

12주간의 학교 비만 관리 프로그램이 초등학교 비만 아동에 미치는 효과

이화여자대학교 의과대학 소아과학교실

김한규 · 임고운 · 김혜순 · 홍영미

= Abstract =

Effects of a 12-week, school-based obesity management program on obese primary school children

Han Gyu Kim, M.D., Goh-woon Lim, M.D., Hae Soon Kim, M.D. and Young Mi Hong, M.D.

Department of Pediatrics, Ewha Womans University, School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: This study was designed to determine the effects of a school-based obesity-management program on obese primary school children.

Methods: A total of 995 children (6-12 years old) in a primary school were screened in March 2008, and of those, 101 obese students (44 boys and 57 girls, body mass index (BMI) ≥ 95 percentile) were enrolled for a study group. The school-based, obesity management program, which includes physical exercise and nutritional education, was conducted as part of an extracurricular program for 12 weeks. The measurement of height, weight, waist circumference, blood pressure (BP), and bioelectrical impedance analysis (BIA) was performed before and after the program.

Results: Height and weight increased significantly ($P < 0.05$). The BMI and obesity index decreased significantly ($P < 0.01$). Systolic and diastolic BP decreased significantly ($P < 0.01$). BMI decreased in 61.4% of boys and 66.7% of girls. Protein and basal metabolic rate (BMR) increased significantly on the BIA ($P < 0.01$). Fat decreased significantly ($P < 0.05$). The total body water (TBW) and percent body fat (PBF) decreased significantly ($P < 0.01$). The changes in protein, fat, TBW, PBF, and BMR significantly correlated to the change in BMI ($P < 0.05$). In a multiple logistic regression analysis, BMI change was significantly correlated to the changes in protein and fat content ($P < 0.01$).

Conclusion: The school-based obesity management program is a very effective way to manage obesity for obese primary school children. (Korean J Pediatr 2010;53:335-340)

Key Words: Primary school, Obesity, Exercise, Body compositions, Child

서 론

경제 발전에 따른 생활 습관의 변화와 외국 문화의 수용, 서구적 식생활의 유입으로 인해 성인 비만의 증가와 함께 소아에서의 비만 유병률이 세계적으로 증가하고 있다^{1, 2}. 우리나라에서도 비만 유병률은 청소년을 포함한 소아기에서 지속적으로 증가하는 추세를 보여주고 있는데 2005년 소아청소년의 비만 유병률은 전체 9.7%, 남아 11.3%, 여아 8.0%로 1997년에 비하여 1.7배나 높은 상태이고 남아 1.9배, 여아 1.5배로 이러한 경향은 남아에

서 보다 뚜렷하였다³. 앞으로 비만 인구는 더욱 급속도로 증가할 전망으로 비만은 중요한 건강문제로 대두되고 있다⁴.

아동 비만의 발생 원인은 유전적 요인과 함께 생활양식, 식습관, 운동 및 신체활동, 스트레스 등의 환경적 요인이 복합적으로 작용하여 발생된다⁵. 비만은 지방세포수가 증가하거나 비대하여 체중에 비하여 상대적으로 피하지방 및 기타조직에 지방이 과잉 축적된 상태로, 아동은 성장 발달의 특성상 지방세포의 증가와 근 골격계의 성장이 지속적으로 반복되므로 주로 영 유아기나 학령기에 체지방량이 급속히 증가하여 청소년기가 되면 성인의 수준까지 도달하기도 한다^{6, 7}. 특히 고혈압, 동맥경화증, 만성염증, 수면 중 무호흡, 천식을 유발하거나 대사증후군과 관련되어 콜레스테롤, 중성지방, 인슐린, 혈관 압력의 비정상적 수준을 초래하기도 하고 수년간의 과도한 관절압력은 골관절염, 추간판 탈출증 등의 만성통증과 같은 정형외과 합병증의 원인이 된다⁸⁻¹¹. 뿐만 아니라 비만 아동들은 자신의 체형에 대한 부끄러움, 친구들의 놀림 등으로 정신적인 스트레스에 시달리는 경우가 많고 이로 인

Received : 8 January 2010, Revised : 22 January 2010

Accepted : 10 February 2010

Address for correspondence : Young Mi Hong, M.D.

Department of Pediatrics, School of Medicine, Ewha Womans University Hospital, 911-1, Mok-dong, Yangcheon-gu, Seoul 158-710, Korea

Tel : +82-2-2650-2841, Fax : +82-2-2653-3718

E-mail : ymhong@ewha.ac.kr

해 자신감이 결여되거나 우울감이 증대되는 등의 정신 사회학적 문제도 가지고 있다¹²⁻¹⁴. 소아 및 청소년 비만의 경우 80% 정도에서 성인비만으로 연결되어 소아비만이 성인비만으로 지속될 위험이 매우 높다^{15, 16}. McGill 등¹⁷의 연구에 의하면 비만으로 인한 혈관의 변화가 비교적 이른 시기인 청소년기부터 일어난다는 것을 알 수 있으며, 동맥 경화증이 소아기부터 서서히 진행되어 성인기에 이른다고 보고하였다. 그러므로 소아 및 청소년기의 비만 관리는 장 단기적으로 매우 중요하지만, 소아와 청소년의 비만 예방과 관리에 효과적인 방법은 아직 확립되지 않았다^{18, 19}.

많은 시간을 학교에서 보내게 되는 학동기 아동들에게 학교 중심의 비만 관리 프로그램은 이 시기의 비만 관리를 위한 적절한 접근 방법이 될 수 있다²⁰. 본 연구에서는 경기도에 소재하는 1개 초등학교에서 12주간 학교 비만 관리 프로그램 전후의 비만 학생들의 신체 계측치, 혈압 측정, 체성분 분석의 변화를 평가함으로써 초등학교에서 시행한 학교 비만 관리 프로그램의 효과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

2008년 3월에 경기도 광주시에 위치한 1개 초등학교 학생 995명을 대상으로 신체 검진을 하였다. 그 중에서 체질량지수가 95백분위수 이상인 6-12세의 비만 아동 101명을 학교 비만 관리 프로그램의 대상으로 하였다.

2. 방법

1) 학교 비만 관리 프로그램 시작 전과 시행 12주 후의 신체 계측, 혈압 측정 및 체성분 분석

(1) 신체 계측

신장과 체중은 가벼운 옷차림으로 신발을 착용하지 않은 상태에서 자동 체중 및 신장 측정계를 이용하여 측정하였다. 허리 둘레는 대상자의 측면에서 마지막 늑골과 장골을 측정하여 마지막 늑골의 하단과 장골능선 상단의 중간지점을 수성펜으로 표시하고, 표시된 위치를 줄자로 감아 줄자가 바닥과 수평면을 이루도록 하고 숨을 내쉬 상태에서 줄자가 피부를 누르지 않을 정도로 한 후 측정하였다.

측정된 신장과 체중을 이용하여 체질량지수를 계산하였고 2005년 한국 소아 및 청소년 신체발육표준치를 기준으로 같은 성별과 연령에서 비교하여 백분위수를 구하였다. 비만도는 다음과 같은 방법으로 계산하였다.

비만도(%) = (현재체중 - 신장별 표준체중) / 신장별 표준체중 × 100

(2) 혈압 측정

진동혈압계로 두 번 씩 재고 만약 혈압이 높은 경우 수는 혈압계로 확인하였다. 혈압대의 넓이는 대상 소아의 상완 둘레의 40-

50% 정도가 되도록 선택하였다. 소음이 없는 조용한 상태에서 5분 이상 안정시킨 후에 우완을 완전히 노출시킨 후 혈압을 측정하였다.

(3) 생체전기 임피던스 측정법에 의한 체성분 분석

생체전기 임피던스 측정법은 조직의 생물학적 특성에 따른 전기 전도성의 차이에 따라 나타나는 저항값(임피던스)을 이용하여 체성분을 산출하였으며, InBody J10 (Biospace, Seoul, Korea) 제품을 사용하여 측정하였다.

피검자는 가벼운 운동복을 입고 임피던스 측정 장치에 올라가서 손전극을 잡고 발전극을 밟은 후 직립 자세로 팔과 다리를 약간 벌린 자세를 취한 후 스타트 버튼을 누르면, 마이크로프로세서가 스위치를 작동시키면서 임피던스 측정장치는 오른팔, 왼팔, 몸통, 오른다리, 왼다리에서 4가지 주파수(5 kHz, 50 kHz, 250 kHz, 500 kHz)에서 인체 부위별 전기저항을 측정하였고, 측정 결과는 약 2분 후에 결과지에 출력되었으며 각 대상에서 체지방, 단백질, 미네랄, 체지방률 등을 측정하였다.

2) 학교 비만 관리 프로그램

학교 특별활동 수업 시간을 이용하여 대상 비만아에게 학교 영양사가 주 1회의 영양 교육을 12주간 실시하였다. 교육 내용은 비만의 원인과 식생활, 식사 일기 작성, 식습관 알아보기, 균형 잡힌 식단, 나의 식습관 점검, 올바른 간식의 선택, 영양 골든벨 등으로 이루어졌다. 또한 선생님과 비만 아동의 부모를 대상으로 비만의 원인과 식사 요법에 대한 영양 교육을 실시하였다. 운동 프로그램은 학교 체육 교사가 주 3회 실시하였는데 운동 내용은 체조, 소도구를 이용한 놀이, 요가, 변형 스포츠, 축구, 댄스로빅, 농구, 배드민턴 등으로 구성되었다. 비만 프로그램 종료 후에는 의료진 상담을 시행하였다.

3) 통계

남녀 간의 비교는 Student's t-test로, 비만 프로그램 시작 전과 후의 비교는 paired t-test를 이용하였다. 체질량지수 변화에 따른 체성분 변화는 상관분석(Pearson's correlation)과 다중회귀분석(multiple regression analysis)을 사용하였고, 체질량지수 감소와 관련된 대상아의 특성을 분석하기 위해서 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 이용하였다. 통계 분석은 SPSS version 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL)을 이용하였고, $P < 0.05$ 인 경우 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

결 과

1. 학교 비만 관리 프로그램 시행 전의 대상 학생의 신체 계측치

비만 프로그램 대상아는 남아 44명 여아 57명으로 남아의 연령은 9.0 ± 1.7 세, 여아의 연령은 9.2 ± 1.8 세였다. 남아의 체중은 47.0 ± 12.0 kg, 여아의 체중은 45.6 ± 12.4 kg으로 두 군 간의 유의한 차이는 없었다. 체질량지수는 남아 25.0 ± 2.5 kg/m², 여

아 $23.6 \pm 2.7 \text{ kg/m}^2$ 으로 남아가 유의하게 높았고($P=0.008$), 허리둘레는 남아 $77.1 \pm 8.7 \text{ cm}$, 여아 $72.5 \pm 8.8 \text{ cm}$ 으로 남아가 유의하게 컸다($P=0.010$). 남아의 수축기 혈압은 $117.6 \pm 10.8 \text{ mmHg}$, 여아의 수축기 혈압은 $115.4 \pm 13.1 \text{ mmHg}$, 남아의 이완기 혈압은 $63.0 \pm 8.1 \text{ mmHg}$, 여아의 이완기 혈압은 $63.2 \pm 6.4 \text{ mmHg}$ 으로 남녀 간의 유의한 차이는 없었다(Table 1).

2. 학교 비만 관리 프로그램 시행 후 신체 계측치의 변화

12주간의 학교 비만 관리 프로그램 후, 남녀 모두 체중과 신장이 유의하게 증가하였다($P<0.05$). 남녀 모두에서 체질량지수와 비만도는 유의하게 감소되었다($P<0.01$). 남녀 모두에서 비만 프

Table 1. Demographic Characteristics of the Subjects

	Boys (N=44)	Girls (N=57)	P-value
Age (years)	9.0±1.7	9.2±1.8	0.510
Height (cm)	136.4±11.6	137.6±12.2	0.609
Weight (kg)	47.0±12.0	45.6±12.4	0.489
Waist circumference (cm)	77.1±8.7	72.5±8.8	0.010
BMI (kg/m^2)	25.0±2.5	23.6±2.7	0.008
Systolic BP (mmHg)	117.6±10.8	115.4±13.1	0.358
Diastolic BP (mmHg)	63.0±8.1	63.2±6.4	0.864

Data are presented as mean±SD

Abbreviations : BMI, body mass index; BP, blood pressure

로그램 후 수축기 혈압과 이완기 혈압이 유의하게 감소되었다($P<0.01$) (Table 2).

비만 프로그램 시행 후 체질량지수가 감소된 경우는 남아 61.4% (27/44), 여아 66.7% (38/57)였다. 체질량지수가 변화가 없었던 경우는 남아 11.4% (5/44), 여아 3.5% (2/57)였고 체질량지수가 증가한 경우는 남아 27.3% (12/44) 여아 29.8% (17/57)였다.

3. 학교 비만 관리 프로그램 시행 후 체성분의 변화

12주간의 학교 비만 관리 프로그램 전 후의 체성분 분석 결과를 보면, 남녀 모두에서 단백질이 증가하였고($P<0.01$), 여아에서 무기질이 유의하게 증가하였다($P=0.008$). 남녀 모두에서 체지방은 유의하게 감소하였고($P<0.05$), 총체수분량과 체지방률이 유의하게 감소되었다($P<0.01$). 기초대사량은 남녀 모두 유의하게 증가되었다($P<0.01$) (Table 3).

4. 체질량지수의 변화량과 체성분의 변화와의 관계 분석

학교 비만 관리 프로그램 후의 체질량지수의 변화량과 단백질, 체지방, 총체수분량, 체지방률 및 기초대사량의 변화량과 유의한 양의 상관관계가 있었다($P<0.05$) (Table 4).

다중회귀분석결과, 단백질과 체지방의 변화량이 체질량지수 변화량에 유의한 영향을 주었다($P<0.01$) (Table 4).

Table 2. Anthropometric Data Before and After the School-based Obesity Control Program

	Boys (N=44)			Girls (N=57)		
	Pre-program	Post-program	P	Pre-program	Post-program	P-value
Height (cm)	136.4±11.6	138.3±11.8	<0.001	137.6±12.2	139.4±12.0	<0.001
Weight (kg)	47.3±12.0	47.9±12.8	0.041	45.6±12.4	46.1±12.6	0.018
Waist circumference (cm)	77.1±8.7	77.0±8.2	0.831	72.5±8.8	74.0±8.2	0.029
BMI (kg/m^2)	25.0±2.5	24.6±2.9	0.006	23.6±2.7	23.2±2.9	0.001
Obesity index (%)	141.0±10.4	136.9±12.4	<0.001	131.6±9.7	128.0±11.5	<0.001
Systolic BP (mmHg)	117.6±10.8	111.7±10.6	<0.001	115.4±13.1	107.5±12.8	<0.001
Diastolic BP (mmHg)	63.0±8.1	58.9±7.0	0.002	63.2±6.4	57.7±6.1	<0.001

Data are presented as mean±SD

Abbreviations : BMI, body mass index; BP, blood pressure

Table 3. Body Compositional Data Before and After the School-based Obesity Control Program

	Boys (N=44)			Girls (N=57)		
	Pre-program	Post-program	P-value	Pre-program	Post-program	P-value
Protein (kg)	5.7±1.2	5.9±1.3	<0.001	5.6±1.4	5.8±1.4	<0.001
Mineral (kg)	2.0±0.5	2.0±0.6	0.963	2.0±0.5	2.1±0.5	0.008
Fat (kg)	18.3±6.2	17.8±6.7	0.036	17.3±5.6	16.8±5.6	0.012
TBW (L)	21.3±4.6	22.2±5.0	<0.001	20.8±5.3	21.5±5.3	<0.001
PBF (%)	38.1±4.4	36.3±5.6	<0.001	37.5±3.9	35.8±5.1	<0.001
BMR (kcal)	995.7±135.6	1019.4±143.6	<0.001	981.7±156.9	1,003.6±156.1	<0.001

Data are presented as mean±SD

Abbreviations : TBW, total body water; PBF, percent body fat; BMR, basal metabolic rate

Table 4. Univariate and Multivariate Analysis between BMI Changes and Body Compositional Changes After the School-based Obesity Control Program

	Univariate analysis		Multivariate analysis		
	R	P-value	B	P-value	R2
Protein (kg)	0.209	0.036	1.521	<0.001	0.838
Mineral (kg)	0.117	0.240	-0.105	0.404	
Fat (kg)	0.868	<0.001	0.506	<0.001	
TBW (L)	0.488	<0.001	-	-	
PBF (%)	0.605	<0.001	-	-	
BMR (kcal)	0.510	<0.001	-	-	

Abbreviations : TBW, total body water; PBF, percent body fat; BMR, basal metabolic rate; BMI, body mass index

Table 5. Factors Related to Decrease in Body Mass Index After the School-based Obesity Control Program

Dependent variable	Predictors	Odds ratio	95% CI
BMI decrease	Sex	0.971	0.384-2.401
	Age	0.901	0.641-1.247
	Baseline BM	0.897	0.713-1.105

Abbreviation : BMI, body mass index

5. 학교 비만 관리 프로그램 후 체질량지수 감소에 관련된 요인

학교 비만 관리 프로그램 시행 후 아동의 체질량지수가 감소할 가능성은 남아일 경우 3% 감소하였고, 나이가 1살 증가 할수록, 비만 프로그램 전의 체질량지수가 1 kg/m² 증가함에 따라 각각 10% 감소하였으나 통계적 유의성은 없었다(Table 5).

고 찰

학교에서 학생들에게 학교 체육과 영양 교육을 통해 비만을 예방하고 치료하기 위한 노력이 학교 보건의 중요한 과제가 되었다^{18, 19}. 학교 교과 과정에 적합한 비만프로그램을 개발하여 체중 감량을 위한 식사 조절과 신체활동의 증가를 통해 학생들의 식사 습관, 신체활동 습관, 체중 상태가 바람직한 상태가 되도록 하는데 목표가 있다²¹. 보건학적 측면에서, 학교에서 시행하는 학교 비만 관리 프로그램은 다수의 아동들에게 영향을 주기 때문에 전체적인 체질량지수 감소량 정도가 아동 개개인에 대한 임상적 개입에 비하여 더 비용 효과적이다²². 또한 학령기 아동 비만이 성인 비만으로 지속될 위험이 높기 때문에 성인 비만을 예방하기 위해 학교에서 과제중을 지닌 학생들을 지속적으로 관리하는 것이 사회의 중요한 보건 과제가 되어야 한다²⁰.

학교는 학교 내에 양호교사, 영양사, 체육교사가 대부분 상주하고 있으며 점심 급식이 이루어지고 있으므로 체육교사의 지도 하에 별다른 시설의 추가 없이 운동 요법을 시행할 수 있고, 건전

한 식습관을 교육하기에 용이하다²³. 학교 중심의 비만 관리 프로그램이 일부 학교에서 시행되어 왔고, 본 연구도 이러한 프로그램을 적용하였을 때 단기적으로 기대할 수 있는 효과를 일부 지표를 사용하여 평가하였다²⁴.

Datar와 Sturm²⁵의 연구에서도 학교에서 시행하는 운동 프로그램이 여아들에서 초기 비만의 효과적인 중재방법이 될 수 있음을 제시하였고, 국내에서도 Yoo 등²⁶, Lee 등²⁷의 연구에서 운동 프로그램과 영양 교육이 시행된 후에 비만 아동들에서 비만도가 개선되는 결과를 제시하였고 초등학교에서 시행한 비만 예방 및 관리 프로그램의 효과에 관한 Cho 등²⁸의 연구에서 아동들의 비만도와 생활 습관이 프로그램 시행 후 긍정적으로 변화된 결과를 제시하였다. No 등²³의 연구에서도 중등도 이상의 비만 아동 16명을 대상으로 서울시 학교 보건원의 초등학교 비만아 관리 프로그램 교사용 지침서를 바탕으로 한 학교 비만 관리 프로그램을 실시하였는데 보건교사, 영양사, 운동처방사가 식사 습관, 행동 습관, 운동 등에 대한 교육을 실시하였고 관리 후 체지방률, 비만도, 고밀도 지단백 검사가 유의하게 개선된 결과를 제시하였다.

특히 비만한 아동은 대체로 운동을 좋아하지 않는 경향을 보이며 TV 시청시간이 더 많은 특징이 있어서, 가정에서도 규칙적인 운동을 지속적으로 실시하여 체중 감소보다는 체지방이 증가되는 것을 예방하는 것이 더욱 중요하다고 할 수 있는데, 신체활동 습관을 개선하기 위한 Nebraska 학교 연구 결과에 따르면 비만 프로그램 시행 후 학생들의 신체활동이 학교 내에서는 증가하였으나 학교 밖에서는 오히려 감소하였다^{14, 29, 30}. 또한 No 등²³의 연구에서는 비만 프로그램이 시행된 후에도 비만 아동들에서 신체활동 습관이 유의하게 개선되지는 않았다. 즉 학교에서 시행한 비만 예방 및 관리 프로그램이 소아의 비만도에 단기적으로 개선 효과가 있었지만 식사습관과 신체활동 습관의 개선에 미치는 효과는 일관적이지 않았다.

Ahn 등³¹은 2주간 10회기에 걸쳐 하계 방학동안 집중적으로 식이 요법과 운동 요법을 병행한 프로그램을 실시하여 복부지방률은 감소하였지만, 체중이나 체지방은 감소되지 않아 2주간의 집중적인 비만 프로그램으로는 원하는 결과를 얻기에 다소 부족하다고 하였다. 그러나 Kim과 Lee³²의 연구에서는 식이 교육, 운동 요법, 행동 수정 요법을 8주 이상 병행한 비만 프로그램을 통해 비만도가 통계적으로 감소되었음을 볼 때 적어도 8주 이상의 꾸준한 운동 프로그램의 운영이 요구되며 아동의 연령과 체력을 고려하여 점차 증가시켜 가는 것이 바람직하다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 12주간의 학교 비만 관리 프로그램 후에 남녀 모두 체질량지수, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 체지방, 비만도, 총체수분량, 체지방률이 유의하게 감소하였다. 또한 체질량지수가 감소된 경우는 남아 61.4%, 여아 66.7%로 과반수가 체질량지수가 감소되었다. 또한 비만 프로그램 전 후의 체질량지수의 변화량과 단백질, 체지방, 총체수분량, 체지방률 및 기초대사량의 변화량과 유의한 양의 상관관계가 있었고, 다중회귀분석결과, 단백질과 체지방의 변화량이 체질량지수 변화량에 유의한 영향을 주

었다.

본 연구의 제한점 및 보완점으로는 다음의 몇 가지가 있을 수 있다. 첫째, 12주간의 학교 비만 관리 프로그램이 끝난 직후의 변화만을 관찰하였기 때문에 프로그램이 종료된 후 장기적 효과에 대해서는 평가하지 못하였다. Cho 등³³⁾의 연구에서는 비만 예방 프로그램 시행이 종료된 후 비만에 관한 교육과 교과 활동은 감소하거나 없어졌고 그 결과로 학생들의 체질량지수가 증가하는 것이 관찰되었고 Lee와 Song³⁴⁾의 연구에서는 부모의 자녀 체중 감량 시도는 비만 아동에서 2년 후 체중 감량 시도에 유의한 영향을 주지 않았다. 하지만 최근 연구들에서는 부모들의 적극적 감량 태도는 과체중 아동들의 적극적 감량 태도에 영향을 미친다고 하였다^{21, 35)}. 그러므로 교육의 효과가 지속적으로 유지되기 위해서는 학교 교과 과정에 지속적으로 영양 교육과 운동 교육의 비만 프로그램이 포함되어야 한다. 둘째, 본 연구는 비만 아동들만을 대상으로 한 치료적 프로그램의 효과를 판단하였기 때문에 정상 체중 아동들에 대한 비만 예방 프로그램의 효과에 대한 연구는 부족한 실정으로 앞으로 이 부분에 대한 연구가 더 있어야 할 것이다. 그리고 학교 교사들이 주체가 되고, 나아가서는 학교를 중심으로 가정과 지역사회의 유기적인 협조를 이끌어 낼 수 있도록 가정에서 학부모들이 이러한 교육의 주체가 되어서, 학교 비만 관리 프로그램이 연속성을 가질 수 있어야 한다.

결론적으로, 학교 비만 관리 프로그램을 통하여 체질량지수의 변화와 함께 비만도 및 혈압이 감소되었고 체성분 분석 결과 체지방률이 감소되었기 때문에 학교 비만 관리 프로그램은 소아 비만 치료에 효율적이고 적절한 방법으로 생각된다.

요 약

목적: 최근 우리나라는 과영양과 운동부족으로 인하여 소아 비만이 급증하고 있는 추세이나 소아의 체중 조절은 성인에 비하여 어려운 점이 많고 성인 비만으로 지속될 가능성이 많아서 보건 건강의 당면한 문제가 되었다. 연구자들은 초등학교 비만 소아를 대상으로 학교 비만 관리 프로그램의 효과를 알아보고자 하였다.

방법: 2008년 3월에 경기도에 위치한 1개 초등학교 학생(6-12세) 995명에 대해 신체 검진을 시행하였고 그 중 체질량지수가 95백분위수 이상인 비만 아동 101명을 대상으로 학교 특별활동수업에 12주간 영양 교육 프로그램과 운동 교육 프로그램을 실시하였다. 학교 비만 관리 프로그램 전에 키, 몸무게, 허리둘레, 혈압을 측정하였고 생체전기저항법에 의한 체성분 분석을 실시하였다. 비만 프로그램 후 신체계측, 혈압 측정 및 체성분 분석을 추적 검사하였고 비만 프로그램 전과 비교 분석하였다.

결과: 12주간의 학교 비만 관리 프로그램 후 남녀 모두 체중과 신장이 유의하게 증가하였다($P<0.05$). 남녀 모두 체질량지수와 비만도, 수축기 혈압과 이완기 혈압이 유의하게 감소되었다($P<0.01$). 남아의 경우 61.4%, 여아의 경우 66.7%에서 체질량지

수가 감소되었다. 비만 프로그램 후 체성분 분석 결과, 남녀 모두에서 단백질이 증가하였고($P<0.01$), 체지방이 유의하게 감소하였다($P<0.05$). 남녀 모두에서 총체수분량과 체지방률이 유의하게 감소되었고($P<0.01$), 기초대사량은 유의하게 증가되었다($P<0.01$). 학교 비만 관리 프로그램 전 후의 단백질, 체지방, 총체수분량, 체지방률 및 기초대사량의 변화량과 체질량지수의 변화량과 유의한 양의 상관관계가 있었고($P<0.05$), 다중회귀분석결과 단백질과 체지방의 변화량이 체질량지수 변화량에 유의한 영향을 주었다($P<0.01$).

결론: 초등학교 비만아를 대상으로 12주 동안 영양 교육 프로그램과 운동 교육 프로그램을 포함하는 학교 비만 관리 프로그램을 시행한 결과, 체질량지수와 함께 비만도, 혈압이 감소되었고, 체지방률이 감소되었기 때문에 학교 비만 관리 프로그램은 소아비만의 치료에 매우 중요하다고 생각된다.

References

- 1) Strauss RS, Pollack HA. Epidemic increase in childhood overweight, 1986-1998. *JAMA* 2001;286:2845-8.
- 2) Wang Y, Monteiro C, Popkin BM. Trends of obesity and underweight in older children and adolescents in the United States, Brazil, China, and Russia. *Am J Clin Nutr* 2002;75:971-7.
- 3) Oh K, Jang MJ, Lee NY, Moon JS, Lee CG, Yoo MH, et al. Prevalence and trends in obesity among Korean children and adolescents in 1997 and 2005. *Korean J Pediatr* 2008;51:950-5.
- 4) Chinn S, Rona RJ. Prevalence and trends in overweight and obesity in three cross sectional studies of British children, 1974-94. *BMJ* 2001;322:24-6.
- 5) Lee JB, Lee JO, Kim SW, Kang JH, Yang YJ. The prevalence and risk factors of childhood obesity in elementary students in Seoul. *J Korean Acad Fam Med* 2000; 21:866-75.
- 6) Ki M, Choi BY, Kim MK, Fang KN, Xu CY, Ahn DH, et al. Relationship between adolescent obesity and socioeconomic status of in parents: in Seoul, Yangpyong and Yanbian area. *Korean J Prev Med* 1999;32:9-16.
- 7) Shin YH. A review of childhood obesity. *J Korean Acad Child Health Nurs* 2005;11:240-5.
- 8) Ebbeling CB, Pawlak DB, Ludwig DS. Childhood obesity : public-health crisis, common sense cure. *Lancet* 2002;360:473-82.
- 9) Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157:821-7.
- 10) Bhargava SK, Sachdev HS, Fall CH, Osmond C, Lakshmy R, Barker DJ, et al. Relation of serial changes in childhood body-mass index to impaired glucose tolerance in young adulthood. *N Engl J Med* 2004;350:865-75.
- 11) Visscher TL, Seidell JC. The public health impact of obesity. *Annu Rev Public Health* 2001;22:355-75.

- 12) Kolotkin RL, Meter K, Williams GR. Quality of life and obesity. *Obes Rev* 2001;2:219-29.
- 13) Zimetkin AJ, Zoon CK, Klein HW, Munson S. Psychiatric aspects of child and adolescent obesity: a review of the past 10 years. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2004;43:134-50.
- 14) Schwimmer JB, Burwinkle TM, Varni JW. Health-related quality of life of severely obese children and adolescents. *JAMA* 2003;289:1813-9.
- 15) Magarey AM, Daniels LA, Boulton TJ, Cockington RA. Predicting obesity in early adulthood from childhood and parental obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2003;27:505-13.
- 16) Guo SS, Wu W, Chumlea WC, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr* 2002;76:653-8.
- 17) McGill HC Jr, McMahan CA, Herderick EE, Malcom GT, Tracy RE, Strong JP. Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr* 2000;72(5 Suppl):1307S-15S.
- 18) Baranowski T, Cullen KW, Nicklas T, Thompson D, Baranowski J. School-based obesity prevention: a blueprint for taming the epidemic. *Am J Health Behav* 2002;26:486-93.
- 19) Caballero B. Obesity prevention in children: opportunities and challenges. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28 Suppl 3: S90-5.
- 20) Yun SJ, Lee KY. Effects of a school-based obesity prevention program in adolescents. *J Korean Acad Fam Med* 2008;29: 585-94.
- 21) Park KH. School and community-based intervention for prevention of childhood and adolescent obesity. *J Korean Acad Fam Med* 2004;25:519-26.
- 22) Haby MM, Vos T, Carter R, Moodie M, Markwick A, Magnus A, et al. A new approach to assessing the health benefit from obesity interventions in children and adolescents: the assessing cost-effectiveness in obesity project. *Int J Obes* 2006;30:1463-75.
- 23) No YH, Lee SY, Kang JH. Short term effects of school-based obesity control programs performed on elementary students. *J Korean Acad Fam Med* 2002;23:1470-9.
- 24) Park KH, Yoo SM. Evaluation of school-based obesity prevention and management program in Korean children. *J Korean Acad Fam Med* 2006;27:471-80.
- 25) Datar A, Sturm R. Physical education in elementary school and body mass index: evidence from the early childhood longitudinal study. *Am J Public Health* 2004;94:1501-6.
- 26) Yoo IY, Lee CY, Lee ES. Effects of a weight control program for elementary school children. *J of Korean Soc of School Health* 1998;11:91-8.
- 27) Lee HR, Kang YJ, Shim JY. Development of an OPD-based childhood obesity control program and the effects of its utilization. *J Korean Acad Fam Med* 1998;19:787-800.
- 28) Cho IS, Ryu HS, Park IH, Kang SY. Effects of an obesity management program on obesity, dietary attitudes, dietary habits, and exercise habits of obese elementary school children. *J Korean Acad Child Health Nurs* 2007;13:399-406.
- 29) Fogelholm M, Kukkonen-Harjula K. Does physical activity prevent weight gain - a systematic review. *Obes Rev* 2000;1: 95-111.
- 30) Donnelly JE, Jacobsen DJ, Whatley JE, Hill JO, Swift LL, Cherrington A, et al. Nutrition and physical activity program to attenuate obesity and promote physical and metabolic fitness in elementary school children. *Obes Res* 1996;4:229-43.
- 31) Ahn HY, Im SB, Hong KJ, Hur MH. The effects of a multi agent obesity control program in obese school children. *J Korean Acad Nurs* 2007;37:105-13.
- 32) Kim HK, Lee HJ. Effects of obesity management program for obese elementary school children. *J Korean Acad Child Health Nurs* 2006;12:451-61.
- 33) Cho WJ, Lee K, Park TJ. Body mass index change during and after the childhood obesity prevention program. *J Korean Acad Fam Med* 2008;29:572-8.
- 34) Lee K, Song YM. The influence of parental control over child's weight on child's BMI and weight-related attitudes after 2 years. *Korean J Obes* 2005;14:101-7.
- 35) Park JS, Lee SK, Park JW, Park TJ, Lee K. Weight-related factors associated with active attitude toward weight loss in overweight children and parents. *J Korean Acad Fam Med* 2007;28:179-86.