

韓國保健教育學會誌 第15卷 2號(1998. 12)  
The Journal of Korean Society for Health Education, Vol. 15, No.2(1998)

## 행동수정과 유산소성 운동프로그램이 중학생의 혈중지질에 미치는 영향

박종성\* · 류륙규\*\* · 이한웅\*\*\*

\* 명지대학교 예체능대학 체육학부

\*\* 삼척대학교 관광레저스포츠학과

\*\*\* 남서울대학교 스포츠경영학과

### 〈 목 차 〉

I. 연구의 필요성  
II. 연구 방법  
III. 연구 결과  
IV. 논 의

V. 결 론  
참고문헌  
영문초록

### I. 연구의 필요성

일반적으로 비만은 근육이나 골격 등을 제외한 인체조직에 과도의 피하지방이 축적된 상태로서 성인의 경우에는 에너지 섭취와 소비 불균형의 오랜 결과로 인하여 지방세포의 비대에 의한 경우가 많은 반면에 아동이나 중학생 비만은 대부분 지방세포의 증가에 의한다. 이러한 비만은 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 지방간, 동맥경화증이 되기 쉬우며(Smoak 등, 1987 ; Lauer 등, 1993), 너무 살이 찌면 움직이는 것이 싫어지고, 움직이지 않으면 신체 여러부분의 상태가 나빠지기 때문에 중학생의 생활(활성화)에 역작용을

낳게 하며, 혈관의 탄력성을 유지하기 어렵게 된다(박순영, 1972). 서울 시내 초·중·고교 학생들의 비만의 발생율을 살펴보면, 남자는 1984년도의 비만발생율이 9%에서 1992년에는 17.2%로, 여자의 경우에는 7%에서 14.3%로 8년 동안 2배나 증가되었으며(이동환, 1990), 이러한 소아 및 중학생 비만은 성인비만으로 이어지기 쉬운데 소아비만이 성인비만으로 이행될 확율은 비만 시작 연령과 비만도 등에 따라 차이는 있으나, 약 14-75%에 이르는 것으로 보고되고 있다(Garn 등, 1976 ; Drenick 등, 1980 ; Mossberg, 1989).

중학생은 신체적·정신적 성장발달이 현저하고 자아정체감이 확립되는 중요한 시기로 중학생때의 비만은 이들의 발달과정에 영향을 미쳐

서 낮은 자존심과 부정적인 신체상을 갖게 되고 이에 따라 대인관계를 기피하고 소극적인 사람이 되거나 열등감을 가질 수 있으며 나아가 우울증에 시달리게 하는 요인이 된다(Stunkard 등, 1980 ; 신철, 1991). 남자의 경우에는 신체를 기능적, 활동적인 도구로 간주하는 반면에 여자의 경우에는 미적이며 평가적인 부분으로 간주하고 자신의 몸을 실제보다 더 크게 확대 해석하는 경향이 많다(Rodin, 1993). 특히 10대 중학생들은 사춘기 동안 자신의 신체 발달에 대해 종종 타인의 이목을 의식하고 부끄러워하며, 날씬한 것을 선호하는 사회 인식으로 인해 상처받기 쉬우므로 부정적인 신체상을 갖게 될 위험이 가장 크다. 여학생은 남학생에 비해 신체에 대한 만족도가 낮으며(조지숙, 1992), 자신의 모습에 대해 불만을 느끼는 학생은 정상체중임에도 불구하고 불필요하고 위험한 식이요법을 시행하거나 폭식이나 절식, 구토 등의 비정상적인 식이행동을 나타낼 가능성이 많다(Wadden 등, 1985 ; Moses 등, 1989 ; 이상선, 1993).

성장기의 이러한 행동은 성장을 방해하고 지연시킬 수 있으므로 (Davis 등, 1978 ; Pugliese 등, 1983) 비만학생 뿐 아니라 마르거나 정상체중인데도 뚱뚱하다고 생각하거나 신체만족도가 낮은 학생들에 대해서도 적절한 영양교육 및 건강관리가 요구되고 있으며, 이러한 신체적·정신적 문제를 많이 내포하고 있는 중학생 비만을 성인까지 기다려서 치료하는 것은 시간, 비용, 건강 등 여러 면에서 바람직하지 못하므로 비만을 건강문제로 인식하고 조기 발견하여 관리해주는 것이 건강한 신체와 건전한 정신의 성장과 발달에 필요하다고 하겠다.

비만의 치료방법으로는 운동요법, 식이요법, 행동수정, 약물요법 및 수술요법 등이 있다

(wadden 등, 1990). 그러나 중학생의 비만 치료는 성장에 장애가 되지 않아야 한다는 전제조건이 우선되어야 하므로 약물과 수술요법 보다는 적절한 운동과 균형잡힌 식이요법 및 행동수정이 바람직하다(Epstein 등, 1985 ; Ree, 1990 ; 정승교, 1995). 또한 학생들의 주 생활권인 학교는 중학생의 생활 전반에 걸쳐 지속적으로 비만 관리를 할 수 있는 편리하고 유용한 장소라 할 수 있으나(Resnicow, 1993), 우리나라의 비만아에 대한 관리는 학교에서는 거의 이루어지지 않고 각 가정에 일임하고 있는 실정이다.

국내에서 중학생 비만관리 요법으로 효과가 입증되어 권장되는 방법은 생활습관의 개선에 의한 운동요법 연구(신호주, 1992 ; 이광희, 1993)와 학생들의 건강관리 담당자인 양호교사를 중심으로 한 행동수정요법(정승교, 1995) 등이 있다. 최근에 외국에서는 중학생의 비만 관리에 식이요법과 운동요법 외에 행동수정이 효과가 있다는 보고가 있었으며(Brownell 등, 1982 ; Wadden 등, 1990), 이 방법은 양호교사가 양호실에서 독자적으로 비만아를 관리하기에 적합한 방법으로 사료된다. 그러나 행동수정에 의한 비만관리 방법은 국내에서는 일부 비만 클리닉에서 적용하기 시작했을 뿐이며 아직 그 접근 방법에 대하여 명쾌한 결론을 얻지 못한 상태이다.

따라서 이 연구는 성장기 비만 남녀 중학생들의 체중조절 상태를 파악하여, 중학생의 바람직한 성장발달과 건강을 저해하는 요인을 살펴보고, 비만 중학생에 대하여 행동수정과 유산소성 운동 프로그램을 적용하여 그 효과를 밝혀내어, 이를 중학생 건강관리 프로그램의 기초자료로 제공하고자 한다.

본 연구의 구체적 목적은 남녀 비만 중학생을 대상으로 체중관리를 위하여 행동수정과 유산소

성 운동 프로그램에 참여시켜, 비만 중학생들 스스로 바람직한 행동습관을 갖도록 유도함으로써, 비만을 해결할 수 있는 건강신념을 심어주어 일생동안 생활습관으로 지속시켜, 체중 감소 및 성인병 위험요인을 조기 관리하기 위한 방법이다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

강원도 K시에 소재한 남·녀 중학교에 재학 중인 학생 중 1985년 대한 소아과학회에서 측정한 한국 소아의 신장별 체중 백분위의 50 percentile 치를 표준체중으로 이용하여 비만도가 20%이상인 비만프로그램에 참여한 경험이 없는 하생중 자발적으로 본 프로그램에 참여한 학생 64명(남학생 : 32, 여학생 : 32)을 대상으로 하였다. 대상자들은 비만 프로그램에 참여한 경험이 없으며, 각종 질환(관절염, 당뇨병, 심장병과 같은 성인병)이 없는 학생으로서 자발적으로 프로그램에 참여하는 학생만을 참가시켰다. 이들 대상자들을 유산소성 운동요법집단, 행동수정요법집단, 행동수정과 유산소성 운동요법 병행집단, 비교 집단으로 집단으로 남·녀 각각 8명씩 무선 배치하였다.

### 2. 연구설계

이 연구의 독립변인은 프로그램의 적용이고, 종속변인은 혈중지질로 설정하였다. 독립변인의 프로그램 적용은 집단 1인 유산소성 운동요법집단은 유산소성 운동만 적용, 집단 2인 행동수정요법집단은 행동수정 프로그램만 적용, 집단 3

인 유산소성 운동요법과 행동수정요법병행집단은 유산소성 운동과 행동수정 프로그램을 동시에 병행하여 적용, 집단 4인 비교집단은 통제집단으로 설정하였다. 이들 모든 집단의 종속변인에 대한 측정은 사전검사 이후에 프로그램 적용 4주후, 8주후, 12주후 등 총 4회를 실시하여 이들 변인간의 차이를 비교·분석하였다.

### 3. 측정 방법

12시간 공복한 상태에서 등교하여 오전 10시경에 혈액을 5cc 채취하여 분석하였다. 총콜레스테롤과 중성지질은 효소법으로, 고밀도 지방량은 침전법, 저밀도 지방량은 Friedewald(1972)의 공식에 의하여 구하였다.

$$\text{저밀도 지방량} = \text{총콜레스테롤량} - (\text{고밀도 지질단백} + \text{중성지질} / 5)$$

### 4. 유산소성 운동 프로그램과 행동수정 프로그램

#### 1) 유산소성 운동 프로그램

학교장과 학부모의 허락을 받은 후 비만인을 위한 유산소성 운동을 12주간 1주 3회 격일로 매 회 40분간 학교 강당에서 방과후 실시하였다. 운동방식은 교육을 받은 에어로빅 강사로부터 에어로빅 스텝 테스트대를 이용하여 스텝운동을 위주로 실시하며, 운동내용은 준비운동 5-10분, 본 운동 40-50분, 정리운동 5-10분간 실시하였다.

#### 2) 행동수정 프로그램

행동수정 프로그램 적용을 2개 집단(집단 1 :

<표 1> 집단별 프로그램적용 기간별 총콜레스테롤량의 측정결과(mg/dl)

성 별	집 단 별	사 전	4주 후	8주 후	12주 후
남 학생	집단 1	175.13±9.11	171.38±9.58	162.75±8.68	151.25±10.25
	집단 2	175.63±8.05	170.75±8.97	161.88±7.51	154.00±6.09
	집단 3	174.25±8.38	169.00±7.75	159.75±8.63	140.25±4.80
	집단 4	175.25±9.10	175.00±8.12	175.50±8.30	175.00±8.67
여 학생	집단 1	176.25±9.16	172.88±8.74	164.63±8.80	149.38±9.98
	집단 2	176.13±9.17	172.00±9.65	162.75±9.13	147.75±7.07
	집단 3	175.88±8.74	169.25±10.15	155.63±5.68	137.50±7.07
	집단 4	175.38±9.15	173.25±9.84	175.38±8.58	176.25±7.57

집단 1 : 행동수정요법집단

집단 2 : 유산소성 운동요법집단

집단 3 : 유산소성 운동과 행동수정요법집단

집단 4 : 비교집단

행동수정적용집단, 집단 3 : 유산소성 운동 + 행동수정 프로그램 적용집단)에게 12주간, 주 1회, 1시간씩 교실에서 집단모임을 실시하였다.

의 프로그램 적용에 의하여 성별, 집단별, 프로그램 적용기간에 따라 나타난 혈중 총콜레스테롤량의 측정결과는 <표 1>에서 보는 바와 같다.

### 5. 자료분석

이 연구에서 수집된 자료는 통계 프로그램인 SPSS/PC+를 이용하였다. 각 집단별 프로그램 적용여부의 독립변인과 종속변인에 대하여 프로그램 적용효과 여부를 밝혀내기 위한 실험 설계는 2(성별) × 2(행동수정 적용여부) × 2(유산소운동적용여부) × 4(실험기간별)이며, 이들 평균치간의 차이를 검증하기 위한 통계적 방법은 반복측정에 의한 변량분석(Repeated Reasure ANOVA)을 실시하였으며, 가설의 수락기준은  $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

<표 1>을 살펴보면 남중생의 총콜레스테롤량에 있어서는 집단 1의 경우, 사전, 4주후, 8주후, 12주후의 프로그램적용기간에 따라 각각 3.75mg/dl, 8.63mg/dl, 11.5mg/dl가 감소하였고, 집단 2의 경우, 4.88mg/dl, 8.87mg/dl, 7.88mg/dl가 감소하였으며, 집단 3의 경우, 5.25mg/dl, 9.25mg/dl, 19.5mg/dl, 집단 4의 경우, 0.25mg/dl 감소, 0.50mg/dl 증가, 0.50mg/dl가 감소된 것으로 나타났다.

그리고 여중생의 프로그램 적용기간 동안 나타난 총콜레스테롤량에 있어서는 집단 1의 경우, 사전, 4주후, 8주후, 12주후의 프로그램 적용기간이 증가에 따라 각각 3.37mg/dl, 8.25mg/dl, 15.25mg/dl가 감소하였고, 집단 2의 경우, 4.13mg/dl, 9.25mg/dl, 15.00mg/dl가 감소하였으며, 집단 3의 경우에는 6.63mg/dl, 13.62mg/dl, 18.13mg/dl가 감소하였으나, 집단 4의 경우, 2.13mg/dl 감소, 2.13mg/dl 증가, 0.87mg/dl 증가로서 총콜레스테롤량이 감소와 증가를 반복하고 있는 것으로 나타났다.

## III. 연구 결과

### 1. 총콜레스테롤량의 변화

남·녀 비만 중학생의 채취된 혈액 중 12주간

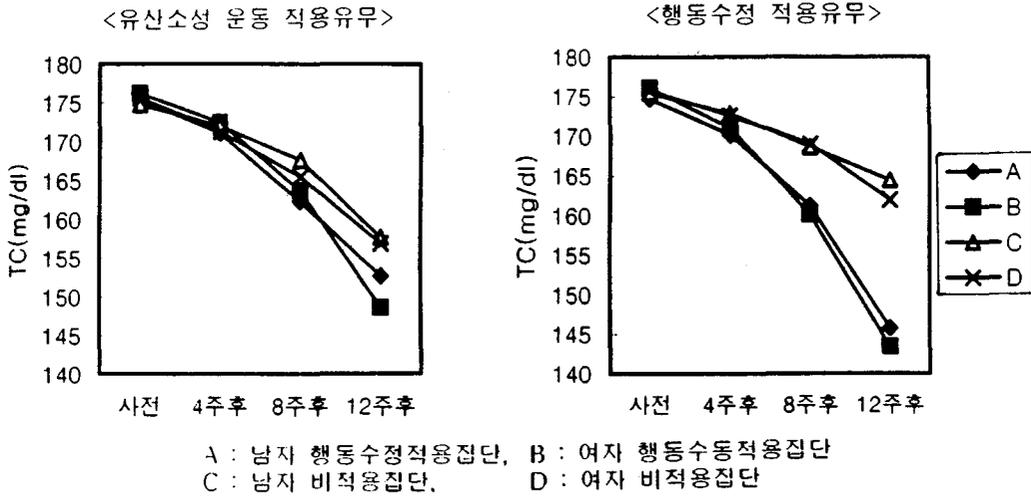
<표 2> 집단별 프로그램적용 기간별 총콜레스테롤량의 변량분석결과

	SV	SS	df	MS	F	Prob.
피험자간		22165.25	63			
성별(S)		10.56	1	10.56	.04	.841
(2) 행동수정적용유무별		3407.64	1	3407.64	13.06	.001
(B) 유산소운동적용유무별		361.00	1	361.00	1.38	.245
(A) S×B		.77	1	.77	.00	.957
S×A		5.06	1	5.06	.02	.890
B×A		3736.27	1	3736.27	14.32	.000
S×B×A		28.89	1	28.89	.11	.741
오차b		14615.06	56	206.98		
피험자내		26190.50	192			
측정간(T)		17202.47	3	5734.16	554.94	.000
T×S		97.28	3	32.43	3.14	.027
T×A		556.84	3	185.61	17.96	.000
T×B		3306.83	3	1102.28	106.68	.000
T×S×B		17.95	3	5.98	.58	.629
T×S×A		105.91	3	35.30	3.42	.019
T×A×B		3097.20	3	1032.40	99.91	.000
T×S×A×B		70.08	3	23.36	2.26	.083
오차w		1735.94	168	10.33		
전체		48355.75	255			

한편, 비만 남·녀중생의 각 집단별·프로그램 적용기간별 총콜레스테롤량의 변화에 대한 차이를 검증하기 위한 반복측정에 의한 변량분석 결과는 <표 2>에서 보는 바와 같이 남·녀중생 총콜레스테롤량의 반복측정에 의한 성별(2)×행동수정적용유무별(2)×유산소운동적용유무별(2)×프로그램 적용기간(4)의 다원변량분석에 의한 차이를 검증한 결과, 피험자 간에 있어서는 성별간(F(1,56)=.04, p= .841)과 유산소성운동적용유무간(F(1,56)=1.38, p= .245)에는 통계적으로 차이가 나타나지 않았으나, 행동수정적용유무간(F(1,56)=13.06, p= .001)에는 통계적으로 차이가 있는 것으로 나타났다. 피험자간의 상호작용효과는 행동수정적용유무별과 유산소운동적

용유무간(F(1,56)=14.32, p= .000)에서만 나타났다. 피험자내에 있어서는 프로그램적용기간에 따른 측정간(F(3,168)=554.94, p= .000)에 총콜레스테롤량이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 상호작용 효과는 측정간과 성별간(F(3,168)=3.14, p= .027) 측정간과 유산소운동적용유무간(F(3,168)=17.96, p= .000), 그리고 측정간과 행동수정적용유무(F(3,168)=106.68, p= .000), 측정간과 성별과 유산소운동적용유무간(F(3,168)=3.42, p= .019), 그리고 측정간과 유산소운동적용유무와 행동수정적용유무간(F(3,168)=99.91, p= .000)에서 상호작용효과가 있는 것으로 나타났다.

한편, 성별·행동수정요법 적용유무집단과 성



<그림 1> 성별·행동수정과 유산소성 운동요법적용유무별 총콜레스테롤량의 평균치 비교

별·유산소성 운동요법 적용유무집단의 반복 측정에 의한 평균치의 비교는 <그림 1>에서 보는 바와 같이 12주간의 프로그램 적용기간이 경과한 후 사전과 12주후의 총콜레스테롤량을 비교하여 보면, 행동수정 적용유무별간에 있어서 행동수정 프로그램 적용집단은 남중생이 28.94mg/dl가 감소되었으며, 여중생의 경우, 32.63mg/dl가 감소하였으나, 비적용집단에 있어서는 남중생이 10.94mg/dl가 감소하였으며, 여중생의 경우에는 13.75mg/dl 감소한 것으로 나타났다.

그러므로 남·녀중생 모두 행동수정 프로그램 적용집단이 비적용집단에 비하여 총콜레스테롤량의 감소량이 더 많은 것으로 나타났으며, 남학생보다 여학생의 총콜레스테롤량의 감소량이 더 많은 것으로 나타났다.

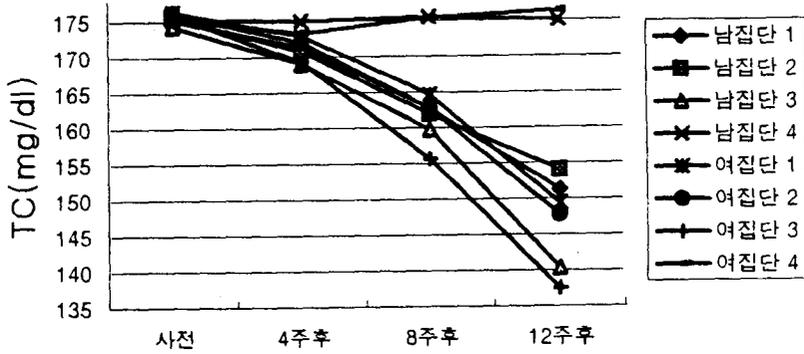
그리고 유산소성 운동 프로그램 적용유무별간에 있어서는 유산소성 운동 프로그램 적용집단은 남중생이 22.75mg/dl가 감소되었으며, 여중생의 경우에는 27.63mg/dl가 감소하였으나, 비적용집단에 있어서는 남중생이 17.13mg/dl가

감소하였으며, 여중생의 경우에는 18.75mg/dl 감소한 것으로 나타났다. 이로서 유산소성 운동 프로그램 적용유무간 총콜레스테롤량은 남·녀중생 모두 프로그램 적용집단이 비적용집단에 비하여 감소량이 많다는 것과 남중생보다 여중생의 총콜레스테롤량의 감소량이 더 많다는 것을 알 수 있었다.

또한 프로그램 적용에 따른 총콜레스테롤량의 변화에 가장 많이 영향을 미치는 요인으로, 피험자간에서는 행동수정적용유무별과 유산소운동적용유무별 상호작용으로서 약 7.73%를 차지하고 있었으며, 피험자내에서는 측정간으로서 전체에서 35.57%를 차지하고 있는 것으로 밝혀졌다.

또한, 각 실험집단과 비교집단의 실험기간중 나타난 측정시기별(사전, 4주후, 8주후, 12주후) 혈중 총콜레스테롤량의 변화는 <그림 2>에서 보는 바와 같다.

<그림 2>에 의하면 12주간의 프로그램 적용기간이 경과한 후 각 집단별 사전과 12주후의 혈중 총콜레스테롤량 평균치 변화에 있어서 남



집단 1 : 행동수정요법집단, 집단 2 : 유산소성 운동요법집단  
 집단 3 : 유산소성 운동과 행동수정요법집단, 집단 4 : 비교집단

<그림 2> 집단별 측정시기별 혈중 총콜레스테롤량 평균치의 비교

중생 집단 1이 23.88mg/dl, 집단 2가 21.63mg/dl, 집단 3이 34.00mg/dl 감소, 집단 4는 0.25mg/dl가 증가되었으며, 가장 많은 총콜레스테롤량이 감소한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단 3으로 나타났으며, 측정 시기별간에는 집단 3으로 8주와 12주 사이에 가장 많은 총콜레스테롤량 감소를 나타냈다. 여중생의 총콜레스테롤량에 있어서 집단 1은 26.87mg/dl, 집단 2는 28.38mg/dl, 집단 3은 38.38mg/dl 감소하였으며, 집단 4는 0.87mg/dl가 증가되었으며, 가장 많은 총콜레스테롤량이 감소한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단 3으로 나타났으며, 측정 시기별간에는 집단 3으로 8주와 12주 사이에 가장 많은 총콜레스테롤량 감소를 나타냈다.

따라서 프로그램의 적용기간이 진행됨에 따라 비만 남중생의 총콜레스테롤량의 변화는 가장 많은 감소를 나타낸 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행한 집단이었으며, 행

동수정요법, 유산소성 운동요법 집단의 순으로 나타났으며, 비만 여중생 총콜레스테롤량의 변화는 가장 많은 감소를 나타낸 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행한 집단이었으며, 유산소성 운동요법집단, 행동수정요법집단의 순으로 나타났다. 그러나 비교집단의 경우에는 연구기간동안 오히려 총콜레스테롤량이 다소 증가된 것으로 나타났다.

## 2. 고밀도 지방질(HDL-C)의 변화

12주간의 프로그램 적용여부에 따라 나타난 남·녀 비만 중학생의 채취된 혈액 중 고밀도 지방질의 성별, 집단별, 프로그램 적용기간별 측정결과는 <표 3>에서 보는 바와 같다.

<표 3>에서 보는 바와 같이 성별, 집단별 프로그램 적용기간에 따라 측정된 고밀도 지방질을 살펴보면, 집단 1의 경우, 남중생이 4주후에는 차이가 없었으며, 8주후에는 4주후에 비하여



<표 4> 집단별 프로그램적용기간별 고밀도 지방질량에 대한 변량분석결과

SV	SS	df	MS	F	Prob.
피험자간	1980.47	63			
성 별(S)	349.22	1	349.22	13.82	.000
행동수정적용유무별(B)	151.60	1	151.60	6.00	.017
유산소운동적용유무별(A)	3.75	1	3.75	.15	.701
S×B	3.29	1	3.29	.13	.720
S×A	2.07	1	2.07	.08	.776
B×A	33.79	1	33.79	1.34	.252
S×B×A	21.97	1	21.97	.87	.355
오 차b	1414.78	56	25.26		
피험자내	388.24	192			
측정간(T)	140.54	3	46.85	55.58	.000
T×S	14.29	3	4.76	5.65	.001
T×A	1.82	3	.61	.72	.540
T×B	30.36	3	10.12	12.01	.000
T×S×B	2.73	3	.91	1.08	.359
T×S×A	.70	3	.23	.28	.842
T×A×B	51.79	3	17.26	20.48	.000
T×S×A×B	4.42	3	1.47	1.75	.159
오 차w	141.59	168	.84		
전 체	2368.71	255			

으로 차이가 없는 것으로 나타났다. 피험자간의 상호작용효과는 나타나지 않았다.

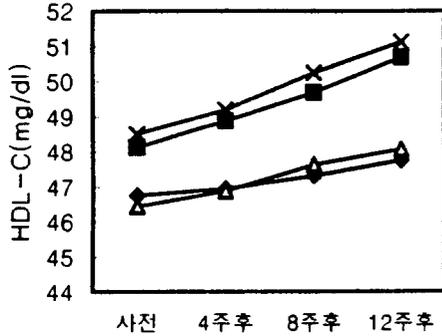
피험자내에 있어서는 프로그램 적용기간에 따른 측정간(F(3,168)=55.58, p= .000)에 고밀도 지방질이 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 상호작용 효과는 측정간과 성별간(F(3,168)=5.65, p= .001), 측정간과 행동수정적용유무간(F(3,168)=12.01, p= .000), 측정간과 유산소운동적용유무간과 행동수정적용유무간(F(3,168)=20.48, p= .000)에서 상호작용효과가 있는 것으로 나타났다.

한편, 성별·행동수정요법 적용유무집단과 성별·유산소성 운동요법 적용유무집단의 반복 측정에 의한 고밀도 지방질 평균치의 비교는 <그림 3>에서 보는 바와 같다.

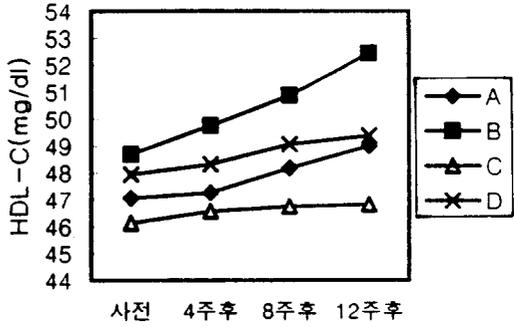
<그림 3>에 의하면 12주간의 프로그램 적용기간이 경과한 후 사전과 12주후의 고밀도 지방질을 비교하여 보면, 행동수정 적용유무별간에 있어서 행동수정 프로그램 적용집단은 남중생이 1.94mg/dl가 증가되었으며, 여중생의 경우에는 3.95mg/dl가 증가하였으나, 비적용집단에 있어서는 남중생이 0.69mg/dl가 증가하였으며, 여중생의 경우에는 1.44mg/dl 증가한 것으로 나타났다. 그러므로 남·녀중생 모두 행동수정 프로그램 적용집단이 비적용집단에 비하여 고밀도 지방질의 증가량이 더 많은 것으로 나타났으며, 남중생보다 여중생의 고밀도 지방질의 증가량이 더 많은 것으로 나타났다.

유산소성 운동 프로그램 적용유무별간에 있어서는 유산소성 운동 프로그램 적용집단은 남

<유산소성 운동 적용유무>



<행동수정 적용유무>



A : 남자 행동수정적용집단, B : 여자 행동수정적용집단  
 C : 남자 비적용집단, D : 여자 비적용집단

<그림 3> 성별·행동수정과 유산소성 운동요법적용유무별 고밀도 지방질의 평균치 비교

중생이 1.00mg/dl가 증가되었으며, 여중생의 경우에는 2.56mg/dl가 증가하였으나, 비적용집단에 있어서는 남중생이 1.63mg/dl가 증가하였으며, 여중생의 경우에는 2.63mg/dl 증가한 것으로 나타났다. 이로서 유산소성 운동 프로그램 적용유무간 고밀도 지방질은 남중생보다 여중생의 고밀도 지방질의 증가량이 더 많다는 것을 알 수 있었다.

그리고 프로그램 적용에 따른 고밀도 지방질의 변화에 가장 많이 영향을 미치는 요인으로는 피험자간에 있어서는 성별로서 14.74%를 차지하고 있으며, 그 다음이 행동수정적용유무별로서 6.4% 영향을 미치는 것으로 나타났다. 피험자내에서는 측정시간으로서 전체에서 5.93%를 차지하고 있는 것으로 밝혀졌다.

또한, 각 실험집단과 비교집단의 실험기간중 나타난 측정시기별(사전, 4주후, 8주후, 12주후) 혈중 고밀도 지방질량의 변화는 <그림 4>에서 보는 바와 같다.

<그림 4>에 의하면 12주간의 프로그램 적용

기간이 경과한 후 각 집단별 사전과 12주후의 혈중 고밀도 지방질량 평균치의 변화를 살펴보면, 남중생은 집단 1이 0.75mg/dl, 집단 2는 1.25mg/dl, 집단 3은 3.13mg/dl, 집단 4는 0.12mg/dl가 증가하였으며, 가장 많은 고밀도 지방질량이 증가한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단 3으로 나타났으며, 측정시기별간에는 집단 3으로 8주와 12주 사이에 가장 많은 고밀도 지방질량의 증가를 나타냈다.

여중생의 고밀도 지방질은 집단 1은 2.25mg/dl, 집단 2는 2.87mg/dl, 집단 3은 5.25mg/dl가 증가하였으나, 집단 4의 경우에는 변함이 없었으며, 가장 많은 고밀도 지방질량이 증가한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단 3으로 나타났으며, 측정시기별간에는 집단 3으로 8주와 12주 사이에 가장 많은 고밀도 지방질량의 증가를 나타냈다.

따라서 프로그램의 적용기간이 진행됨에 따라 비만 남중생의 고밀도 지방질량의 변화는 가장 많은 감소를 나타낸 집단은 유산소성 운동요법과



<표 6> 집단별 프로그램적용기간별 저밀도 지방질에 대한 변량분석결과

SV	SS	df	MS	F	Prob.
피험자간	23006.79	63			
성 별(S)	165.44	1	165.44	.52	.473
행동수정적용유무별(B)	2768.08	1	2768.08	8.75	.005
유산소운동적용유무별(A)	140.13	1	140.13	.44	.508
S×B	7.36	1	7.36	.02	.879
S×A	31.22	1	31.22	.10	.755
B×A	2170.40	1	2170.40	6.86	.011
S×B×A	5.35	1	5.35	.02	.897
오 차b	17718.81	56	316.41		
피험자내	17568.22	192			
측정간(T)	10623.01	3	3541.00	309.11	.000
T×S	183.43	3	61.14	5.34	.002
T×A	316.84	3	105.61	9.22	.000
T×B	2111.89	3	703.96	61.45	.000
T×S×B	19.94	3	6.65	.58	.629
T×S×A	149.77	3	49.92	4.36	.006
T×A×B	2056.99	3	685.66	59.86	.000
T×S×A×B	181.85	3	60.62	5.29	.002
오 차w	1924.50	168	11.46		
전 체	40575.01	255			

각각 4.63mg/dl, 11.57mg/dl, 14.83mg/dl가 감소하였고, 집단 2의 경우, 6.20mg/dl, 12.77mg/dl, 12.01mg/dl가 감소하였으며, 집단 3의 경우에는 7.45mg/dl, 15.25mg/dl, 25.4mg/dl가 감소하였으나, 집단 4의 경우, 0.72mg/dl 감소, 0.57mg/dl 증가, 0.07mg/dl가 감소된 것으로 나타났다.

그리고 여중생의 프로그램 적용기간 동안 나타난 저밀도 지방질에 있어서는 집단 1의 경우에는 사전, 4주후, 8주후, 12주후의 프로그램 적용기간이 증가함에 따라 각각 5.58mg/dl, 12.02mg/dl, 19.00mg/dl가 감소하였고, 집단 2의 경우에는, 5.97mg/dl, 13.20mg/dl, 18.28mg/dl가 감소하였으며, 집단 3의 경우에는 9.80mg/dl, 19.83mg/dl, 25.67mg/dl가 감소하였으나, 집단 4의 경우에는 2.77mg/dl가 감소, 1.75mg/dl 증가,

1.25mg/dl 증가로서 저밀도 지방질이 감소와 증가를 반복하고 있는 것으로 나타났다.

한편, 비만 남·녀중생의 집단별, 프로그램 적용기간별 저밀도 지방질의 변화에 대한 차이를 검증하기 위한 반복측정에 의한 변량분석 결과는 <표 6>에서 보는 바와 같다.

<표 6>에서 보는 바와 같이 남·녀중생 저밀도 지방질의 반복 측정에 의한 성별(2)×행동수정적용유무별(2)×유산소운동적용유무별(2)×프로그램 적용기간(4)의 다원변량분석에 의한 차이를 검증한 결과, 피험자 간에 있어서는 성별간(F(1,56)= .52, p= .473)과 유산소운동적용유무간(F(1,56)= .44, p= .508)에는 통계적으로 차이가 나타나지 않았으나, 행동수정적용유무간(F(1,56)=8.75, p= .005)에는 통계적으로 차이가

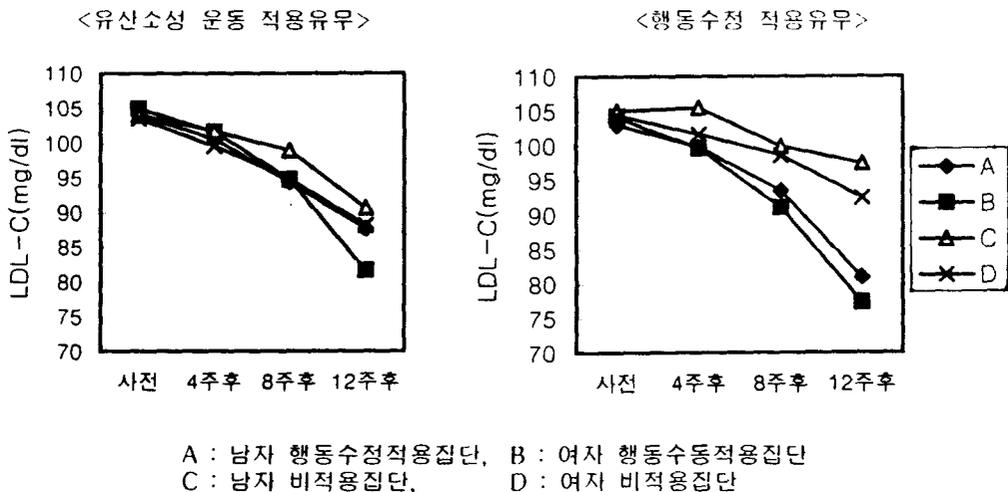
있었다. 피험자간의 상호작용효과는 행동수정적용유무별과 유산소운동적용유무간( $F(1,56)=6.86, p=.011$ )에서만 나타났다.

피험자내에 있어서는 프로그램 적용기간에 따른 측정간( $F(3,168)=309.11, p=.000$ )에 저밀도 지방질이 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 상호작용 효과는 측정간과 성별간( $F(3,168)=5.34, p=.002$ ), 측정간과 유산소운동적용유무간( $F(3,168)=9.22, p=.000$ ), 그리고 측정간과 행동수정적용유무간( $F(3,168)=61.45, p=.000$ ), 측정간과 성별간과 유산소운동적용유무간( $F(3,168)=4.36, p=.006$ ), 그리고 측정간과 유산소운동적용유무와 행동수정적용유무간( $F(3,168)=59.86, p=.000$ ), 측정간과 성별과 유산소운동적용유무와 행동수정적용유무간( $F(3,168)=5.29, p=.002$ )에서 상호작용효과가 있었다

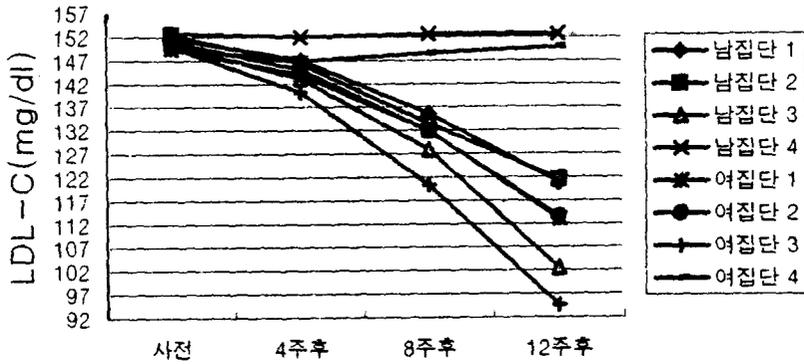
한편, 성별·행동수정요법 적용유무집단과 성별·유산소성 운동요법 적용유무집단의 반복 측정에 의한 저밀도 지방질 평균치의 비교는 <그림 5>에서 보는 바와 같다.

<그림 5>에 의하면 12주간의 프로그램 적용기간이 경과한 후 사전과 12주후의 저밀 지방질을 비교하여 보면, 행동수정 적용유무별간에 있어서 행동수정 프로그램 적용집단은 남중생이 22.05mg/dl, 여중생의 경우 26.68mg/dl이 각각 감소하였으나, 비적용집단에 있어서는 남중생이 7.60mg/dl, 여중생의 경우 11.89mg/dl 각각 감소하였다. 그러므로 남·녀중생 모두 행동수정 프로그램 적용집단이 비적용집단에 비하여 저밀도 지방질의 감소량이 더 많은 것으로 나타났으며, 남중생보다 여중생의 저밀도 지방질의 감소량이 더 많은 것으로 나타났다.

유산소성 운동 프로그램 적용유무별간에 있어서는 유산소성 운동 프로그램 적용집단은 남중생이 16.31mg/dl, 여중생이 23.23mg/dl이 각각 감소하였으나, 비적용집단에 있어서는 남중생이 13.34mg/dl, 여중생이 15.34mg/dl이 각각 감소한 것으로 나타났다. 이와같이 유산소성 운동 프로그램 적용유무간 저밀도 지방질은 남중생보다 여중생의 저밀도 지방질의 감소량이 더



<그림 5> 성별·행동수정과 유산소성 운동 요법적용유무별 저밀도 지방질의 평균치 비교



집단 1 : 행동수정요법집단, 집단 2 : 유산소성 운동요법집단  
 집단 3 : 유산소성 운동과 행동수정요법집단, 집단 4 : 비교집단

<그림 6> 집단별 측정시기별 혈중 저밀도 지방질량 평균치의 비교

많다는 것을 알 수 있었다.

그리고 프로그램 적용에 따른 저밀도 지방질의 변화에 가장 많이 영향을 미치는 요인으로는 피험자간에서는 행동수정적용유무별로서 8.82%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 피험자내에서는 측정간으로서 전체에서 26.18%를 차지하고 있는 것으로 밝혀졌다.

또한, 각 실험집단과 비교집단의 실험기간중 나타난 측정시기별(사전, 4주후, 8주후, 12주후) 혈중 저밀도 지방질량의 변화는 <그림 6>에서 보는 바와 같이 12주간의 프로그램 적용기간이 경과한 후 각 집단별 사전과 12주후의 혈중 저밀도 지방질량 평균치의 변화를 살펴보면, 남중생에 있어서는 집단 1이 31.03mg/dl, 집단 2는 31.07mg/dl, 집단 3은 48.10mg/dl 감소하였으며, 집단 4는 0.22mg/dl가 증가하였다. 남중생 집단 중 가장 많은 저밀도 지방질량이 감소한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단으로 나타났으며, 측정시기별간에는 집단 3으로 8주와 12주 사이에 가장 많은 저밀도

지방질량 감소를 나타냈다.

여중생에 있어서는 12주간의 프로그램 적용기간이 경과한 후 사전과 12주후의 저밀도 지방질 변화를 살펴보면, 집단 1은 36.60mg/dl, 집단 2는 37.45mg/dl, 집단 3은 55.30mg/dl 감소하였으며, 집단 4는 0.23mg/dl가 증가되었으며, 남중생 집단 중 가장 많은 저밀도 지방질량이 감소한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단으로 나타났으며, 측정시기별간에는 집단 3으로 8주와 12주 사이에 가장 많은 저밀도 지방질량 감소를 나타냈다.

#### 4. 중성지질(TG : triglyceride)의 변화

남·녀 비만 중학생의 채취된 혈액 중 12주간의 프로그램 적용에 의하여 성별, 집단별, 프로그램 적용기간에 따라 나타난 중성지질의 측정결과는 <표 7>에서 보는 바와 같다.

<표 7>에서 보는 바와 같이 비만 남중생의 중성지질에 있어서는 집단 1의 경우, 사전, 4주

<표 7> 집단별 프로그램적용 기간별 중성지질의 측정결과(mg/dl)

성별	집단별	사전	4주후	8주후	12주후
남학생	집단 1	117.38± 7.85	113.00± 8.49	100.75± 5.94	85.38± 5.63
	집단 2	117.25± 8.99	112.50± 8.91	94.25± 6.71	76.25± 6.09
	집단 3	117.50± 9.86	108.38±10.25	85.25± 3.92	62.63± 5.32
	집단 4	115.38± 8.40	115.50± 8.42	116.50± 8.18	116.13± 8.79
여학생	집단 1	111.75± 9.71	104.50±11.36	87.50± 8.65	74.38± 7.44
	집단 2	109.75±10.59	104.25±12.04	90.75± 9.24	78.75± 7.87
	집단 3	111.25± 9.50	102.25± 9.66	80.63± 8.45	52.87± 5.67
	집단 4	114.63±13.39	111.38±10.42	110.75±10.32	111.38±11.36

집단 1 : 행동수정요법집단

집단 2 : 유산소성 운동요법집단

집단 3 : 유산소성 운동과 행동수정요법집단

집단 4 : 비교집단

후, 8주후, 12주후의 프로그램 적용기간에 따라 각각 4.38mg/dl, 12.25mg/dl, 15.37mg/dl가 감소하였고, 집단 2의 경우에는 4.75mg/dl, 18.25mg/dl, 18.00mg/dl가 감소하였으며, 집단 3의 경우는, 9.12mg/dl, 23.13mg/dl, 22.62mg/dl가 감소하였으나, 집단 4의 경우는 0.12mg/dl 증가, 1.00mg/dl 증가, 0.37mg/dl가 감소된 것으로 나타났다.

그리고 여중생의 프로그램 적용기간 동안 나타난 중성지질에 있어서는 집단 1의 경우에는 사전, 4주후, 8주후, 12주후의 프로그램 적용기간이 증가에 따라 각각 7.25mg/dl, 17.00mg/dl, 13.12mg/dl가 감소하였으며, 집단 2의 경우에는, 5.50mg/dl, 13.50mg/dl, 12.00mg/dl가 감소하였고, 집단 3의 경우에는, 9.00mg/dl, 21.62mg/dl, 27.76mg/dl가 감소하였으나, 집단 4의 경우에는 3.25mg/dl 감소, 0.63mg/dl 감소, 0.63mg/dl 증가로서 중성지질이 감소와 증가를 반복하고 있는 것으로 나타났다.

한편, 비만 남·녀중생의 집단별, 프로그램 적용기간별 중성지질의 변화에 대한 차이를 검증하기 위한 반복측정에 의한 변량분석 결과는 <표 8>에서 보는 바와 같다.

<표 8>에서 보는 바와 같이 남·녀중생 중

성지질의 반복 측정에 의한 성별(2) × 행동수정적용유무별(2) × 유산소운동적용유무별(2) × 프로그램 적용기간(4)의 다원변량분석에 의한 차이를 검증한 결과, 피험자 간에 있어서는 성별간 ( $F(1,56)=8.67, p=.005$ )과 행동수정적용유무간 ( $F(1,56)=34.40, p=.000$ )에는 통계적으로 차이가 나타났으나, 유산소운동적용유무간( $F(1,56)=2.87, p=.096$ )에는 통계적으로 차이가 없는 것으로 나타났다. 피험자간의 상호작용효과는 행동수정적용유무별과 유산소운동적용유무간( $F(1,56)=43.60, p=.000$ )에서만 나타났다.

피험자내에 있어서는 프로그램 적용기간에 따른 측정간( $F(3,168)=501.20, p=.000$ )에 중성지질이 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 상호작용 효과는 측정간과 유산소운동적용유무간( $F(3,168)=6.82, p=.000$ ), 그리고 측정간과 행동수정적용유무간 ( $F(3,168)=93.05, p=.000$ ), 그리고 측정간과 유산소운동적용유무와 행동수정적용유무간( $F(3,168)=96.55, p=.000$ ), 측정간과 성별과 유산소운동적용유무와 행동수정적용유무간( $F(3,168)=4.37, p=.005$ )에서 상호작용효과가 있었다.

한편, 성별·행동수정요법 적용유무집단과 성별·유산소성 운동요법 적용유무집단의 반복 측

<표 8> 집단별 프로그램적용기간별 중성지질에 대한 변량분석결과

SV	SS	df	MS	F	Prob.
시험자간	35047.50	63			
성 별(S)	2058.89	1	2058.89	8.67	.005
행동수정 적용유무별(B)	8167.64	1	8167.64	34.40	.000
유산소운동 적용유무별(A)	682.52	1	682.52	2.87	.096
S×B	333.06	1	333.06	1.40	.241
S×A	90.25	1	90.25	.38	.540
B×A	10353.06	1	10353.06	43.60	.000
S×B×A	66.02	1	66.02	.28	.600
오 차b	13296.06	56	237.43		
시험자내	60464.50	192			
측정간(T)	39782.41	3	13260.80	501.20	.000
T×S	12.02	3	4.01	.15	.929
T×A	541.64	3	180.55	6.82	.000
T×B	7385.39	3	2461.80	93.05	.000
T×S×B	197.09	3	65.70	2.48	.063
T×S×A	90.78	3	30.26	1.14	.333
T×A×B	7663.34	3	2554.45	96.55	.000
T×S×A×B	346.89	3	115.63	4.37	.005
오 차w	4444.94	168	26.46		
전 체	95512.00	255			

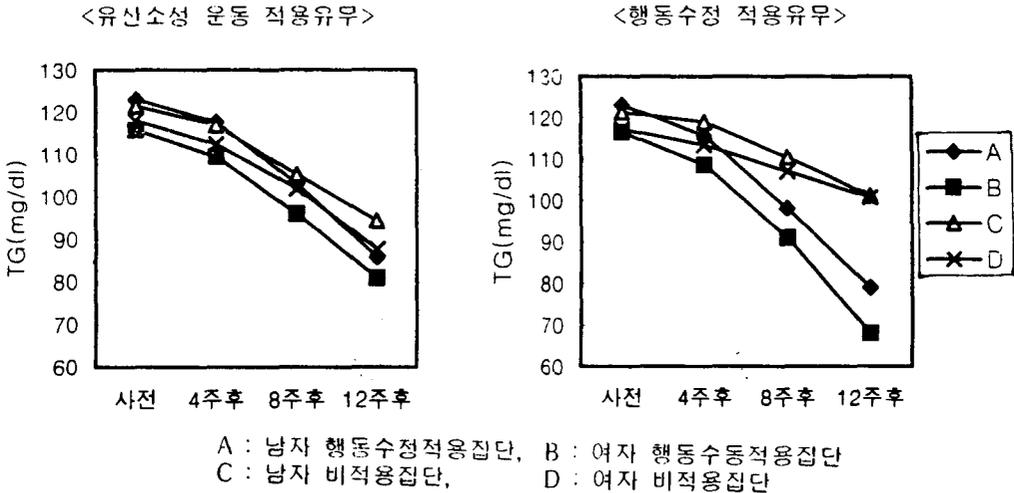
정에 의한 중성지질 평균치의 비교는 <그림 7>에서 보는 바와 같다.

<그림 7>에 의하면 12주간의 프로그램 적용기간이 경과한 후 사전과 12주후의 중성지질을 비교하여 보면, 행동수정 적용유무별간에 있어서 행동수정 프로그램 적용집단은 남중생이 44.13mg/dl가 감소되었으며, 여중생의 경우에는 48.50mg/dl가 감소하였으나, 비적용집단에 있어서는 남중생이 20.13mg/dl가 감소하였으며, 여중생의 경우에는 16.50mg/dl 감소하였다. 그러므로 남·녀중생 모두 행동수정 프로그램 적용집단이 비적용집단에 비하여 중성지질의 감소량이 더 많은 것으로 나타났으며, 남중생보다 여

중생의 중성지질의 감소량이 더 많은 것으로 나타났다.

유산소성 운동 프로그램 적용유무별간에 있어서는 유산소성 운동 프로그램 적용집단은 남중생이 37.19mg/dl가 감소되었으며, 여중생의 경우에는 34.81mg/dl가 감소하였으나, 비적용집단에 있어서는 남중생이 27.06mg/dl가 감소하였으며, 여중생의 경우에는 30.19mg/dl 감소한 것으로 나타났다. 이로서 유산소성 운동 프로그램 적용유무간 중성지질량은 남중생보다 여중생의 중성지질의 감소량이 더 많다는 것을 알 수 있었다.

그리고 프로그램 적용에 따른 저밀도 지방질



〈그림 7〉 성별·행동수정과 유산소성 운동 요법적용유무별 중성지질의 평균치 비교

의 변화에 가장 많이 영향을 미치는 요인으로는 피험자간에서는 유산소운동적용유무별과 행동수정적용유무별의 상호작용으로서 10.84%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 피험자내에서는 측정간으로서 전체에서 41.65%를 차지하고 있는 것으로 밝혀졌다.

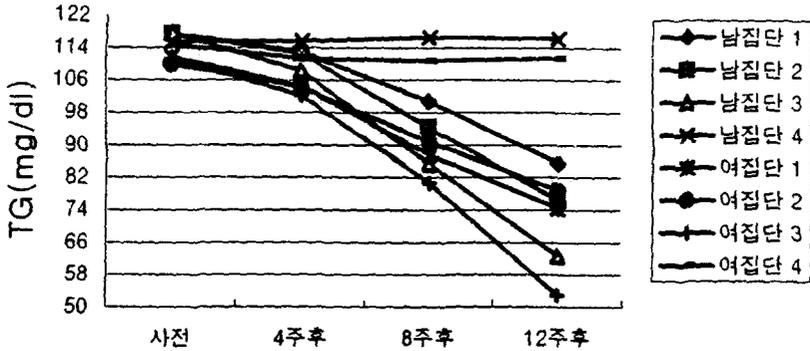
또한, 각 실험집단과 비교집단의 실험기간중 나타난 측정시기별(사전, 4주 후, 8주 후, 12주 후) 혈중 중성지질량의 변화는 <그림 8>에서 보는 바와 같다.

<그림 8>에 의하면 12주간의 프로그램 적용기간이 경과한 후 각 집단별 사전과 12주후의 혈중 중성지질량 평균치의 변화를 살펴보면, 남중생에 있어서 집단 1은 32.00mg/dl, 집단 2는 41.00mg/dl, 집단 3은 54.87mg/dl 감소하였으며, 집단 4는 0.75mg/dl가 증가되었으며, 남중생 집단 중 가장 많은 중성지질량이 감소한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단으로 나타났으며, 측정시기별간에는 집

단 3으로 4주와 8주 사이에 가장 많은 중성지질량 감소를 나타냈다.

12주간의 프로그램 적용기간이 경과한 후 사전과 12주후의 여중생의 중성지질량 변화를 살펴보면, 집단 1은 37.37mg/dl, 집단 2는 31.00mg/dl, 집단 3은 58.38mg/dl 감소하였으며, 집단 4는 3.25mg/dl가 감소되었으며, 여중생 집단 중 가장 많은 중성지질량이 감소한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단으로 나타났으며, 측정시기별간에는 집단 3으로 8주와 12주 사이에 가장 많은 중성지질량 감소를 나타냈다.

따라서 프로그램의 적용기간이 진행됨에 따라 비만 남중생의 중성지질의 변화는 가장 많은 감소를 나타낸 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행한 집단 3이었으며, 유산소성 운동요법을 실시한 집단, 행동수정요법을 실시한 집단, 비교집단의 순으로 나타났으나, 비만 여중생 중성지질의 변화는 가장 많은 감소를 나



집단 1 : 행동수정요법집단, 집단 2 : 유산소성 운동요법집단  
 집단 3 : 유산소성 운동과 행동수정요법집단, 집단 4 : 비교집단

〈그림 8〉 집단별 측정시기별 혈중 중성지질량 평균치의 비교

타낸 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행한 집단이었으며, 행동수정요법을 실시한 집단, 유산소성 운동요법을 실시한 집단, 비교집단의 순으로 나타났다.

#### IV. 논 의

이 연구는 남·녀 비만 중학생을 대상으로 행동수정요법과 유산소성 운동요법 프로그램에 참여시켜, 비만 중학생들 스스로 바람직한 행동습관을 갖도록 유도함으로써, 비만을 해결할 수 있는 건강신념을 심어주어 일생동안 생활습관을 지속시켜, 체중 감소 및 성인병 위험요인을 조기 관리하기 위한 방법제공에 목적을 두고 시도되었다.

행동수정 프로그램과 운동 프로그램은 비만의 원인이 과도한 열량의 음식물 섭취와 활동부족으로 인한 체내열량의 비소모로 인하여 발생된다는 가정하에 이러한 비만 유발요인을 분석

하여 점진적인 수정과 활동량의 증가로서 유발요인의 발생가능성을 예방하기 위한 것이다.

이 연구에서 각 집단별로 프로그램을 적용한 결과, 행동수정요법집단, 운동요법집단, 행동수정요법과 운동요법의 병행집단이 프로그램을 적용한 기간(사전, 4주후, 8주후, 12주후)에 따라 유의한 차이를 나타내고 있다.

혈중 지단백질에 있어서 총콜레스테롤량은 장기간의 운동기간과 운동강도에 반비례하여 감소되는 경향을 띠고 있다고 보고되고 있다 (Lehtonen 등, 1978 ; Upton, 1984). 그러나 프로그램 적용기간이 단기간이거나 저강도의 운동 프로그램의 경우에는 결과가 상이하게 나타나기도 한다(Schnabel 등, 1982).

콜레스테롤은 인체의 세포조직 특히 뇌신경조직의 구성성분이 될뿐만 아니라 담즙산으로 변화하여 지방의 흡수를 도우며, 부신과 성선에서 스테로이드 호르몬의 합성요소가 되는 등 중요한 역할을 하는 지질로서 체내의 콜레스테롤

의 약 80%는 간과 장 등에서 합성되고, 나머지 20%는 음식을 통해서 섭취되며, 일반 성인의 경우에는 혈중 총콜레스테롤량은 150-250mg/dl 정도이다(Brooks 등, 1984).

이 연구에서는 행동수정요법집단과 유산소성 운동요법집단, 행동수정요법과 유산소성 운동요법을 병행한 집단 모두의 총콜레스테롤량은 프로그램의 적용기간이 경과함에 따라 점차로 감소량이 증가하였으며, 대체로 8주와 12주 사이에 많은 양이 감소하는 것으로 나타났으며, 특히 병행 집단의 경우에는 12주간의 프로그램 적용에 의하여 34.00mg/dl가 감소되어 가장 많은 감소율을 보이고 있었으며, 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다.

고밀도 지방질은 동맥벽 안쪽에 막을 형성하므로서 지방축적을 예방하기 위한 일종의 기름 보호층을 제공하고 지방이 축적되었을때 이를 용해하는 역할을 하며(Cooper, 1982 ; Haskell, 1984), 말초조직의 콜레스테롤을 간으로 운반하므로(Berg 등, 1981) 동맥경화를 억제하는 인자로서 관심의 대상이 되고 있다.

이 연구에서는 남·녀중생 모두 행동수정요법과 유산소성 운동요법을 병행하여 실시한 집단의 고밀도 지방질량이 가장 많은 증가를 나타냈으며, 프로그램 적용 8주와 12주 사이에 가장 많은 향상을 보였다. 행동수정요법집단과 유산소성 운동요법집단을 비교하여 보면, 유산소성 운동에 의하여 향상된 고밀도 지방질량을 나타내고 있는데 이는 반복적인 유산소성 운동에 의하여 신체활동능력이 향상됨과 동시에 에너지 소모로 인하여 콜레스테롤을 운반하기 위하여 증가된 것으로 유추된다.

운동과 관련하여 고밀도 지방질에 관한 연구를 보면 고밀도 지방질은 연구자에 따라 다소

차이는 있으나 운동 후 대체로 증가한다는 보고(김준희, 1989 ; 진영수 등, 1990 ; Adner 등, 1980 ; Lehtonen 등, 1987 ; Gaesser 등, 1983 ; Brownell, 1982)와 일치하는 결과를 낳았다.

저밀도 지방질과 초저밀도 지방질은 콜레스테롤을 혈관으로 운반시키는 심혈관 질환의 위험인자로 알려져 있으며(Blankenhorn 등, 1987), 저밀도 지방질은 주로 초저밀도 지방질의 대사 후의 변환물질로 생성되어 혈중 콜레스테롤의 약 75% 정도를 포함하고있다(Wood 등, 1976).

저밀도 지방질량은 지속적인 운동에 의해 낮아진다는 연구(Sady 등, 1986)와 유산소성 운동 후 최대산소 섭취량의 증가에도 불구하고 감소되지 않는다(Gaesser 등, 1984)는 등의 연구보고가 있다. 일반적으로 습관적인 신체활동이나 운동능력은 혈청 저밀도 지방질량에 영향을 미치지 않는다(Schwane 등, 1979)는 연구보고가 있기는 하지만 좌업생활자를 철저히 운동에 참여시키면 평균적으로 볼때 혈청 저밀도 지방질량은 낮아진다고 하였다(Brownell 등, 1982).

이 연구에서 일정기간 남·녀중생을 프로그램에 참여시키면서 처치 기간에 따라 나타난 저밀도 지방질량의 변화는 행동수정요법집단과 유산소성 운동요법집단의 경우 모두 유의하게 감소하여 차이를 보이고 있었으나, 행동수정과 유산소성 운동의 병행집단에 있어서의 감소량이 가장 많은 것으로 나타났으며, 행동수정요법집단과 유산소성 운동요법집단보다 더욱 유의하게 감소하는 경향을 보이고 있으며, 그 시기도 8주에서 12주인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 Brownell 등(1982), Sady 등(1986)의 연구와 일치하였다.

운동에 의한 중성지질의 변화 정도는 운동량, 운동시간, 운동강도에 따라 달라진다고 하였다

(Haskell, 1984). Cullinane 등(1982)에 의하면 운동선수의 경우에는 2시간정도까지의 운동은 중성지질의 양에 변화를 가져오지 않는다고 하였다. 그러나 1일 2시간 이상 또는 3~4일간 이상의 계속적인 운동을 실시하여 중성지질의 농도가 낮아졌다는 Sady 등(1986)의 보고도 있다. 일반적으로 운동시간이 짧은 경우 단시간내의 영향으로서 중성지질의 농도가 거의 변함이 없는 것으로 알려졌다. 지속적인 운동으로 중성지질 농도의 감소를 가져오는 것은 프로그램 적용 전 혈중 중성지질량의 수준 및 운동량과 관계가 있다(Wood 등, 1976).

이 연구에서는 일정기간 각 집단별로 프로그램을 적용시켜 처치기간 경과에 따른 변화에서 행동수정요법집단과 유산소성 운동요법집단에 있어서는 4주와 8주 사이에 커다란 감소가 있었으며, 행동수정요법과 유산소성 운동요법의 병행집단 경우에는 처치기간의 경과에 따라 중성지질량의 감소량이 점차로 증가되는 경향을 띠었고, 가장 많은 차이를 보이고 있었으며, 이 들간에 유의한 차이를 나타내었다. 특히 프로그램 적용 8주와 12주 사이에 더욱 유의하게 감소하는 경향을 보였다.

이러한 연구결과는 선행연구중 Cooper 등(1976), Haskell(1984)등의 연구결과와도 일치한다. 이와 같은 행동수정요법과 유산소성 운동요법 병행집단의 혈중 지단백질 중 총콜레스테롤량, 저밀도 지방질이 행동수정요법만을 실시한 집단과 유산소성 운동요법만을 실시한 집단보다 더욱 유의하게 감소하였으며, 고밀도 지방질에 있어서 더욱 유의하게 증가한 결과는 Wadden 등(1990)과 Haskell(1984), Després 등(1989)의 연구와 일치되는 결과를 보였다.

이상의 결과로 보아 행동수정 요법 프로그램

이 유산소성 운동프로그램과 함께 비만 중학생의 총 콜레스테롤량, 저밀도 지방질 등을 감소시키는데 효과가 나타났으므로, 행동수정과 유산소성 운동 프로그램을 접목하여 적절한 식사와 활동습관 형성을 통한 점진적인 행위변화로 인하여 적절히 비만을 관리하게 되어, 비만 중학생들의 체중관리와 건강관리에 효과가 있는 것으로 사료된다. 그러므로 비만 중학생들에게 행동수정과 유산소성 운동 프로그램을 적용시킨다면, 비만 중학생들이 스스로 바람직한 건강행위를 습득하게 하여 지속적인 체중조절을 통해 성인병을 예방하는데 기여할 것으로 기대된다.

## V. 결 론

이 연구는 남녀 비만 중학생을 대상으로 체중관리를 위하여 행동수정과 유산소성 운동 프로그램에 참여시켜, 비만 중학생들 스스로 바람직한 행동습관을 갖도록 유도함으로써, 비만을 해결할 수 있는 건강신념을 심어주어 일생동안 생활습관으로 지속시켜, 체중 감소 및 성인병 위험요인을 조기 관리하기 위한 방법제공에 그 목적이 있다.

이를 위하여 신장별 체중 백분위의 50 percentile치를 표준체중으로 이용하여 구한 비만도가 20%이상인 학생 64명(남학생 : 32, 여학생 : 32)을 대상으로 12주간 유산소성 운동요법 집단, 행동수정요법집단, 행동수정과 유산소성 운동요법 병행집단, 비교집단 등 4개 집단으로 남·녀 각각 8명씩 무선 배치하여 12주간 집단별 프로그램에 참여시킨 후 집단 간의 차이를 분석한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 혈중지질 중 총콜레스테롤량은 남·녀중생

모두 가장 많이 감소한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단이었다. 집단 간( $F(3,56)=9.59, p=.000$ )에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 프로그램 적용기간에 따른 측정간( $F(3,168)=554.94, p=.000$ )에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 측정시기별 간에는 8주와 12주 사이에 가장 많은 총콜레스테롤량 감소를 나타냈다.

2. 고밀도 지방질은 남·녀중생 공히 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행하여 실시한 집단이 가장 많은 증가를 나타냈으며, 유산소성 운동요법 집단, 행동수정요법 집단, 비교집단의 순으로 나타났으며, 남·녀 성별 간( $F(1,56)=13.82, p=.000$ )에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 프로그램 적용기간에 따른 측정간( $F(3,168)=55.58, p=.000$ )에 통계적으로 차이가 있었다. 측정시기별 간에 고밀도 지방질이 가장 많이 증가한 시기는 8주와 12주 사이인 것으로 밝혀졌다.

3. 저밀도 지방질은 남·녀중생 모두 가장 많이 감소한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단이었다. 집단 간( $F(3,56)=17.35, p=.000$ )에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 프로그램 적용기간에 따른 측정간( $F(3,168)=891.14, p=.000$ )에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 측정시기 간에는 8주와 12주 사이에 가장 많은 저밀도 지방질량 감소를 나타냈다.

4. 중성지질은 남·녀중생 모두 집단 중 가장 많이 감소한 집단은 유산소성 운동요법과 행동수정요법을 병행 실시한 집단이었으며, 피험자간에 있어서는 성별 간( $F(1,56)=9.54, p=.003$ )과 집단별 간( $F(3,56)=25.57, p=.000$ )에 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 프로그램 적용기간에

따른 측정간( $F(3,168)=566.03, p=.000$ )에 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 측정시기별간에는 남중생은 4주와 8주 사이에 가장 많은 감소를 나타냈으나, 여중생은 8주와 12주 사이에 가장 많은 중성지질량 감소를 나타냈다.

## 참고 문헌

1. 박순영 : 한국 청년 남녀의 피하지방후 측정에 의한 총지방량 측정에 관한 연구, 중양의학, 1972, 22(5), 603-611
2. 신호주 : Needs평가를 통한 중학생의 비만체질개선 연구, 한체대 박사학위논문
3. 이광희 : 비만여학생을 위한 간헐적 유산소성 운동의 효과, 서울대 석사논문, 1992
4. 이동환 : 어린이 비만에 대한 홍보자료, 보건사회부, 1990
5. 이상선 : 여대생의 식사행동과 심리적 요인들의 관계, 연세대학교 석사학위논문, 1993
6. 정승교 : 행동수정 프로그램에 의한 과체중 여자중학생의 비만관리 효과, 가톨릭 대학교 박사학위논문, 1995
7. 조지숙 : 청소년의 신체상·신체적 매력, 신체상의 왜곡가 자아존중과의 관계, 부산대학교 석사학위논문, 1992
8. Brownell K. D., Stunkard A. J. : Behavioral treatment of obesity in children. *American Journal Diseases of Children*, 1978, 132, 403-412
9. Davis, E., & Furnham, A. : Body satisfaction in adolescent girls, *British American Journal of Medical Psychology*, 1986, 59, 279-287
10. Drenick E. J., Bale G. S., Silzter F. :

- Excessive mortality and causes of death in morbidity obese man, *Journal of American Medicine Association*, 1980, 243, 443-445
11. Epstein L. H., Wing R. R., Valoski, A. : Childhood obesity, *Pediatric Clinics of North America*, 1985, 32(2), 363-379
  12. Garn S. M., Clark D. C., Authors for the Committee : Trends in fatness and the origins of obesity, *Pediatrics*, 1976, 57(4), 443-456
  13. Lauer, R. M., Clarke, W. R., Mahoney, L. T., & Witt, J. : Childhood predictors for high adult blood pressure, The muscatine study, *Pediatrics Clinical North America*. 1993, 40(1), 23-39
  14. Moses, N., Banilivy, M. M., & Lifshitz, F. : Fear of obesity among adolescent girls, *Pediatrics*. 1989, 83(3), 393-398
  15. Pugliese, M.T., Lifshitz, F., & Grad, G., : Fear of obesity: A cause of short stature and delayed puberty, *North England Journal of Medical*. 1983, 309, 513-518
  16. Ree, J. M. : Management of obesity in adolescence. *Medicine Clinical North American*. 1990, 74, 1275-1292
  17. Resnicow, K. : School-based obesity prevention, *Annals New York Academic Science*, 1993, 154-166
  18. Rodin, J. : Cultural and psychosocial determinants of weight concerns, *Annals of internal medicine*, 1993, 119 (7-2), 643-645
  19. Rony, H. R. : Obesity and leanness. *Philadelphia : Lea & Febiger*, 1940
  20. Smoak C. G., Burke G. L., Webber L. S. : Relation of obesity to clustering of cardiovascular disease risk factors in children and young adult, The Bogalusa Study. *American Journal of Epidemiology* 1987, 125, 364-372
  21. Stunkard A. J. : Obesity. In Foch. T. T. & McClean G. E. : Genetics. Body weight, and obesity, *Philadelphia, W. B. Saunders. TV. ACTA Pediatrics*, 1980, 42. 130-145
  22. Wadden, T. A., & Stunkard, A. J. : Social and psychological consequences of obesity, *Annals of internal medicine*, 1985, 103(6 pt 2), 1062-1067
  23. Wadden T. A., Stunkard A. J., Rich I., Rubin C. J., Sweidel G., Mckinney S. : Obesity in black adolescent girls : A controlled clinical trial of treatment by diet, behavior modification, and parental support, *Pediatrics*, 1990, 85(3), 345-352

〈Abstract〉

## The Influence of Behavioral Modification and Aerobic Exercise Program on Blood Fat of Middle School Students'

\*Park, Jong Song · \*\*Ryu, Rok Kyu · \*\*\*Lee, Han Yong

\* Division of Physical Education, Sports and Leisure Studies, Myongji University.

\*\* Department of Tourism and Leisure Sports, Samchok National University.

\*\*\* Department of Sports Management, Namseoul University.

The purpose of this article is to provide a method of losing weight and early managing risky factors of geriatric diseases by having male and female obese middle school students' participate in behavioral modification and aerobic exercise, foster their own desirable behavioral habit and confidence in solving obesity and continue their living pattern all their life.

In order to do this, 64, subjects over 20% obese degree obtained using the standard weight, belonging within 50% range of weight percentage per height(male:32, female:32) were grouped to 4 categories of aerobic exercise therapy, behavioral modification therapy, both therapies combinedly applied and control ones by 8 male and female students allocated to each group respectively, and they were practiced to each program for 12 weeks, and the findings between group were obtained as follows.

1. The male and female middle school students' cholesterol amount of blood fat reduced most in the combinedly performed group of aerobic exercise and behavioral modification therapy. It indicated a statistically significant difference between groups ( $F(3,56)=9.50$ ,  $p=.000$ ) and the measurements according to the application period of program as well ( $F(3,168)=554.94$ ,  $p=.000$ ). The cholesterol amount per measurement period reduced most between 8 and 12 weeks.

2. The male and female middle school students' high density fat amount increased most in the combinedly performed group of aerobic exercise therapy and behavioral therapy, its descending order of next highest rate was aerobic exercise therapy, behavioral modification therapy and control group. It indicated a statistically significant difference between the distinction of male and female sexes ( $F(1,56)=13.82$ ,  $p=.000$ ) and the measurements according to the application period

of program ( $F(3,168)=55.58, p=.000$ ). The high density fatty quality per measurement period increased most between 8 and 12 weeks.

3. The male and female middle school students' low density fat amount reduced most in the combinedly performed group of aerobic exercise therapy and behavioral modification therapy. It indicated a statistically significant difference between groups ( $F(3,56)=17.35, p=.000$ ) and the measurements according to the application period of program ( $F(3,168)=891.14, p=.000$ ). The low density fat amount reduced most between 8 and 12 weeks.

4. The male and female middle school students' neutral fat amount reduced most in the combinedly performed group of aerobic exercise therapy and behavioral modification therapy. It indicated a statistically significant difference between the distinction of sexes ( $F(1,56)=9.54, p=.003$ ) and groups ( $F(3,56)=25.57, p=.000$ ) and the measurements according to the application period of program ( $F(3,168)=566.03, p=.000$ ). The male students indicated the most reduction between 4 and 8 weeks, while the female students between 8 and 12 weeks.