

중년여성의 체력, 식이섭취와 혈청지질과의 상관관계에 대한 연구

안 창 순

인산전문대학 식품영양과

A Study on Correlation among Physical Fitness, Diet Intakes and Serum Lipid in Middle Aged Women.

Chang-Soon Ahn

Dept. of Food and Nutrition, In San Junior College, Incheon 405-749, Korea

Abstract

This study was performed to investigate the correlations among physical anthropometric measurement, diet intakes, physical fitness test, and serum lipids in eight sedentary women(control group), and twenty seven exercising women(aerobic groups), aged 35~45 years. The results of the study are as follows : 1) systolic blood pressure(SBP) and diastolic blood pressure(DBP) of aerobic groups were lower than sedentary. Pulse rate was decreased according to the length of aerobic periods. Muscular endurance and jump power of all subjects were stronger than standard range, and those of aerobic exercising groups were stronger than control group. Muscular power of the upper half of the body in all subjects were lower than standard range. 2) Daily calorie intakes of all subjects were in the range of recommended dietary allowances(RDA) for Koreans. But daily protein intakes were higher than RDA. daily cholesterol intakes of all subjects were slightly less than 200~300mg, which is normal consumption of Koreans. 3) There was a significant positive correlation between serum TG and daily protein intakes. It was considered that excessive protein intake converted to serum TG. There was not a significant correlation between serum TC and dietary TC. Therefore, dietary TC seemed to have not much effect on serum TC. Physical fitness was negatively related to serum TG, TC, LDL-C, but positively related to HDL-C, HDL-C/TC. It was found that the serum lipids could be changed better according to improving the physical fitness. There were significant positive correlations between SBP and serum TC, LDL-C. (According to this results), the higher SBP, the higher serum TC, LDL-C tended to be. There were significant positive correlations between sit up and weightloss with exercise $r=0.7(p<0.001)$, push ups and weightloss with exercise $r=0.5(p<0.001)$. It was considered that muscle strength could be improved according to the weightloss. 4) The purpose of exercise in aerobic groups was rather promoting health than reducing body fatness. Most of all subjects(83.2%) drank caffeine-contained beverage therefore, we should concern about that absorption of Fe could be interrupted and blood pressure could be elevated by caffeine.

Key words : serum lipid, diet intake, physical fitness, middle aged women

서 론

최근 우리는 기계기술 및 교통수단의 발달로 생활이

편리해지고 따라서 신체활동량은 감소되었으며 경제
적 수준의 향상과 서구식 식사패턴으로 과다한 영양을
섭취하는 경향이다. 이로 인해 비만율이 높아지고 성
인병 유발이 우려되고 있으며 그중 우리나라 사람의
사망원인통계¹⁾중 으뜸이 되는 순환계 질환이 문제가
되고 있다.

이러한 문제를 해결하려는 일환으로 식이섭취조절과 운동을 추천해 왔으며 이러한 방법을 각각 또는 병행해서 실시함으로써 체중감소와 체지방률 감소의 효과를 높인다는 보고가 많다^{2,3)}. 또한 이 체중감소와 체지방률 감소에 의해 혈액지질의 변화를 가져올 수 있다⁴⁾고 하며 이로 인해 동맥계 심장질환의 발병을 줄일 수 있다는 것을 기대하여 많은 연구^{5,6)}가 진행되고 있다.

요즘 도시거주의 중년여성은 가정 생활의 안정과 더불어 식이섭취 내용의 변화와 운동 부족 현상을 나타내고 있다. 또한 가령(加齡)에 의해 기초대사가 낮아지게 되므로 중년은 청년기에 비해 소요되는 열량도 적어지게 된다. 그러나 현대도시인의 식사 내용을 보면 고칼로리, 고지방식을 섭취하는 경향이며 특히 지질 섭취중 콜레스테롤과 불포화 지방산:포화지방산의 비율을 주시해야 하며 이는 coronary heart disease (CHD)와 높은 상관관계를 가지게 되며 이러한 식이 지방의 종류가 혈장 지질농도에 중요한 결정 인자가 된다⁷⁾고 한다. 또 편리한 주방시설과 기계를 사용함으로써 활동량이 감소되는데 이러한 요인들이 중년기 여성 건강에 영향을 미치게 된다.

운동에 의한 체력증강은 건강유지의 지름길이라고 생각한다. 무엇보다도 지속적인 운동은 lipoprotein lipase (LPL)을 활성화시켜 혈액중 triglyceride (TG)를 분해하고 호르몬 감수성 TG lipase는 조직의 TG를 분해하게 된다⁸⁾. 그 뿐만 아니라 혈청 TG, low density lipoprotein-cholesterol (LDL-C)의 감소와 high density lipoprotein cholesterol (HDL-C)의 증가로 심혈관계 질환의 예방 및 치료에도 도움을 주고 있다.

본 연구는 1차적으로 좌식생활과 에어로빅운동을 하는 중년여성을 대상으로 그들의 혈청지질농도가 운동 수행기간에 따라 어떻게 다른가를 비교 연구 보고⁹⁾하였고 그 후속으로 그들의 식이 섭취조사와 체력검사를 실시하여 식이섭취 실태와 운동에 의한 체력증진 상태를 분석하였으며 이들이 혈청지질에 미치는 영향을 알아보고자 식이섭취 및 체력과 혈청지질과의 상관관계를 분석하여 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 대상자 및 실시기간

본 연구의 대상자는 서울에 거주하는 35~45세의 중년여성으로서 대조군(control group)은 특별한 신체 운동을 하지 않은 좌식생활자이고, 운동군(aerobic exercising group)은 1시간씩 1주 5일간 aerobic운동을 수행하는 주부들이었다. 운동군은 초행자로 3개월 이하 수행자(AI군), 4~10개월 수행자(AII군), 1년 이상~수년간 수행자(AIII군)로 나누었으며, 실시기간은 1992년 6월 2일~16일까지 실시하여 조사하였다.

2. 체력 측정방법

혈압측정은 오전 9시 안정시에 수은혈압계로 2번 측정하여 평균치로 환산하였고 맥박은 자가측정으로 20초를 측정하여 1분간의 횡수로 환산하였다.

체력측정은 근지구력을 알기 위하여 윗몸 일으키기로 할 수 있는 만큼의 최대횡수로 측정하였고, 순발력 중 점프력은 서서위로뛰기로 제자리에서 위로 뛰어 길이를 측정하였으며, 유연성은 윗몸굽히기로 몸통을 굽혀 발아래에서 손끝까지의 길이를 측정하였으며, 상반신근력은 엎드려팔굽혀펴기로 바닥에 어깨넓이로 팔을 넓혀 짚고 평형으로 굽혔다 폈다해서 할 수 있는 만큼의 최대횡수로 측정하였고, 평형성은 눈감고 외발서기로 할 수 있는 만큼의 최대 시간을 초(sec)로 측정하였다.

3. 식이 섭취조사

대상자들의 식이 섭취조사는 연속 3일간 24hr. recall법으로 실시하였으며 1일간의 평균 섭취 칼로리와 총칼로리에 대한 탄수화물, 단백질 및 지방의 백분율을 계산하였다. 또한 무기질중 칼슘과 철분의 섭취량을 측정하였으며 식이로 섭취한 콜레스테롤과 지방질 중 다불포화 지방산 대 포화지방산의 비율(p/s ratio)를 산출하였다.

모든 영양소 섭취량 산출은 식품성분표¹⁰⁾를 이용하였다.

4. 혈청지질분석

혈액의 채취 및 혈청지질의 분석은 전보⁹⁾의 방법에

따라 실시하였다.

5. 식생활에 관한 설문조사

조사 대상자들에게 설문지를 이용하여 운동과 식생활에 관해서 즉 운동을 하게 된 동기, 식사형태, 식염, 당류 및 지방질섭취 상태와 음료 및 섬유소 섭취 상태에 대하여 8개 항목의 설문을 제시하여 기입하도록 하였다.

6. 통계처리

모든 자료의 결과는 SPSS를 이용하여 평균과 표준편차로 나타냈고, 혈청지질에 대한 각 변인간의 상관관계는 Pearson의 상관 관계 분석으로 처리하였다. 또한 설문지를 이용한 조사의 결과는 백분율로 환산하였다.

결과 및 고찰

1. 체 력

조사 대상자들의 혈압, 맥압 및 맥박은 Table 1.에 나타난 바와 같다. 즉 맥압에서 C군은 38.4+4.4 mmHg, AI군은 38.9+5.0mmHg, AII군은 40.0+7.4mmHg, AIII군은 42.1+6.9mmHg로 정상치 40mmHg와 근사하게 나타났다. 맥압은 최고혈압과 최저혈압의 차이이며 심박출량과 혈류속도를 알 수 있

고 동맥의 탄력성과 대동맥의 판막에 의해 크게 영향을 받는다. 즉 심장 수축기에는 대동맥이 늘어나서 박출된 혈액을 수용하고 수축기 혈압이 높아지는 것을 막아주며 확장기에는 확장기 혈압이 낮아지는 것을 막아준다. 그 결과 맥압을 일정하게 유지시키나 노세와 더불어 대동맥의 탄력성이 줄어 들거나 굳게 되면 최고 혈압은 높아지고 최저혈압은 떨어져서 맥압이 커지게 되며 이것은 동맥의 탄력성 감소의 정도에 따라 커지게 된다. 반면 심한 대동맥 협착증, 협착성 심낭염에서는 맥압이 30mmHg이하로 되는데 조사 대상자들 중 맥압이 45이상인 자가 4명(11.4%), 50이상자가 2명(5.7%)으로 심장질환에 주의를 요하는 자가 있었다.

여자 35~45세 연령의 혈압의 정상 범위는 최고혈압이 105~135mmHg, 최저혈압이 65~85mmHg로서 대상자들의 혈압측정치는 이 범위내 수치였다. 운동의 효과로서 혈압이 내려간다는 보고¹¹⁾는 많다. 즉 Seals, D.R에 의하면 운동으로 최고, 최저 혈압이 모두 평균 10mmHg정도 낮아진다고 보고하였다. 일반적으로 CHD risk factor중 변조시킬 수 없는 것은 연령, 성별, 유전이며 변조시킬 수 있는 것은 신체 비활동, 비만, 고혈압, 흡연, 부적당한 식사와 투약 등인데 이들을 개선함으로써 그 요인을 줄일 수 있다. 이러한 위험인자 중 여가시간 운동에 의해 체중 및 혈압을 개선할 수가 있다. 즉 장기적 에어로빅 운동에 의해서 말초

Table 1. Determination of physical fitness in all subjects.

Variable	Control (n=8)	Aerobic groups		
		I (n=9)	II (n=8)	III (n=10)
Sit up(times)	6.0+4.7	11.2+ 6.2	16.0+ 7.2	18.0+ 8.9
Surgent jump(cm)	19.2+4.7	25.2+ 3.9	26.0+ 3.3	25.6+ 2.5
Trunk flexion(cm)	13.0+3.5	19.7+ 5.2	20.1+ 5.9	24.8+ 1.8
Push ups(times)	4.3+2.8	11.3+ 4.2	13.3+ 3.2	13.4+ 4.6
Balance(sec)	9.4+2.9	22.0+ 8.5	17.4+10.3	20.4+ 7.1
SBP(mmHg)	119.6+8.1	115.4+ 8.4	114.2+ 9.8	117.5+ 6.2
DBP(mmHg)	81.7+6.6	76.5+ 7.1	74.3+ 5.8	75.4+ 6.8
Pulse pressure(mmHg)	38.4+4.4	38.9+ 5.0	40.0+ 7.4	42.1+ 6.9
Pulse(beats/min)	70.1+7.2	80.2+10.3	74.1+13.9	73.2+10.3

Balance : one leg standing with closed eyes, SBP : systolic blood pressure, DBP : diastolic blood pressure

혈류가 상승되며 말초 vasodilation, 근육 capillarization 그리고 산화적 요구로 심근의 부담이 적어지게 되며 이로 인해 혈압이 내려가게 된다. 그러나 다른 보고¹²⁾에서는 중년층을 대상으로 좌식생활자와 혈압의 변화를 비교한 바 Jogger는 혈압이 조금 높고 마라톤 주자는 비슷하였다고 하지만 유의한 차이는 없었다고 한다. 본 대상자들의 에어로빅운동을 시작하기전 혈압을 측정치 못하여 운동에 의한 직접적인 효과에 대하여 논할 수 없으나 위 보고로 미루어 운동 수행기간이 길면 혈압은 조절될 수 있다고 사려된다.

조사 대상자들의 1분간 맥박수는 C군은 70.1+7.2회, A I군은 80.2+10.0회, A II군은 74.1+13.9회, A III군은 73.2+10.3회로 모두 정상 범위(60~80회/분)이며 C군과 A군을 비교하면 A군이 높지만 A군에서 운동수행 기간이 길수록 맥박수는 적어졌다. 운동의 결과로 운동성 서맥(brady cardia)이 되며 비경기인 보다는 경기인인, 좌식생활자보다는 운동을 실행하는 자가 안정시 맥박수가 감소된다¹³⁾. 이는 맥박수를 증가시키는 교감신경과 맥박수를 감소시키는 미주신경의 두가지 자율신경에 의해 지배 받는데 운동에 의해 미주신경(tone)의 증가와 교감신경에 의한 영향의 감소로 인한 것이다. 이는 운동에 의해 심장에서의 1회 박출량이 증가하고 심장의 모세혈관이 활성화되어 적은 심박수로 필요한 혈액량을 각 조직에 충분히 보낼 수 있게 되므로 운동 수행자들의 맥박이 개선됨을 알 수 있었다.

조사대상자들의 체력검사의 결과는 Table 1에 나타난 바와 같으며 우리나라 나이별 체력 기준치¹⁴⁾와 비교하였다. 즉 근지구력을 검사하기 위해 윗몸일으키기를 실시한 바 C군은 6.0+4.7번, A I군은 11.2+6.2번, A II군은 16.2+22번, A III군은 18.0+8.9번으로 기준치(연령 40세 전후 여자)인 최고 10번~최저 3번에 비하면 모두 정상 범위 이지만 A군은 C군에 비해 월등히 높은 수치를 나타냈으며 모두 바람직한 수치를 넘었다.

점프력을 검사하기 위해 서서 위로 뛰기를 실시한 바 C군은 19.2+4.7cm, A I군은 25.2+3.9cm, A II군은 26.0+3.3cm, A III군은 25.6+2.5cm로 기준치의 최고 25cm~최저 18cm범위와 비교하면 모

두 정상 범위내 이지만 A군이 C군에 비해 높은 수치를 나타냈으며 바람직한 수치에 도달했다.

유연성을 검사하기 위하여 윗몸굽히기를 실시한 바 C군은 13.0+3.5cm, A I군은 19.7+5.2cm, A II군은 20.1+5.9cm, A III군은 24.8+1.8cm로 표준치 최고 19.7cm~최저 14.6cm와 비교하면 C군만 최저치에 미달되고 A군은 모두 바람직한 수치보다도 높게 나타났다.

상반신근력을 검사하기 위하여 앞드려팔굽혀펴기를 실시한 바 C군은 4.3+2.8번, A I군은 11.3+4.2번, A II군은 13.3+3.2번, A III군은 13.4+4.6번으로 표준치 최고 25~최저 15번과 비교하면 모두 미달이고 C군은 최저치의 28.6%의 낮은 수치로 극히 저조하며 A군도 최저치에도 도달하지 못하였다.

평형능력을 검사하기 위하여 눈감고 외발서기를 실시한 바 C군은 9.4+2.9초, A I군은 22+8.5초, A II군은 17.4+10.3초, A III군은 20.4+7.1초로 표준치 최고 15초~최저 6초와 비교하면 모두 최저치보다 높지만 C군과 A군은 큰 차이를 나타냈다.

위의 결과로 보아 C군과 A군은 체력의 차이를 나타냈다. 즉 윗몸일으키기(근지구력)와 윗몸굽히기(유연성)는 운동수행기간이 길수록 점수가 좋았고 서서 위로 뛰기(점프력)와 팔굽혀펴기(상반신근력)는 A군간에 큰 차이가 없었지만 눈감고 외발서기는 A III군의 점수가 월등히 좋았다. 즉 Aerobic운동에 의해 전체적인 체력이 향상될 수 있으며 특히 근지구력, 유연성과 평형성이 좋아짐을 알 수 있었다. 그러나 상반신근력은 대상자 모두 미달되었다. 체력은 신체활동을 보다 신속히 수행하며 오랫동안 지속시킬 수 있는 능력이다. 특히 조사대상자가 중년기의 여성이므로 건강 관련 체력 검사를 기준으로 하여 종목을 선택하여 측정하였으며 이 연령층은 신체적으로 쇠퇴해 가는 시점이므로 정신적, 육체적으로 활기찬 생활을 영위하기 위해서 체력증강과 유지가 필요할 것으로 생각된다.

2. 식이 섭취상태

대상자들의 식이 섭취에 대한 결과는 Table 2에 나타난 바와 같다. 즉 1일 총 섭취 kcal는 C군 1987.4±258.6(kcal), A I군은 2135.7±296.1(kcal), A II군

Table 2. Composition of diets(per day).

Variable	Control (n=8)	Aerobic groups		
		I (n=9)	II (n=8)	III (n=10)
Kcal	1987.4 ± 258.6	2135.7 ± 296.1	1999.1 ± 232.8	2023.6 ± 301
Carbohydrate(g)	333.4 ± 54.2	346.9 ± 57.5	328.2 ± 42.2	331.3 ± 35.1
(% Kcal)	67.3 ± 6.2	64.9 ± 4.6	65.7 ± 5.0	66.1 ± 6.3
Protein(g)	89.7 ± 23.1	81.5 ± 14.5	73.6 ± 11.9	79.7 ± 16.9
(% Kcal)	17.9 ± 3.4	15.4 ± 2.1	14.7 ± 1.8	15.6 ± 1.3
Fat (g)	32.3 ± 7.8	46.9 ± 12.3	43.6 ± 10.6	42.2 ± 17.7
(% Kcal)	14.8 ± 3.5	19.7 ± 4.7	19.6 ± 3.8	18.3 ± 5.6
Calcium(mg)	749.1 ± 206.7	759.6 ± 243.6	860.7 ± 221.8	751.6 ± 193.3
Iron(mg)	17.5 ± 5.0	19.2 ± 3.3	18.3 ± 5.1	16.1 ± 4.3
Cholesterol(mg)	163.8 ± 69.0	228.8 ± 131.4	244.4 ± 85.7	243.9 ± 107.8
P/S ratio*	1.14 ± 0.35	1.03 ± 0.29	0.88 ± 0.33	1.17 ± 0.46

Values are means ± SD, * polyunsaturated to saturated fat ratio.

은 1999.1 ± 232.8(kcal), AⅢ군은 2023.6 ± 301.0(kcal)로 각 군 사이에 큰 차이를 나타내지 않았으며 1일 총 단백질의 섭취량은 C군은 89.7 ± 23.1(g), AⅠ군은 81.5 ± 14.5(g), AⅡ군은 73.6 ± 11.9(g), AⅢ군은 79.7 ± 16.9(g)이다. 이를 한국인 영양 권장량¹⁵⁾(여자 30~49세)인 1일 권장 에너지 2,000kcal, 단백질 60g과 비교하면 에너지는 차이가 극히 적은 양의 차이가 났으며 단백질은 권장 양과 비교하면 C군은 49.5%, AⅠ군은 35.8%, AⅡ군은 22.7%, AⅢ군은 8% 더 많이 섭취하였다. 열량의 영양소인 탄수화물:단백질:지방의 비는 C군은 67.3:17.9:14.8, AⅠ군은 64.9:15.4:19.7, AⅡ군은 65.7:14.7:19.6, AⅢ군은 66.1:15.6:18.3으로 권장량의 이상적인 비율인 65:15:20과 비교하여 큰 차이가 없었다. 대상자들의 식이 설문조사에서도 식사 형태가 보통식이 71.9%로 가장 많았으며 지방식 섭취 상황에서, 동, 식물을 적당히 섭취한다가 60.1%로 가장 높았고 당류 섭취 상황에서도 적당한 당분음식과 당음료를 먹는다가 53.6%로 가장 높은 비율을 나타낸 것으로 보아 C군과 A군 모두 한 영양소에 치우치지 않고 균형있는 식생활을 하고 있는 것을 알 수 있었다.

식이 중 칼슘의 1일 섭취량은 C군은 749.1 ± 243.6(mg), AⅠ군은 759.6 ± 243.6(mg), AⅡ군은 860.7 ± 221.8(mg), AⅢ군은 751.6 ± 193.3(mg)로 권

장량 600mg에 비해 모두 높은 수치로 나타났고 철분의 1일 섭취량은 C군은 17.5 ± 5.9(mg), AⅠ군은 19.2 ± 3.3(mg), AⅡ군은 18.3 ± 5.1(mg)은 권장량 18mg/day와 큰 차이가 없으나 AⅢ군은 16.1 ± 4.3(mg)으로 섭취 미달 상태였다. 대상자들의 칼슘 섭취량이 많은 것은 아침식사 대용과 간식에 우유와 요그르트 등 유제품의 섭취빈도가 많았으며 특히 멸치를 상식하는 예가 많았다. 대상자들이 35~45세의 여자로서 앞으로 폐경기를 대비하여 바람직한 섭취 상태였다. 철분 섭취 상황은 A군에서 운동초기 수행자인 AⅠ군보다 오랫동안 운동을 한 AⅢ군에서 권장량에 비해 미달이 되었다. 운동선수일 경우 간혹 운동성 빈혈 증상이 나타나는 경우가 있고 장기적 운동에 의해 헤마토크리트(Ht)치나 헤모글로빈(Hb)치가 좌식생활자보다 낮아졌다는 보고¹⁶⁾가 있다. AⅢ군도 1년 이상의 에어로빅 운동을 지속한 사람들이므로 철분 섭취를 높여야 소구성 저색소성 빈혈을 예방할 수 있을 것이다.

조사대상자들이 섭취 식품중 콜레스테롤의 1일 섭취량은 C군은 163.9 ± 69.0(mg), AⅠ군은 228.8 ± 131.4(mg), AⅡ군은 244.4 ± 85.7(mg), AⅢ군은 243.9 ± 17.8(mg)로 한국정상인 1일 섭취량인 200~300(mg)과 비교하여 큰 차이가 없었다. 미국인은 1일 콜레스테롤 섭취량이 400~500mg정도인데 최근 미

국에서 권장하는 prudent diet에서는 300 mg/day이 내로 섭취하기를 권장하고 있다. 한 보고¹⁷⁾에 의하면 일반 좌식 생활을 하는 남자들을 대상으로 식이내 콜레스테롤을 300 mg/day이하로 주고 P/S를 1.5로 조절한 식이를 섭취시킨 후 혈청 콜레스테롤치를 측정 한 바 3개월후 12%, 6개월후 19% 감소했으며 이러한 식사와 운동을 겸하였을 경우 3개월후 20%, 6개월후 22%가 감소했다고 한다. 물론 우리 인체내에 필요한 콜레스테롤의 2/3는 간에서 합성되고 1/3 정도만 식이에서 유래되기 때문에 조사대상자들 같이 300 mg/day이하로 섭취해도 성호르몬의 합성이나 부신피질 호르몬의 재료 및 세포막 형성에는 큰 영향을 미치지 않을 것으로 사려된다. 보통 식이성 콜레스테롤을 100 mg 낮게 섭취시키면 혈중 농도에는 4~5 mg/100ml 정도 낮아질 수 있다¹⁸⁾고 한다.

대상자들의 식이내 총 지방량에 따른 식이 지질의 P/S(다불포화 지방산/포화 지방산)비율은 C군은 $1.14 + 0.35$, A I 군은 $1.03 + 0.29$, A II 군은 $0.88 + 0.33$, A III 군은 $1.17 + 0.46$ 으로 P/S의 이상적인 비율인 1~2와 비교하면 A II 군이 1.0보다 낮고 모두 정상 비율이었다. 불포화 지방산의 기능은 저장 트리글리세리드의 용점을 조절하여 세포막 인지질의 유동성을 조절하고 에이코사노이드 합성의 전구체가 되며 특히 자기 면역 질환 치료의 역할을 갖고 있다. 또한 P/S의 비율이 혈장내 HDL-C, TC 및 TG의 함량과 밀접한 관계가 있으며 간 및 골격근육의 지방성분에 영향을 미친다¹⁹⁾고 한다. 즉 P/S비율이 증가할수록 혈청 HDL-C 측정치가 높았다는 보고²⁰⁾와 Plasma TC와 LDL-C가 감소했다는 보고²¹⁾가 있다. 그러나 P/S가 1.13과 0.17의 식사를 3주간 섭취시킨 후 혈청 HDL-C를 비교한 결과²²⁾ 유의적 차이가 없었으나 P/S율이 높을 때 혈청 TC나 TG의 농도는 유의적으로 낮아졌다²³⁾고 한다.

조사대상자들의 지방 섭취 비율은 모두 20%이내이다. 최근 우리나라의 지방 섭취가 상승되고 있으나 아직 그 비율이 20~30%정도이지만 요즈음 우리의 식생활이 서구화 되는 경향이므로 동물성 지방과 포화된 식물성 지방의 섭취로 P/S율이 낮아질 우려가 있다. 이 P/S률을 강조하는 것은 동맥경화증 및 관상동맥

혈관계 질환자는 물론 일반인의 심혈관계 질환의 예방 식으로도 지침이 되기 때문으로 생각된다.

3. 각 요인간의 상관관계

1) 혈청지질간의 상관관계

Table 3에 나타난 바와 같이 대상자들의 혈청지질 농도 상호간의 상관관계는 다음과 같다. 즉 혈청 TG와 TC, LDL-C는 양의 관계이며 HDL-C, HDL-C/TC와는 음의 관계이다. 또한 혈청 TC와 LDL-C는 $r=0.92(p<0.001)$ 로 유의적인 양의 관계이며 HDL-C/TC와는 $r=-0.73(p<0.001)$ 로 아주 유의적인 음의 관계이다.

혈청 HDL-C와 LDL-C는 $r=0.43(p<0.05)$ 로 유의적인 음의 관계이고 HDL-C/TC와는 $r=0.73(p<0.001)$ 로 아주 유의적인 양의 관계이며 혈청 LDL-C와 HDL-C/TC는 $r=-0.89(p<0.001)$ 로 아주 유의적인 음의 관계로 나타났다. 위의 결과는 문의 보고²³⁾와 일치하였다.

2) 영양소 섭취와 혈청지질과의 상관관계

Table 4에 나타난 바와 같이 탄수화물과 혈청지질과의 상관관계는 모두 낮은 음의 상관이었다.

단백질과 혈청 TG는 $r=0.42(p<0.001)$ 로 유의성이 높은 양의 상관이며 HDL-C와는 음의 상관이나 유의성은 없었다. 이는 동물성 단백질 섭취가 혈청지질에 양의 상관관계를 이룬다는 보고²⁴⁾와 일치하며 과잉의 단백질 섭취가 과열량이 되므로 혈청 TG로 전환되는 것으로 사려된다.

식이 지방과 TG, TC, LDL-C는 음의 관계이며 HDL-C와는 양의 관계로 나타났으나 모두 유의적인 상관은 없었다. 지방섭취와 TC는 음의 관계로서 $r=-0.21$ 이나 타 논문²⁵⁾에서는 양의 관계로 나타났다. 이는 조사 대상자가 서양인보다 P/S를 높게 섭취하는 결과로 사료된다. 섭취열량과 TG, HDL-C는 양의 관계이며 TC, LDL-C와는 음의 관계이나 유의성은 없었다. 칼슘과 혈청지질과의 상관은 모두 양의 상관이며 철분과의 상관관계는 HDL-C만 음의 관계이나 모두 유의성은 없었다.

Table 3. Correlation matrix of serum lipids in all subjects.

	TG	TC	HDL-C	LDL-C
TG				
T-C	0.4029*			
HDL-C	-0.3871	-0.0998		
LDL-C	0.3498	0.9221**	-0.4263*	
HDL-C /TC	-0.4831*	-0.7307**	0.7284**	-0.8967**

* P<0.05, ** P<0.001, otherwise coefficients are not significant.

Table 4. Correlation coefficients between serum lipid levels and nutrients intakes for all subjects.

	TG	TC	HDL-C	LDL-C	HDL-C /TC
CHO	-0.0501	-0.0965	-0.0284	-0.0763	0.0255
Protein	0.4184*	0.0518	-0.1296	0.0284	-0.0854
Fat	-0.1119	-0.2104	0.1991	-0.2569	0.2964
Kcal	0.0218	-0.1475	0.0374	-0.1606	0.1293
Ca	0.2389	0.1882	0.1598	0.0431	-0.0035
Fe	0.2114	0.0957	-0.0685	0.0706	-0.1444
Cholesterol	0.0583	0.2082	0.2282	0.1094	0.0311
P /S	-0.0929	0.3020	0.0609	0.2884	-0.1832

* P<0.05, otherwise coefficients are not significant, P /S : polyunsaturated fatty acid /saturated fatty acid

혈청지질과 식이섭취 cholesterol은 모두 양의 관계이며 특히 혈청 TC와 식이 cholesterol과의 상관관계는 $r=0.21$ 로 낮았다. 즉 다른 연구²⁶⁾에서도 양의 상관관계이나 유의성은 없었다. 이는 지방 섭취가 식이 cholesterol 보다도 혈장 cholesterol에 더 영향을 끼친다²⁷⁾고 했는데 본 조사에서는 혈청 TC와 식이 지방 및 식이 cholesterol의 상관값들이 큰 차이를 나타내지 않았다.

혈청 TG와 P/S의 상관관계는 $r=-0.09$ 로 음의 관계이나 그의 혈청지질과 P/S와는 양의 관계이다. 그러나 일반적으로 P/S와 HDL-C/TC는 양의 관계로서 CHD지수가 높으면 P/S율도 높을 것이라고 가정했지만 본 조사 대상자에서는 음의 상관관계로 나타났다.

이상에서 본 조사대상자들이 혈청지질수준은 식이섭취와 유의성은 부족했다. 이는 박의 보고²⁸⁾에서도 같은 결과로서 식이섭취와 비만도와는 상관이 있지만 심혈관계 기능과는 상관관계가 낮은 것으로 생각된다.

3) 체력, 신체계측과 혈청지질과의 상관관계

Table 5에 나타난 바와 같이 혈청지질중 TG, TC, LDL-C와 각 체력검사와의 상관관계는 모두 음의 관계이고 그중 혈청 TC와 서서위로뛰기, 팔굽혀펴기, 눈감고 외발서기는 유의한 음의 상관관계를 나타냈고 혈청 TG와 팔굽혀 펴기도 $r=-0.41$ ($p<0.001$)로 유의한 음의 상관관계를 나타냈다. 또한 HDL-C, HDL-C/TC와 각 체력검사와의 관계는 모두 양의 관계이다. 즉 HDL-C와 눈감고 외발서기와의 $r=0.39$ ($p<0.05$)이며 HDL-C/TC와 서서위로뛰기는 $r=0.46$ ($p<0.05$), 팔굽혀펴기와의 $r=0.44$ ($p<0.05$), 또 눈감고 외발서기와의 $r=0.59$ ($p<0.001$)로 아주 유의한 양의 상관관계를 나타내고 있다. 이러한 결과는 CHD지수와 점프력, 근지구력, 평형성과는 높은 양의 상관관계로 심혈관계 질환과 체력은 밀접한 관계가 있음을 알 수 있었다.

위 결과로 보아 운동의 효과로 체력이 향상되며 역시 혈청지질이 개선됨을 알 수 있었다. 특히 체력과 HDL-C는 양의 상관관계이며 CHD의 지수인 HDL-C/TC와도 양의 관계가 되므로 조사대상자들의 에어로빅댄스 운동효과는 바람직한 결과를 가져온 것으로

Table 5. Correlation coefficients between serum lipid levels and physical fitness for all subjects.

	TG	TC	HDL-C	LDL-C	HDL C /TC
Sit up	-0.2891	-0.0338	0.3768	-0.1402	0.2741
Surgent jump	-0.4199*	-0.3922*	0.3053	-0.4133*	0.4550*
Trunk flection	-0.3503	-0.2085	0.3480	-0.2607	0.3359
Push ups	-0.4088*	-0.3033	0.3785	-0.3769	0.4426*
Balance	-0.4080*	-0.4037*	0.3956*	0.4452*	0.5592**
Height	-0.3654	-0.1831	0.1623	-0.1725	0.1850
Wt. pre-exercise	-0.2356	0.0286	0.1340	0.0085	0.0280
Present	-0.1738	0.1011	-0.0226	0.1368	-0.1350
Difference	-0.2075	-0.1438	0.3745	-0.2680	0.3532
Wt. /I.Wt.	0.0236	0.2600	-0.1566	0.3035	-0.3165
SBP	0.1699	0.4870*	-0.2498	0.4698*	-0.4121*
DBP	0.3614	0.2516	-0.2880	0.2676	-0.3157
Pulsepressure	-0.2411	0.2757	0.0442	0.3272	-0.1733
Pulse	-0.0840	-0.1361	-0.0160	-0.1243	0.0367
Skinfolds sum	0.0780	-0.0341	-0.3755	0.0933	-0.2827
% Bodyfat	0.0857	-0.0327	-0.3626	0.0886	-0.2755
W /H	-0.468	-0.0167	-0.0363	0.0126	-0.0493

* $P < 0.05$, ** $P < 0.001$, otherwise coefficients are not significant, Balance : one leg standing with closed eyes, Wt. /I.Wt. : weight /ideal weight, SBP : systolic blood pressure DBP : diastolic blood pressure, Skinfolds Sum. : triceps+subscapular, W /H : waist /hips

사려된다.

Table 5에 나타난 바와 같이 수축기혈압(SBP)과 혈청 TC 및 LDL-C와의 상관은 유의한 양의 관계이며 SBP와 HDL-C와는 음의 관계이나 유의하지 않았고 SBP와 HDL-C/TC는 $r = -0.41$ ($p < 0.05$)로 유의한 음의 상관을 나타냈다. 이완기 혈압(DBP)과 혈청 지질과의 상관에 있어서 HDL-C, HDL-C /TC와는 음의 상관이며 TG, TC, LDL-C와는 양의 상관이나 유의성은 없었다. 즉 혈압이 높을수록 HDL-C와 CHD 지수는 낮아지기 때문에 심혈관계 질환이 우려된다.

백박과 혈청지질은 모두 음의 상관관계이며 백압과 TG는 음의 상관이고 TC, HDL-C, LDL-C와는 양의 상관을 나타냈으나 유의하지는 않았다. 또한 피하지방 두께 즉 체지방율과 혈청지질의 상관에 있어서 HDL-C, HDL-C /TC와는 음의 관계, TG, LDL-C와는 양의 관계로 나타났으나 유의하지는 않았다.

운동 전후 체중 감소량과 혈청지질과의 상관관계에서 TG, TC, LDL-C와는 음의 관계, HDL-C와 HDL-C /TC와는 양의 관계로 나타났다. 체지방율과

HDL-C는 $r = -0.36$ 으로 PD. Wood의 보고²⁹⁾에서 $r = -0.47$ 보다 낮은 값이나 음의 상관관계는 일치하였다. 즉 운동에 의한 체중 감소량이 크면 HDL-C도 높아질 수 있다고 사려된다. 표준체중에 대한 비만도와 혈청지질의 상관에서는 TG, TC, LDL-C와는 양의 관계, HDL-C, HDL-C /TC와는 음의 관계로 나타났으나 유의하지 않았다. 그러나 복부비만 체형의 CHD 위험도를 알기위한 W/H와 혈청지질과의 상관은 모두 음의 관계로 유의하지는 않지만 이번 조사 대상자들의 W/H 값이 중년 여성의 정상범위내 수치이므로 상관도가 적게 나타난 것으로 사료된다.

4) 신체계측과 체력과의 상관관계

Table 6에 나타난 바와 같이 키와 서서위로뛰기는 $r = 0.49$ ($p < 0.05$), 팔굽혀펴기와는 $r = 0.53$ ($p < 0.01$)로 유의적인 양의 관계이고 체중에 있어서는 운동 전(前)체중과 체력이 유의적인 양의 상관이고 운동후 체중과 서서위로 뛰기와는 유의적인 양의 상관이었다.

운동전후 체중감량과 체력과의 상관은 모두 양의 상

관이며 특히 뒷몸일으키기와 팔굽혀펴기와 같은 근지구력을 요하는 체력과는 유의적인($p < 0.01$) 양의 상관관계를 나타냈다. 이는 운동에 의한 체중조절이 심혈관계 질환의 예방과 더불어 체력을 향상시킬 수 있는 아주 유익한 방법임을 알 수 있었다.

SBP 및 DBP와 체력과는 음의 관계로 나타났다. 그중 DBP와 서서위로뛰기와는 $r = -0.41$ ($p < 0.05$)로 음의 상관관계를 나타냈다. 즉 혈압이 높을수록 체력점수는 낮아질 수 있다고 사려된다. 그밖에 맥압, 맥박과 체력은 상관도가 낮게 나타났고 피하지방두께, 체지방률, W/H와 체력과의 상관도 낮았으며 모두 유의적이지 못하였다. 이는 본 조사대상자들이 비만자가 아니기 때문에 나온 결과로 사료된다.

4. 식생활에 관한 설문내용 분석

조사 대상자들의 식이에 관한 설문에서 그 내용을 분석한 결과는 다음과 같다.

에어로빅운동을 하게 된 동기는 운동군에게만 문의 했으며 그 답은 건강을 위해서가 46.9%로 가장 높았고 다음 비만 감소 목적이 37.8%이며 체형 유지 및 스트레스 해소는 각 7.9%, 7.4%였다. 조사대상자들 중 체지방률 30%이상 비만자들의 비율이 14.8%로 극히 적었지만 의식적으로 비만 해소 및 예방을 위해서 운동을 시작하게 된 것으로 사료된다.

대상자들의 식사 형태는 육·채식을 조화있게 구성된 식사는 71.9%이고 주로 채식위주 식사가 22.2%이며 육식 위주는 5.9%이었고 병인식 등 특수식을 하는 자는 없었다. 대상자들은 균형된 식사의식이 높았고 육식보다 채식위주의 비율이 높았다. 한 보고서³⁰⁾에서 야채, 과일 섭취와 혈청 TC, TG와는 역상관 관계이며 HDL-C와는 무상관의 결과로 나타났는데 혈청 HDL-C농도는 식이 조절보다는 운동에 의한 상승 효과가 주목된다.

대상자들의 영양제 복용은 철분제가 11.4%, 종합비타민제가 11.4%, 칼슘제는 없었고 대부분(77%)이 영양제를 복용치 않았다. 이들의 식이 섭취 조사중 철분의 섭취가 부족한 상태에서 철분제를 보충해 주는 비율도 적었으므로 우선 음식물로 철분을 섭취하고, 조혈 영양소를 섭취하는 것이 바람직할 것이다. 또한 칼슘제는 40세 이후 여성에게 있어 폐경기 이후에 골다공증을 대비하는 의미에서 보충 효과를 줄 수 있는데 대상자들의 칼슘섭취량은 충분하였다.

자주 음용하는 음료는 커피, 홍차, 콜라등 카페인 함유 음료가 83.2%로서 음용률이 아주 높고 그외 청량 음료가 5.3%, 알콜류가 2.8%, 스포츠 음료가 2.5%, 나머지 6.2%는 물 이외 음료는 복용치 않는다고 답변하였다. 위 보고³⁰⁾에 의하면 커피와 혈청 HDL-C농도와는 역의 상관이지만 유의하지 않으며 1일 9컵 이상

Table 6. Correlation coefficients between physical fitness and physical characteristics for all subjects.

	Situp	Surgent jump	Trunk flection	Push ups	Balance
Helight	0.2151	0.4959*	0.3424	0.5276*	0.0643
Wt. pre-exercis	0.4884*	0.4738*	0.2213	0.5219**	0.0988
Present	0.2284	0.4896*	0.2120	0.3472	0.0490
Difference	0.7091**	0.1219	0.0923	0.5398**	0.1374
Wt. /I. Wt.	0.1715	0.3104	0.0400	0.0981	0.0193
SBP	-0.1029	-0.1040	0.0631	0.0305	-0.3307
DBP	-0.0710	-0.4139*	-0.2725	-0.0770	-0.2993
Pulse pressure	-0.0997	0.2304	0.3605	0.0593	-0.1264
Pulse	-0.2961	0.0903	0.2805	0.1060	0.1613
Skinfolds sum.	0.0513	0.2696	0.0376	0.0283	-0.1036
% Bodyfat	0.0390	0.2675	0.0478	0.0272	-0.1050
W/H	0.1438	0.2728	0.1212	0.1701	0.1015

* $P < 0.05$, ** $P < 0.001$ Otherwise coefficients are not significant, Wt. /I. Wt. : weight /Ideal weight, SBP : systolic blood pressure DBP : diastolic blood pressure

커피를 마실 경우 혈청 TC를 0.59mmol/l 정도 낮출 수 있다고 하였다. 또 김의 보고³¹⁾에 의하면 운동 선수에게 카페인 4mg/kg을 투여후 운동부하를 검증시켰을 때 혈청내 유리 지방산은 유의하게 증가하였고 중성 지방은 유의하게 감소하였다고 한다. Salvin의 보고³²⁾에서 카페인(ergogenic aid)로서 glycogen의 사용을 억제시키므로 지구력 운동시 피로를 지연시켜 주며 장시간 운동을 할 경우 음료로 사용되기도 한다. 그러나 카페인(ergogenic aid)은 혈압 상승 및 철분의 흡수를 방해하기 때문에 조사대상자들의 연령에서는 커피 음용을 줄여야 할 것이다.

식염 섭취 상황은 상급계 먹는다가 40.2%, 짠 음식은 피한다가 29.0%, 음식의 간을 세게 한다가 19.9%, 젓갈, 장아찌류를 매일 섭취한다가 10.9%이었다. 위의 보고에 의하면 식염 섭취와 혈청 지질과의 상관관계에서 혈청 TC와는 아주 높지만 혈청 TC를 변화시키면 역상관이 된다고 하였다. 성인병을 예방하기 위한 식사의 주의로 식염 섭취를 제한하는데 조사대상자들의 자기 평가에 의한 답이기 때문에 2차적으로 염미도에 따른 식염 섭취나 노검사를 실시한다면 더 정확한 결과를 얻을 수 있을 것이다.

지방산 섭취상황은 동, 식물성 지방을 적당히 섭취한다가 60.1%, 식물성 지방을 섭취하고 동물성 지방은 피한다는 29.3%, 모든 지방을 피한다는 7.5%, 튀김과 지름류를 즐겨서 섭취한다는 3.1%였다. 지방산 섭취와 HDL-C의 상관이 역상관으로 보고되었는데 지방도 다불포화와 포화지방산의 비율이 적당할 때는 상관의 정도가 달라질 것이다. 대상자들의 연령으로 보아 계속 지방 섭취의 내용을 개선해야 할 것이다.

당류 섭취 상황에서 적당히 당질 식품과 당음료를 섭취한다가 53.6%, 당질 식품은 먹고 설탕류는 피함이 31.5%, 단과자, 초콜릿, 사탕을 즐겨 먹는다가 9.4%, 설탕은 물론 빵, 떡, 과자 등을 피한다가 5.5%이었다. 일반적으로 체중 감소를 위해 당류 섭취를 줄여야 된다는 것은 명백하다. 즉 과잉의 당질 섭취는 중성 지방으로 전환되어 피하에 저장하게 되므로 혈청 지질 개선에 효과를 줄 수가 없다. 그러므로 대상자들중 체중 조절을 원하는 자는 당질의 비율을 줄여야 할 것이다.

섬유소 섭취 상황 조사에서 식사에 여러 종류의 아

채를 넣고 먹는다가 84.4%, 섬유소가 많은 음식을 식적으로 먹는다가 8.1%, 야채, 과일은 전혀 먹지 않는다가 5%, 과일은 먹고 야채는 싫어한다가 2.5%, 대상자들중 A군에서 체중조절 목적의 비율이 높는데 비만자의 식사 습관중 지방과 설탕 섭취가 과다한 것과 반대로 섬유소를 적게 섭취하는 것이다. 또 혈청 LDL-C의 저하 요인중 하나가 식이성 섬유증의 증가이므로 조사대상자들의 섬유소 섭취 상황은 양호하지만 야채와 과일을 전혀 먹지 않은 자와 야채를 싫어하는 자는 식사의 내용을 개선해야 할 것이다.

요 약

본 연구는 중년여성을 대상으로 운동수행기간 별로 구분한 에어로빅운동군과 좌식 생활자의 신체계측, 식이섭취조사, 체력검사, 혈청지질검사를 하였으며 혈청지질과 각 인자와의 상관관계 및 체력과 신체계측과의 상관관계를 산출하였고 그 결과 및 결론은 다음과 같다.

1) 체력검사의 결과 : 조사대상자의 최고, 최저 혈압 측정치는 좌식생활자에 비해 운동군이 낮았고 맥박은 운동수행기간이 길수록 그 수치가 낮아졌다. 맥압은 45이상인 자가 17.1%로 심장질환에 주의가 필요하였다. 근지구력과 점프력은 대상자 모두 정상범위이며 A군이 우세하였다. 유연성에서 C군은 미달이고 A군 정상범위이었으며 상반신근력은 A, C군 모두 정상범위에 미치지 못하였으며 평형성은 운동수행기간이 긴 AIII군이 가장 우세하였다.

2) 식이섭취 조사 결과 : 조사대상자들의 1일 섭취칼로리는 권장량과 비교하여 큰 차이를 나타내지 않았지만 단백질 섭취는 권장량에 비해 월등히 많이 섭취하였다. 칼슘의 1일 섭취량은 권장량 600mg에 비해 모두 높았고 철분은 운동기간이 가장 긴 AIII군이 (16.1 + 43mg으로) 권장량 18mg/day에 비해 섭취미달이었다. 식이중 콜레스테롤의 1일 섭취량은 한국정상인 1일 섭취량인 200~300mg과 큰 차이가 없었으며 식이 지질중 P/S률은 AII군만 1.0보다 낮고 모두 정상비율이었다.

3) 식이와 혈청지질과의 상관관계 조사결과 : 조사대상자들의 혈청지질중 중성지질과 단백질 섭취와는

$r=0.42(p<0.05)$ 로 유의적인 양의 상관으로 나타났다. 이는 과잉의 단백질 섭취의 결과로 중성지질로 전환됨을 알 수 있었다. 혈청 TC와 식이 TC와는 $r=0.21$ 이나 유의적 상관관계를 보이지 않았다. 이는 식이로 섭취된 TC가 혈청 TC에 큰 영향을 미치지 않았다고 사려된다.

4) 체력 및 체위와 혈청지질과의 상관관계 조사결과 : 혈청 TG, TC, LDL-C와 체력과는 유의 관계이며 HDL-C, HDL-C/TC와 체력과는 양의 관계이었다. 운동에 의한 체중 감량이 클수록 혈청 HDL-C농도가 높아졌으며 체력이 향상되면 혈청지질도 개선될 수 있음을 알 수 있었다. 최고혈압과 TC는 $r=0.49(p<0.05)$, LDL-C와는 $r=0.47(p<0.05)$ 로 유의적인 양의 상관으로 혈압이 높으면 혈청 TC, LDL-C도 높게 나타났다.

5) 신체계측과 체력과의 상관관계 조사결과 : 체중 감량과 윗몸일으키기는 $r=0.71(p<0.001)$, 팔굽혀펴기와는 $r=0.54(p<0.001)$ 로 유의적인 양의 상관관계를 나타냈다. 즉 운동에 의한 체중감량은 근지구력을 높일수 있으며 운동후 체중과 서서위로뛰기는 $r=0.49(p<0.05)$ 로 유의적 양의상관을 나타냈다. 즉 aerobic운동에 의해 점프력이 향상될 수 있음을 알 수 있었다.

6) 식생활에 대한 설문분석 결과 : 조사대상자들의 체지방율이 30%이상인자가 14.8%로 운동을 하게된 동기가 비만해소보다는 건강증진에 목적이 있었으며 식사형태는 육, 채식 혼합식이 71.9%로 균형된 식사 의식이 높았다. 그러나 적당히 당질식품과 당음료를 섭취한다가 53.6%로서 과잉의 당질섭취로 중성지방 전환의 우려를 고려해야 할 것이며 83.2%가 카페인 함유 음료를 음용하므로 혈압상승 및 철분흡수의 방해가 우려된다.

참고문헌

1. 사망 원인 통계결과. 통계청(1990)
2. Joseph, E. Donnelly, et al: Effect of a very-low-calorie diet and physical training regimens on body composition and resting metabolic rate in obese females, *Am. J. Clin* 54, 56-61(1991)
3. Johnson, C.C., Stone, M.H., Lopez, S.A., Herberg, J.A., Kilgore, L.T. and Byrd, R. J. : Diet and exercise in middle-aged men. *J. Dietetic Assoc.* 81, 695-701(1982)
4. Dufaux, B., Schmitz, G., Assmann, G. and Hollmann, W. : Plasma lipoproteins and physical activity : a review. *Int. J. Sports Med.* 3, 123-136(1982)
5. Gordon, T, Castelli, W.O., Hjortland, M.C., Kannel, W.B., Dawber, T.R. : High-density lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. *Am. J. Med.* 62, 707-14(1977)
6. 장미라, 이기열, 김은경, 허갑범 : 비만자의 체지방 및 분포에 관한 기초 연구 - 성인병의 발생위험 요인과 관련하여 -. *한국영양학회지* 24(3), 157-165(1990)
7. Remesha, C.S., Paul, R. & Ganguly, J. : Effect of dietary unsaturated oils on the biosynthesis of cholesterol and on biliary and fecal excretion of cholesterol and bile acids in rats. *J. Nutr.* 110, 2149-2158(1980)
8. Nikkila, E.A., Taskinen, M.R., Rehuman, S. and Harkonen, M. : Lipoprotein lipase activity in adipose tissue and skeletal muscle of runners : relation to serum lipoproteins. *Metabolism* 27, 1661-1671(1978)
9. 안창순 : 중년여성의 에어로빅댄스의 수행기간이 혈청 HDL-Cholesterol에 미치는 영향. *한국식품영양학회지* Vol. 5. No. 2, 123-131(1992)
10. 농촌진흥청 : 식품성분표(제4개정판), 농촌 영양 개선 연구원(1991)
11. Seals, D.R. and Hagberg, J.M. : The effect of exercise training on human hypertension : *A review Med. Sci. Sports Exerc.* 16, 207-215(1984)
12. G.H. Hartung, Foreyt, J.P., Mitchell, R.E., I.V., M. Ed., and Gotto, A.M., Jr., M.D. : Relation of diet to high-density-lipoprotein

- cholesterol in middle-aged marathon runners, joggers, and inactive men. *New Eng. J. Med.* Vol. 302, 358-361(1980)
13. 이강평, 김대권 : 운동생리학 p.333. 보경문화사 (1991)
 14. 나이별 국민체력 기준표, 체육청소년부(1992)
 15. 한국인 1일 영양 권장량, 한국인구 보건 연구원편, 한국인의 영양 권장량(제5차개정). P 11. 고문사 (1989)
 16. Mcmurry, R.G., Ben-Ezra, V., Forsythe, A. and Smith, A.T. : Responsess of endurance-trained subjects to Caloric deficits incuded by diet or exercise. *Med. Sci. Sports Exerc.* Vol. 17. NO. 5, P. 574-579(1985)
 17. Shorey, R.L., Sewell, B. and Brien, M.O. : Efficacy of diet and exercise in the reduction of serum cholesterol and triglyceride in free-living adults males. *Am. J. Clin. Nutr.* 29, 512-521(1976)
 18. 채범석 : 지방질대사 2판, 아카데미서적 P. 101 (1991).
 19. Park, H. S. & Choi, K. H. : Effects of dietary polyunsaturated fat on HDL-Cholesterol, total cholesterol and triglyceride in plasma and tissues of adult rats. *Korean J. Nutr.* 15, 47-53(1982)
 20. Fumeron, F., Brigant, L., Parra, H.J., Bard, J.M., Fruchart, J.C. and Marian : Lowering of HDL2-cholesterol and lipoprotein A-1 particle levels by increasing the ratio of polyunsaturated to saturated fatty acids. *Am. J. Clin. Nutr.* 53, 655-9(1991)
 21. Grundy, S. M., & H. Y. I. : Determination of cholesterol absorption in man by intestinal perfusion. *J. Lipid Res.* 18, 263-27(1977)
 22. Pietinen, P., Huttunen, J.K. : Dietary determinants of plasma high-density lipoprotein cholesterol. *Am. Heart J.* 113, 620-5(1987)
 23. 문수재, 이은경, 전영주, 고병교 : 활동강도에 따른 체지방분포 및 혈청지질농도에 관한 연구. 한국영양학회지. 26(1), 47-55(1993)
 24. 김원경, 이윤나, 김주혜, 김초일, 최해미, 모수미 : 서울시내 아파트 단지내 국민학교 아동의 혈청 지질과 식습관에 관한 연구. 한국지질학회지. 2(1), 52-64(1992)
 25. Norman, F., Boyed, Mary Cousins, Mary Beaton, Valentina Kriukoy, Gina Lockwood, and David Tritchler : Quantitative change in dietary fat intake and serum cholesterol in women. Results from a randomized, controlled trial. *Am. J. Clin. Nutr.* 52, 470-6(1990)
 26. Jacobs, D.R., Jr, Anderson, J.T., Blackburn, H. : Diet and serum cholesterol : do zero correlations negate the relationship? *Am. J. Epidemiol.* 110, 76-87(1979)
 27. Mcnamara, D.J., Kolb, R., Parker, T.S., et al : Heterogenety of cholesterol homeostatis in man. Response to changes in dietary fat quality and cholesterol quantity. *J. Clin. Invest.* 79, 1729-1739(1987)
 28. 박해경, 이일하 : 심혈관계환자의 비만도에 따른 식이섭취양상 한국영양학회 춘계심포지움 p44 (1993)
 29. Wood, P.D., Haskell, W.L., Blair, S.N., Williams, P.T., Kraus, R.M., Lindgren, F. T., Albers, J.J., Ho, P.H. and Farquhar, W. : Increased exercise level and plasma lipoprotein concentration : A one-year, randomized, controlles study in sedentary, Middle-Aged Men. *Metabolism* 32, 31-39 (1983)
 30. Hopkins, P.N., Williams, R.R. Kuida, H. Stults, B.M., Hunt, S.C., Barlow, G.K., and Ash, K.O. : Predictive value of a short dietary questionnaire for changes in serum lipids in high-risk Utah families. *Am. J. Nutr.* 50, 292-300(1989)
 31. 김정수 : 점증부하 운동시 카페인에 지질 및 당질 대사와 운동수행능력에 미치는 생리적 효과. 스포츠 과학연구소 논문집. 제3호 p26-48(1990)

32. Salvin, J. L., Joensen, L. J. : Caffeine and sports performance. *The physician and sports medicine*. 13(5), 191-193(1985)

(1993년 10월 15일 수리)