

학동전기 소아의 체중과 신체활동도와의 관계

계명대학교 의과대학 가정의학교실

서 영 성 · 김 대 현 · 신 동 학

Relation Between Body Weight and Physical Activity in Preschool Children

Youngsung Suh, Daehyun Kim, Donghak Shin

Department of Family Medicine, Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea

ABSTRACT

The objective of this study was to assess the influence of physical activity on body weight in preschool children. The 3~6 year-old physically healthy 113 early childhood in one children day care house were selected for this study. Body weight, height and physical activity were measured. Measurement of physical activity was walking number by accelerometer (electronic motion sensor, manbogi) during day care house (for 6 hours). Other daily living behavior data for subjects were gathered by parent's questionnaire.

Subjects with overweight for age were 35.4%, obesity with early childhood were 6.2%. Walking number for overweight subjects by accelerometer were less than other preschool children's that (P=0.013). Also, subjects with overweight were correlated with eating behavior, especially more left over of food and favorite food intake than normal weight subjects. Early childhood with overweight had more TV/video viewing time than standard weight subject's that. But sleeping time, snack frequency, breakfast, dinner time were not correlated with body weight.

We suspect early childhood body weight is closely correlated with daily physical activity, eating behavior, and TV/Video viewing time. We recommend primary care physicians may be educate to parent with overweight preschool children about physical activity, eating behavior and daily living habits.

Key Words: Preschool children, Accelerometer, Physical activity

서 론

소아비만은 소아기의 과도한 열량섭취, 영아기의 과도한 열량섭취, 출생시 체중, 부모의 체중과 연관이 많고, 낮은 사회계층일수록 비만의 가능성이 많다[1~

4]. Mayer[5]는 신체활동이 비만의 중요한 요인이라 하였고, 대부분 단면 연구에서도 소아기 및 사춘기의 체중은 신체활동도와 반비례하는 것으로 알려졌다[6~8].

비만의 결정시기에 대한 연구결과 성인기 전 3 위험시기를 들 수 있는데, 첫 시기는 태아기로서 산모의 당

노나 임신초기 기아가 사춘기 이후의 비만과 관련이 있고[9,10], 두 번째 시기는 5~7세 사이로 출생 후 지방조직이 감소하다가 이시기가 되면 지방조직이 증가하기 시작한다[11,12]. 이때 비만은 초기 단계로서 인생 전체의 비만으로 이어질 수도 있다. 세 번째 시기는 사춘기로서 청소년기 비만은 성인기의 건강과 연관이 많다고 알려져 있다[13]. Must 등[14]의 연구에 의하면 사춘기 비만이 55세 이후의 성인건강과 밀접한 관련이 있다고 하였고, 성인여성비만의 1/3은 사춘기에서 시작되었다고 하였다.

비만 치료의 목적이 비만관련 질환의 치료와 예방이라고 할 때 성인기에 비만을 치료하는 것보다 사춘기나 소아기에 치료하는 것이 비만의 발병을 감소시킬 수 있다[15]. 성인 비만의 치료는 소아기나 사춘기 비만보다 비용이 많이 들고 행동교정이 어려워 치료가 힘들다, 소아기에는 식습관이나 일상 행동이 성인에 비하여 단기간에 길들여져 있으므로 행동치료 성공률이 성인보다 높으며, 가족의 도움을 받기 쉽다[16].

소아기 비만의 정도는 학동기나 학동전기의 생활습관과 깊은 관련이 있을 것으로 사료되나 우리나라 학동전기 소아의 비만에 대한 연구는 전무한 실정이다. 기존의 외국 연구[5~8]에서 신체활동도가 소아기 비만의 중요한 요인이라 하였으므로 이에 저자들은 우리나라 학동전기 소아의 신체활동과 생활습관이 체중에 미치는 영향에 대하여 알아보고자 한다.

대상 및 방법

1. 대상 및 기간

1997년 6월 15~21일 까지 일주일 동안 대구시내 모 어린이집 1개소 원아 124명중 신체적 및 정서 발달 장애가 없고, 급성 질환의 증상이 없고, 규칙적으로 약물을 복용하지 않고 있는 3~6세 사이 남녀 원아 113명을 대상으로 하였다.

2. 조사 내용 및 방법

1) 신체계측

신체계측은 연구자가 어린이집 선생님들에게 연구 목적과 방법에 대하여 설명한 후 선생님들이 측정하게

하였으며, 체중은 운반용 전자 체중계를 이용하여 0.1 kg까지, 신장은 간이 신장계를 이용하여 0.1 cm까지 측정하였다. 줄자를 이용하여 기립상태에서 허리둘레와 엉덩이 둘레를 측정하였다. 허리둘레는 늑골 최하단 부위와 장골중간사이부분을 측정하였고, 엉덩이둘레는 엉덩이에서 가장 많이 돌출된 부위를 기준으로 둘레를 측정하였다.

비만도 판정은 1992년 대한소아과학회에서 발행한 자료[17]를 참고하여 신장별 체중 백분위의 50 percentile치를 표준체중으로 하고, 비만도(%)는 실측체중에서 표준체중으로 빼고 100을 곱한 후 다시 표준체중으로 나눈 값으로 하였다. 10% 미만은 정상체중, 10~19.9%는 과체중, 20% 이상은 비만으로 판정하였다.

2) 신체 활동량 및 생활습관 측정

신체활동량의 측정은 어린이집 등원시(09:00)부터 하교시(15:00)까지 6시간 동안 Accelerometer (Yamasa EM-320, Japan, 이하 만보기)를 허리에 부착해 주고 하교시 회수하여 적산된 숫자를 신체활동도로서 기록하였다.

또한 하교시 원아들에게 원아들의 생활습관과 식습관, 부모의 생활습관에 대한 내용으로 구성된 설문지를 주어 부모가 답하게 하였다. 생활습관은 수면시간, TV 및 Video 시청시간, 과외활동, 운동에 대한 질문이며 식습관에 대한 질문으로 아침식사, 저녁식사 시간, 간식, 음식남김에 대한 내용이었다.

3) 통계처리

비만도와 신체활동도의 지표인 걸음 수, 수면시간, TV 및 Video 시청시간, 과외활동, 식사습관을 Independent T-test로 유의성을 검증하였고, 비만도와 상관성을 분석하기 위해 correlation analysis를 하였다.

결 과

1. 대상군의 비만정도

전체 113명의 원아들 중 남이는 58명(51.3%)이었고 여아는 55명(48.7%)이었으며, 나이는 평균 4.5±0.86세였다. 표준체중비를 기준으로 계산된 비만정도는 남아 6.4±8.60% 여아 7.5±11.73%였으며, 정상체중이 58.4% (66명)였으며, 과체중이 35.4% (40명)였

Table 1. Obesity Index According to Korean Children Standard Height-Weight Table in Study Subjects (N=113) N(%)

	Male (N=58)	Female (N=55)	Total (N=113)
Age(year)(M±SD)	4.4±0.72	4.6±0.99	4.5±0.86
Obesity Index(%) (M±SD)	6.4±8.60	7.5±11.73	6.9±10.21
Normal Body weight ¹⁾	32 (55.2)	34 (61.8)	66 (58.4)
Overweight ²⁾	23 (39.7)	17 (30.9)	40 (35.4)
Obesity ³⁾	3 (5.2)	4 (7.3)	7 (6.2)

¹⁾Normal body weight: 10% less than standard height-weight table

²⁾Overweight: 10~19% more than standard height-weight table

³⁾Obesity: 20% more than standard height-weight table.

Table 2. Comparisons of Obesity According to Activity and Sleep Behaviors

		Number (%)	Obesity index ¹⁾ (M±SD)
TV/Video viewing time (hour/day)*	<1.5	34 (30.1)	4.0±10.66
	≥1.5	76 (39.9)	8.2±9.80
Activity (by accelerometer)*	<1500	32 (28.3)	10.2±8.25
	1500~2500	51 (45.1)	6.9±10.96
	>2500	30 (26.5)	3.5±9.96
Sleep duration (hours)	<10	35 (31.0)	8.4±13.62
	10~11	56 (49.5)	6.3±8.41
	>11	22 (19.5)	6.3±8.10
Take a nap	Yes	47 (41.6)	6.3±7.07
	No	66 (58.4)	7.4±12.0

*p<0.05, **p<0.01, 1) According to Korean children standard height-weight table.

고, 비만이 6.2%로서 남아 3명 (5.2%) 여아 4명 (7.3%)이었다. 남녀간 비만 정도 및 빈도의 차이는 없었다 (Table 1).

2. 신체활동정도에 따른 비만도

TV/Video 시청시간이 하루 1.5시간 미만인 군과 이상인 군으로 나누어 비만도를 비교해 보면 각각 4.0±10.66%, 8.2±9.80%으로 1.5시간 이상 시청군에서 유의하게 많았고 (P<0.05), 만보기로 측정된 걸음 수를 1500보 미만, 1500~2500보, 2501보 이상 3군으로 나누어 비만도를 비교한 결과 각각 10.2±8.25%, 6.9±10.96%, 3.5±9.96%으로 걸음 수가 많을수록 비만도가 유의하게 높았다 (p<0.05) (Table 2).

수면시간을 10시간 미만, 10시~11시간, 11시간이상 3군으로 나누어 비만도를 비교한 결과 각각 8.4±13.62%, 6.3±8.41%, 6.3±7.07%으로 수면시간이 적을수록 비만했으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다. 낮잠을 자는 군이 자지 않는 군보다 비만도가 적었으나 유의한 차이는 없었다 (Table 2).

3. 식사습관에 따른 비만도의 비교

유아의 식사습관과 비만과의 관계에서 음식을 남기지 않는 군이 남기는 군보다 비만도가 유의하게 많았다 (p<0.05). 아침식사를 매일하는 군이 매일하지 않는 군에 비하여 비만도가 적었으나 통계학적인 유의성은 없었고, 간식을 매일하는 군이 매일하지 않는 군보다

Table 3. Comparisons of Obesity According to Eating Behaviors

		Number (%)	Obesity index ¹⁾ (M±SD)
Breakfast	Yes	90 (79.6)	6.8±10.15
	Rare or not	23 (20.4)	7.4±10.68
Snack	Every day	67 (59.3)	5.6±9.72
	Rare or not	46 (40.7)	8.9±10.69
Dinner time	≤19 o'clock	72 (63.7)	7.5±10.09
	>19o'clock	41 (36.3)	6.0±10.48
Left over of food*	Yes	85 (75.2)	5.5±8.94
	No	28 (24.8)	11.4±12.52

*p<0.05, ¹⁾According to Korean children standard height-weight table.

Table 4. Correlations of Obesity Related Factors and Health Behaviors

	TV/video Viewing	Left over of food	Obesity ¹⁾ index	Waist	WHR ²⁾
Activity(accelerometer)	-.128	.069	-.274**	.012	-.229*
TV/Video viewing(hours)		.097	.188*	.136	.046
Left over of food			-.252**	-.364**	.093
Obesity index(%)				.117	.689**
Waist(cm)					.351**

*p<0.05, **P<0.01, ¹⁾According to Korean children standard height-weight table, ²⁾Waist- hip ratio.

비만도가 적었으나 유의한 차이는 없었고, 오후 7시 이전에 저녁 식사하는 군이 이후 식사하는 군보다 비만도가 컸으나 유의한 차이는 없었다 (Table 3).

4. 비만정도와 신체활동도 및 식사습관과의 상관성

비만관련요인과 신체활동도와 식사습관과의 관계에서 신체활동도가 많을수록 비만도가 적었고 (p<0.01) (p<0.05), TV/Video 시청시간이 많을수록 비만도가 컸으며 (p<0.05), 음식을 남길수록 비만도가 적었다 (p<0.01). 허리복부둘레비 (Waist-Hip ratio)는 신체활동도와 반비례하고 (p<0.05), 비만도와 비례하였다 (p<0.01). 신체활동도와 TV/Video 시청시간 및 음식 남기는 것과의 유의한 관련성은 없었다 (Table 4).

고 찰

미국의 NHANES III (National Health and Nutrition Examination Surveys)의 보고에 의하면 1~3세 소아의 비만 유병률은 과거 20년 전과 차이가 없으나 4~5세 소아의 비만 유병률은 5.8%에서 10%로 증가하였다고 보고하였다[18]. 우리 나라 학동전기 소아 비만의 유병률에 대한 정확한 자료가 없어 과거와 비교하기 곤란하나 초등학생의 비만 유병률은 1974년 2.0%에서 1992년 14.5%로 약 7배로 급증함을 알 수 있다[19]. 대상군의 평균나이가 4.5세인 본 연구에서 비만률이 6.2%인 것으로 보아 70년대의 미국 학동전기 소아 비만 유병률 5.8%와 유사함을 알 수 있다[18].

신체활동량은 비만발생의 중요한 요인이 밝혀졌고[5], 만보기가 신체활동량의 객관적인 평가에 효과

적인 기기로 보고되었고[20], 학동기 소아에서 만보기로 측정된 신체활동정도가 비만도와 관련성이 많음이 연구되었으며[21, 22], 학동전기 소아(유치원기)와 초등학교 1학년을 대상으로 한 연구에서도 신체활동정도와 비만도와의 관련성을 보여주었다[23]. 한편 국내 연구에서는 학동기 소아 신체활동량을 단순히 규칙적인 운동유무로만 평가한 결과 소아비만과 신체활동량과 무관하다[24]는 결론을 내리게 된 것으로 사료된다. 본 연구에서 유치원 취학전 소아기에서 신체활동도가 비만도와 관련이 있음을 보여준 사실은 기존의 외국연구[21~23]와 동일하였다.

비만도와 TV 및 비디오 시청시간과는 의미있는 상관성을 보여주었는데, TV시청시간이 부모의 시청시간 제한으로 영향이 적다고 고찰한 기존의 국내 연구[25]와의 차이는 학동전기 소아의 경우 TV 시청시간에 대한 부모의 관심이 초등학교생보다 적고 비디오도 TV 못지 않게 오래 시청하는 것으로 보아 TV와 비디오 시청시간이 비만과 관련이 있는 것으로 사료된다. 본 연구에서 TV와 비디오 시청시 스낵류(고열량식품)의 섭취가 체중증가와 관련있다는 기존연구[26]와 다른 이유는 대상군의 수가 적은 결과로 사료된다.

수면시간과 비만도에 대한 Locard 등[27]의 연구에서 수면시간이 적은 소아는 많은 소아에 비하여 비만이 될 가능성이 1.5배다 하였으나, 본 연구에서는 국내 연구[28]와 동일하게 총 수면시간이 적을수록 비만하였으나 유의한 차이는 없었다.

소아에서 비만과 식사습관과의 관계에 대한 연구는 비만할수록 규칙적으로 식사하고, 편식정도가 심하지 않으며, 더 많이 먹고, 동물성 단백질의 섭취가 많은 것으로 알려있다[27]. 본 연구에서 식사와 관련된 요인으로 음식을 남길수록 비만도가 감소하는 것을 알 수 있었는데 유아에서도 비만한 소아가 더 많이 먹는다는 사실과 같은 결과이다. 아침식사유무, 저녁식사시간, 간식유무가 비만도에 영향을 미치지 못한 것은 정해진 식사규칙에 따르지 않을 가능성이 많은 학동전기 소아를 대상으로 한 것과 몇몇 식사습관이 비만에 영향을 미치기에는 충분한 나이가 아닌 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점으로 첫째 대상군의 수가 충분하지

못하여 의미있는 결과로 해석될 수 변수가 적었고, 둘째 부모 및 어린이집 관계자에게 협조 구하는 일이 힘들어 신체활동량의 측정을 어느 한 지점만 선택한 결과 대상군의 평소 신체활동량을 충분히 반영하지 못한 점이라 하겠다. 셋째, 학동전기 소아의 체중에 영향을 주는 요인 중 출생시 체중과 부모의 체중을 측정하지 못한 점은 아쉽다 하겠다.

본 연구의 의의는 신체활동량을 측정하기 위해서 만보기가 사용되었으며, 측정된 수치는 신체활동량의 객관적인 자료로서 사용될 수 있었고, 학동전기 소아에서 신체활동량과 비만도와 깊은 관련이 있다는 점이다. 향후 성인비만과 깊은 관련이 있는 소아 및 학동전기 소아 비만아의 신체활동량에 대한 대규모 전향적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

유아에서 신체활동도 및 생활 습관이 유아의 체중에 미치는 영향에 대하여 알아보하고자 1997년 9월 대구시내 소재하는 모 어린이집 원생 113명(만 3~6세 유아)을 대상으로 걸음 수를 기록하는 만보계를 이용하여 신체활동도를 측정하였고, 비만도의 판정은 키에 따른 표준체중에 현재체중과 비교하는 방법으로 비만도를 추정하였고, 유아의 부모에게 설문지를 보내어 조부모 동거, 형제유무, 부모운동유무 등의 가정환경을 조사하였고, 생활습관은 총 수면시간, TV 및 비디오 시청시간, 과외활동유무로 조사하였으며, 식사습관은 아침식사유무, 간식유무, 음식남김여부, 식욕유무 등을 조사하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 남자는 58명(51.3%) 여자는 55명(48.7%)이었고 평균나이는 남아 4.4±0.72세 여자는 4.6±0.99세였다. 표준체중표에 의한 비만도 평균은 남아 6.4±8.60%였고 여자는 7.5±11.73%였다. 표준체중의 20% 이상을 비만으로 판정했을 때 비만한 유아는 6.2% (7명)였다.
2. 만보계로 측정된 신체활동도는 남아 2088.9±794.81보, 여자 2012.0±701.37보 였다. 나이, 비만도, 신체활동도에서 남녀 소아간의 유의한 차이가 없었다.
3. 식사습관과 비만도의 비교에서 식사시 음식을 남기지 않는 유아가 남기는 유아에 비해 유의하게 비만

도가 높았으나 ($p=0.008$), 아침식사유무, 간식유무와 비만도의 비교에서는 유의한 차이가 없었다.

4. 비만도와 생활습관 및 식사습관간의 상관분석에서 비만도가 클수록 신체활동도는 유의하게 적었고 ($p<0.01$), 음식을 남기지 않았으며 ($p<0.05$), 편식하지 않았으며 ($p<0.05$), TV/Video 시청시간이 많았다 ($p<0.05$). 비만도와 총수면시간, 과외활동유무, 간식유무 및 아침 식사유무, 저녁식사시간과는 무관하였다.

유아의 체중은 신체활동도와 밀접한 관련이 있었고 식습관과도 관련이 많으므로, 유아의 체중과 생활 습관이 소아 및 성인으로 이어진다고 가정할 때 일차진료의사들은 유아를 둔 부모들에게 유아의 신체활동을 증가시키고 동시에 건전한 식습관을 가지도록 교육하여야 한다고 사료되어진다.

참 고 문 헌

1. Klesges RC, Klesges LM, Eck LH, Shelton ML: *A longitudinal analysis of accelerated weight gain in preschool children. Pediatrics* 95:126-130, 1995
2. Agras WS, Kraemer HC, Berkowitz RI, Korner AF, Hammer LD: *Does a vigorous feeding style influence early development of adiposity? J Pediatr* 110:799-804, 1987
3. Lissau-Lund-Sorensen I, Sorensen TI: *Prospective study of the influence of social factors in childhood on risk of overweight in young adulthood. Int J Obes Relat Metab Disord* 16:169-175, 1992
4. O'Callaghan MJ, Williams GM, Andersen MJ, Bor W, Najman JM: *Prediction of obesity in children at 5 years: a cohort study. J Paediatr Child Health* 33:311-316, 1997
5. Mayer J: *Genetic, traumatic, and environmental factors in the etiology of obesity, Physiol Rev* 33:472-508, 1953
6. Sallis JF, Patterson TL, Buono MJ, Nader PR: *Relation of cardiovascular fitness and physical activity to cardiovascular disease risk factors in children and adults. Am J Epidemiol* 127:933-941, 1988
7. Raitakari OT, Porkka KV, Taimela S, Telama R, Rasanen L, Viikari JS: *Effects of persistent physical activity and inactivity on coronary risk factors in children and young adults. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. Am J Epidemiol* 140:195-205, 1994
8. Tremblay A, Despres JP, Leblanc C, Craig CL, Ferris B, Stephens T, Bouchard C: *Effect of intensity of physical activity on body fatness and fat distribution. Am J Clin Nutr* 51:153-157, 1990
9. Dietz WH: *Critical periods in childhood for development of obesity. Am J Clin Nutr* 59:955-959, 1994
10. Rutherfordman NB, Schneider SH, Berchtold P: *The metabolically-obese, normal weight individual. Am J Clin Nutr* 34:1617-1621, 1981
11. Pettitt DJ, Nelson RG, Saad MF, Bennett PH, Knowler WC: *Diabetes and obesity in the offspring of Pima Indian women with diabetes during pregnancy. Diabetes Care* 16:310-314, 1993
12. Ravelli GP, Stein ZA, Susser MW: *Obesity in young men after famine exposure in utero and early infancy. N Engl J Med* 295:349-353, 1976
13. Braddon FEM, Rodgers B, Wadsworth MEJ, Davies JMC: *Onset of obesity in a 36 year birth cohort, Br Med J* 293:299-303, 1986
14. Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH: *Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935 N Engl J Med* 327:1350-1355, 1992
15. Hunter GR, Kekes-Szabo T, Snyder SW, Nichholson C, Nyikos I, Berland L: *Fat distribution, physical activity, and cardiovascular*

- risk factors Med Sci Sports Exerc 29:362-369, 1997*
16. Epstein LH, Valoski AM, Kalarchian MA, McCurley J: *Do children lose and maintain weight easier than adults: a comparison of child and parent weight changes from six months to ten years Obes Res 3:411-417, 1995*
 17. 대한소아과학회: 한국소아의 정상치, pp 29-30, 서울, 의학인쇄사, 1992
 18. Ogden CL, Troiano RP, Briefel RR, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Johnson CL: *Prevalence of overweight among preschool children in the United States, 1971 through 1994, Pediatrics 99:E1, 1997*
 19. 문형남, 홍수종: 서울지역 학동기 소아 및 청소년 비만증의 이환율 조사. 한국영양학회지 25:413-418, 1992.
 20. Montoye HJ, Washburn R, Servais S, Ertl A, Webster JG, Nagle FJ: *Estimation of energy expenditure by a portable accelerometer. Med Sci Sports Exerc 15:403-407, 1983*
 21. Sallis JF, Buono MJ, Roby JJ, Carlson D, Nelson JA: *The Caltrac accelerometer as a physical activity monitor for school-age children. Med Sci Sports Exerc 22:698-703, 1990*
 22. Janz KF: *Validation of the CSA accelerometer for assessing children's physical activity. Med Sci Sports Exerc 26:369-375, 1994*
 23. Moore LL, Nguyen US, Rothman KJ, Cupples LA, Ellison RC: *Preschool physical activity level and change in body fatness in young children. The Framingham Children's Study. Am J Epidemiol 142:982-988, 1995*
 24. 이창연, 김응흠: 소아비만의 위험인자와 비만한 자녀를 가진 가족 특성에 관한 조사. 대한비만학회지 3:55-363, 1994
 25. 정명숙, 노영일, 정은경, 문경래, 박상기, 박영봉, 류소연, 박종: 광주지역 초등학교 아동의 비만정도 및 관련 요인에 대한 조사, 소아과 38:1547-1557, 1995
 26. Dietz WH, Gortmaker SL: *Do we fatten our children at the TV set? Television viewing and obesity in children and adolescents. Pediatrics 75:807-812, 1985*
 27. Locard E, Mamelle N, Billette A, Miginiac M, Munoz F, Rey S: *Risk factors of obesity in a five year old population. Parental versus environmental factors. Int J Obes Relat Metab Disord 16:721-729, 1992*
 28. 최병민, 박희연, 유기환, 손창성: TV 시청이 소아 비만에 미치는 영향. 제43차 대한소아과학회 추계 학술대회 초록집 pp183, 1993