

[연수강좌]

소아 비만의 진단과 평가, 치료 접근

유 선 미

인제의대 상계백병원 가정의학과

비만한 소아 및 청소년은 정상 체중인 아동에 비해 성인이 되었을 때 비만이 될 가능성이 높으며, 어릴 때부터 비만 관련 합병증이 발생하여 평생 동안 건강에 영향을 미칠 수 있다. 전 세계적으로 학령기 아동의 약 10%가 비만 또는 과체중으로 추정되며, 이는 제2형당뇨병, 심혈관질환 및 기타 만성 질환 발생의 위험을 예고하는 보건학적 위기이다.¹⁾

따라서 일차의료에서 소아 및 청소년의 비만을 발견하여 적절한 평가와 근거있는 치료를 제공하는 것은 매우 중요하다. 소아 및 청소년의 비만의 진단은 성인과 달리 국제적으로 정해진 기준이 없고, 성인에서 많이 사용되는 약물치료도 제한된다. 이 글에서는 일차의료 환경에서 흔히 접할 수 있는 소아비만의 다양한 진단법과 근거중심의 치료법을 제시하려고 한다.

소아 비만의 진단

비만은 체지방의 과잉 상태이며, 지방의 과잉 상태는 지방의 절대량(fat mass, kg)이나 전체 체중에서 지방이 차지하는 비율(%)로 표현한다. 그러나 소아의 체지방량을 간단하고 정확하게 측정하는 방법은 아직 확립되지 않았다. 따라서 측정이 편리한 키와 체중을 이용하여 비만을 추정하는 ① 비만도(표준체중에 대한 과체중도), ② 체질량지수를 사용한다(표 1).

성인은 키의 성장이 끝나서 체중의 변화가 비만도나 체질량지수를 잘 설명하지만, 소아는 신장, 체중, 신체 조성이 연령에 따라 변동하기 때문에 성인과는 다른 기준을 사용해야 한다.

지방이 주로 허리 부위, 특히 복강 내에 많이 있으면 비만의 합병증 발생이 증가하기 때문에 성인에서는 지방의 분포도 비만의 진단기준에 포함된다. 그러나 소아에서는 지방의 분포를 평가하는 일관된 지침이 없어 여기에서는 자세히 다루지 않는다.

표 1. 소아비만 평가법

신체계측에 따른 평가	지방량의 평가
1. 비만도	1. 피부주름 두께
2. 체질량지수	2. 생체전기저항법
3. 허리둘레	3. DEXA법
	4. 복부 전산화단층촬영

1. 상대체중법(비만도, weight for height)

통상적으로 많이 사용된 신장-체중 지수중에서 상대체중법이 가장 간단한 방법이다.

측정한 체중이 성별·연령별·신장별 표준체중에 대해서 초과하는 정도를 백분율로 나타낸 것으로 다음과 같이 계산한다.

$$\text{비만도}(\%) = (\text{측정 체중} - \text{표준체중}) / \text{표준체중} \times 100$$

경도비만: 20~30% 미만

중등도비만: 30~50% 미만

고도비만: 50% 이상

성별 신장별 체중의 중앙값(50 백분위수)을 표준체중으로 보고 표준체중의 120%를 비만이라고 정의한다. 연령을 고려하지 않으므로 생년월일이 정확하지 않은 경우에도 사용할 수 있지만, 연령에 비해 크거나 작은 소아와 청소년에서는 정확한 평가를 하기 어렵다.

표준체중은 1998년도 대한소아과학회에서 제시한 한국 소아 및 청소년 신체발육 표준치를 사용한다.²⁾ 대한소아과학회와 보건복지부가 2005년에 신체발육 표준치를 새로 조사하여 발표했으나, 1998년 이후 소아의 체중이 급증하였기 때문에 새로 조사한 값을 표준체중의 기준으로 사용할지에 대해 논의가 진행중이다

남녀의 체형이 다르기 때문에 표준체중은 남녀별로 다르게

산출된다. 같은 연령이라도 키에 따라 표준체중이 달라진다. 사춘기가 되면 성적 성숙단계도 고려해야 한다. 성호르몬의 분비에 따라 남자는 근육조직이 증가하고, 여자는 체지방률이 상승하기 때문에 체형, 몸 조성의 남녀차가 명확해진다. 그 점을 감안하여 성별·연령별·신장별 표준치를 표준체중으로 사용한다.

비만도는 소아기에 연속해서 비만의 추이를 평가하는데 유용한 방법이다. 각 신장별 표준체중을 기준으로 평가하기 때문에 1년 전의 비만도가 +15%였던 것이 +25%가 되었다면 명확하게 체중이 증가했다고 판단할 수 있다.

2. 체질량지수 (BMI, body mass index, Quetelet's index)

성인에서 비만도를 측정하는데 사용되는 방법으로 체중(kg)/신장²(m)으로 계산한다. 소아의 체질량지수 값으로 비만을 평가할 때는 백분위수를 이용한다. 백분위수의 기준값도 1998년 대한소아과학회에서 제시한 한국 소아 및 청소년 신체발육 표준치를 사용한다.

과체중: 연령별 성별 체질량지수의 85-95 백분위수 미만
비만: 연령별 성별 체질량지수의 95 백분위수 이상

체질량지수는 DEXA로 측정한 체지방률과 높은 상관성을 보인다.³⁾ 키가 거의 일정한 성인에서는 체질량지수가 변하면 주로 지방량이 변하는 것이므로 체질량지수의 변화가 지방량의 변화를 잘 반영한다. 그러나 소아와 청소년에서는 같은 체질량지수에서도 연령, 성별, 인종에 따라 adiposity가 달라지므로 주의해서 해석해야 한다.⁴⁾

소아의 체질량지수는 연령에 따라 3단계의 변화를 보인다(그림 1). 유아기에서 1세 이전까지 증가한 체질량지수는 그 후에 감소하는 경향을 보여 4~6세 때 최저치가 된다. 이후 사춘

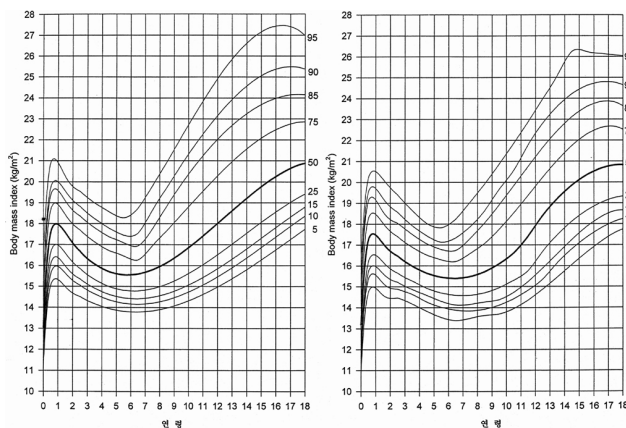


그림 1. 우리나라 소아의 체질량지수 백분위수표(좌: 남아, 우: 여아)

기에 이르기까지 상승하고, 성장이 끝나면 일정한 수치를 유지한다. 따라서 소아 및 청소년에서는 성인에게 적용하는 것처럼 각 연령에 공통된 표준치를 결정하는 것은 곤란하다.

체질량지수 값은 나이가 들면서 키가 크면 변화하므로 그 어린이의 발육에 따른 평가를 내릴 때는 주의할 필요가 있다. 6세 이후에는 연령(즉 신장)이 증가하면서 체질량지수 수치도 증가한다. 만약 어떤 어린이의 체질량지수가 1년 전에 비해서 증가했다면 그것이 연령이 증가하기 때문인지, 체중 증가에 따른 것인지 구별해야 한다.

3. 기타 비만 측정법

1) 체지방 측정법

(가) 이중에너지방사선흡수법

(Dual energy X-ray absorptiometry: DEXA, DXA)

골밀도 측정용으로 많이 사용된다. 서로 다른 에너지를 가진 두 개의 저에너지 방사선을 몸에 투사시켜서 체지방조직, 지방조직, 골밀도에 따른 차이를 계산한다. 측정의 재현성은 골 0.8%, 지방 1.7%, 체중 2%로 매우 높아 성인과 소아·청소년에서 체지방측정의 절대표준으로 사용된다. 방사선 노출도 흉부사진을 찍을 때 노출되는 용량보다 적다. 그러나 검사 비용이 비싸고, 전신측정을 할 경우 측정에 소요되는 시간이 길다. 우리나라에서는 주로 골밀도 측정용으로 사용되었고 지방 측정 목적으로는 거의 사용되지 않아 한국인에 대한 기본자료가 부족하다.

(나) CT or MRI

X-ray source와 detect assembly가 수검자를 360도 돌면서 수검자의 몸을 통과한 X-ray 강도를 측정하여 픽셀 정보를 전달한다. 재구성한 이미지에서 지방조직을 피하지방과 내장지방으로, 체지방조직도 근육과 내장으로 구분할 수 있다. CT가 MRI보다 내장지방을정확하게 구분하며, 검사에 걸리는 시간이 짧다. 그러나 한 이미지를 얻는데 필요한 방사선 노출이 많아 소아에서 사용이 문제가 될 수 있다. 일반적으로 사용되는 CT보다 해상도를 줄이면 방사선 노출을 줄일 수 있고, 요추부위 일부에만 주로 사용한다. 비만한 사람에서 체중조절을 하기 전후에 측정하여 피하지방과 내장지방의 변화를 비교할 수 있다.

(다) 생체전기저항법

(Bioelectrical Impedance Analysis: BIA)

인체에 낮은 교류전압을 통과시키면 주파수에 따라 일정한 저항이 발생하는데, 이 때 생긴 임피던스가 체성분 구성과 일정한 연관성을 보이는 것을 이용한 방법이다. 저주파에서

는 세포외액을 통해 전류가 흐르고, 고주파에서는 모든 종류의 체액을 통해 전류가 흐르는데 이 차이에 의해 생긴 임피던스를 측정한다. 그러나 지방을 직접 측정하는 것은 아니고 체수분을 측정하여 지방으로 환산하는 값이므로 환자의 수분 상태, 측정시간에 따라 오차가 생길 수 있다. 인체를 실린더 모양의 원통형으로 가정하고 측정하므로 복부 비만이 있는 사람에서는 측정의 오차가 커질 수 있다. 측정 4시간 전에 중등도 이상의 운동을 하거나 술을 마시거나 땀을 많이 흘리면 측정의 오차가 생길 수 있다. 현재 사용중인 대부분의 기계는 50KHz의 전류를 이용하는데, 이 중에서 어느 정도가 세포를 통과하는지는 알려진바 없다.

소아 비만을 정의하는 체지방율의 기준치는 아직 국제적으로 통일된 값이 없다. 나이와 인종에 따라 체지방율의 차이를 보이기 때문에 다른 나라의 기준값을 적용할 때는 주의가 필요하다.

일본의 소아적정체중검진위원회가 제창하는 “소아비만증의 판정기준”에서는 혼란을 막기 위해서 측정의 방법과는 관계없이 남아 25%, 여아(11세 미만) 30%, 여아(11세 이상) 35%를 비만의 기준으로 하였다. 이것은 남녀에 따라 사춘기 전후의 비만을 DEXA법으로 측정하였을 때 비만도 20%에 상당하는 수치를 적용한 것이다.⁵⁾

프랑스에서 비만한 청소년을 대상으로 BIA를 이용하여 측정한 지방량은 DXA를 이용하여 측정한 지방량보다 적었고, 허리-엉덩이 둘레비가 크거나 남아에서 이 차이가 더 컸다.⁶⁾ 유럽의 다른 연구에서도 BIA로 측정한 지방량은 DXA로 측정한 값보다 12%정도 적었고, 그 차이는 남아에서 더 컸다.⁷⁾ 호주에 사는 중국인 여성(청소년 포함)을 대상으로 한 연구에서는 BIA로 측정한 지방량은 마른 사람에서는 과대평가를, 비만한 사람에서는 과소평가하는 경향이 있었다.⁸⁾ 따라서 BIA로 체지방을 측정하여 비만한 소아나 청소년에 적용할 때는 개인간의 차이가 있음을 고려해야 한다.

2) 신체계측법

(가) 피부두께법

삼두박근 부위나 견갑하부의 피하지방을 측정하여 비만 정도를 평가하는 방법이다. 캘리퍼를 이용하므로 비용이 많이 들지 않고 간단한 방법이라 많이 사용되었다. 소아에서 삼두박근 피부두께는 견갑하부보다 체지방률과 연관성이 높다고 알려져 있다. 그러나 측정자에 따라 측정값 차이가 많이 나고 같은 측정자가 재도 차이가 나기 때문에 재현성이 낮다. 과거에는 측정된 피부두께를 이용하여 총지방량을 추정하는 여러가지 회귀식을 이용하였으나 정확도가 낮고 대치할 수 있는 정확한 방법이 있기 때문에 최근에는 많이 사용되지 않는 추세이다.

(나) 허리둘레

비만이 되면 어느 부위의 지방이 증가하는지도 문제가 된다. 특히 복부의 내장 주위에 있는 지방은 당·지질대사의 이상과 관계가 깊다. CT 촬영이나 초음파 등으로 복강 내부의 지방을 확인할 수 있지만 모든 소아에게서 측정할 필요는 없다. 허리둘레의 증가는 내장지방 증가와 관련이 있으므로, 간편한 방법으로 배꼽 위치에서 줄자를 이용하여 허리둘레를 측정하여 내장지방 증가를 평가할 수 있다.

4. 비만한 소아 및 청소년에 대한 의학적 평가

키와 체중 등 신체 계측을 하여 비만도 및 체질량지수를 구하고, 피부주름두께, 허리둘레, 혈압을 포함한 활력징후를 측정한다. 또한 병적 비만과 관련된 병력이나 임상증상 및 징후 유무를 진찰한다.

병적 비만에서 동반되는 증상에도 주의를 기울여야 한다. 특히 저신장, 성 성숙의 이상, 정신 발달 지체 등이 있으면 증후성 비만에 속할 확률이 높으므로 정확한 검사를 위해 전문의에게 의뢰해야 한다.

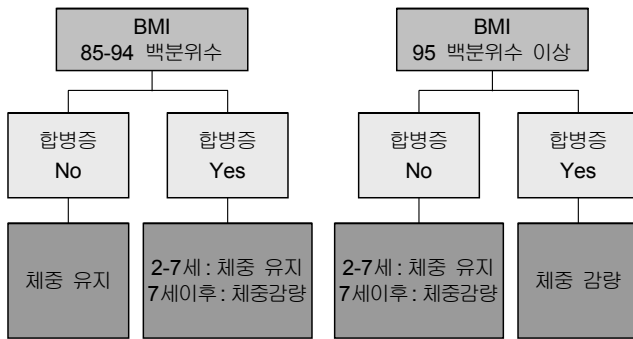
경부나 액와부의 피부에 검은색으로 착색되고 피부가 두꺼워지는 흑색표피종(acanthosis nigricans)은 인슐린 저항성과 관련있는 진찰소건이므로 주의 깊게 관찰한다.

출생 전 및 출생 후 현재까지의 성장과정에 대한 상담을 통하여 비만위험요인이 있는지 파악한다. 자궁내성장 지연으로 출생한 경우는 성인기의 당뇨병 및 심장병 발병증가와 관련이 있는 위험인자에 속한다고 알려져 있다.

소아 비만에는 여러 가지 합병증이 동반되므로 이에 대한 진찰과 임상검사를 실시한다. 일반적으로 소변검사, 혈당, 지질 및 간효소치 등의 일반화학검사와 갑상선 기능검사 등을 시행한다. 당화혈색소, 심전도, 폐기능검사 등을 시행하는 경우도 있다. 비만 합병증의 원인으로 소아에서 내장지방축적 과다가 관련되므로 내장지방을 측정하는 검사(예, 복부 CT)를 할 수 있다. 비만아동에서 검사를 시행하는 기준 및 검사항목은 연령 및 비만의 심각도에 따라서 달라질 수 있다.

소아비만의 치료

소아비만 치료의 핵심은 생활습관의 변화를 유도하고 지속적으로 유지하도록 하는데 있다. 약물요법은 극히 제한된 경우에 한하여 고려한다. 식습관 조절을 위한 영양교육이나 식사처방, 운동량을 늘리기 위한 운동처방도 궁극적으로는 생활습관 교정에 목표를 두고 있다.



합병증=고혈압, 고지혈증, 간기능 이상, 인슐린 저항성

그림 2. 체질량지수에 따른 소아비만의 치료지침

효과적인 비만치료를 위해서는 여러 전문분야에 걸친 다면적인 접근이 이뤄져야 한다. 가족중심의 치료, 생활습관 변화 유도, 운동 프로그램 참여, 영양교육 등이 모두 포함된 다면적인 치료가 치료의 순응도와 지속성을 높이는데도 효과적이다. 이를 위해서는 전문의, 영양사, 정신과 의사, 사회사업가, 운동처방사 등 각 전문분야 사이의 효율적 연계가 중요하다. 또한 의료계 및 사회의 정책적인 뒷받침이 있어야 한다.

국내에서는 1999년 대한 소아과학회에서 소아비만의 진단 및 치료지침²⁾을 제시한 바 있다(그림 2). 비만관련 합병증이 있거나 체질량지수 95 백분위수 이상인 경우에는 많은 양은 아니지만 체중감량이 필요할 수 있다. 합병증 중에는 입원 치료 혹은 급속한 체지방의 감량이 필요한 경우도 있으며, 전문의에 의해 비만정도 및 동반 합병증에 따라 비만 치료 방침을 정해야 한다.

1. 식사요법

연령, 성장상태, 동반 질병유무에 따른 식이처방이 필요하다. 일반적으로 균형잡힌 저열량식을 처방하는데, 전체 열량 중에 단백질이 20%, 지방이 25%, 탄수화물이 55% 정도를 차지한다. 소아의 현재 식습관 및 생활환경, 신체 조건을 충분히 검토한 후에 식사 처방을 하게 된다. 고도비만의 경우에는 열량제한이 필요한 경우도 있다.

영양교육은 생활습관교정을 위한 행동수정요법의 한 요소이며 전반적인 식생활을 다뤄야 한다. 영양교육에서는 일방적인 식이처방보다는 교육을 통하여 영양학적인 기본지식을 습득하고, 식사요법의 중요성과 원칙을 이해하도록 하는 것이 더욱 중요하다. 영양소에 대한 명칭이 아이들에게 낯설고 어렵게 느껴질 수 있으므로 '영양소나라 신호등'을 이용하여 교육하면 이해하기 쉽다. 식사 처방의 원칙에서 허용할 수 있는 범위 안 이라면 본인의 선택을 적극 수용하면서 바꿔먹을 수 있는 식품의 종류와 양을 익히도록 교육하는 것이 효과적이다.

2. 운동요법

비만치료를 위한 운동처방은 유산소 운동이 가장 적합하다. 유산소운동은 순환 및 호흡기의 능력을 향상시키고 근육 활동 중 지방대사산물의 사용을 증가 시킨다. 성장기에 꾸준한 운동으로 단련된 경우에는 골격근내 지방산 산화를 촉진시키는 효소를 활성화시키게 되므로 지방산 활용능력이 증가 효과를 기대할 수 있다.

우선 부모와 함께 야외놀이를 하거나 텔레비전 시청 시간을 줄이면서 일상생활 중에서 점차로 신체활동량을 증가시키고, 몸을 움직이는데 대해 긍정적이 되면 본인의 흥미를 최대한 수 용하여 운동 프로그램을 구성한다. 운동의 생활화를 통하여 체중감량 외에 자세교정 및 합병증 발생예방 효과를 얻을 수 있다. 본인 스스로 속도조절이 가능하고, 오락성이 있고 흥미를 유발할 수 있으며, 비만 아동의 장점을 살릴 수 있는 운동을 선택한다. 주 3-5회 이상 규칙적으로 시행하되, 30분-1시간 정도 자신의 체력에 맞는 운동을 지속하도록 한다.

운동요법의 효과는 사회환경에 따라서 많은 차이를 보이므로 치료 계획 수립단계에서 요일별 생활패턴, 거주지 환경, 사회경제력을 포함한 환경요인 분석이 필요하다.

3. 행동수정요법

생활습관 교정을 위해서는 일상 생활패턴을 파악해야 한다. 아이들은 연령별로 생활이 다르고 주말과 주중의 생활도 차이가 난다. 특히 학교일과 외의 방과 후 시간은 개인별로 많은 차이를 보이므로 요일별로 일상 생활패턴을 기록하게 하고 한주일 단위로 파악하면 효과적이다. 기상시간과 취침 시간이 포함되어야 하며 식사요법에서 사용되는 세부사항과 운동요법에서 사용되는 세부사항을 모두 고려하여 생활을 교정을 위한 대안을 제시하는 형식이 바람직하다. 식품교환군 내에서 바꿔먹기와 과잉섭취한 열량만큼 운동으로 소비하기 등이 포함된다. 비만 관리 단계별로 상담일정을 조정할 수 있고, 행동변화를 점검하고 되먹임을 통하여 강화하는 것이 필요하다.

비만 조절을 위한 행동요법에는 다음과 같은 원칙이 있다.

- 자기 관찰 : 식사습관과 행동양식을 평가 분석함.
- 자극 통제 : 과식과 운동부족을 방지하기 위해 환경을 조절함.
- 강화 : 어린이 스스로 식사와 운동 목표를 평가하게 하고 목표를 달성하면 보상함.
- 인지 재구조화 : 비만에 관한 행동 전반에 대해서 의식을 개혁함.

개인차원의 구체적인 행동지도는 학령기에 시작하는 것이 바람직하다. 학령기에는 보호자가 생활 전반에 개입할 수 있지만 사춘기 이후에는 부모의 개입으로 도움을 받기 어렵다. 따라서 청소년기의 경우 체중조절에 대한 본인의 의지가 강하면 치료 효과가 커진다.

4. 약물요법

비만치료제는 음식섭취를 억제하거나, 열 생산을 촉진시키거나, 소화관에서 음식의 흡수를 억제하거나, 호르몬에 작용하는 약물로 구분할 수 있다.

소아에서 약물의 비만치료효과에 대한 연구는 많지 않으며 제한적으로 사용된다. 국내에서는 orlistat이 12세 이상 소아청소년 비만 치료제로 승인 받았다. 복용 후 급변, 기름변, 설사 등의 위장관계증상을 호소할 수 있으며 지용성 비타민이 들어 있는 종합비타민 복용을 권장한다. 청소년에서 sibutramine을 행동치료와 함께 사용했던 연구 결과, 행동치료의 효과가 sibutramine보다 더 컸으며 6개월 후 동반된 합병증에는 차이를 보이지 않았다⁹⁾. 따라서 안전성과 효능에 대한 연구결과가 더 축적될 때까지는 체중감량을 위한 약물복용은 실험 수준으로만 사용되어야 한다.

5. 수술요법

성인비만에서는 위장절제술 또는 위띠감기(gastric banding), 위장관 우회술 등의 수술적인 치료법이 사용되기도 한다. 그러나 수술은 침습적인 방법이며 수술 후 발생할 수 있는 문제점들도 있기 때문에 성인비만에서도 극히 제한된 경우에 한하여 시행된다. 아직까지는 소아 및 청소년 비만에서 수술적인 방법은 사용하지 않으며 향후 초고도의 청소년 비만에서 수술적인 방법을 선택 할 것인가에 대해서는 많은 논란이 있다.

6. 비만관리에 대한 근거중심의학적 접근

소아를 대상으로 한 무작위대조군연구를 분석하였던 체계적인 연구들에 따르면 다양한 치료법의 효과가 애매하고 우열을 가리기 어렵지만, 생활습관 변화를 유도하는 연구가 가장 가능성이 커 보인다.¹⁰⁻¹²⁾ 특히 어린이보다는 부모가 행동변화의 일차적인 책임을 지게 할 때 생활습관 변화의 효과가 컸다.¹¹⁾ 신체활동이나 앉아서 지내는 생활습관을 변화시키려는 시도가 많이 있었지만 연구의 규모가 너무 작아서 신뢰성 있는 결론을 도출하기 어렵다. 그렇지만 신체활동은 체중과 무관한 건강증진 효과가 있으므로, 체중을 줄이는데 큰 효과

가 없더라도 비만인 소아 및 청소년에게 신체활동을 증가시키도록 권장해야 한다.

효과적인 소아비만 치료법에 대한 확실한 해답은 아직 없다. 지금까지의 연구는 미국의 7-12세 아동에 국한되었고, 한 연구에 포함된 대상 수도 매우 적으며 (30명 미만), 추적관찰에 실패한 비율이 높고, 맹검법에 의한 평가가 이루어지지 않아 메타분석이 불가능한 실정이다. 또 연구자마다 비만의 정의가 다르고, 치료 후 예상되는 식사 및 운동에 관한 행동 변화 측정이 어려워 치료의 효과 평가가 힘들 뿐 아니라 일반화시키기도 어려웠다. 앞으로 충분한 수의 아동 및 청소년을 대상으로 하고, 충분한 기간동안 추적관찰하며, 적절한 결과변수를 측정하고, 과정 평가, 비용효과, 일반화 및 지속 가능성을 고려한 무작위대조군연구가 필요하다.

참고문헌

1. Lobstein T, Baur L, Uauy R. Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004;5 Suppl 1:4-104.
2. 대한소아과학회. 소아 비만의 진단과 치료지침. *소아과* 1999;42(10):1338-45.
3. Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: a validation study. *J Pediatr* 1998;132(2):204-10.
4. Daniels SR, Khoury PR, Morrison JA. The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: differences by race and gender. *Pediatrics* 1997;99(6):804-7.
5. Asayama K, Ozeki T, Sugihara S, et al. Criteria for medical intervention in obese children: A new definition of 'obesity disease' in Japanese children. *Pediatrics International* 2003;45:642-6.
6. Lazzer S, Boirie Y, Meyer M, Vermorel M. Evaluation of two foot-to-foot bioelectrical impedance analysers to assess body composition in overweight and obese adolescents. *Br J Nutr* 2003;90(5):987-92.
7. Eisenkolbl J, Kartasurya M, Widhalm K. Underestimation of percentage fat mass measured by bioelectrical impedance analysis compared to dual energy X-ray absorptiometry method in obese children. *Eur J Clin Nutr* 2001;55(6):423-9.
8. Lanham DA, Stead MA, Tsang K, Davies PS. The prediction of body composition in Chinese Australian females. *Int J Obes*

- Relat Metab Disord 2001;25(2):286-91.
9. Berkowitz RI, Wadden TA, Tershakovec AM, Cronquist JL. Behavior therapy and sibutramine for the treatment of adolescent obesity: a randomized controlled trial. *Jama* 2003;289(14):1805-12.
10. Glenny AM, O'Meara S, Melville A, Sheldon TA, Wilson C. The treatment and prevention of obesity: a systematic review of the literature. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997;21(9):715-37.
11. Summerbell CD, Ashton V, Campbell KJ, Edmunds L, Kelly S, Waters E. Interventions for treating obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2003(3):CD001872.
12. Epstein LH, Myers MD, Raynor HA, Saelens BE. Treatment of pediatric obesity. *Pediatrics* 1998;101(3 Pt 2):554-70.