

소아 비만아의 사춘기 이후까지 장기간 추적 관찰

조선대학교 의과대학 소아과학교실, *산업의학과

조성종 · 김은영 · 노영일 · 양은석 · 박영봉 · 문경래 · 이철갑*

The Long-term Follow-up Studies of Childhood Obesity after Puberty

Sung Jong Cho, M.D., Eun Young Kim, M.D., Young Il Rho, M.D., Eun Suk Yang, M.D.
Young Bong Park, M.D., Kyung Rye Moon, M.D. and Chul Gab Lee, M.D.*

Departments of Pediatrics and *Occupational and Environmental Medicine,
College of Medicine, Chosun University, Gwangju, Korea

Purpose: We studied the prevalence and long-term trend of childhood obesity after puberty to help in managing and treating obesity.

Methods: We surveyed obesity index of children at age 13 and 17 who was diagnosed as obesity at their age 7. 1,559 students consisting of 753 boys and 806 girls had followed up since 1992 until 2002. Obesity was defined as the obesity index over 20 percent.

Results: The prevalence of obesity was 3.1% at age 7, 7.1% at age 13 and 13.0% at age 17, which increased significantly with getting older in age in both sex. Among obese children at age 7, 67.5 percent remained obese at age 17. 66.6% of the obese boys at age 7 and 68.4% of the obese girls at age 7 remained obese at age 17. The proportion of severe obesity in obese boys was increased as they were old, but not in obese girls. The progression to moderate and severe obesity at age 17 was prominent for obese boys at age 7, compared to the obese girls. 12.7% of normal weight boys at age 7 and 9.8% of normal weight girls at age 7 became obese at age 17.

Conclusion: We think that the prevention and treatment of obesity during puberty is as important as those in the childhood. (*Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2003; 6: 47~53)

Key Words: Obesity, Prevalence, Trend

접수 : 2003년 2월 27일, 승인 : 2003년 3월 14일

책임저자 : 문경래, 501-717 광주광역시 동구 서석동 588번지, 조선대학교 의과대학 소아과학교실

Tel: 062-220-3040, Fax: 062-227-2904

E-mail: krmoon@mail.chosun.ac.kr

본 논문의 요지는 2002년 제 52차 대한소아과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

이 논문은 2002년 조선대학교 부속병원 선택진료 연구비지원에 의해 연구되었음.

서 론

최근 경제 성장으로 인한 식생활과 생활 환경의 변화로 인해 소아 비만의 유병률은 증가하고 있는 추세이다¹⁾. 소아 비만은 고혈압, 당뇨병, 고지혈증과 같은 성인병의 원인이 될 수 있으며 생리적인 기능을 저하시키고 일상 생활을 위축시킴으로 정신적, 정서적인 악영향을 끼친다. 소아에서 비만은 영아기, 5~6세, 청소년기에서 호발한다²⁾. 특히 학령기 아동부터 사춘기 사이에는 신체적인 급성장이 이루어지고 체지방 세포수가 증가하여 체형의 변화가 가장 많이 일어남으로써 발생한다. Mamalakis 등³⁾은 체질량지수를 이용하여 비만도를 조사하였는데, 6세 때 비만이었던 아동의 50%가 12세에도 비만을 유지하였다. Togashi 등⁴⁾에 의하면 치료받은 소아 비만아의 54.7%가 성인이 되어 비만이나 과체중으로 이행한다고 보고하여 소아 비만은 치료에 실패하는 경우가 많아 성인 비만으로 이행될 가능성이 크다는 것을 알 수 있다. 최근의 보고들에 의하면 학동기의 비만이 성인 비만을 예견하는 지표가 된다는 주장이 많다⁵⁾. 국내에는 비만의 유병률에 대한 연구는 많았으나, 비만으로 진단되었던 아이들에 대한 장기적 추적 관찰에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 김 등⁶⁾에 의하면 7세 때 비만이었던 아동의 56.3%가 12세 때에도 비만을 보였다고 보고하였다. 이에 저자들은 학동기 소아 비만아들을 대상으로 성장이 완료되는 사춘기 이후까지 추적 관찰함으로써 소아 비만의 관리에 도움이 되는 평가 자료로 삼고자 본 연구를 실시하였다.

대상 및 방법

1. 대상

1992년에 7세였던 아동들 중 13세(1998년)와 17세(2002년)에 추적이 가능하였던 학생 1559명(남아 753명, 여아 806명)을 대상으로 체중과 신장을 측정하여 비만도를 조사하였다.

2. 방법

비만도는 1998년 대한소아과학회에서 측정한 한국 소아의 신장별 체중의 50백분위수를 표준 체중으로 하여 비만도를 계산하였다⁷⁾. 비만도가 20% 미만인 경우를 정상으로, 20% 이상인 경우를 비만으로 정의하였다. 비만인 경우, 20% 이상 29%까지를 경도, 30% 이상 49%까지를 중등도, 50% 이상을 고도 비만으로 분류하였다. 비만도를 기준으로 하여 7세, 13세, 17세에서 비만의 유병률과 발생율을 비교 분석하였고, 7세 때 비만아들을 비만정도에 따라 분류하여 사춘기 이후인 17세 때까지 추적 관찰하였다.

$$\text{비만도}(\%) = (\text{실측체중} - \text{신장별 표준체중} / \text{신장별 표준체중}) \times 100$$

결 과

1. 연령 및 성별에 따른 비만의 유병률 변화

7세 때 비만의 유병률은 3.1%였고 13세 때 7.1%, 17세 때 13.0%로 증가하였다($p < 0.05$, Fig. 1). 성별에 따른 비만의 유병률은 남아의 경우 7세 4.0%, 13세 10.4%, 17세 14.9%였으며, 여아의 경우 7세 2.4%, 13세 4.0%, 17세 11.2%로 연령이 증가할수록

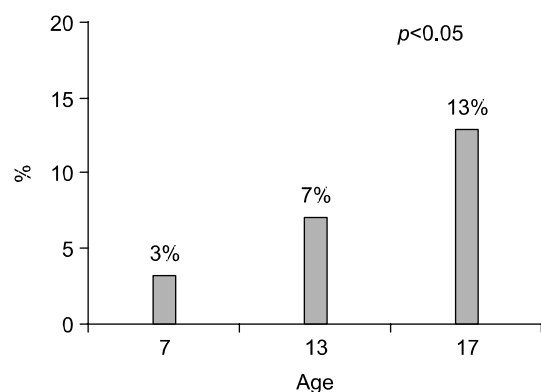


Fig. 1. The long-term follow-up in prevalence of childhood obesity.

비만의 유병률은 유의하게 증가하였고, 모든 연령에서 여아보다는 남아에서 비만의 유병률이 유의하게 높았다($p < 0.05$, Fig. 2).

2. 비만아에서 연령 및 성별에 따른 비만의 정도에 의한 비만을

남아에서는 7세 비만아에서 경도 비만 60%, 중등도 비만 37.7%, 중증 비만 2.3%였고, 13세 비만아에서는 각각 55.1%, 38.5%, 6.4%였으며 17세 비만아에서는 각각 50%, 41.1%, 8.9%였다(Fig. 3). 여아에서는 7세 비만아 중 경도 비만은 73.7%, 중등

도 비만은 21.1%, 중증 비만은 5.2%였고 13세 비만아 각각 65.6%, 31.3%, 3.1%였으며 17세 비만아에서는 각각 66.7%, 30%, 3.3%였다(Fig. 4).

3. 7세 비만아에서 17세 때 비만 정도에 따른 비만율의 변화

남아에서 보면, 7세 비만아 중 66.6%가 17세에도 비만을 유지하고 있었다. 그 중 경도 비만아들은 17세가 되어 33.3%가 경도 비만, 33.3%가 중등도

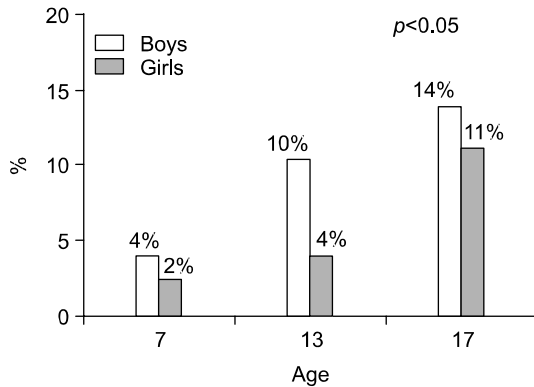


Fig. 2. The long-term follow-up in prevalence of childhood obesity according to sex.

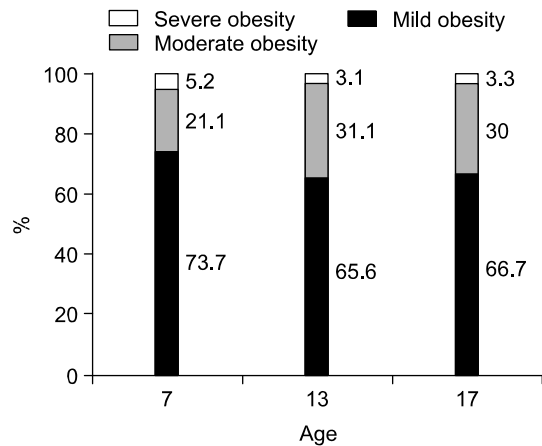


Fig. 4. The long-term follow up of proportion of degree of childhood obesity in girls.

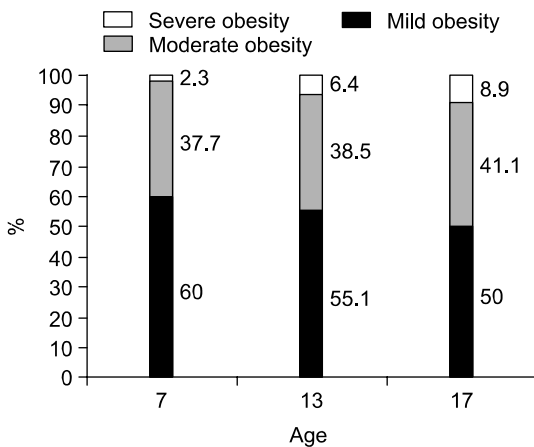


Fig. 3. The long-term follow up of proportion of the degree of childhood obesity in boys.

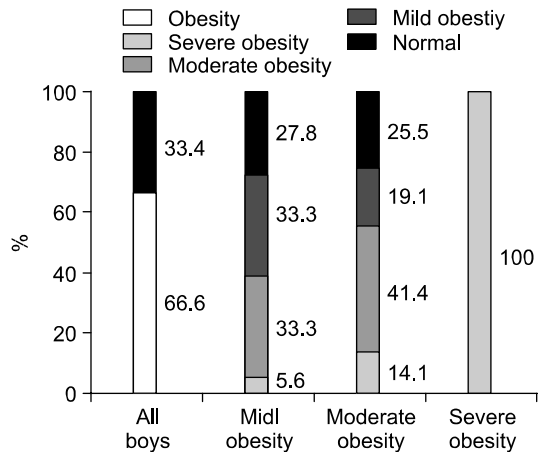


Fig. 5. The trend of obesity in boys at age 17 according to the degree of obesity at age 7.

비만, 5.6%가 고도 비만, 27.8%는 정상으로 변화하였고, 중등도 비만아들은 17세가 되어 19.1%가 경도 비만, 41.4%가 중등도 비만, 14.1%가 고도 비만, 25.5%는 정상으로 변화하였으며, 고도 비만아들은 17세가 되어 100%가 고도 비만으로 변화하였다 (Fig. 5).

여아에서는 7세 비만아들 중 68.4%가 17세에도 비만을 유지하고 있었다. 그 중 경도 비만아들은 17세가 되어 35.7%가 경도 비만, 21.4%가 중등도 비만, 7.2%가 고도 비만, 35.7%는 정상으로 변화하였고, 중등도 비만아들은 17세가 되어 75%가 경도

비만, 25%는 정상으로 변화하였으며, 고도 비만아들은 17세가 되어 100%가 중등도 비만으로 변화하였다 (Fig. 6).

4. 성별에 따른 비만의 발생률

7세 때 정상이었던 남아들 중에서는 12.7%가 17세 때 비만이 발생하였고, 7세 정상이었던 여아들 중에서는 9.8%가 17세 때 비만이 발생하였다. 남아에서 여아에 비해 비만의 발생률이 높았으나 통계학적인 차이는 없었다($p > 0.05$, Fig. 7).

고 찰

현대 사회의 생활 방식과 환경이 변화되면서 식생활 개선에 의해 지방의 섭취량이 증가하고 운동 및 활동량의 감소로 소아 비만이 증가하고 있는 실정이다. 전 세계적으로도 중국⁸⁾이나 북미⁹⁾의 보고에 의하면 대부분의 인종과 성별에 관계없이 비만의 유병률은 최근까지도 꾸준히 증가하고 있다. 국내에서도 소아 비만의 유병률은 1984년 이후 발표되고 있다. 조 등⁵⁾에 의하면 학동기 남아에서 비만율은 1984년 9.0%, 1992년 17.2%였고 여아에서는 각각 6.9%, 14.3%로 비만의 유병률이 증가하는 것으로 보고하였다. 1995년 광주지역에서 정 등¹⁰⁾의 조사에서도 비만의 유병률은 13.2%로 증가하는 추세였다. 하지만, 김 등¹¹⁾은 체질량지수 95백분위수 이상을 비만의 기준으로 했을 때 남녀 모두 비만의 유병률은 5% 정도였고, 1991년부터 1995년까지 서울지역 표본 학생들의 평균 체중을 이용하여 비만의 유병률을 조사한 결과, 남아 12.84%, 여아 10.34%로 유병률이 도리어 감소하였다고 보고하였다. 이에 김 등⁶⁾은 1998년 개정된 한국 소아 및 청소년 신체 발육 표준치를 기준으로 조사하여 광주지역에서 1994년에 7세였던 아동에서 비만의 유병률은 3.4%였고, 1999년 12세였던 아동에서는 6.2%였다고 하였다. 김 등¹¹⁾의 보고에 비해 비만의 유병률이 낮게 관찰되었으나 이⁶⁾는 1998년에 개정된 기준치를 사용하였기 때문이었고, 6년 간 비만의 유병률은 유의하게 증가하였음을 알 수 있었다. 본

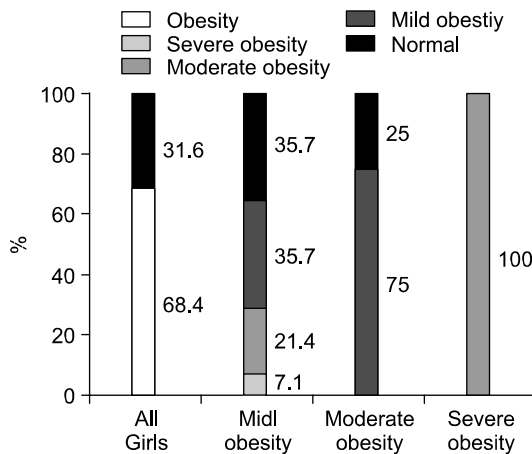


Fig. 6. The trend of obesity in girls at age 17 according to the degree of obesity at age 7.

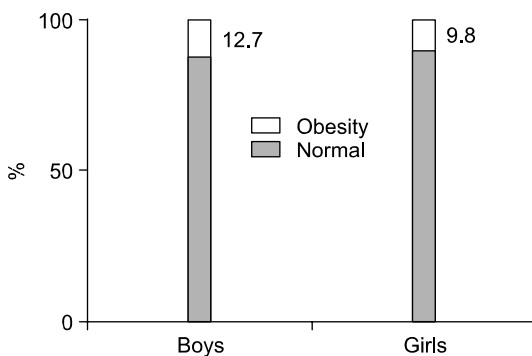


Fig. 7. The incidence of obesity between age 7 and age 17.

연구에서도 소아 비만아의 유병률은 동일 아동을 대상으로 하여 7세 3.1%, 13세 7.1%, 17세 13.0%로 연령이 증가할수록 성장이 끝나는 사춘기 이후에도 비만의 유병률은 유의하게 증가하고 있음을 알 수 있었다($p < 0.05$).

성별에 따른 비만의 유병률을 보면 정 등¹⁰⁾과 김 등¹¹⁾은 여아보다 남아에서 비만의 이환율이 높다고 하였다. 한편, 문 등¹²⁾은 6세부터 10세까지는 남아가 더 많았고, 11세부터는 여아가 더 많았다고 하였다. 여아가 남아에 비해 10세 전후에 사춘기가 일찍 시작되고, 신장의 증가보다는 체중의 증가가 일찍 시작되기 때문이라고 하였다. 청소년기엔 체질량지수가 성인 비만을 예측하는 인자로 거론되고 있다¹³⁾. Kanbur 등¹⁴⁾에 의하면 여아에서는 사춘기 초기인 성 성숙도 제1기와 제2기 사이에 유의하게 체질량지수가 증가한다고 하였는데, 이는 남녀에서 서로 다른 방식으로 신체 내 지방의 축적과 분포가 이루어지기 때문이라고 하였다. 사춘기가 남아에 비해 여아에서 조기에 시작하는 점을 감안하면 사춘기 초기에 여아에서 비만이 증가한다는 것을 알 수 있다. 김 등⁶⁾에 의하면 남아인 경우 비만의 유병률이 7세 3.2%, 12세 7.5%였고 여아인 경우엔 각각 3.6%, 4.9%로 연령에 따라 증가하는 추세였고 남아에서 여아에 비해 더 높았다. 본 연구에서도 비만의 유병률은 학동기인 7세에는 남아 4.0%, 여아 2.4%, 사춘기인 13세에서는 남아 10.4%, 여아 4.0%, 청소년기인 17세에는 남아 14.9%, 여아 11.2%였다. 결국 성장이 완료되는 사춘기 이후에는 여아보다는 남아에서 비만의 유병률이 유의하게 높았다($p < 0.05$).

비만아는 고지혈증, 지방간, 고혈압, 당뇨병 등과 같은 합병증을 유발하는 사실은 이미 알려진 사실이거나 특히 사춘기 시절 비만한 청소년에 있어서 비만에 대한 일반인들의 인식은 부정적이고 사회적인 편견과 차별로 인해 사회적 지적 수행능력의 저하를 초래할 수 있다^{15~17)}. 긴장, 불안, 정신 흥분상태는 대부분 식욕부진을 일으켜 체중 감소를 일으키나 체중을 감소시키나 오히려 식욕이 증진되어 체중이 증가되는 경우도 볼 수 있다.

Prost 등¹⁸⁾은 의하면 비만아들은 정상체중을 가진 아동에 비해 실제 자신의 체형을 예민하게 인식하고 있으므로 체중감소를 더 원하고 있다고 하였다. 본 연구에서는 비만한 남아에서는 연령이 증가할수록 고도비만의 빈도가 증가하는 추세였으나, 여아에서는 연령이 증가할수록 고도 비만의 빈도는 증가하지 않았다. 이는 비만한 여아에서 평소 자신의 체형을 예민하게 인식하고 체중 감소에 대한 욕구가 더 강하므로 고도 비만의 빈도가 감소한 것으로 생각된다.

소아에서 비만은 치료가 어려워 성인 비만으로 이행되는 경우가 많다. 이는 치료를 통해 체중을 감소시키더라도 지방세포의 수는 감소하지 않고 일시적으로 지방 세포의 크기만 감소되어 다량의 칼로리가 공급되면 쉽게 재발되기 때문이다^{19,20)}. Kotani 등²¹⁾은 일본에서 지난 20년 간 비만아들을 추적한 결과 비만한 남아의 32%가, 비만한 여아의 41%가 성인이 되어 비만이 지속된다고 하였고 비만이 심할수록 지속률이 더 높은 것으로 보고하였다. Sugimori 등²²⁾은 17세에 비만한 고등학생들 중 약 절반 가량이 초등학교 시절에 비만하였다고 하였다. Togashi 등⁴⁾은 치료받은 소아 비만아의 54.7%가 성인기에 비만이나 과체중으로 이행한다고 하였고, 그 중에 고도 비만아는 36.7%였고 중등도 비만아는 16.8%로 비만이 심할수록 비만의 진행 정도는 증가하였다. 또한 여아보다 남아에서 비만이 지속되는 정도가 더 높았다. 김 등⁷⁾에 의하면 7세 때 비만이었던 아동의 56.3%가 12세 때에도 비만을 보였다. 본 연구에서는 7세 때 비만이었던 아동의 67.5%가 17세에도 비만이 유지되었고, 또한 7세 당시 정상체중이었던 아동들 중 남아에선 12.7%, 여아에선 9.8%가 17세가 되어 비만이 새로이 발생하였다($p > 0.05$). 7세에 비만인 아동의 성장이 끝나는 사춘기 이후까지의 비만율의 변화를 보면 여아보다는 남아에서, 또한 비만정도가 심할수록 중등도 비만이나 고도 비만으로 되는 경우가 많았다.

결론적으로 소아 비만아의 유병률은 연령이 증가할수록 사춘기 이후에도 유의하게 증가하고 있고, 남아에서 여아에 비해 유의하게 높았다. 비만

한 남아에서는 여아와 달리 연령이 증가할수록 고도비만의 빈도가 증가하는 추세이고, 비만한 남아들이 중등도 비만이나 고도 비만으로 진행되는 경우도 여아에 비해 많았다. 따라서 소아 비만아에서 학동기 뿐만 아니라 사춘기에도 지속적인 관심과 적극적인 치료 대책이 마련되어야 할 것으로 생각한다.

요 약

목 적: 소아 비만의 관리에 도움이 되는 평가자료를 삼고자 성장이 완료되는 사춘기 이후까지 비만아의 변화 상태를 조사하여 비교하였다.

방 법: 1992년에 7세였던 아동들 중 13세(1998년)와 17세(2002년)에 추적이 가능하였던 학생 1559명(남아 753명, 여아 806명)을 대상으로 체중과 신장을 측정하여 비만도를 계산하였다. 비만도는 1998년 대한소아과학회에서 측정한 한국 소아의 신장별 체중의 50백분위수를 표준 체중으로 하여 비만도를 계산하였다.

결 과:

1) 7세 때 비만의 유병률은 3.1%였고 13세 때 7.1%, 17세 때 13.0%로 증가하였다($p < 0.05$).

2) 남아에서 7세 비만아 중 66.6%가 17세에도 비만을 유지하고 있으며 여아에서는 68.4%가 17세에도 비만을 유지하고 있었다.

3) 비만아에서 비만율의 변화를 보면 남아에서는 7세 때 경도 비만 60%, 중등도 비만 37.7%, 중증 비만 2.3%였고, 17세 때는 각각 50%, 41.1%, 8.9%였다. 여아 비만아에서는 7세 때 경도 비만은 73.7%, 중등도 비만은 21.1%, 중증 비만은 5.2%였고, 17세 때에는 각각 66.7%, 30%, 3.3%였다.

4) 성별에 따른 비만의 발생율은 7세 때 정상이었던 남아들 중에서는 12.7%가 17세 때 비만이 발생하였고, 여아 중에서는 9.8%가 17세 때 비만이 발생하였다($p > 0.05$).

결 론: 소아 비만아의 유병률은 연령이 증가할수록 사춘기 이후에도 유의하게 증가하고 있고, 남아에서 여아에 비해 유의하게 높았다. 비만한 남아에서는 여아와 달리 연령이 증가할수록 고도비만이

증가하는 추세이고, 경도와 중등도의 비만한 남아들이 중등도 비만이나 고도 비만으로 진행되는 경우도 여아에 비해 많았다. 따라서 소아 비만아에서 학동기 뿐만 아니라 사춘기에도 지속적인 관심과 적극적인 치료 대책이 마련되어야 할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagnen D, Chiumellp G, Heimsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents; A validation study. *J Pediatr* 1998;132:204-10.
- 2) 홍창의. 소아과학 7th ed. 서울: 대한 교과서 2001; 97-101.
- 3) Mamalakis G, Kafotos K, Manios Y, Anagnostopoulou T, Apostolaki I. Obesity indices in a cohort of primary school children in Crete: a six year prospective study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24:765-71.
- 4) Togashi K, Masuda H, Rankinen T, Tanaka S, Bouchard C, Kamiya H. A 12-year follow-up study of treated obese children in Japan. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26:770-7.
- 5) 조규범, 박순복, 박상철, 이동환, 이상주, 서성제. 학동기 및 청소년기 소아의 비만도 조사. *소아과* 1989; 32:597-604.
- 6) 김은영, 노영일, 양은석, 박상기, 박영봉, 문경래 등. 소아 비만의 6년간의 추적 관찰. *소아과* 2001;44: 1295-300.
- 7) 홍영미, 문경래, 서정완, 심재건, 유기환, 정병주 등. 소아 비만의 진단과 치료지침. *소아과* 1999;42:1338-65.
- 8) Chu NE. Prevalence and trends of obesity among school children in Taiwan-the Taipei Children Heart Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2001;25:170-6.
- 9) Kimm SY, Barton BA, Obarzanek E, McMahon RP, Kronsberg SS, Wacławiw MA, et al. Obesity development during adolescence in a biracial cohort: the NHLBI Growth and Health study. *Pediatrics* 2002; 110:e54.
- 10) 정명숙, 노영일, 정은경, 문경래, 박상기, 박영봉 등. 광주 지역 국민학교 아동의 비만 정도 및 그 관련요인에 관한 조사. *소아과* 1995;38:1547-57.
- 11) 김민지, 강진섭, 고재욱, 홍영진, 안돈희, 백도명 등. 서울 지역 학생의 체질량지수 백분위수와 비만도 추

- 이. 소아과 1999;42:756-64.
- 12) 문경래, 박영봉. 광주 시내 국민학교 아동의 비만도 조사. 소아과 1993;36:81-7.
 - 13) 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 Nut* 2002;76:653-8.
 - 14) Kanbur NO, Derman O, Kinik E. Prevalence of obesity in adolescents and the impact of sexual maturation stage on body mass index in obese adolescents. *Int J Adolesc Med Health* 2002;14:61-5
 - 15) Wadden T, Stunhard A. Social and psychologic consequence of obesity. *Ann Intern Med* 1985;103:1062-7.
 - 16) Goodman N, Richardson S, Dornhusch S, Hastorf A. Variant reaction to physical disabilities. *Am Soc Rev* 1963;28:429-35.
 - 17) Stafferi J. A study of social stereotype of body image in children. *J Personality Soc Psychol* 1967;7:101-4.
 - 18) Prost M, Bret C, Vandereycken W, De Vos P, Van Coppenolle H, Verhofstadt DL. Body size estimation in obese children: A controlled study with video distortion method. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995; 19:820-4.
 - 19) Barness LA, Dallman PR, Anderson H, Collip PJ, Nichols BL, Walker WA, et al. Nutrition aspect of obesity in infancy and childhood. *Pediatrics* 1981; 68:880-6.
 - 20) Ravussin E, Swinburn BA. Pathophysiology of obesity. *Lancet* 1992;340:404-8.
 - 21) Kotani K, Nishida M, Yamashita S, Funahashi S, Fujioka S, Tokunaga K, et al. Two decades of annual medical examination in Japanese obese children: do obese children grow into obese adults? *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997;21:912-21.
 - 22) Sugimori H, Yoshida K, Miyakawa M, Izuno T, Takahashi E, Nanri S. Temporal course of the development of obesity in Japanese school children: a cohort study based on the Keio Study. *J Pediatr* 1999;134:749-54.