



행동요법이 중·고도 비만아동의 비만도, 피부두께, 지방량, 혈중지질농도 및 렘틴농도에 미치는 효과

김 호 신¹⁾

서 론

연구의 필요성

비만의 유행률은 전세계적으로 증가추세이며 세계보건기구(WHO)는 1996년 세계의 비만인구가 5년마다 2배씩 증가하고 있다고 밝히면서 비만을 심각한 보건문제 중의 하나인 관리가 필요한 만성질환이라고 경고했다(Lim, Choi & Byun, 1998).

미국에서는 성인의 30%, 아동의 25%가 비만이며, 최근 우리나라에서도 비만아동들이 현저히 증가하고 있다(Korean society for the study of obesity, 1995). 초등학교에서도 비만아동은 증가추세에 있다. 1996년도 경상북도내 한국 소아발육 표준치에 의한 비만현황을 보면 초등학교 남아는 12.7%, 여아는 9.1%로 나타났으며, 1998년도 부산시는 초등학교의 경우 남아 14.7%, 여아 9.2%로 나타나 비만이 새로운 학교보건상의 문제점으로 대두되고 있다(Song, 1999).

비만은 일단 생기면 관리하기 힘든 질병일 뿐 아니라 최근에는 점차 비만 발생 연령이 낮아지고 있으며 비만 발생 연령이 낮으면 낮을수록 그 예후가 좋지 못하며 많은 합병증과 후유증이 뒤따른다. 1989년 대한소아과학회에서 서울시내 초·중·고교 비만아동 324명을 대상으로 합병증을 조사한 결과 한가지 이상의 합병증을 가진 아동은 78.7%였고, 고지혈증 61.7%, 지방간 38.3%, 고혈압 7.4%, 당뇨병 0.38%로 관찰되었다(Lee et al., 1991; Moon & Park, 1993; Lee & Choi, 1999). 또 8~12세 비만아동에 대한 신경·정신학적 연구에서 남아의 15%가 불안, 우울증상을 보였으며 남아의 20%, 여아

의 12.8%에서 사회적 문제를 가지고 있다는 보고를 통해 볼 때 비만은 신체적 문제 뿐 아니라 정신·사회적 측면 등 다방면에 부정적인 영향을 미치는 것으로 보여진다(Epstein, Klein & Winsiewskiet, 1994).

더욱 문제가 되는 것은 아동비만이 성인비만으로 발전할 가능성이 높다는데 있다. 성인비만과 달리 아동비만에 흔한 지방세포증식성 비만은 관리가 어렵고 체중을 감소시키더라도 지방세포수는 감소되지 않고 일시적으로 크기만 감소하기 때문에 다시 과량의 에너지가 공급되면 쉽게 재발되며 대부분 성인비만으로 이행하여 일생동안 지속된다(Moon & Park, 1993).

비만관리방법에는 운동요법, 식이요법, 행동요법, 약물요법, 수술요법 등이 있으나 아동의 비만관리는 성장에 해가 되지 않아야 하므로 약물요법과 수술요법보다는 식이요법, 운동요법 및 행동요법이 추천된다(Korean society for the study of obesity, 2000). 이 중 행동요법은 일상습관이나 행동을 변화시켜서 체중감소 목표를 달성할 수 있음을 전제로 하며 비만의 원인이 과식과 활동부족이라는 가정하에 비만유발요인을 분석하여 이를 건강한 생활양식으로 바꾸는 것으로 비만아동 관리에 꼭 필요한 방법이다(Bellack, Hersen & Kazdin, 1990; Committee on behavior modification, 1998).

학교에서의 비만관리는 많은 수의 학생에게 접근이 용이하고 계속적이고 집중적인 지도가 가능하며, 행동요법은 학교에서 보건교사가 독자적으로 주도하여 비만아동을 관리하기에 적합한 방법일 수 있다. 비만에 대한 행동요법은 성인보다 아동에게 더 중요한데, 그 이유는 아동의 습관이 성인보다 더

주요어 : 행동요법, 아동비만, 피부두께, 지방량, 혈중지질농도

1) 전 부산간호대학 조교수

투고일: 2002년 11월 21일 심사완료일: 2003년 6월 7일

쉽게 교정될 수 있는 이점이 있기 때문이다(Brownell & Stunkard, 1978). 따라서 본 연구에서는 행동요법을 성인보다는 아동에게 적용하였으며, 아동 중 본 프로그램의 내용을 이해하고 적용할 수 있는 초등학교 4~6학년 중 고도비만아동을 대상으로 행동요법을 적용하여, 그 효과를 대조군과 비교하였다.

외국에서는 1960년대 이후 비만관리에 행동요법을 적용한 연구들이 보고되고 있다(Golan, Fainaru & Weizman, 1998; Sothorn, Udall, Suskind, Vargas & Blecker, 2000). 그러나 국내에서는 비만관리에 행동요법을 적용한 연구가 적으며, 이 연구들도 중학생 이상을 대상으로 한 경우가 대부분이다(Chang, 1995; Song, 1998). 이에 행동요법을 시행한 비만아동군(이하 실험군)과 시행하지 않은 비만아동군(이하 대조군)의 비만도, 피부두께, 체지방, 혈중지질농도, 렙틴농도를 비교하여 행동요법이 비만아동관리에 효율적인 간호중재임을 검증하고 초등학교 비만아동의 관리지침을 제공하고자 본 연구를 실시하였다.

연구 목적

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 행동요법을 시행한 비만아동군(실험군)과 시행하지 않은 비만아동군(대조군)의 비만도의 변화를 비교한다.
- 실험군과 대조군간의 피부두께의 변화를 비교한다.
- 실험군과 대조군간의 지방량의 변화를 비교한다.
- 실험군과 대조군간의 혈중지질농도의 변화를 비교한다.
- 실험군과 대조군간의 렙틴농도의 변화를 비교한다.

연구 방법

연구설계

본 연구는 비만아동을 대상으로 행동요법을 실시하여 비만도, 피부두께, 지방량, 혈중지질농도, 렙틴농도의 변화를 비교한 비동등성 대조군 전후설계(nonequivalent control group pretest-posttest design)의 유사실험연구이다.

연구대상

본 연구의 대상자는 서울지역 초등학교 2개교의 중도비만 이상이고, 특별한 신체 및 정신질환이 없으며, 비만관리를 위해 식이요법 운동요법 및 기타 요법을 받고 있지 않고, 본 프로그램의 내용을 이해할 수 있는 아동으로 4~6학년 비만아동 총 47명을 대상으로 하였다. 연구에 참여하기로 동의한 서

울지역 2개 초등학교 중 실험처치의 확산을 방지하기 위해 1개 학교는 실험군, 다른 1개 학교는 대조군으로 하여 실험군 27명, 대조군 23명을 선정하였으나 이 중 학원시간중복으로 인한 개인적인 사정으로 실험군 3명이 탈락하여 최종 대상자는 실험군 24명, 대조군 23명이었다.

실험처치 : 행동요법

본 연구에서 사용된 행동요법은 비만의 요인이 될 수 있는 문제행동습관을 발견하여 바람직한 방향으로 수정하여 체중을 조절하는 프로그램으로, 기존에 개발된 비만관리프로그램(Brownell & Kramer, 1989; Joo, 1998; Korean society for the study of obesity, 2000)을 근거로 연구자가 재구성하였다. 연구의 타당도를 높이기 위해 관련분야 간호학 교수 1인, 의사 1인, 영양사 1인, 운동요법사 1인의 자문을 받아 최종 완성하였다. 이 프로그램은 행동요법소개, 자기관찰 및 자극통제, 식이교육, 운동교육, 중간점검과 개별상담 및 강화, 사회지지, 인식변화, 종결 및 장기계획수립으로 구성되어 있다. 본 프로그램은 실험군에게 8주 동안 주 1회씩 60~70분간, 총 8회의 집단모임을 통해 실시하였고 프로그램은 연구자가 진행하였다.

연구 도구

• 비만도

비만도는 1998년도 한국 소아의 신장별 표준체중(Committee on child health & statistics, 1999)에 의한 비만산출방법으로 계산하였다. 즉,

$$\text{비만도 (\%)} = \frac{\text{실체체중} - \text{신장별 표준체중}}{\text{신장별 표준체중}} \times 100$$

으로 계산하여 20~29%는 경도 비만, 30~49%는 중등도 비만, 50%이상은 고도 비만으로 분류하였다.

신장은 이동식 신장계(삼화, Korea)로 0.1cm 단위까지 측정하였다. 체중은 이동식 전문가용 정밀체중계(AD precision health scale UC-300, A&D Co., Japan)로 0.01 kg 단위까지 측정하였다. 측정치는 동일한 시간대에 2회 반복 측정하여 평균치를 사용하였다.

• 피부두께

피부두께는 caliper(Lange skinfold caliper, Beta technology incorporated, USA)로 상완삼두근에서 측정하였다. 피부두께수치는 3회 반복 측정하여 평균치를 사용하였다.

• 지방량

지방량은 임피던스법 체지방 측정기(Bioelectrical impedance fatness analyzer GIF-891DH, 길우, Korea)로 체지방률(percentage of body fat), 체지방량(fat mass), 체지방량(fat free mass)을 측정하였다.

○ 혈중 지질 및 렙틴농도

혈중 지질 및 렙틴농도는 대상자와 부모에게 동의서를 받은 후 실시하였다. 검사 전날 저녁부터 다음 날 아침까지 12 시간 이상 금식하게 한 후, 오전 8시30분부터 10시 사이에 혈액 6cc를 채취하여 혈청을 분리한 후 -70℃에 보관하였다가 동시에 측정하였다. 총 콜레스테롤(Total cholesterol, TC), 고밀도지단백(High density lipoprotein cholesterol, HDL-C), 저밀도지단백(Low density lipoprotein cholesterol, LDL-C), 중성지방(Triglyceride, TG)은 자동분석기(Hitachi 7600, Hitachi, Japan)를 이용하여 효소법으로 측정하였다. 혈중 렙틴농도는 RMA(Immunoradiometric assay) 방법으로 Human leptin 125 tube RIA kit(Cat.#HL-81HK, LINCO research Inc., USA)를 사용하여 분석하였다.

자료수집 방법

본 연구의 자료수집기간은 2000년 10월 2일부터 2000년 12월 23일까지였다. 편의표집으로 경제상태와 교육수준이 유사한 서울지역의 초등학교 2개교를 방문하여 학교장 및 보건교사에게 연구의 취지와 목적을 설명하고 연구허락을 받은 후, 한 학교는 실험군으로 다른 학교는 대조군으로 선정하여 사전검사를 실시하였다. 실험군에게는 수업종료 후 멀티미디어실에서 1회에 60~70분씩 8주간 행동요법을 실시하였으며 대조군에게는 특별한 처치를 하지 않았다. 실험후 실험군에게 사후검사를 실시하였으며 대조군도 같은 시기에 사후검사를 실시하였다.

자료분석방법

SAS 프로그램을 이용하여 자료를 분석하였다. 실험군과 대조군의 일반적 특성, 실험전 비만도, 피부두께, 지방량, 혈중 지질 및 렙틴농도에 대한 동질성 검증은 χ^2 -test, t-test로 분석하였다. 비만도, 지방량(체지방률, 체지방량, 체지방량), 혈중 지질(총 콜레스테롤, 고밀도지단백, 저밀도지단백, 중성지방), 혈중 렙틴농도 등은 실험군과 대조군간의 동질성에 유의한 차이가 없었으므로 군내의 실험 전·후 차이는 paired t-test, 실험처치 전·후에 대한 두 군간의 차이는 unpaired t-test로 분석하였다. 동질성 검사에서 유의한 차이가 있었던 피부두께에 대해서는 군내의 실험 전·후 차이는 paired t-test, 실험처

치 전·후에 대한 두 군간의 차이는 공변량 분석으로 검증하였다.

연구 결과

실험군과 대조군의 사전 동질성 분석

실험군과 대조군의 학년, 성별, 경제수준, 가족수, 비만도, 아동의 비만에 대한 어머니의 관심도 등 일반적 특성은 유의한 차이가 없었다 <Table 1>. 사전측정에서 피부두께를 제외한 비만도, 지방량(체지방률, 체지방량, 체지방량), 혈중 지질(총 콜레스테롤, 고밀도지단백, 저밀도지단백, 중성지방), 혈중 렙틴농도는 실험군과 대조군간에 유의한 차이가 없었다 <Table 2>.

<Table 1> General characteristics of subjects in the experimental and control group

General characteristics	Exp. N (%)	Cont. N (%)	Total N (%)	χ^2	p
Grade of elementary school					
4th	17 (70.8)	10 (43.5)	27 (57.4)		
5th	1 (4.2)	2 (8.7)	3 (6.4)	3.60	0.165
6th	6 (25.0)	11 (47.8)	17 (36.2)		
Gender					
Male	16 (66.7)	11 (47.8)	27 (57.5)		
Female	8 (33.3)	12 (52.2)	20 (42.5)	1.71	0.192
Economic state					
Low	0 (0.0)	1 (4.3)	1 (2.1)		
Middle	21 (87.5)	18 (78.3)	39 (83.0)	1.35	0.508
High	3 (12.5)	4 (17.4)	7 (14.9)		
Number of family					
Three	2 (8.3)	2 (8.7)	4 (8.5)		
Four	21 (87.5)	15 (65.2)	36 (76.6)	4.55	0.103
Five	1 (4.2)	6 (26.1)	7 (14.9)		
Degree of obesity					
Moderate	20 (83.3)	19 (82.6)	39 (83.0)	0.00	0.947
Severe	4 (16.7)	4 (17.4)	8 (17.0)		
Mother's interest in child's obesity					
Very uninterested	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)		
Uninterested	0 (0.0)	1 (4.3)	1 (2.1)		
Interested	10 (41.7)	6 (26.1)	16 (34.1)	2.11	0.348
Very interested	14 (58.3)	16 (69.6)	30 (63.8)		

Exp. : Experimental group (n=24) Cont. : Control group (n=23)

행동요법의 효과검증

○ 비만도

실험군의 비만도는 실험전 41.8±9.5%에서 실험후 38.7±9.8%

<Table 2> Obesity index, skinfold thickness, body fat, serum lipids, serum leptin in the experimental and control group

	Exp. (M±SD)	Cont. (M±SD)	t	p
Obesity index (%)	41.8± 9.5	41.8± 8.9	0.01	0.990
Skinfold thickness (mm)	30.3± 3.1	33.4± 3.1	3.50	0.001
Body fat				
body fat (%)	33.6± 5.1	32.2± 6.6	0.78	0.439
Fat mass (kg)	18.7± 4.3	18.0± 5.9	0.44	0.662
Fat free mass (kg)	36.7± 5.7	36.9± 5.9	0.10	0.922
Serum lipids				
Total cholesterol (mg/dL)	181.0±25.3	196.8±29.3	1.61	0.119
HDL-C (mg/dL)	50.6± 8.5	53.3±10.5	0.79	0.436
LDL-C (mg/dL)	107.9±21.3	113.6±20.9	0.75	0.461
Triglyceride (mg/dL)	110.7±54.3	142.2±49.3	1.69	0.102
Serum leptin (ng/ml)	13.6± 4.2	16.2± 6.8	1.29	0.207

HDL-C : High density lipoprotein cholesterol

LDL-C : Low density lipoprotein cholesterol

Exp. : Experimental group

Cont. : Control group

로 유의하게 감소하였으며(P=0.001), 대조군은 41.8±8.9%에서 40.9±9.0%로 약간 감소하였으나 유의한 차이는 없었다. 실험 처치 후 비만도의 감소정도는 실험군이 3.1±4.1%, 대조군이 0.9±3.2%이었으나 두 군간에 유의한 차이는 없었다<Table 3>.

● 피부두께

실험군의 피부두께는 실험전 30.3±3.1mm에서 실험후 30.3±2.3mm로 변화가 없었고, 대조군은 33.4±3.1mm에서 33.8±3.2mm로 증가하였으나 두 군 모두 유의한 차이가 없었다. 실험처치 후 피부두께의 변화정도는 실험군이 0.0±3.3mm으로 변화가 없었고 대조군이 0.4±2.3mm으로 증가하였으며, 공변량 분석 결과 두 군간에 유의한 차이가 있었다(p=0.013) <Table 4>.

<Table 3> Obesity index (%) before and after behavior modification in the experimental and control group

	Before (M±SD)	After (M±SD)	t	p	Difference (After-Before)	t	p
Exp.	41.8± 9.5	38.7± 9.8	3.62	0.001	-3.1±4.1	1.98	0.054
Cont.	41.8± 8.9	40.9± 9.0	1.39	0.180	-0.9±3.2		

Exp. : Experimental group (n=24) Cont. : Control group (n=23)

<Table 4> Skinfold thickness (mm) before and after behavior modification in the experimental and control group

	Before (M±SD)	After (M±SD)	t	p	Difference (After-Before)	F	p
Exp.	30.3±3.1	30.3±2.3	0.08	0.936	0.0±3.3	6.65	0.013
Cont.	33.4±3.1	33.8±3.2	0.95	0.351	0.4±2.3		

Exp. : Experimental group (n=24) Cont. : Control group (n=23)

● 지방량

• 체지방률

실험군의 체지방률은 실험전 33.6±5.1%에서 실험후 33.1±5.6%로 감소하였으나 유의하지 않았으며, 대조군은 32.2±6.6%에서 36.5±6.4%로 유의하게 증가하였다(p=0.005). 실험후 체지방률의 변화정도는 실험군은 0.5±3.1% 감소한 반면, 대조군은 4.3±6.6% 증가하여 두 군에 유의한 차이가 있었다(p=0.004) <Table 5>.

• 체지방량

실험군의 체지방량은 실험전 18.7±4.3kg에서 실험후 18.5±4.6kg로 감소하였으나 유의하지 않았으며, 대조군은 18.0±5.9kg에서 20.3±5.8kg로 유의하게 증가하였다(p=0.009). 실험후 체지방량의 변화정도는 실험군은 0.2±1.7kg 감소한 반면, 대조군은 2.3±3.8kg 증가하여 두 군간에 유의한 차이가 있었다(p=0.009) <Table 5>.

• 체지방량

실험군의 체지방량은 실험전 36.7±5.7kg에서 실험후 37.1±5.8kg로 증가하였으나 유의하지 않았으며, 대조군은 36.9±5.9kg에서 34.9±6.7kg로 유의하게 감소하였다(p=0.023). 실험후 체지방량의 변화정도는 실험군은 0.4±1.8kg 증가한 반면, 대조군은 2.0±3.7kg 감소하여 두 군간에 유의한 차이가 있었다(p=0.012) <Table 5>.

● 혈중 지질

• 총 콜레스테롤

실험군의 총 콜레스테롤은 실험전 181.0±25.3mg/dL에서 실험후 172.4±21.9mg/dL로 감소하였으나 유의하지 않았으며, 대조군은 196.8±29.3mg/dL에서 172.1±33.8mg/dL로 유의하게 감소하였다(p=0.000). 실험후 총 콜레스테롤의 감소정도는 실험군이 8.6±18.1mg/dL, 대조군이 24.7±22.3mg/dL이었으며 두 군

<Table 5> Percentage of body fat, fat mass, fat free mass before and after behavior modification in the experimental and control group

	Before (M±SD)	After (M±SD)	t	p	Difference (After-Before)	t	p
Body fat (%)							
Exp.	33.6±5.1	33.1±5.6	0.75	0.459	-0.5±3.1	3.12	0.004
Cont.	32.2±6.6	36.5±6.4	3.08	0.005	4.3±6.6		
Fat mass (kg)							
Exp.	18.7±4.3	18.5±4.6	0.43	0.670	-0.2±1.7	2.82	0.009
Cont.	18.0±5.9	20.3±5.8	2.89	0.009	2.3±3.8		
Fat free mass (kg)							
Exp.	36.7±5.7	37.1±5.8	1.03	0.314	0.4±1.8	2.66	0.012
Cont.	36.9±5.9	34.9±6.7	2.45	0.023	-2.0±3.7		

Exp. : Experimental group (n=24) Cont. : Control group (n=23)

간에 유의한 차이가 있었다(p=0.035)<Table 6>.

• 고밀도지단백

실험군의 고밀도지단백은 실험전 50.6±8.5mg/dL에서 실험후 47.0±8.7mg/dL로 유의하게 감소하였고(p=0.020), 대조군은 53.3±10.5mg/dL에서 47.4±6.8mg/dL로 유의하게 감소하였다(p=0.019). 실험후 고밀도지단백 감소정도는 실험군이 3.6±5.6 mg/dL, 대조군이 5.9±8.7mg/dL이었으나 두 군간에 유의한 차이는 없었다<Table 6>.

• 저밀도지단백

실험군의 저밀도지단백은 실험전 107.9±21.3mg/dL에서 실험후 106.8±15.6mg/dL로 감소하였으나 유의하지 않았으며, 대조군은 113.6±20.9mg/dL에서 100.2±24.9mg/dL로 유의하게 감소하였다(p=0.009). 실험후 저밀도지단백 감소정도는 실험군이 1.1±15.3mg/dL, 대조군이 13.4±17.1mg/dL로 두 군간에 유의한 차이가 있었다(p=0.043)<Table 6>.

• 중성지방

실험군의 중성지방은 실험전 110.7±54.3mg/dL에서 실험후

<Table 6> Total cholesterol, HDL-C, LDL-C, triglyceride, leptin before and after behavior modification in the control and experimental group

	Before (M±SD)	After (M±SD)	t	p	Difference (After-Before)	t	p
Total cholesterol (mg/dL)							
Exp.	181.0±25.3	172.4±21.9	1.91	0.076	-8.6±18.1	2.21	0.035
Cont.	196.8±29.3	172.1±33.8	4.29	0.000	-24.7±22.3		
HDL-C (mg/dL)							
Exp.	50.6± 8.5	47.0± 8.7	2.61	0.020	-3.6± 5.6	0.89	0.382
Cont.	53.3±10.5	47.4± 6.8	2.64	0.019	-5.9± 8.7		
LDL-C (mg/dL)							
Exp.	107.9±21.3	106.8±15.6	0.29	0.772	-1.1±15.3	2.11	0.043
Cont.	113.6±20.9	100.2±24.9	3.04	0.009	-13.4±17.1		
Triglyceride (mg/dL)							
Exp.	110.7±54.3	99.9±53.5	0.57	0.575	-10.8±75.4	0.99	0.336
Cont.	142.2±49.3	110.9±45.1	3.60	0.003	-31.3±33.7		
Leptin (ng/ml)							
Exp.	13.6± 4.2	11.5± 4.5	3.95	0.001	-2.1± 2.2	0.30	0.764
Cont.	16.2± 6.8	14.3± 7.0	2.85	0.013	-1.9± 2.6		

HDL-C : High density lipoprotein cholesterol

LDL-C : Low density lipoprotein cholesterol

Exp. : Experimental group (n=16) Cont. : Control group (n=15)

99.9±53.5mg/dL로 감소하였으나 유의하지 않았으며, 대조군은 142.2±49.3mg/dL에서 110.9±45.1mg/dL로 유의하게 감소하였다($p=0.003$). 실험후 중성지방의 감소정도는 실험군이 10.8±75.4mg/dL, 대조군이 31.3±33.7mg/dL이었으나 두 군간에 유의한 차이는 없었다<Table 6>.

● 혈중 렙틴농도

실험군의 혈중 렙틴농도는 실험전 13.6±4.2ng/ml에서 실험후 11.5±4.5ng/ml로 유의하게 감소하였고 ($p=0.001$), 대조군은 16.2±6.8ng/ml에서 14.3±7.0ng/ml로 유의하게 감소하였다($p=0.013$). 실험후 혈중 렙틴농도의 감소정도는 실험군이 2.1±2.2ng/ml, 대조군이 1.9±2.6ng/ml이었으나 두 군간에 유의한 차이는 없었다<Table 6>.

논 의

비만은 지방세포의 수가 증가하거나 크기가 커져 피하층과 체조직에 과도한 양의 지방이 축적되어 있는 상태를 말한다. 아동기에 시작된 비만은 성인비만과 달리 주로 지방세포수의 증가로 인한 것이기 때문에 정상체중으로의 전환도 어렵고 체중조절을 통해 감소된 체중을 유지하기도 힘들다(Korean society for the study of obesity, 1995). 성장과정 중에 있는 아동의 비만치료는 성장과 발달을 저해할 수 있는 심한 저열량 식이요법에 의한 단기간의 체중감소보다는 일상생활에서의 바람직한 식사 및 운동습관의 형성을 통한 점진적인 체중감소 및 건강증진행위에 초점을 두어야 한다(Korean society for the study of obesity, 2000).

아동에게 추천되는 비만관리방법으로는 식이요법, 운동요법 및 행동요법이 있다. 이 중 행동요법은 부작용이 거의 없고 중도포기율이 낮으며 감소된 체중을 유지하는데 효과가 크다 (Brownell & Kramer, 1989).

본 연구에서 사용한 Brownell과 Kramer(1989)의 행동요법은 널리 인정받고 있는 방법이지만 성인을 중심으로 개발된 프로그램이고 국내 아동에게 적용하기에는 동·서양의 문화차이가 있다고 판단되어, 국내에서 개발된 비만관리프로그램 (Joo, 1998; Korean society for the study of obesity, 2000)을 참조하여 수정·보완 후 본 연구에 사용하였다.

본 연구결과에서 비만도는 실험군이 대조군보다 더 감소한 경향을 보였는데 이는 아동을 대상으로 행동요법을 실시하여 비만도 감소가 있었다는 연구(Knip & Nuutinen, 1993; Chung, 1995; Myers, Raynor & Epstein, 1998; Song, 1998) 결과와 일치하였다. 또 초등학생을 대상으로 비만관리프로그램을 실시하여 비만도가 감소하였다는 연구(Holub et al., 1999; Reiterer et al., 1999; Sothorn et al., 2000)결과와도 유사

하였다. 그러나 본 연구에서 대조군의 비만도 역시 실험후 감소하였는데, 이는 선행연구(Kim, S. H., 1998)와 같은 결과로서 연구를 진행하는 과정에서 대조군이 비만연구의 대상자인 것을 알게됨으로 인하여 평소와 달리 반응하는 호손효과(Hawthorn effect)가 나타난 결과로 추정된다. 즉 대조군에게는 행동요법을 전혀 적용하지 않았으나 비만연구의 대상자라는 인식으로 인한 대조군의 관심과 노력으로 인해 비만도가 감소한 것으로 생각한다.

피부두께는 근육과 뼈가 증가하는 과체중과 비만을 감별하는데 도움을 주며, 비만을 평가하는데 있어 간편하고 신뢰성이 높은 방법이다. 그러나 측정자에 따라 편차가 크며 계측기의 종류에 따라 측정치에 차이가 있다(Committee on nutrition, 1999). 피부두께는 같은 연령, 성별에서 비교하여 85백분위수 이상이면 비만, 95백분위수 이상이면 과비만으로 정의되며 삼두근 부위(triceps skinfold)의 측정이 가장 많이 이용된다 (Kim, H. S., 1998). 본 연구의 실험전 피부두께는 Park(1997)의 연구결과와는 비슷하였으나 한국 소아의 85~95백분위수 (Committee on child health & statistics, 1999)와 Jang(1996)의 결과보다는 두꺼웠는데, 이는 계측기나 측정자의 차이로 추정된다. 본 연구에서 삼두근 피부두께는 실험군은 변화가 없고 대조군은 증가하여 유의한 차이가 있었다. 이는 초등학생을 대상으로 운동을 실시한 Jang(1996)의 결과와 운동, 영양교육, 행동요법을 실시한 Park(1997)의 결과와 유사하였다.

피부두께와 임피던스법 체지방 측정법은 모두 체지방간접측정법에 속한다. 피부두께는 피하지방 두께를 측정하여 전체 체지방의 정도를 평가하는 방법으로 사용이 간편하고 대상자에게 쉽게 적용할 수 있는 용이성이 있으나 캘리퍼 사용시 가하는 압력에 따라 값이 변할 수 있고 개인마다 체지방 분포가 달라 차이가 있을 수 있으며 내장지방을 반영하지 못한다. 임피던스법 체지방 측정법은 흡착전구를 이용하여 미세전류를 흐르게 하는 방법으로 피하지방 뿐 아니라 내장조직에 침착된 지방성분도 측정이 가능한 방법으로 간편하고 빠르며 비침습적인 장점이 있으나 마른 사람에서는 체지방률이 실제보다 높게 평가되고 비만한 사람에서는 실제보다 낮게 평가된다(Korean society for the study of obesity, 1995). 본 연구에서는 두 변수가 체지방을 간접적으로 측정하는 상관관계가 높은 변수이나 측정방법이 다르고 각각의 장·단점 및 특성이 달라 임상에서 두 방법을 함께 비만측정에 사용하고 있음을 고려하여 두 변수 모두 종속변수에 포함시켰다. 또한 지방량은 선행연구(Chung 1995; Lee & Choi, 1999; Sothorn et al., 2000)를 참고하여 체지방률, 체지방량, 체지방량의 3변수를 제시하였다.

본 연구에서 실험후 체지방률과 체지방량은 실험군에서 감소경향을 보이고 대조군은 증가하여 유의한 차이가 있었으며,

체지방량은 실험군에서 증가경향을 보이고 대조군은 감소하여 유의한 차이가 있었다. 이는 행동요법 후 체지방이 감소하고 체지방량이 증가했다고 한 연구(Wadden et al., 1990; Chung 1995; Song, 1998; Sothorn et al., 2000)결과와 일치하였다. 성장기에 있는 학동기 아동에서는 체중은 일정하게 증가하면서 체지방은 감소시키는 비만관리방법이 안전하기 때문에, 본 연구에서 실험군 아동의 체중은 약간만 증가하면서 체지방량과 체지방량이 감소경향을 보이고 체지방량이 증가경향을 보인 것은 행동요법이 안전한 방법임을 보여주는 결과로 생각한다.

비만은 혈중 총 콜레스테롤, 저밀도지단백, 중성지방을 높이고 고밀도지단백을 낮추는 것으로 알려져 있으며 비만아동은 비만성인과 마찬가지로 고인슐린혈증, 고지혈증, 고혈압 같은 성인병이 나타나므로 적극적인 관리가 필요하다(Korean society for the study of obesity, 1995). 본 연구에서 실험군의 총 콜레스테롤은 실험후 감소한 경향을 보였는데, 이는 행동요법 실시 후 총 콜레스테롤의 감소가 있었다는 연구(Wadden et al., 1990; Chung, 1995)결과와 유사하였다. 그러나 대조군이 실험군보다 총 콜레스테롤이 유의하게 감소하였는데, 이는 선행연구(Lee & Choi, 1999)와 상반된 결과이다. 이 이유는 대조군이 비만에 대한 관심이 높았기 때문에 혈중 지질 검사 전에 집중적인 노력을 한 결과로 추정된다. 혈중 지질 검사에 대해서는 대상아동은 물론 학부모들도 민감한 반응을 보였고, 1차 혈중 지질(실험전) 결과를 바로 알려달라는 학부모들의 요청이 있어서 실험전 혈중 지질 결과를 실험군은 물론 대조군에게도 통보하였기 때문에, 학부모와 아동들이 이 결과에 자극을 받아 많은 노력을 한 것으로 생각한다. 또한 아동들에게 혈중 지질검사 3일 전에 기름진 음식을 먹지 말도록 통보하고 검사 전날 다시 금식을 주지시킨 것도 대조군의 결과에 영향을 미친 것으로 생각한다.

본 연구에서 대조군의 고밀도지단백이 실험군보다 더 감소한 경향을 보인 것은 대조군의 비만도 감소가 주로 섭취량을 줄인 것이고 운동은 거의 하지 않았기 때문인 것으로 추정된다. 실험군의 고밀도지단백 감소는 비만도가 8주 동안 3.1%로 급격히 감소하였기 때문인 것으로 생각한다. 고밀도지단백은 비만도가 급격히 감소할 때는 감소하지만 체중을 감량된 체로 유지할 경우는 증가한다(Park, 1998). 따라서 실험군의 고밀도지단백은 시간이 지남에 따라 증가될 것으로 예상되며 이에 대한 추후연구도 필요하다고 본다.

본 연구에서 저밀도지단백은 대조군이 실험군보다 유의하게 감소하였는데, 이는 선행연구(Lee & Choi, 1999)와 상반된 결과이다. 이는 저밀도지단백이 총콜레스테롤 수치에 영향을 받으므로 대조군의 총 콜레스테롤 감소폭이 컸기 때문인 것으로 생각한다. 이 이유 역시 대조군이 혈중 지질 검사 전에 집중적인 노력을 한 결과로 추정된다.

본 연구에서 실험군의 중성지방은 실험 후 감소한 경향을 보였는데, 이는 행동요법을 실시한 연구(Wadden et al., 1990; Knip & Nuutinen, 1993)와 중학생을 대상으로 영양교육을 실시한 Lee & Choi(1999)의 결과와 유사하였다. 12주간 운동을 실시한 Kim(2000)의 연구에서는 실험후 중성지방이 증가하여 본 연구와는 차이가 있었다.

렙틴은 지방세포의 비만유전자에서 생성 분비되는 식욕조절 인자로 체중과 체질량지수, 체지방량의 증가 및 감소에 의해 영향을 받는다(Considine et al., 1996). 본 연구에서 실험군의 혈중 렙틴농도는 실험후 유의하게 감소하였는데, 이는 체중감소프로그램을 실시한 연구(Holub et al., 1999; Reiterer et al., 1999)에서 혈중 렙틴농도가 감소한 것과 유사하였다. 본 연구에서 실험군의 혈중 렙틴농도 감소폭은 12주간 운동을 실시한 Kim(2000)의 1.8ng/ml보다는 약간 많았고, 3주간의 체중감소프로그램을 실시한 Holub 등(1999)의 6.5ng/ml, Reiterer 등(1999)의 사춘기전 남아 6.7ng/ml보다는 적었는데, 이는 저칼로리 식이로 인하여 체중감소량이 본 연구보다 많았기 때문으로 생각한다.

본 연구결과 행동요법은 비만아동의 체지방량, 체지방량을 감소시키고 피부두께를 덜 증가시키며 체지방량을 증가시키는 적절한 비만관리방법임을 확인할 수 있었으며 보건교사가 행동요법을 비만아동에게 적용한다면 학생들이 바람직한 건강행위를 습득하게 되어 효율적인 비만관리효과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

결론 및 제언

본 연구는 행동요법이 비만아동의 비만도, 피부두께, 체지방, 혈중지질농도, 렙틴농도에 미치는 효과를 알아보기 위해 시도되었다.

대상자는 서울지역에 거주하는 초등학교 2개교의 4~6학년 비만아동으로 특별한 신체 및 정신질환이 없고, 비만관리를 위해 식이요법, 운동요법 및 기타 요법을 받고 있지 않은 아동이며 실험군 24명, 대조군 23명으로 총 47명이었다.

실험군에게 실시한 행동요법은 프로그램소개, 자기관찰 및 자극통제, 식이교육, 운동교육, 중간점검과 개별상담 및 강화, 사회적지지, 인식변화, 종결 및 장기계획수립으로 구성되어 있다. 실험군에게 8주 동안 주 1회씩 60~70분간, 총 8회의 행동요법을 실시하였으며 대조군에게는 특별한 처치를 하지 않았다. 실험 전·후 2회에 걸쳐 실험군과 대조군의 비만도, 피부두께, 지방량, 혈중지질농도, 렙틴농도를 측정하여 비교·분석한 결과는 다음과 같다.

- 실험군의 비만도는 실험후 유의하게 감소하였으나 두 군 사이에는 유의한 차이가 없었다.

- 피부두께는 실험군의 증가폭이 대조군에 비해 유의하게 적었다.
 - 체지방률과 체지방량은 실험군이 대조군에 비해 유의하게 감소하였고, 제지방량은 실험군이 대조군에 비해 유의하게 증가하였다.
 - 고밀도지단백, 중성지방, 렙틴농도는 두 군 사이에 유의한 차이가 없었다. 혈중 총 콜레스테롤, 저밀도지단백은 대조군이 실험군에 비해 유의하게 감소하였다.
- 이상의 결과로 행동요법은 비만아동의 체지방률, 체지방량을 감소시키고 피부두께를 덜 증가시키며 제지방량을 증가시키는 효과가 있음을 알 수 있었다. 따라서 행동요법은 비만아동에게 적용할 수 있는 효율적인 비만관리방법으로 사료된다.
- 이상의 연구결과를 토대로 다음과 같이 제안하고자 한다.
- 첫째, 행동요법의 단기효과와 장기효과를 비교하는 연구가 필요하다.
- 둘째, 행동요법의 효과를 시점별로 비교하는 연구가 필요하다.
- 셋째, 비만아동 뿐 아니라 부모를 중재한 다방면의 연구가 필요하다.

References

- Bellack, A. S., Hersen M., & Kazdin, A. E. (1990). *International handbook of behavior modification and therapy*. 2nd ed. New York : Plenum Press.
- Brownell, K. D., & Kramer, F. M. (1989). Behavioral management of obesity. *Med Clin North Am*, 73(1), 185-201.
- Brownell, K. D., & Stunkard, A. J. (1978). Behavioral treatment of obesity in children. *Am J Dis Child*, 132, 403-412.
- Chang, S. K. (1995). *Effects of obesity management by behavior modification in overweight adolescent girls*. Doctoral dissertation, The Catholic university of Korea, Seoul.
- Committee on behavior modification, Korean society for the study of obesity. (1998). Treatment of obesity : Guideline of behavior modification. *J Korean Soc Study Obes*, 7(2), 103-121.
- Committee on child health & statistics. (1999). *Anthropometric standards of Korean child and adolescent*, 1998. Seoul : The Korean pediatric society.
- Committee on nutrition, The Korean pediatric society. (1999). Nationwide study on body mass index, skinfold thickness, and arm circumference in Korean children. *J Korean Pediatr Soc*, 42(9), 1186-1206.
- Considine, R. V., Sinha, M. K., Heiman, M. L., Kriauciunas, A., Stephens, T. W., Nye, M. R., Ohannesian, J. P., Marco, C. C., McKee, L. J., Bauer, T. L., & Caro J. F. (1996). Serum immunoactive-leptin concentrations in normal-weight and obese humans. *N Engl J Med*, 334(5), 292-295.
- Epstein, L. H., Klein, K. R., & Winsiewski, L. (1994). Child and parent factors that influence psychological problems in obese children. *Int J Eat Disord*, 15, 151-158.
- Golan, M., Fainaru, M., & Weizman, A. (1998). Role of behavior modification in the treatment of childhood obesity with the parents as the exclusive agents of change. *Int J Obes*, 22, 1217-1224.
- Holub, M., Zwiauer, K., Winkler, C., Dillinger-Paller, B., Schuller, E., Schober, E., Stokler-Ipsiroglou, S., Patsch, W., & Strobl, W. (1999). Relation of plasma leptin to lipoprotein in overweight children undergoing weight reduction. *Int J Obes*, 23, 60-66.
- Jang, H. S. (1996). *The study of an effect of school-centered obesity management for school-age child*. Master's thesis, Chungnam national university of Korea, Taejeon.
- Joo, H. O. (1998). *Development of a weight control program for obese children*. Doctoral dissertation, The Pusan national university of Korea, Pusan.
- Kim, H. S. (1998). Diagnosis and treatment in childhood obesity. *J Korean Soc Study Obes*, 7(3), 233-241.
- Kim, S. H. (1998). *A study on the effects of weight control programs for overweight children in elementary schools*. Master's thesis, The Yonsei university of Korea, Seoul.
- Kim, S. W. (2000). *The effect of exercise program on leptin, blood lipid, aerobic capacity, and body composition of obese children*. Doctoral dissertation, The Dankook university of Korea, Chungnam.
- Knip, M., & Nuutinen, Q. (1993). Long-term effects of weight reduction on serum lipids and plasma insulin in obese children. *Am J Clin Nutr*, 57, 490-493.
- Korean society for the study of obesity. (1995). *clinical obesity*. Seoul : Korea medical publishing Co.
- Korean society for the study of obesity. (2000). *Guideline of treatment in obesity*. Seoul : Han medical publishing Co.
- Lee, D. H., Lee, C., Lee, C. G., Hwang, Y. S., Cha, S. H., & Choi, Y. (1991). The incidence of complication in severely obese children. *J Korean Pediatr Soc*, 34(4), 445-453.
- Lee, Y. N., & Choi, H. M. (1999). Effect of nutrition education program on body fat and blood lipids of obese young adolescent girls. *Korean J Community Nutrition*, 4(1), 11-19.
- Lim, H. B., Choi, M. H., & Byun, S. H. (1998). Semi-longitudinal changes of physique and obesity of high school students in Kyonggi province. *J Korean Public Health Assoc*, 24(2), 93-105.
- Myers, M. D., Raynor, H. A., & Epstein, L. H. (1998). Predictors of child psychological changes during family-based treatment for obesity. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 152, 855-861.
- Moon, K. R., & Park, Y. B. (1993). Statistical analysis of the prevalence and trend of obesity in elementary school children in Kwangju. *J Korean Pediatr Soc*, 36(1), 81-87.

- Park, J. H. (1997). *The effects of exercise, nutrition, behavioral intervention on body composition and fitness in obese children*. Master's thesis, The Hanyang university of korea, Seoul.
- Reiterer, E. E., Sudi, K. M., Mayer, A., Limbert-Zinterl, C., Stalzer-Brunner, C., Fuger, G., & Borkenstein, M. H. (1999). Changes in leptin, insulin and body composition in obese children during a weight reduction program. *J Pediatr Endocrinol Metab*, 12, 853-862.
- Song, K. Y. (1998). *The effect on body composition of obese middle school girls of aerobic exercise program and behavior modification*. Master's thesis, The Chungnam national university of korea, Taejon.
- Song, M. G. (1999). *A study on obesity index and physical activities of elementary school children*. Master's thesis, The Pusan national university of korea, Pusan.
- Sothorn, M. S., Udall, Jr. J. N., Suskind, R. M., Vargas, A., & Blecker, U. (2000). Weight loss and growth velocity in obese children after very low calorie diet, exercise, and behavior modification. *Acta Pediatr*, 89, 1036-1043.
- Wadden, T. A., Stunkard, A. J., Rich, L., Rubin, C. J., Sweidel, G., & McKinnedy, S. (1990). Obesity in black adolescent girls : A controlled clinical trial of treatment by diet, behavior modification and parental supports. *Pediatrics*, 85(3), 345-352.

Effects of Behavior Modification on Obesity Index, Skinfold Thickness, Body Fat, Serum Lipids, Serum Leptin in Obese Elementary School Children

Kim, Hyo-Shin¹⁾

1) Previous Assistant Professor, Department of Nursing, Kunsan Nursing College

Purpose: This study was performed to investigate effects of behavior modification on obesity index, skinfold thickness, body fat, serum lipids, serum leptin in obese elementary school children. **Method:** Forty seven students were selected from two elementary schools. Twenty four children in one school were assigned to experimental group and twenty three children in another school were assigned to control group. Experimental group was received 60~70 minutes of behavior modification once a week for 8 weeks. **Result:** Obesity index of the experimental group was significantly decreased after behavior modification. But there was no significant difference between two groups. The increase of skinfold thickness was significantly low in the experimental group compared to the control group. Percentage of body fat and fat mass were significantly decreased in the experimental group. Fat free mass was significantly increased in the experimental group. HDL-C, triglyceride and serum leptin between the experimental group and control group showed no significant difference. **Conclusion:** These results indicate that behavior modification is effective in decreasing percentage of body fat and fat mass, in less increasing skinfold thickness and in increasing fat free mass. In conclusion, behavior modification can be used as effective strategy for managing obesity in elementary school children.

Key words : Behavior modification, Child obesity, Skinfold thickness, Body fat, Serum lipids

• Address reprint requests to : Kim, Hyo-Shin

45 Central Avenue #A 2nd. floor Tenafly NJ 07670
Tel: +1-201-227-8616 E-mail: obesity@dreamwiz.com