고 과학적인 운동프로그램을 모색하고 선행연구와 더불어 추후 후속연구가 이루어져야 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- [1] 김승석, 강익원(2010). 8주간 유산소성운동 참여가 정인지체 남성의 혈액성분, 호흡순환기능 및 동맥파속도에 미치는 영향. 한국생활환경학회지, 제17권 제3호. pp. 308-315.
- [2] 김일곤(1997). 지구성운동이 자연발생고혈압환 쥐의 대동맥 내피세포와 혈압감소에 미치는 효과. 한양대학교 대학원 박사학위논문.
- [3] 이원용(2000). 시각장애인의 운동프로그램 참여가 신체조성에 미치는 영향. 목원대학교 산업정보대학원, 석사학위논문.
- [4] 이종호(2003). 고혈압 환자의 일회성 트레드밀 운동에 따른 혈압과 혈관탄성 반응. 운동과학회지, 제12권, 제2호, 39-40, 202-203.

- [5] 양성우, 김정태, 나재철(2006). 장기간 게이트볼운동이 고령자의 혈관탄성에 미치는 영향. 한국사회체육학회지, 제28호, pp. 323-329.
- [6] 박남필, 오재근, 김경숙(1999). 수영프로그램이 정신지체자의 신체조성, 심폐기능 및 체력에 미치는 영향. 한국체육학회. 학술대회지, pp.608-619.
- [7] 박종진(1998). 수중운동이 비만 정신지체 아동의 체성분, 혈중지질 및 적응행동 변화에 미치는 영향. 한양대학교 박사학위논문.
- [8] 박종진, 김일근, 박현경, 김승석(2001). 시각장애인의 유산소성 운동프로그램 참여가 호흡순환계에 미치는 영향. 한국특수체육학회지, 제9권 제1호. pp. 117-129.
- [9] 박현경(2001). 시각장애인의 유산소성 운동프로그램 참여가 호흡순환계에 미치는 영향. 목원대학교 산업정보대학원, 석사학위논문.
- [10] 장창곡, 김명, 이규식, 김복환(2001). 공중보건의학. 서울: 한국방송통신대학 출판부.
- [11] 최승권(1994). 유산소운동이 척추장애인의 심폐적성, 호르몬, 지단백질에 미치는 영향. 서울 대학교 대학원 박사학위논문.
- [12] 한국보건사회연구원(2009). <http://www.kihasa.re.kr>
- [13] ACSM (2000). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 6th Eds., Philadelphia :Lippincott Williams & Wilkins.
- [14] Armon, Y., Cooper, D. M., Flores, R., Zanconato, S., & Barstow, T. J. (1991). Oxygen uptake dynamics during high-intensity exercise in children and adults. *Journal. Applied. Physiology.*, 70, 841-848.
- [15] Chandler, M. P., & DiCarlo, S. E.(1998). Acute exercise and genderalter cardiac autonomic tonus differently in hypertensive and normotensive rats. *Am. J. Physiol.*, 274, R510-516.
- [16] Chen, H. I., & Chiang, I. P.(1996). Chronic exercise decreases adrenergic agonist induced vasoconstriction in spontaneously hypertensive rats. *Am. J. Physiol.*, 271, 977-983.
- [17] Draheim(2006). Cardiovascular disease prevalence and risk factors of persons with mental retardation. *Ment. Retard. Dev. Disabil Res Rev.* 12(1):3-12.
- [18] Durant, R. H., T. Baranowski, T., Rhodes, B Guitin, W. O., Thompson, R., Carrol, J., Puhl, and Greaves, K. A.(1993). Association among serum lipid and lipoprotein concentrations and physical activity, physical fitness, and body composition in young children, *J. Pediatr.* 123(2): 185-192.
- [19] Evans, W., Rosenberg, I. H.(1991). Bio-markers, New York.
- [20] Fernhall B. Millar-AL, Tymeson GT. Burkett LN(1990). Maximal exercise testing of mentally retarded adolescent and adults: reliability study. *Arch Phys Med Rehabil*, Dec;71(13):106J-8.
- [21] Glaser, R. M., & Davis, G. M. Wheelchair dependent individuals. In B. A. Franklin et al.(Ed)(1999). *Exercise in modern medicine* (237-267). Baltimore, Williams & Wilkins.
- [22] Heyward, Vivian, H(2000). *Advanced Fitness Assessment Exercise prescription*. IL : *Human Kinetics*.
- [23]. John, B., & Warren, I.(1990). *The Endothelium: an introduction to current research*. NY, Wiley-Liss, Inc: 81-93.
- [24] Jonsdottir, I. H., Jungersten, L., Johansson, C., Wennmalm, A., Thoren, P., & Hoffmann, P.(1998). Increase in nitric oxide formation after chronic voluntary exercise in spontaneously hypertensive rat. *Acta Physiol Scand*, 162, 149-153.
- [25] Kakiyama, T., Matsuda, M., & Koseki, S.(1998). Effects of physical activity on the distensibility of the aortic wall in healthy maies. *Angiology*, 49(9):749-757.
- [26] Kingwell, B. A., Arnold, P. J., Jennings, G. L., & Dart, A. M.(1997). Spontaneous running increases aortic compliance in Wistar-Kyoto rats. *Cardiovasc. Res.*, 35, 132-137.
- [27] Manns, P. J., & Chad, K. E.(1999). Determining the relation between quality of life, handicap, fitness, and physical activity for persons with spinal cord injury. *Archphys. Med. Rehabil.*, 80, 1566-571.
- [28] Margo, J. P., Westerhof, N., Giolma, J. P., & Altobelli, S. A.(1981). Effect of exercise on aortic input impedance and pressure wave forms in normal humans. *Circulation Research*, 48, 334-343.
- [29] Shen, W., Zhang, X., Zhao, G., Wolin, M. S., Sessa, W., & Hintze, T. H.(1994). Nitric oxide production

and NO synthase gene expression contribute to vascular regulation during exercise. Med. Sci. Sports Exe., 27(8), 1125-1134.

- [30] Yerg II, J. E., Seals, D. R., Hagberg, J. M., & Holloszy, J. O.(1985). Effect of endurance exercise training on ventilatory function in older individuals. J. Appl. Physiol., 58, 791-794.

김 원 현



- 1995년 2월 : 관동대학교 체육교육과(학사)
- 2000년 2월 : 서강대학교 체육교육과(석사)
- 2005년 8월 : 인하대학교 체육교육과(이학박사)
- 2010년 2월~현재 : 대덕대학교, 생활체육과 교수

· 관심분야 : 트레이닝, 운동환경
· E-Mail : whkim@ddc.ac.kr

김 승 석



- 1999년 2월 : 목원대학교 사회체육과(체육학사)
- 2001년 2월 : 목원대학교 경영정보학과(경영학석사)
- 2007년 2월 : 한국체육대학교 체육학과(이학박사)
- 2006년 2월~현재 : 목원대학교, 중부대학교, 대덕대학교 시간강사

· 관심분야 : 운동생리학, 운동처방, 스포츠재활
· E-Mail : sshk326@hanmail.net