

## 성인남성 근로자의 여가시간 중 육체적 활동양상 및 관상동맥질환 위험인자들과의 관련성

경북대학교 의과대학 예방의학교실

노윤경·예민해·이성국·천병렬

= Abstract =

### Leisure Time Physical Activity and its Relationship to Coronary Risk Factors in Male Workers

Yun Kyeong Rho, Min Hae Yeh, Sung Kook Lee, Byung Yeol Chun

*Department of Preventive Medicine and Public Health College of Medicine,  
Kyungpook National University*

This study was attempted to observe leisure time physical activity pattern and its relationship to coronary risk factors (BMI, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, serum total cholesterol, triglycerides, fasting blood sugar). Subjects participated in this study were 277 adult male workers of an industry in Kyungpook province, Korea. Energy expenditure were measured using modified Physical Activity History questionnaire of CARDIA study by interviewing. Serum total cholesterol, triglycerides and blood sugar level were tested with 5 ml fasting blood and height, weight and blood pressure were measured. Data on smoking and drinking habits and others were obtained.

Geometric mean of leisure time physical energy expenditure were estimated as 212.80 kcal per week for study subjects and only 22.4% of them expended 2,000 kcal or more per week in leisure time physical activity. Taking walks or hikes and jogging or running were more frequent leisure time physical activities in study subjects.

Statistically significant mean differences in total weekly leisure time physical activity for all coronary risk factors were not found among three groups. Because energy expenditure of leisure time was generally low in this subjects and most of them were healthy men, we did not find that leisure time physical activity was significantly associated with coronary risk factors.

---

**Key words:** leisure time physical activity, blood pressure, serum total cholesterol, serum triglycerides, fasting blood sugar

## 서 론

심혈관계질환, 특히 관상동맥질환은 구미 선진국에서 높은 발생빈도를 보여 사망원인의 수위를 차지해 왔는데, 최근 우리나라에서도 역시 경제사정의 호전에 따른 생활 및 식습관의 서구화로 인하여 과거 사망원인의 대부분을 차지하던 전염성질환은 급격히 감소하고 고혈압성질환, 뇌혈관질환, 관상동맥질환 등 심혈관계의 질환이 점차 증가하는 추세이다(김정순, 1989).

이러한 심혈관계질환 가운데 특히 관상동맥질환은 고지질혈증, 고혈압, 흡연의 3대 위험요인 이외에도 당뇨병, 비만증, 사회심리적요인, 식이습관 등의 여러가지 요인들의 복합적인 작용에 의해 발생되므로 이들 위험인자들을 조기 발견하고 이를 개선시키기 위해 적절한 식이요법, 운동 그리고 금연 등을 권장하는 것이 중요하다.

서구에서는 관상동맥질환의 발생이 규칙적인 육체적 활동의 정도와 반비례한다고 보고되고 있다(Kannel과 Sorlie, 1979; Morris 등, 1980; White 등, 1987; Blackburn과 Jacobs, 1988; Salonen 등, 1988). 관상동맥질환의 위험요인들 중 비만(Horton, 1973; Leon 등, 1979), glucose intolerance(Vranic과 Berger, 1979), 고혈압(Paffenbarger Jr 등, 1983) 역시 육체적 활동의 정도와 반비례한다고 보고되고 있으며, HDL(high density lipoprotein) 콜레스테롤치(박정의, 1986; 허봉렬 등, 1990; Wood와 Haskell, 1979; Lopez 등, 1983)의 경우 육체적 활동의 정도와 정비례한다고 보고되고 있다. 우리나라에서도 건강에 대한 관심이 높아져 많은 사회체육시설과 헬스클럽들을 이용하여 규칙적인 운동을 즐기는 인구가 늘어나는 추세에 있으나 여가시간의 육체적 활동 정도를 파악하는 연구는 미흡한 실정이다.

본 연구에서는 성인 남성 근로자들을 대상으로 설문조사를 통하여 여가시간의 육체적 활동 정도를 평가하고 관상동맥질환의 위험인자들인 혈청

총콜레스테롤, 중성지방, 공복시 혈당량, 혈압 그리고 비만도지수(BMI)와 여가시간 육체적 활동량의 관련성을 보고자한다.

## 대상 및 방법

1992년 3월부터 1992년 10월까지 경상북도에 소재하는 일개 체철회사의 근로자중 본 연구에 참가하기를 동의한 20세이상 남성 277명을 연구대상자로 선정하여 이들의 신장과 체중을 재었다. 비만도지수(body mass index; 이하 BMI)는  $\langle \text{체중(Kg)} / \{\text{신장(m)}\}^2 \rangle$ 으로 구하였다. 혈압은 검사전에 수검자를 10~20분동안 안정시킨 후 앉은 상태에서 1회 측정하였으며 이완기 혈압은 Korotkoff's sound IV시의 혈압을 측정하였다. 연구대상자들로부터 12시간의 공복 후의 혈액 5ml를 채취하여 혈청 총콜레스테롤 및 중성지방은 효소법에 의해 Shimadza사 자동혈액분석기(CL-7000)를 이용하여 검사하였고, 혈당량은 Aitron 705시약을 이용하여 역시 Shimadza사 자동혈액분석기(CL-7000)를 이용하여 검사하였다.

연구대상자들의 평소 육체적 활동 정도를 파악하기 위하여 CARDIA(Coronary Artery Risk Development in Young Adults)연구에서 사용된 Physical Activity History questionnaire(Sidney 등, 1991)를 다소 변형하여 본 연구에서 사용하였다. 설문조사는 면담을 통하여 중등도의 육체적 활동에 해당하는 5항목과 격렬한 활동에 해당하는 7항목에 대해 평소 실시정도를 물었다. 설문지에 포함된 항목들은 Taylor 등(1978)의 Minnesota Leisure Time Physical Activity questionnaire를 기초로 하여 중등도 이상의 육체적 활동에 해당하는 항목 중에서 연구 대상자를 고려하여 선택하였다. 먼저 지난 한해동안 1개월간 총활동시간이 적어도 1시간 이상인 활동이 있으면 해당 항목에 표시하도록 한 후 그 해당 항목의 활동을 일년 동안 평균 몇 개월정도 하였는지를 묻고나서 그 기간 동안 1주일에 그 활동으로 소모한 평균시간을

물어 보았다. 설문지에 포함된 활동들의 대략적인 강도와 빈번한 활동으로 분류하는 기준이 되는 주당 시간수를 부표 1에 실어 놓았다. 본 연구의 설문지에서는 중등도 이상의 활동을 선정하였으므로 그 강도는 범위가 3에서 8 대사당량(metabolic equivalents)에 해당하는데 이때 1 대사당량이라는 것은 1 kcal/kg/hour에 해당하는 칼로리 소모량과 일치하는 단위이다. 특정 활동에 소모된 에너지의 계산은 그 활동의 강도에 해당하는 대사당량과 일년동안 그 활동으로 보낸 시간의 곱으로 계산하였다. 여가시간의 육체적 활동량의 총합은 모든 항목의 합으로 나타내었다. 본 연구에서는 그 단위를 kcal/week로 사용하여 표시하였다. 그리고 연구 대상자들에게 작업 중 무거운 물건을 들어올리거나 운반하는 등의 격렬한 노동을 하는지 여부를 물어 보았다. 연구 대상자의 연령, 근무 경력, 교육수준, 음주습관 그리고 흡연습관 역시 면담을 통한 설문조사로 알아 보았다.

자료의 분석은 SPSS/PC + Verson 4.0을 이용하였으며 평균값의 비교는 t-검정 및 일원분산분석을 사용하였다. 연구 대상집단의 여가시간의 육체적 활동량의 분포가 비대칭이므로 육체적 활동량은 평균값보다 중앙값을 더 잘 반영하는 값을 나타내기 위해서 기하 평균을 이용하여 나타내었다. 육체적 활동량을 상용대수로 치환하기 전에 각각의 육체적 활동량에 1을 더하였으며, 그 평균을 지수화한 후 다시 1을 빼 육체적 활동량이 0인 경우도 계산에 포함되도록 하였다. 연령별, 근무경력별, 교육수준별, 흡연습관별, 음주습관별 여가시간의 육체적 활동량의 분포를 비교하였다. 작업장에서 격렬한 노동의 여부에 따른 여가시간의 육체적 활동량의 분포를 비교하고 이를 다시 40세 미만군과 40세 이상군으로 나눈 후 비교하였다. 작업장에서의 격렬한 노동의 여부에 따른 BMI, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, 그리고 공복시 혈당량의 차이를 t-검정을 통해 분석하였다. 또한 여가시간 육체적 활동량을 중등도 이상의 활동을 전혀 안 하는 경

우와 총 활동량이 2,000 kcal/week 미만인 경우 그리고 총 활동량이 2,000 kcal/week 이상의 세 군으로 나누어 BMI, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, 그리고 공복시 혈당량 등이 각 군간에 차이가 있는지 분산분석을 통해 분석하였다.

## 성 적

연구대상자들은 대개 생산직에 종사하는 사람들로 구성되어 있으며, 이들의 평균 연령은 37.97세이었고, 30~39세가 49.8%로 가장 많았다. 근무경력은 10년이하가 60명(21.7%), 11~15년 경력이 142명(51.3%), 16~20년 경력이 71명(25.6%)으로 평균 근무경력이 12.96년이었다. 교육수준은 중졸이하 학력이 28명(10.4%), 고졸이하 학력이 211명(78.7%), 전문대이상 학력이 29명(10.8%)이었다(Table 1).

**Table 1.** General characteristics of study population

General characteristics	No.	%
Age (years)		
20~29	28	10.1
30~39	138	49.8
40~49	95	34.3
50~54	12	4.3
no reponse	4	1.4
Mean SD (range)	37.97 ± 6.42	(22-54)
Duration of job (years)		
~10	60	21.7
11~15	142	51.3
16~20	71	25.6
no response	4	1.4
Mean ± SD (range)	12.96 ± 4.61	(2~20)
Level of education		
middle school graduate	28	10.4
high school graduate	211	78.7
college graduate	29	10.8
no response	9	3.2
Total	277	100.0

대상자들의 생활양상에 대한 조사 결과 연구 대상자 가운데 담배를 전혀 피우지 않는 사람은 17.0%, 이전에 담배를 피웠으나 현재는 끊은 사람은 19.9%, 현재 담배를 피우는 사람은 63.2%를 차지하였다. 연구 대상자 가운데 술을 전혀 마시지 않는 사람이 21.7%이었으며, 술을 조금이라도 마시는 사람은 78.3%이었다. 여가시간의 육체적 활동량의 기하 평균은 212.80 kcal/week이었으며, 주당 거의 중등도이상의 운동을 하지 않는 사람이 19.9%를 차지하였으며, 2,000 kcal미만의 활동을 하는 사람들은 57.8%, 주당 2,000 kcal이상의 활동을 하는 사람들은 22.4%이었다. 작업장에서 격렬한 노동을 하는 사람이 32.1%를 차지하였다(Table 2).

BMI의 평균은 22.75이었고, 수축기 혈압과 이완기 혈압의 평균은 각각  $118.31 \pm 12.40$  mmHg,  $75.20 \pm 9.67$  mmHg이었다. 혈청 총콜레스테롤의 평균은  $179.52 \pm 33.81$  mg/dl이었고 중성지방의 평균은  $135.13 \pm 91.97$  mg/dl 이었다. 그리고 공복시 혈당량의 평균은  $84.88 \pm 14.49$  mg/dl이었다. 연구 대상자들 가운데 비만자율은 15.9%, 수축기 혈압이 140 mmHg이상을 나타낸 사람은 9.4%, 이완기 혈압이 90 mmHg이상을 나타낸 사람은 9.7%, 혈청 총콜레스테롤이 200 mg/dl를 넘는 사람이 23.2%, 중성지방이 180 mg/dl을 넘는 사람이 19.0%, 공복시 혈당량이 120 mg/dl를 넘는 사람이 1.5%이었다(Table 3).

여가시간동안 흔히 행하는 활동들을 파악하기

**Table 2.** Life style of study population

Life style	No.	%
<b>Smoking habits</b>		
non-smokers	47	17.0
ex-smokers	55	19.9
current smokers	175	63.2
<b>Drinking habits</b>		
no	60	21.7
yes	217	78.3
<b>Energy expended in LTPA<sup>1)</sup></b>		
no	55	19.9
< 2,000 kcal/week	160	57.8
2,000 kcal/week	62	22.4
<b>Vigorous work exercise</b>		
no	188	67.9
yes	89	32.1
<b>Total</b>	<b>277</b>	<b>100.0</b>

1) LTPA : leisure time physical activities

위하여 설문지의 각 항목별 빈도 수를 조사한 결과 격렬한 활동의 경우 조깅 또는 달리기가 대상자들이 가장 빈번히 행하는 활동이었고, 중등도 활동의 경우 가장 빈번한 활동은 산보나 등산이었다. 전체적으로 보아 본 연구의 대상자들은 여가시간에 격렬한 활동을 하기보다는 중등도의 활동을 더 많이 하고 있었으며 대체로 산보나 등산, 족구, 배구, 탁구, 배드민턴, 조깅 또는 달리기, 그리고 간단한 집안일 등 특수한 장비나 시설이 없

**Table 3.** Mean values of other coronary risk characteristics

Risk characteristics	No	Mean $\pm$ SD	Range	% of abnormal group	
BMI	268	$22.82 \pm 2.48$	17- 36	obese	15.9%
Systolic BP (mmHg)	267	$118.31 \pm 12.40$	90-180	$\geq 140$	9.4%
Diastolic BP (mmHg)	267	$75.20 \pm 9.67$	60-120	$\geq 90$	9.7%
Total cholesterol (mg/dl)	267	$179.52 \pm 33.81$	103-330	$\geq 200$	23.2%
Triglycerides (mg/dl)	147	$135.13 \pm 91.97$	17-803	$\geq 180$	19.0%
Fasting blood sugar (mg/dl)	268	$84.88 \pm 14.49$	64-246	$\geq 120$	1.5%

**Table 4.** Frequency of leisure time physical activities

Activity	Frequency (%) (n=277)
<b>Heavy intensity activities</b>	
1. 조깅 또는 달리기	68 (24.5)
2. 테니스 등 라켓을 사용하는 격렬한 운동	40 (14.4)
3. 시속 16 Km이상 속도로 자전거타기 혹은 고정식 자전거타기	19 ( 6.9)
4. 수영	31 (11.2)
5. 에어로빅이나 디스코 등의 격렬한 춤	4 ( 1.4)
6. 농구, 축구	27 ( 9.7)
7. 무거운 물건을 들어올리거나 운반하는 등의 가정일 또는 여가일	22 ( 7.9)
<b>Moderate intensity activities</b>	
8. 족구, 배구, 탁구, 배드민턴 등의 운동 혹은 활발히 걷거나 평지에서 한가로이 자전거타기	90 (32.5)
9. 산보나 등산	115 (41.5)
10. 볼링	12 ( 4.3)
11. 집에서 하는 운동(줄넘기, 유연체조, 아령 등)	50 (18.1)
12. 정원일, 청소, 간단한 목공일, 칠하기 등의 집안일	68 (24.5)

어도 할 수 있는 활동을 많이 하고 있었다(Table 4).

연구대상자의 일반적 특성 및 생활양상에 따른 여가시간의 육체적 활동량의 정도를 파악하고자 주당 여가시간의 육체적 활동량의 대수값의 평균과 그 기하 평균을 제시하였으며, 변수별로 각 군간의 주당 여가시간의 육체적 활동량의 대수값(이하 대수값 생략)의 평균의 차이는 t-검정 및 일원분산분석을 이용하여 검정하였다. 연령의 경우 20~29세에서 육체적 활동량이 가장 높았으며 50~54에서 가장 낮아 연령이 증가할수록 여가시간의 육체적 활동량은 감소하는 경향은 보이나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 근무경력별 주당 여가시간의 육체적 활동량은 별 차이를 보

이지 않았다. 교육수준별 주당 여가시간의 육체적 활동량은 교육 수준이 높을수록 증가했지만 통계적으로 유의한 성적은 아니었다. 흡연습관에 따른 주당 여가시간의 육체적 활동량의 대수값은 통계적으로 유의한 차이를 발견할 수 없었으며, 흡연자에서 가장 높게 나타났다. 음주습관을 보면 술을 마시지 않는 사람보다 술을 마시는 사람에서 주당 여가시간의 육체적 활동량이 많은 것으로 나타났으나, 통계적으로 유의한 차이는 아니었다(Table 5).

작업장에서 격렬한 노동을 하는지 여부에 따른 여가시간의 육체적 활동량을 알아 본 결과 작업장에서 격렬한 노동을 한다고 대답한 사람들이 안 한다고 대답한 사람들보다 여가시간의 육체적 활동량이 유의하게 많았다( $p < 0.05$ ). 연령을 40세 미만군과 40세 이상군으로 나눈 후 다시 비교하여도 여전히 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ )(Table 6).

작업장에서 격렬한 노동을 하는지 여부에 따라 BMI, 수축기 및 이완기 혈압, 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, 그리고 공복시 혈당량의 평균을 비교하기 위하여 t-검정을 실시하였다. 작업장에서 격렬한 노동을 하는 사람들이 안 하는 사람들보다 관상동맥질환의 위험인자들의 평균값이 낮았다. 수축기 및 이완기 혈압이 연령을 보정하기 전에는 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 40세 미만인 연령군에서도 역시 작업장에서 격렬한 노동을 하는 사람들이 안 하는 사람들보다 관상동맥질환의 위험인자들의 평균값이 낮았으며, 이들 중 BMI와 중성지방이 통계적으로 유의한 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 40세 이상인 연령군에서는 BMI와 중성지방은 작업장에서 격렬한 노동을 안 하는 사람들이 오히려 평균값이 높게 나타났으나 유의한 차이는 없었다(Table 7).

여가시간의 육체적 활동량을 중등도 이상의 활동을 전혀 안 하는 경우, 총 활동량이 2,000 kcal/week 미만인 경우 그리고 총 활동량이 2,000 kcal/week 이상인 경우의 세 군으로 나누어 BMI,

**Table 5.** Log kcal of energy expended per week in leisure time physical activities by general characteristics and life style variables

Variables	No.	Total log kcal/week Mean ± SD	Geometric mean (kcal/week)
<b>Age</b>			
20 - 29	28	2.58 ± 1.21	379.19
30 - 39	138	2.35 ± 1.27	222.87
40 - 49	95	2.36 ± 1.22	228.09
50 - 54	12	1.65 ± 1.54	43.67
no response	4	1.63 ± 1.90	41.66
<b>Duration of job</b>			
- 10	60	2.36 ± 1.36	228.09
11 - 15	142	2.35 ± 1.22	222.87
16 - 20	71	2.33 ± 1.28	212.80
no response	4	1.31 ± 1.52	19.42
<b>Level of education</b>			
middle school graduate	28	2.05 ± 1.28	111.20
high school graduate	211	2.37 ± 1.26	233.42
college graduate	29	2.60 ± 1.19	397.11
no response	9	1.56 ± 1.49	35.31
<b>Smoking habits</b>			
non-smokers	47	2.36 ± 1.28	228.09
ex-smokers	55	2.12 ± 1.33	130.83
current smokers	175	2.40 ± 1.25	250.19
<b>Drinking habits</b>			
no	60	2.08 ± 1.43	119.23
yes	217	2.41 ± 1.22	256.04
<b>Total</b>	<b>277</b>	<b>2.33 ± 1.27</b>	<b>212.80</b>

**Table 6.** Log kcal of energy expended per week in leisure time physical activities by vigorous work exercise and age

Age group	Vigorous work exercise	No.	Total log kcal/week* Mean ± SD	Geometric mean (kcal/week)
Total	No	188	2.12 ± 1.37	130.83
	Yes	89	2.78 ± 0.90*	601.56
Age < 40	No	109	2.17 ± 1.37	146.91
	Yes	57	2.79 ± 0.88*	615.60
Age ≥ 40	No	77	2.11 ± 1.34	127.82
	Yes	30	2.72 ± 0.98*	524.81

\* P < 0.05 by two tailed t-test.

수축기 및 이완기 혈압, 혈청 총콜레스테롤, 중성 지방, 그리고 공복시 혈당량의 분산이 세 군간에

차이가 있는지 일원분산분석을 통해 검정한 결과 모두 통계적으로 유의한 차이가 없었다 (Table 8).

**Table 7.** Mean values of several coronary risk characteristics by vigorous work exercise and age

Risk characteristics	Vigorous work exercise		p value*
	No	Yes	
	Mean ± SD	Mean ± SD	
<b>Body mass index</b>			
Total	23.00 ± 1.52	22.45 ± 2.36	NS
age < 40	22.81 ± 2.28	21.89 ± 2.17	< 0.05
age ≥ 40	23.27 ± 2.82	23.51 ± 2.39	NS
<b>Systolic blood pressure(mmHg)</b>			
Total	119.33 ± 13.13	116.12 ± 10.39	< 0.05
age < 40	118.72 ± 12.43	116.61 ± 10.32	NS
age ≥ 40	120.18 ± 14.09	115.17 ± 10.65	NS
<b>Diastolic blood pressure(mmHg)</b>			
Total	76.24 ± 10.24	72.98 ± 7.91	< 0.05
age < 40	75.51 ± 9.46	72.91 ± 7.49	NS
age ≥ 40	77.24 ± 11.24	73.10 ± 8.81	NS
<b>Total cholesterol(mg/dL)</b>			
Total	181.35 ± 34.32	175.69 ± 32.57	NS
age < 40	175.06 ± 30.15	173.82 ± 31.33	NS
age ≥ 40	190.04 ± 37.89	179.17 ± 35.06	NS
<b>Triglycerides(mg/dL)</b>			
Total	138.06 ± 95.79	128.49 ± 83.31	NS
age < 40	184.62 ± 146.41	103.47 ± 51.79	< 0.05
age ≥ 40	122.13 ± 64.84	141.00 ± 93.54	NS
<b>Fasting blood sugar(mg/dL)</b>			
Total	85.43 ± 16.52	83.71 ± 8.72	NS
age < 40	82.49 ± 18.12	81.82 ± 8.75	NS
age ≥ 40	89.53 ± 13.02	87.23 ± 7.62	NS

\* by two tailed t-test.

## 고찰

구미 선진국에서는 육체적 활동의 심혈관계질환의 예방효과에 대한 많은 연구가 시도되어 왔는데, Powell 등(1987)은 이러한 문헌들의 고찰을 통해 육체적 활동이 관상동맥질환을 예방하는 효과가 있다고 하였다. LaPorte 등(1984)은 육체적 활동과 심혈관계질환의 관련성을 연구한 여러가지 역학적 연구의 문헌고찰을 통해 육체적 활동

이 심발작의 위험을 감소시키는 기전을 두가지로 설명하고 있다. 첫째는 육체적 활동의 증가가 직접 심장의 변화를 초래한다는 것이다. 즉 운동이 심장의 박동 효율을 증진시켜 심혈관의 적응도를 증진시킴으로써 심발작의 위험을 감소시킨다고 설명하고 있다. 운동에 의한 심근의 변화는 최대 심박출량 및 일회 박출량을 증가시키고, 측부순환의 개선과 모세혈관의 밀도를 증가시키고, 심장의 용적을 변화시키며, 수축력의 증가를 초래

**Table 8.** Mean values of several coronary risk characteristics by leisure time physical activities and age

Risk characteristics	Energy expended in LTPA (kcal/week)			p value*
	No	< 2,000	≥ 2,000	
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	
<b>Body mass index</b>				
Total	22.41 ± 2.42	22.97 ± 2.36	22.80 ± 2.81	NS
age < 40	22.05 ± 2.67	22.61 ± 2.18	22.52 ± 2.23	NS
age ≥ 40	22.87 ± 2.03	23.48 ± 2.54	23.38 ± 3.73	NS
<b>Systolic blood pressure(mmHg)</b>				
Total	115.60 ± 10.13	118.57 ± 13.87	119.85 ± 9.60	NS
age < 40	114.64 ± 7.69	118.49 ± 13.91	119.12 ± 7.87	NS
age ≥ 40	116.82 ± 12.68	118.68 ± 13.92	121.35 ± 12.55	NS
<b>Diastolic blood pressure(mmHg)</b>				
Total	73.50 ± 7.84	75.60 ± 10.42	75.57 ± 9.00	NS
age < 40	72.68 ± 5.00	75.19 ± 10.19	74.63 ± 7.70	NS
age ≥ 40	74.55 ± 10.46	76.19 ± 10.80	77.50 ± 11.18	NS
<b>Total cholesterol(mg/dL)</b>				
Total	177.84 ± 31.49	180.03 ± 33.22	179.62 ± 37.48	NS
age < 40	173.29 ± 27.64	177.46 ± 30.81	169.20 ± 31.44	NS
age ≥ 40	183.64 ± 35.61	183.72 ± 36.35	201.00 ± 40.47	NS
<b>Triglycerides(mg/dL)</b>				
Total	129.54 ± 85.14	139.52 ± 103.13	124.69 ± 44.05	NS
age < 40	196.50 ± 96.40	153.90 ± 139.32	132.50 ± 56.38	NS
age ≥ 40	117.36 ± 79.32	132.55 ± 80.47	122.35 ± 41.13	NS
<b>Fasting blood sugar(mg/dL)</b>				
Total	84.18 ± 14.29	84.67 ± 9.84	85.98 ± 22.65	NS
age < 40	79.25 ± 7.32	82.08 ± 8.62	84.73 ± 27.35	NS
age ≥ 40	90.45 ± 18.28	88.44 ± 10.35	88.55 ± 6.00	NS

\* by one-way ANOVA with mutiple comparisons (Scheffés procedure).

한다(Froelicher와 Brown, 1981; Blomquist, 1983). 두번째는 육체적 활동이 위험인자를 변화시킨다는 주장이다. 즉 운동에 의해 체형의 변화나 혈압의 감소등 위험인자들이 변화함으로써 심발작의 위험을 감소시킨다는 설명이다. 또한 육체적 활동은 HDL 콜레스테롤을 증가시켜 혈청 지질성분의 변화를 초래하여 심근경색의 예방효과가 있다고 하였다(Lopez 등, 1974; Miller 등, 1979). 운동과 혈청 지질성분과의 관련성에 대한

연구를 보면 운동은 혈청 중성지방을 떨어뜨리는 데 중요한 역할을 하며(Holloszy 등, 1964; Hagberg 등, 1983), 공복시의 중성지방치를 감소시킬 뿐만 아니라(Holloszy 등, 1964; Gyntelberg 등, 1977) 식후의 중성지방치도 감소시킨다고 한다(Weintraub 등, 1989). 또한 이러한 효과는 누적되기 때문에 매일의 규칙적인 운동은 공복시의 중성지방의 농도를 점진적으로 감소시킨다고 한다(Gyntelberg 등, 1977). 혈청 총콜레스테롤도 운동



에 의해 감소한다고 하나 이의 감소는 중성지방의 감소에 비해 훨씬 적다고 한다(Diehm 등, 1983; Tran 등, 1983; Rauramaer 등, 1984; Dufaux 등, 1986; Williams 등, 1986). 육체적 활동이 심혈관계질환 위험의 감소와 관련이 있다는 문헌들이 많은 반면(Folsom 등, 1985; Tuomilehto 등, 1987; Sallis 등, 1988; Zavaroni 등, 1989; Caspersen 등, 1991; Zimmet 등, 1991), 다른 연구에서는 그러한 관련성을 확인할 수 없었다고 한다(Leon과 Blackburn, 1977).

일상 생활을 하는 사람들을 대상으로 육체적 활동의 정도를 측정하는 방법은 크게 3가지로 대별되는데 첫째 기계를 이용하여 측정하는 것이 있고, 둘째로는 계속적으로 개개인이 자신의 활동을 일기 형식으로 기록하는 방법이 있고, 셋째로 설문지를 이용하여 육체적 활동량을 측정하는 방법이 있다(Cartmel과 Moon, 1992). 육체적 활동량을 측정하는 설문지는 여러 사람들에 의해 고안되었으나(Taylor 등, 1978; Baecke 등, 1982; Sallis 등, 1985; Jacobs Jr 등, 1989; Lindsted 등, 1991) 아직까지 일관된 설문지가 없이 그 장단점을 비교하는 연구가 계속되고 있는 실정이다(Sidney 등, 1991; Cartmel과 Moon, 1992). 대표적인 설문지로 Taylor 등(1978)의 Minnesota Leisure Time Physical Activity questionnaire가 있는데 이는 작성에 소요되는 시간이 평균 90분 정도이고 능숙한 면담자가 면담을 통하여 기록하더라도 20분정도가 소요된다고 한다. 본 연구에서는 조사상의 어려움때문에 이를 다소 변형하여 중등도 이상의 육체적활동에 해당하는 일부 항목을 선정한 CARDIA 연구의 Physical Activity History questionnaire를 이용하였으며(Jacobs Jr 등, 1989; Sidney 등, 1991), 연구대상자에 맞게 몇몇 항목은 수정하고, 기록이 쉽도록 작성 요령도 일부 변형하였다. 그리고 여가시간의 육체적 활동을 점수화하는 CARDIA 연구의 방식대신 육체적 활동량을 에너지 소모량으로 나타내었는데, 그 계산은 Taylor 등의 연구논문(1978)을 참조하였다.

CARDIA 연구의 Physical Activity History questionnaire에서는 경미한 육체적 활동은 항목에서 제외하였는데 그 이유는 심혈관질환에 대한 연구에서는 대개 중등도 혹은 그 이상의 격렬한 운동만이 심혈관질환의 위험인자들과 관련성이 있기 때문이다(Cartmel과 Moon, 1992). Taylor 등(1978)의 Minnesota Leisure Time Physical Activity questionnaire의 경우 재검사법에 의한 신뢰도에 대한 연구결과 Spearman 순위 상관계수가 0.79~0.88정도로 높았으며(Folsom AR 등, 1986), CARDIA 연구의 Physical Activity History questionnaire의 경우도 역시 간접적인 방법으로 평가한 타당도 연구에서 양호한 성적을 얻었으며, 신뢰도의 경우 재검사법에 의한 상관계수가 0.77~0.84정도로 높게 나타났다(Jacobs DR 등, 1989). 그러나 본 연구에 사용된 설문지의 경우 연구자가 수정 번역했기 때문에 신뢰도와 타당도에 대한 검증이 필요하지만 실시하지 못하였다. 이는 본 연구의 큰 제한점으로 여겨지는 바이다. Paffenbarger 등(1981)은 주당 2,000 kcal이상의 에너지 소모가 낮은 관상동맥질환 발생과 관련이 있다고 보고 하였다. 설문지마다 칼로리의 추정치가 다소 다른 점은 있겠지만, 본 연구에서는 전체 대상자 중 여가시간에 2,000 kcal/week 이상 육체적 활동을 하는 사람의 비율은 22.4%이었고, 직장일 이외에는 여가시간에 자발적인 중등도 이상의 육체적 활동이 거의 없는 사람은 19.9%였다. 전체적으로 보아 본 연구의 대상자들은 격렬한 활동보다는 중등도의 활동이 더 많았으며 대체로 산보나 등산, 족구, 배구, 탁구, 배드민턴, 조깅 또는 달리기, 간단한 집안일 등 특수한 장비나 시설 없이도 할 수 있는 활동을 많이 하고 있었으며 여가시간에 특정 운동을 규칙적으로 행하는 사람들은 적었다.

연령에 따른 주당 여가시간의 육체적 활동량은 20~29세 연령군에서 가장 높았고, 50세 이상 연령군에서 가장 낮았다. 20대에서 여가시간의 육체적 활동이 가장 많았으며 30대와 40대에 와서

는 다소 감소하고 50대에서는 급격히 감소하여 연령이 증가할 수록 여가시간의 육체적 활동량이 감소하는 경향은 보이나 통계적인 유의성은 없었다. 이는 본 연구의 대상자들의 연령이 22세에서 54세 범위에 속하는 청장년층으로 모두 생산직에 종사하는 건강인들로만 구성되어 있어서 일반인에서 처럼 현저한 차이가 없었던 점과 경미한 육체적 활동을 제외하였기 때문에 중등도 이상의 육체적 활동이 전혀 없는 사람들은 경미한 육체적 활동의 정도에 관계없이 모두 0으로 처리되어서 계산된 활동량의 분산이 커진 점 때문으로 생각된다. 교육 수준별, 흡연습관별, 음주습관별 주당 여가시간의 육체적 활동량의 정도 역시 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 여기서 흡연여부는 관상동맥질환의 위험요인의 하나이기는 하나 본 연구에서는 여가시간 육체적 활동량의 정도와 관련성을 발견할 수 없었으며 다른 위험인자들과 여가시간 육체적 활동량의 정도와 관련성에도 영향을 미치지 못하여 분석에서 제외하고 생활양식의 하나로 취급하였다.

대상자들은 전체적으로 작업 중 격렬한 노동을 하는 사람들이 여가시간에도 더 많은 활동을 하는 것으로 나타났는데, 이것은 연령을 40세 미만군과 40세 이상군으로 나눈 후 비교하여도 역시 같은 결과를 보였다. 이는 직업상 격렬한 노동을 하는 사람들의 경우 기본 체력이 좋은 사람이 많고 더 활동적이고 운동에 자신있거나 취미가 있는 사람이 많기 때문으로 생각되며, 20~29세군에서 활동량이 많은 것과는 관련이 깊을 것으로 생각된다.

Morris 등(1953)은 중년 남성에서 육체적으로 더 활동이 많은 직업에 종사하는 사람들이 덜 활동적인 직업에 종사하는 사람보다 관상동맥질환으로 인한 사망이 낮게 나타난다고 보고하였다. 본 연구에서는 작업시의 육체적 활동량이나 구체적인 작업별 분류에 대해서는 조사하지 않았으나 작업장에서 격렬한 노동을 하는 여부에 대해서는 설문조사를 하였으므로 작업시 격렬한 노동 여부

에 BMI, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, 그리고 공복시 혈당량의 평균을 비교하였다. 작업장에서 격렬한 노동을 하는 사람들이 안 하는 사람들보다 관상동맥질환의 위험인자들의 평균값이 낮았지만 이들 중 수축기 및 이완기 혈압만이 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 그러나 연령을 보정한 뒤에는 수축기 및 이완기 혈압에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 연령이 혼란변수로 작용한 셈이므로 작업시 격렬한 노동여부와 수축기 및 이완기 혈압 사이에 관련성이 있다고 볼 수는 없는 결과였다. 그러나 BMI와 중성지방치의 경우에는 연령이 40세미만인 군에서 작업시 격렬한 노동을 하는 사람이 유의하게 낮은 수치를 나타내었다. 식이에 의한 영향을 배제하지는 못하였지만 40세 미만의 생산직 근로자의 경우 작업시의 격렬한 노동이 BMI와 중성지방의 감소에 어느 정도 영향을 미치는 것을 알 수 있었다.

2,000 kcal/week 미만에서 심혈관계질환의 위험이 증가한다는 Paffenbarger Jr 등(1981, 1984)의 연구결과를 근거로 해서 여가시간의 육체적 활동의 총량을 여가시간에 중등도 이상의 활동이 거의 없는 군과 2,000 kcal/week 미만인 군 및 2,000 kcal/week 이상인 군으로 나누어 BMI, 수축기 및 이완기 혈압, 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, 그리고 공복시 혈당량을 전체 및 연령을 보정한 후 비교해 보았으나 모두 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 여가시간에 중등도 이상의 활동은 전혀 하지 않는 군에서 가장 현저하게 낮아, 여가시간의 육체적 활동으로 인한 에너지 소모가 많을 수록 관상동맥질환의 위험이 낮아지는 소견을 보이는 다른 논문의 결과와는 대조적이었다(Folsom 등, 1985; Tuomilehto 등, 1987; Zavaroni 등, 1989). 이와 같은 결과는 대상자들이 대부분 건강한 성인 남성이고, 작업시 육체적 활동량이 많을 수록 여가시간의 운동량도 많은 경향을 보이고 있었으므로 여가시간의 운동량의 효과에 의한 관상동맥질환의 위험요인의 차이를 제대

로 설명할 수 없었던 것으로 여겨진다.

본 연구는 대상자들이 22세에서 54세 사이의 생산직 근로자들로 작업시간의 육체적 활동량이 비교적 높은 집단이며, 매년 철저히 건강관리를 받아 온 건강한 사람들로만 구성된 집단이기 때문에 육체적 활동량, 특히 여가시간의 육체적 활동량으로는 개체간의 관상동맥질환 위험요인의 차이를 밝혀내지 못한 것으로 생각된다. 관상동맥질환 위험인자들을 각각 단순분석을 통해 여가시간의 육체적 활동 정도와 비교하였기 때문에 동시에 여러가지 혼란변수를 통제하지 못하고 연령에 대해서만 보정한 점 역시 제한점이 되겠다. 그리고 앞서서 보내는 시간이나 수면시간, 경도의 활동량에 대한 조사는 제외시킴으로서 여가시간의 육체적 활동량이 다소 적게 산출된 것을 고려할 때 앞으로의 연구에서는 우리나라 실정에 맞으며 작업시 활동과 여가시간의 활동을 잘 구분할 수 있는 통일된 육체적 활동량의 측정을 위한 설문지의 개발이 필요할 것이다. 또한 비교적 관상동맥질환 위험인자의 유병률이 높고 격렬한 노동을 하지 않는 사무직 성인 남성들이나 여성을 대상으로 여가시간의 육체적 활동량의 분포를 조사하는 연구가 필요하다고 생각된다.

## 요 약

성인 남성들에서 여가시간의 육체적 활동량의 분포를 파악하고 관상동맥질환의 위험인자들과의 관련성을 보기위해 경상북도에 소재하는 일개 제철회사의 남성 근로자 277명을 연구대상자로 선정하였다. CARDIA 연구의 Physical Activity History questionnaire를 변형한 설문지를 이용하여 연구대상자들의 여가시간의 육체적 활동에 대해 면담조사하였다. 공복시 혈액 5ml를 채취하여 혈청 총콜레스테롤, 중성지방 및 혈당량을 측정하였고, 신장, 체중 및 혈압을 측정하였다. 흡연습관과 음주습관, 교육 수준 및 그 밖의 사항들은 설문지를 이용하여 면담조사하였다.

연구대상자들의 여가시간의 육체적 활동에 의한 에너지 소모량의 기하 평균치는 212.80 kcal/week이었고, 전체 대상자 중 여가시간에 2,000 kcal/week이상 육체적 활동을 하는 사람의 비율은 22.4%이었다. 설문지의 항목들 중 대상자들이 여가시간에 하는 운동으로 가장 많은 것은 산보나 등산, 조깅 혹은 달리기 등이었다. 전체 대상자들에서 연령별, 교육수준별, 근무기간별, 흡연 및 음주습관별 주당 여가시간의 육체적 활동량이 유의한 차이를 보이지 않았으나, 작업 중 격렬한 노동을 하는 사람들이 안 하는 사람들에 비해 주당 여가시간의 육체적 활동량이 많은 것으로 나타났다( $p < 0.05$ ).

여가시간의 육체적 활동량과 관상동맥질환의 위험인자들과의 관련성을 보고자 여가시간의 육체적 활동량을 중등도 이상의 활동을 전혀 안 하는 경우, 총 활동량이 2,000 kcal/week 미만인 경우 그리고 총 활동량이 2,000 kcal/week 미만인 경우의 세 군으로 나눈 후 BMI, 수축기 및 이완기 혈압, 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, 공복시 혈당량의 평균을 비교하였으나 통계적으로 유의한 차이를 보인 것은 없었다.

## 참 고 문 헌

- 권석운, 김진규, 송정환, 조한익, 김상인, 채범석, 박영배. 한국인 관상동맥질환의 생화학적 진단 지표에 관한 연구. 대한임상병리학회지 1990;10:27-38
- 김정순. 우리나라 사망원인의 변천과 전망. 한국역학회지 1989;1(2):155-175
- 김진규, 송정환, 조한익, 박영배, 이홍규, 채범석, 김상인. 한국인에 있어서의 죽상경화발병 위험군의 분별을 위한 혈청 콜레스테롤의 정상기준치 산정에 관한 연구 -서울 거주 사무직 종사 건강성인을 대상으로-. 대한의학협회지 1990;33(12):1338-1344
- 박정의. 운동과 콜레스테롤. 대한스포츠의학회지 1986;4(2):216-223
- 한성욱, 신동호, 주상언, 이방헌, 이정균. 정상한국인의 혈청지질의 변동에 관한 연구. 순환기 1983;13(1):107-112
- 허봉렬, 김철준. 장기간의 유산소성 운동이 심혈관질환

- 의 위험인자에 미치는 영향. 순환기 1990;20(2):226-231
- Arroll B and Beaglehole R. *Does physical activity lower blood pressure: A critical review of the clinical trials. J Clin Epidemiol* 1992;45:439-447
- Austin MA. *Plasma triglyceride as a risk factor for coronary heart disease: the epidemiologic evidence and beyond. Am J Epidemiol* 1989;129:249-259
- Baecke JA, Burema J and Frijters JER. *A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. Am J Clin Nutr* 1982;36:936-942
- Blackburn H and Jacobs DR. *Physical activity and the risk of coronary heart disease. N Engl J Med* 1988;319:1217-1219
- Blomquist CG. *Cardiovascular adaptation to physical training. Ann Rev Physiol* 1983;45:169-189 cited from LaPorte RE, Adams LL, Savage DD, Brenes G, Dearwater S and Cook T. *The spectrum of physical activity, cardiovascular disease and health: an epidemiologic perspective. Am J Epidemiol* 1984;120:507-517
- Boffetta P, Barone J, Wynder EL. *Leisure time physical activity in a hospital-based population. J Clin Epidemiol* 1990;43:569-577
- Cartmel B and Moon TE. *Comparison of two physical activity questionnaires, with a diary, for assessing physical activity in elderly population. J Clin Epidemiol* 1992;45:877-883
- Caspersen CJ, Bloemberg BPM, Saris WHM, Merritt RK and Kromhout D. *The prevalence of selected physical activity and their relation with coronary heart disease risk factors in elderly men: The Zutphen Study, 1985. Am J Epidemiol* 1991;133:1078-1092
- Diehm AW, Kohlmeister M, Henck CC and Vogel I. *Effect of prolonged exercise on serum lipids and lipoproteins. Metabolism* 1983;32:669 ;박정의. 운동과 콜레스테롤. *대한스포츠의학회지* 1986;4(2):216-223, 재인용
- Donahue RP, Abbott RD, Reed DM and Yano K. *Physical activity and coronary heart disease in middle-aged and elderly men: The Honolulu Heart Program. Am J Public Health* 1988;78:683-685
- Dufaux B, Order U, Muller R and Hollman W. *Delayed effects of prolonged exercise on serum lipoproteins. Metabolism* 1986;35:105 ;박정의. 운동과 콜레스테롤. *대한스포츠의학회지* 1986;4(2):216-223, 재인용
- Folsom AR, Caspersen CJ, Taylor HL, Jacobs DR Jr, Luepker RV, Gomez-Marin O, Gillum RF and Blackburn H. *Leisure time physical activity and its relationship to coronary risk factors in a population-based sample: The Minnesota Heart Survey. Am J Epidemiol* 1985;121:570-579.
- Folsom AR, Jacobs DR Jr, Caspersen CJ, Gomez-Marin O and Knudsen J. *Test-retest reliability of the Minnesota Leisure Time Physical Activity Questionnaire. J Chronic Dis* 1986;39:505-11
- Froelicher VF, Brown P. *Exercise and coronary heart disease. J Cardiovasc Rehab* 1983;3:101-111 cited from LaPorte RE, Adams LL, Savage DD, Brenes G, Dearwater S and Cook T. *The spectrum of physical activity, cardiovascular disease and health: an epidemiologic perspective. Am J Epidemiol* 1984;120:507-517
- Gyntelberg F, Brennan R, Holloszy JO, Schonfeld G, Rennie MJ and Weidman SW. *Plasma triglyceride lowering by exercise despite increase food intake in patients with type IV hyperlipoproteinemia. Am J Clin Nutr* 1977;30:716-720 cited from Haskell WL, Leon AS, Caspersen CJ, Froelicher, Hagberg JM, Harlan W, Holloszy JO, Regensteiner JG, Thompson PD, Washburn RA and Wilson PWF. *Cardiovascular benefits and assessment of physical activity and physical fitness in adults. Medicine and Science in Sports and Exercise* 1992;24(Supplement):201-220
- Hagberg JM, Goldring D, Heath GW, et al. *Effect of exercise training on the blood pressure and hemodynamic features of hypertensive adolescents. Am J Cardiol* 1983;52:763-768 cited from Haskell WL, Leon AS, Caspersen CJ, Froelicher, Hagberg JM, Harlan W, Holloszy JO, Regensteiner JG, Thompson PD, Washburn RA and Wilson PWF. *Cardiovascular benefits and assessment of physical activity and physical fitness in adults. Medicine and Science in Sports and Exercise* 1992;24(Supplement):201-220
- Haskell WL, Leon AS, Caspersen CJ, Froelicher, Hagberg JM, Harlan W, Holloszy JO, Regensteiner JG, Thompson PD, Washburn RA and Wilson PWF. *Cardiovascular benefits and assessment of physical activity and physical fitness in adults. Medicine and Science in Sports and Exercise* 1992;24(Supplement):201-220
- Holloszy JO, Skinner JS, Toro G and Cureton TK. *Effect of a six month program of endurance exercise on*

- the serum lipids of middle-aged men. *Am J Cardiol* 1964;14:752-760 cited from Haskell WL, Leon AS, Caspersen CJ, Froelicher, Hagberg JM, Harlan W, Holloszy JO, Regensteiner JG, Thompson PD, Washburn RA and Wilson PWF. *Cardiovascular benefits and assessment of physical activity and physical fitness in adults. Medicine and Science in Sports and Exercise* 1992;24(Supplement):201-220
- Horton EG. *The role of exercise in prevention and treatment of obesity. In: Bray GA, ed. Obesity in perspective. Bethesda: DHEW publication no. (NIH) 1973: 75-708:62-66*
- Huttunen JK, Lansimies E, Voutilainen E, et al. *Effects of moderate physical exercise on serum lipoproteins. Circulation* 1979;60:1220-1229
- Jacobs DR Jr, Hahn LP, Haskell WL, Pirie P and Sidney S. *Validity and reliability of a short physical activity history: CARDIA and Minnesota Heart Health Program. J Cardiopulmonary Rehab* 1989;9:448-459
- Kannel WB and Sorlie P. *Some health benefits of physical activity: The Framingham Study. Arch Intern Med* 1979;139:857-861
- LaPorte RE, Adams LL, Savage DD, Brenes G, Dearwater S and Cook T. *The spectrum of physical activity, cardiovascular disease and health: an epidemiologic perspective. Am J Epidemiol* 1984;120:507-517
- Leon AS. *Physical Activity levels and coronary heart disease analysis of epidemiologic and supporting studies. Med Clin North Am* 1985;69:3-20
- Leon AS and Blackburn H. *The relationship of physical activity to coronary heart disease and life expectancy. Ann NY Acad Sci* 1977;301:561-578 cited from LaPorte RE, Adams LL, Savage DD, Brenes G, Dearwater S and Cook T. *The spectrum of physical activity, cardiovascular disease and health: an epidemiologic perspective. Am J Epidemiol* 1984;120:507-517
- Leon AS, Connett J, Jacobs DR Jr and Rauramaa R. *Leisure time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death: The Multiple Risk Factor Intervention Trial. JAMA* 1987;258:2388-2395
- Leon AS, Conrad J, Hunninghake DB, et al. *Effects of vigorous walking on body composition and carbohydrate and lipid metabolism in obese young men. Am J Clin Nutr* 1979;32:1776-1787
- Lindsted KD, Tonstad S and Kuzma JW. *Self-report of physical activity and patterns of mortality in Seventh-day Adventist Men. J Clin Epidemiol* 1991;44:355-364
- Lopez SA, Vial R, Balart L, et al. *Effect of exercise and physical fitness on serum lipids and lipoproteins. Atherosclerosis* 1974;20:1-9 cited from LaPorte RE, Adams LL, Savage DD, Brenes G, Dearwater S and Cook T. *The spectrum of physical activity, cardiovascular disease and health: an epidemiologic perspective. Am J Epidemiol* 1984;120:507-517
- Miller NE, Rao S, Lewis B, et al. *High density lipoprotein and physical activity. Lancet* 1979;1:11 cited from LaPorte RE, Adams LL, Savage DD, Brenes G, Dearwater S and Cook T. *The spectrum of physical activity, cardiovascular disease and health: an epidemiologic perspective. Am J Epidemiol* 1984;120:507-517
- Morris JN, Chave SPW, Adam C, Sirey C, Epstein L and Sheehan DJ. *Vigorous exercise in leisure-time and the incidence of coronary heart disease. Lancet* 1973;1:333-339
- Morris JN, Heady JA, Raffle PAB, Roberts CG and Parks JW. *Coronary heart-disease and physical activity of work. Lancet* 1953;2:1053-1057, 1111-1120
- Paffenbarger RS, Hyde RT, Wing AI and Hsieh CC. *Physical activity, all-cause mortality and longevity of college alumni. N Engl J Med* 1986;314:605-613
- Paffenbarger RS Jr and Hyde RT. *Exercise in the prevention of coronary heart disease. Prev Med* 1984;13:3-22
- Paffenbarger RS Jr, Wing AL and Hyde RT. *Chronic disease in former college students. XVI. Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. Am J Epidemiol* 1981;108:161-175 cited from Leon AS. *Physical Activity levels and coronary heart disease analysis of epidemiologic and supporting studies. Med Clin North Am* 1985;69:3-20
- Paffenbarger RS Jr, Wing AL, Hyde RT, et al. *Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. Am J Epidemiol* 1983;117:245-257 cited from Leon AS. *Physical Activity levels and coronary heart disease analysis of epidemiologic and supporting studies. Med Clin North Am* 1985;69:3-20
- Powell KE, Thompson PD, Casperson CJ and Kendrick JS. *Physical activity and the incidence of coronary heart disease. Annu Rev Public Health* 1987;8:253-287
- Rauramaa R, Solonen JT, Kukkonen-Harjula K, Seppanen K, Seppala E, Vapaatalo H and Huttunen JK. *Effects of mild physical exercise on serum lipids and metabolites of arachidonic acids: a controlled random-*

- ised trial in middle aged men. *Br Med J* 1984;288:603; 박정익. 운동과 콜레스테롤. 대한스포츠의학회지 1986;4(2):216-223, 재인용
- Salonen JT, Slater JS, Tuomilehto J and Rauramaa R. Leisure time and occupational physical activity: risk of death from ischemic heart disease. *Am J Epidemiol* 1988;127:87-94
- Sallis JF, Haskell WL, Wood PD, Fortmann SP, Rogers T, Blair SN and Paffenbarger RS Jr. Physical activity assessment methodology in the Five-City Project. *Am J Epidemiol* 1985;121:91-106
- Sallis JF, Patterson TL, Buono MJ and Nader PR. Relation of cardiovascular fitness and physical activity to cardiovascular disease risk factors in children and adults. *Am J Epidemiol* 1988;127:933-941
- Sidney S, Jacobs DR Jr, Haskell WL, Armstrong MA, Dimicco A, Oberman A, Savage PJ, Slattery ML, Sternfeld B and Van Horn L. Comparison of two methods of assessing physical activity in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Am J Epidemiol* 1991;133:1231-1245
- Siscovick DS, LaPorte RE and Newman JM. The disease specific benefits and risks of physical activity and exercise. *Public Health Rep* 1985;100:180-188
- Slattery ML, Jacobs DR Jr and Nichaman MZ. Leisure time physical activity and coronary heart disease death: The U. S. Railroad Study. *Circulation* 1989;79(2):304-311
- Taylor HL, Jacobs DR Jr, Schucker B, Knudsen J, Leon AS and Debacker G. A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. *J Chronic Dis* 1978;31:741-755
- Tran ZV, Weltman A, Glass GU and Mood DP. The effects of exercise on blood lipids and lipoproteins: a metaanalysis of studies. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1983;15:393; 박정익. 운동과 콜레스테롤. 대한스포츠의학회지 1986;4(2):216-223, 재인용
- Tuomilehto J, Marti B, Salonen JT, Virtala E, Lahti T and Puska P. Leisure time physical activity is inversely related to risk factors for coronary heart disease in middle-aged Finnish men. *Eur Heart J* 1987;8:1047-1055
- Vranic M and Berger M. Exercise and diabetes mellitus. *Diabetes* 1979;28 (suppl. 1):147-167
- Weintraub MS, Rosen Y, Otto R, Eisenberg S and Breslow JL. Physical exercise conditioning in the absence of weight loss reduces fasting and postprandial triglyceride-rich lipoprotein levels. *Circulation* 1989;79:1007-1014 cited from Haskell WL, Leon AS, Caspersen CJ, Froelicher, Hagberg JM, Harlan W, Holloszy JO, Regensteiner JG, Thompson PD, Washburn RA and Wilson PWF. Cardiovascular benefits and assessment of physical activity and physical fitness in adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1992;24(Supplement):201-220
- White CC, Powell KE, Hogelin GC, Gentry EM and Forman MR. The behavioral risk factor surveys: IV. The descriptive epidemiology of exercise. *Am J Prev Med* 1987;3:304-310
- Williams PT, Krauss RM, Wood PD, Lindgren FT, Giotas C and Vranizan KM. Lipoprotein subfractions of runners and sedentary men. *Metabolism* 1986;35:145; 박정익. 운동과 콜레스테롤. 대한스포츠의학회지 1986;4(2):216-223, 재인용
- Wood PD and Haskell WL. The effect of exercise on plasma high density lipoproteins. *Lipids* 1979;14:417-427
- Zavaroni I, Bonati PA, Luchetti L, Bonora E, Buonanno G, Bergonzani M, Pagliara M, Gnudi L, Butturini L, Passeri M and Reaven GM. Habitual leisure-time physical activity is associated with differences in various risk factors for coronary artery disease. *J Intern Med* 1989;226:417-421
- Zimmet PZ, Collins VR, Dowse GK, George K, Alberti MM, Tuomilehto J, Gareeboo H and Chitson P. The relation of physical activity to cardiovascular disease risk factors in Mauritians. *Am J Epidemiol* 1991;134:862-875

**Appendix table 1.** Activities listed on the Physical Activity History questionnaire used in study with intensity levels and cutpoint for frequent participation

Activity	Intensity frequent (metabolic equivalents)	Cutpoint for frequent participation (hour/week)
<b>Heavy intensity activities</b>		
1. 조깅 또는 달리기	8	2
2. 테니스 등 라켓을 사용하는 격렬한 운동	8	3
3. 시속 16Km이상 속도로 자전거타기 혹은 고정식 자전거타기	6	2
4. 수영	6	2
5. 에어로빅이나 디스코 등의 격렬한 춤	6	3
6. 농구, 축구	8	3
7. 무거운 물건을 들어올리거나 운반하는 등의 가정일 또는 여가일	6	3
<b>Moderate intensity activities</b>		
8. 족구, 배구, 탁구, 배드민턴 등의 운동 혹은 활발히 걷거나 평지에서 한가로이 자전거타기	4	3
9. 산보나 등산	4	3
10. 볼링	3	3
11. 집에서 하는 운동(줄넘기, 유연체조, 아령 등)	4	3
12. 정원일, 청소, 간단한 목공일, 칠하기 등의 집안일	4	5