

비 만 증
- 내과적 이해 및 치료 -

오 연 상*

Obesity
- Medical Approach and Treatment -

Yeon-Sahng Oh, M.D.*

— ABSTRACT ————— *Korean J Psychosomatic Medicine 3(2) : 197-206, 1995* —

Obesity is a major nutritional problem in the developed countries. The prevalence of obesity may range from 10 to 50 per cent or more of adult population and it may be increasing tendency. Many efforts have been made to understand the pathogenesis of obesity, but except a few metabolic obesities in the most of obese patients, the mechanisms are not understood.

The treatment modalities of obesity, ranging from dietary and public health intervention through the pharmacological and surgical therapy, have been developed and tested. In the obese patients mortalities and mobilities are significantly increased than non obese subjects due to hypertension, diabetics, and other problems. There are four possible mechanisms by which energy balance might be altered to enhance metabolic efficiency. Futile metabolic pathway, alteration of protein turn over, alteration in sodium-potassium ATPase and alteration in uncoupled oxidation in brown adipose tissue are considered as possible mechanisms.

Low calory and very low calory diets are recommended as a dietary program. Several pharmacological agent such as benzphetamine, fenfluramine, mazindol and fluoxetine are currently popular drugs for the treatment of obesity.

KEY WORDS : Diet · Obesity ; Metabolic alteration.

서 론

비만증은 에너지 섭취가 에너지 소모에 비해 많아서 체내 지방 저장이 증가된 상태이다. 비만증의 대부분을

*중앙대학교 의과대학 내과학교실
Department of Medicine, Chung-Ang University College of Medicine, Seoul, Korea

차지하는 단순 비만증에서 이러한 열량의 대사 불균형 상태를 초래하는 병태생리적 기전과 장기적인 치료방법이 확립되어 있지 못한 실정이다. 비만증 환자에 대한 의사의 역할은 첫째, 체중을 얼마나 줄여야 하는가를 결정하여 주고, 둘째는 환자의 에너지 요구량을 평가하여 보통 식사요법으로 충분한 체중 감소가 일어날 수 있는가를 결정 해야 한다.

비만의 분류

그동안 다양한 분류방법이 사용되었으나 대표적인 것들은 비만의 원인에 의한 분류, 시작 연령에 따른 분류, 지방조직의 형태와 체내 분포 양상에 따른 분류등이다.

1. 비만의 시작 연령에 따른 분류

크게 소아 비만, 사춘기 비만, 성인 비만으로 대별할 수 있으나 비만은 분명히 어느 연령에서든지 나타날 수 있는 질환이다. 처음 출생후 1년간은 지방세포의 크기가 두배 가까이 증가하며 지방세포의 수적인 증가는 거의 없다. 이 시기의 비만이 후에 반드시 비만이 되는 경향은 없어 보인다. 실제로 문제가 되는 것은 4세에서 11세 사이의 시기에 발생하는 비만으로 이때 발생한 비만은 지방세포의 수적인 증가를 동반하여 일생동안 비만이 지속되려는 경향을 갖게 된다. 청소년기에 발생하는 비만은 대개의 경우 사춘기 말에 가장 흔하며 대부분의 비만이 시작되는 시기이다. 성인의 비만은 남녀 모두 활동량의 감소 주된 원인이며 여성의 경우 임신과 출산후에 체중 증가가 지속되는 경우가 많다. 성인의 비만은 대개 50대까지 지속되며 그후 노년에 접어들면 서서히 체중의 감소를 보인다.

2. 비만의 원인에 의한 분류

비만은 소모열량을 초과하는 지속적인 과도한 열량섭취의 결과이기는 하지만 유전적 소인, 내분비적 원인, 약물 등 다양한 원인제공인자가 함께 존재하는 경우도 단순 비만에 비해 그 수가 적지 않다.

1) 유전적 소인에 의한 비만

비만한 가정에서 대부분의 가족이 비만한 양상을 볼 수 있으나 비슷한 식생활 및 생활습관이 있음을 무시할 수 없다. 입양아와 쌍생아 등을 대상으로 한 연구에서 유전적 소인의 관련성이 상당부분 존재함을 알 수 있으며 체지방량의 결정에는 유전적 소인과 환경요소 모두가 관여하고 체내의 지방분포에는 유전적 요소가 매우 중요하다.

2) 내분비적 원인에 의한 비만

식욕과 포만을 관장하는 시상하부의 복측내부(VMH)의 손상은 식욕 및 포만감 조절의 이상으로 인한 과식증을 초래한다. 뇌수술, 뇌손상, 종양 및 염증성 질환등이 그 원인이 될 수 있다. 다낭성 난소증후군도 내분비기능

이상을 통한 비만을 초래하며 갑상선 기능 저하증, 쿠싱 증후군, 성선기능 저하등이 내분비적 비만의 대표적인 원인들이다.

3) 식이성 비만

전체적인 식사열량의 증가는 확실한 비만의 원인이지만 동일한 열량을 섭취하는 경우 식사 횟수에 의한 영향은 아직 확실하지는 않다. 그러나 대부분의 연구에서 같은 열량을 많은 횟수로 나누어 먹는 경우가 비만의 위험도가 적다는 임상적 관찰이 있다. 이같은 조건은 과식에 의한 이차적인 고인슐린혈증의 반복과 관련이 있을 것으로 여겨지나 확실한 것은 아니다.

4) 운동부족에 의한 비만

신체 활동의 부족이 비만을 초래하는 것은 분명한 사실이며 비만인의 70% 정도가 운동부족과 관계가 있을 것으로 알려져 있다.

5) 약물에 의한 비만

체중증가를 초래하는 다양한 약제가 있는데 대표적인 것이 당류 코르티코이드, 사이프로 헵타딘, 페노티아진 등이며 에스트로겐의 장기 투여, 니코틴 금단효과에 의한 비만효과에는 논란이 있다.

6) 사회, 경제 등 환경요인에 의한 비만

서양의 경우 대체적으로 상류 계층에서보다 하류계층에서 비만의 발생이 많고 고등교육을 받은 계층보다 받지 못한 계층에서 비만의 발생이 높다. 종족에 따른 비만의 발생율이 비만 정도는 연구마다 차이가 있어 확실하지 않다. 소아 비만도 하류층에서 더 많이 발생하는데 정확한 요인 분석은 되어 있지 않으며 우리나라의 경우는 적절한 통계가 없다.

3. 지방조직 형태에 의한 분류

지방조직 세포의 크기와 수에 따른 분류로서 지방세포의 수와 크기의 증가가 모두 비만을 초래함에 근거를 둔 것이다. 체내의 지방의 총량과 지방세포의 평균 크기를 이용하여 지방세포의 수를 구할 수 있다. 일반적으로 정상성인의 평균 지방세포수는 약 50억개 정도이다.

1) 지방세포 비대형 비만

성인에서 발생하는 비만에서 대부분을 차지하는 형태로 지방세포의 수적인 증가보다는 하나 하나의 세포의 크기가 커지는 경우로 형태적으로 남성형 비만과 관계가

깊고 고지혈증, 허혈성 심장질환, 인슐린의존성 당뇨병 등과 같은 대사성 질환과 관계가 깊다.

2) 지방세포 증식형

지방세포의 크기에는 변화가 없이 수적인 증가에 의해 초래되는 비만으로 생후 1년, 사춘기, 임신후반기 등에 발생하며 소아 및 청소년기에 발생하는 비만의 경우는 지방세포의 수가 정상인에 비해 3~5배까지 증가하며 이 수적인 증가는 비만 치료후의 재발과 관련된 소위 요요현상의 촉발과 관련성이 깊다. 경우에 따라서는 성인에서도 지방세포의 수가 증가하는 경우도 있다.

3) 혼합형

지방세포의 수적인 증가와 크기의 증가가 함께 있는 경우로 매우 극심한 비만에서 관찰된다.

4. 지방조직의 체내분포에 의한 분류

지방의 체내분포 양상에 따른 각종 대사성 질환과의 관련성이 보고되어 최근에 임상적 유용성이 부각되고 있는 분류상식이다. 컴퓨터 단층 촬영으로 각부위에 지방 분포에 관한 정확한 내용을 알아야 하지만 허리와 엉덩이 둘레를 측정하여 그 비율을 이용하는 간편한 방식이 대신 쓰이기도 한다.

비만증의 빈도

비만증의 빈도는 측정방법에 따라 달라질 수 있겠으나, 구미의 경우 연령 및 인종을 구별하지 않았을 때 성인남자의 15%, 여자의 25% 정도에서 현저한 비만이 있다고 보고되고 있으며, 우리나라의 경우 10% 내외로 추정되고 있다. 시대의 변천에 따라 비만증의 빈도는 증가되고 있으며, 우리나라에서도 1980년대 후반부터 소아 비만의 빈도가 증가되고 있다.

임상적 빈도

임상상과 검사결과에 따라 비만증을 분류 하며, 이는 치료방침의 결정과 예후추정, 자연경과의 이해에 도움이 된다(Fig. 1)

비만의 진단

비만증의 진단은 비만의 정의에 근거하여 체지방량을

측정하는데 초점이 맞추어져 있다. 여러 가지 방법이 있으나 그간 사용되던 방법들은 매우 번거로워서 임상적용에 불편함이 있었다. 초기에 개발되어 사용되고 있는 물질의 전기전도의 차이를 이용한 저항 측정기구들은 간편하여 임상 응용이 늘어나는 추세이다. 여러 비만 진단 방법은 크게 체지방 간접 측정법과 체지방 직접 측정법으로 나눌 수 있다.

1. 체지방 직접 측정법

1) 비중법(수중 체중 측정법)

아르키메데스의 원리에 근거하여 공기중의 무게와 수중의 무게의 차이로 부피의 측정이 가능하고 신체의 부피는 폐의 부피를 보정해서 구한 값으로 다음의 공식을 이용하여 체지방량을 산출한다.

$$\% \text{ 지방} = 100 \times (5.053 / \text{density} - 4.614) \text{ 혹은}$$

$$\% \text{ 지방} = 100 \times (4.201 / \text{density} - 3.813)$$

$$* \text{density} = \text{체중} / \text{부피} (\text{g/cm}^3)$$

이 방법은 5% 미만의 오차를 보이는데, 장비가 갖춰져야 하고 측정시의 번거로움이 있는 점이 단점이다.

2) 체내 총 칼륨 측정법

칼륨은 신체내에서 세포내의 양이온으로 일정비율로 존재하고 지방 이외의 부위에만 존재하며 자연에 존재하는 방사성 동위원소인 ⁴⁰K은 체내에 일정 비율로 존재하는데 특별히 고안된 측정기로 이를 측정하면 체내의 총

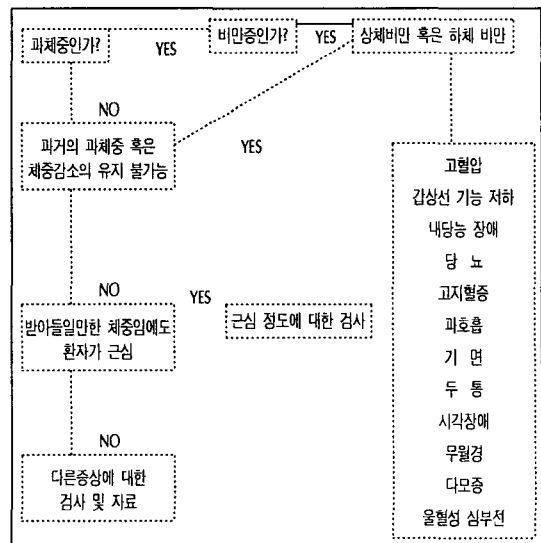


Fig. 1. 비만증 환자에 대한 임상적 평가.

칼륨량의 계층이 가능하고 정해진 공식을 이용해서 지방 조직의 계산이 가능 해진다(제지방 체중=전체 칼륨이온(mmol)/68.1) 환자는 간단히 측정에 응할 수 있으나 고도로 정밀하고 비싼 설비가 요구되는 단점이 있다 (Gorgy 등 1989)

3) 체내 총 수분량 측정법

지방조직에는 수분이 거의 없고 제지방 조직의 수분 함유량이 70% 정도인 점을 이용하여 방사성 동위원소로 표시된 중수소를 경구 혹은 정맥주사로 환자에게 주입후 환자의 타액, 소변 등에서 동위원소의 희석정도로서 체내의 수분량을 구하는 방법이다. 그러나 정상인에서도 제지방 조직 자체의 수분 함유량의 변동이 있다는 결정적 변수와 소량이라 해도 방사능에 노출된다는 점. 그리고 비정상적인 환자 상태 즉 부종이 있는 경우 등에서는 정확한 측정이 되지 않는 단점이 있다.

4) 불활성 기체의 지방용해도 측정

Cyclopropane과 같은 불활성 기체의 일정한 지방 용해도를 이용하여 측정하는 방법으로 용해도 자체는 일정하여 정확한 방법으로 보이지만 개체의 혈류량과 지방분포의 차이에 의한 오차가 있는 단점이 있다.

5) 중성자 활성 분석법

가속된 중성자를 표적에 주사하면 표적내의 원자가 불안정한 상태의 방사성 동위원소가 되는데 그후 다시 안정된 상태로 되돌아 가려면 특정한 에너지의 감마선을 방출하여야 하는데 이를 측정하여 체내 구성원소의 양을 추정하는 방법이다(Bray 등 1989)

2. 체지방 간섭 측정

1) 피부주름 두께 측정법

피하지방의 정도를 측정하여 전체 체지방량을 평가하는 방법으로 상지의 이두박근, 삼두박근, 견갑골 하부, 장골릉 상부의 피부두께를 캘리퍼로 측정하여 체지방량을 구한다. 비중법 등과 비교하여 상당히 높은 상관관계를 보이며 간편한 사용으로 편리하지만 캘리퍼를 사용할 때 가하는 압력의 차이와 개체에 따른 체지방 분포의 차이를 보정하지 못하는 단점이 있다.

2) 비만도 지수

표준 체중과 실제 체중의 비율과 신장과 체중을 이용한 비율등으로 비만도를 표시한다. 표준체중은 Broca

방식, 즉 (신장(cm) - 100) × 0.9으로 구하는 방법이 가장 흔히 사용되며 비만도 지수로 흔히 쓰이는 것은 체중(kg)을 신장(m)의 제곱으로 나누어 산출하는 소위 체질량 지수(Body mass index : BMI or Quetlet index)이다. 비교적 제지방의 정도의 반영이 정확하고 사용이 간편하여 임상에서 많이 쓰이고 있다. 25~29.9kg/m²인 경우 과체중으로 그 이상을 비만으로 규정하고 있으나 이는 미국의 경우이고 한국에서는 적용기준의 검토가 있어야 할 것으로 여겨진다.

3) 허리와 엉덩이 둘레의 비(Waist-Hip Ratio : WHR)

지방분포에 따른 대사성 질환이 발생빈도가 다름이 알려짐에 따라 체지방의 분포를 간접적으로 표시하는 방법으로서 주목되어진 측정기준이다. 허리둘레는 마지막 늑골 하단과 제대상방의 가장 짧은 둘레로 하고 엉덩이 둘레는 돌출부위중 가장 긴 둘레를 측정한다. 남자의 경우 0.8~1.0 정도를, 여자의 경우 0.7~0.85를 정상으로 보고 그 이상을 비만으로 평가한다(이광우 등 1992).

4) 초음파 측정법

조직의 깊이를 측정하는 초음파 기기로 피하지방의 두께를 측정한다. 캘리퍼를 이용한 방법과 정확도가 유사하나 비용이 상대적으로 비싸다고 할 수 있다.

5) 전산화 단층 촬영

부분적인 지방량 측정에는 많은 도움을 주지만 전신 측정에는 비싼 경비와 방사선에의 노출이 많은 것이 결점이다.

6) 자기공명 촬영

체내의 수분량을 측정할 수 있는 매우 정확한 방법으로 체지방의 확실한 영상을 얻을 수 있는 장점이 있으나 너무 비싼 점이 문제이다.

7) Bioelectrical Impedance 측정법

생체내의 구성 물질에 따라 저항차이로 전기 전도율이 다른 점을 이용해서 체내에 낮은 전류를 흘려서 측정하는 것으로 사용상의 편리성과 최근 활발한 개발로 가격의 하락도 이루어 지고 있어 사용이 증가하고 있다.

8) TOBEC(Total body electrical conductivity)

지방조직과 제지방 부위의 전기 전도율의 차이를 이용하여 측정하는 기구로 처음에는 육류의 성분측정을 위해

개발된 기기로 환자에게는 매우 측정이 진단하지만 기기의 가격이 너무 고가이다(Stuncard와 Wadden 1993).

9) 기 타

그밖에 칼슘이온측정, 전신의 dual photon absorptiometry, 적외선 조사방법 등을 이용하여 체지방량을 측정하기도 한다.

그러나 비만의 평가와 진단은 단순한 숫자에 의할 것이 아니라 발생시기, 환자의 현병력, 가족력과 유전적 요인, 환경적 요인까지를 모두 고려해야 할 것이고 이에따른 조치를 해야한다. 그런점에서 서양인의 기준이긴 하지만 사용하기 편리한 체질량지수를 근거로 비만증의 위험도를 평가해 보는 것이 많은 도움이 될 것이다(Fig. 2).

5. 2차성 비만과 비만에 의한 신경내분비계의 이상

내분비 질환 또는 대사성 질환 중에는 비만을 2차적으로 일으키는 병들이 다수 있으며, 이에에는 Cushing's syndrome, 갑상선 기능 저하증, Polycystic ovarian syndrome, Prader-Willi syndrome, Laurence-Moon-Bardet-Bt-Bidle syndrome등 다수가 있으며(Table 1), 이와 같은 2차성 비만으로 판단되면 비교적 쉽게 치료 방침을 정할 수 있다.

비만한 사람에서 혈중 코르티솔치와 일중 변동, 요중 유리 코르티솔치는 정상이나, 코르티솔 분해속도가 증가하여 보상적으로 코르티솔 합성속도가 증가되어 있다. 지방 조직에 의해 코르티솔 분배가 증가되어, 부신에서 코르티솔 분비가 증가되며, 안드로젠의 분비도 증가되어 요

중 17-ketosteroid의 증가를 볼 수 있다. 비만증에는 CRH 투여후 ACTH 반응의 저하를 볼 수 있다. 일부 비만증 환자에서 기저 프로락틴치와 24시간 프로락틴치는 정상이지만 인슐린에 의해 유발된 저혈당에서 프로락틴 분비 반응이 없는 없는 프로락틴 무반응자가 발견된다.

이들에서 TRH 자극에 의한 프로락틴 분비는 정상인 것으로 보아 시상 하부의 이상을 생각할 수 있다. 비만증 상태에서는 인슐린 유발 저혈당에 대한 성장 호르몬 분비 장애가 발견되며, 체중 감소후에 성장 호르몬 분비 반응이 크게 증가된다. 인슐린은 인슐린양 성장인자 I (IGF-1)의 합성을 촉진시키므로, 비만증에 동반 고인슐린 혈증이 IGF-1의 생산을 증가시켜 성장 호르몬 분비에 변화를 가져올 가능성이 있다.

비만증의 심한 남성에서 성욕감퇴, 발기불능이 흔하고, 여성에서 기능부전성 가중출혈, 무월경등의 빈도가 증가된다. 비만증의 심한 남성에서 혈장 테스토스테론 농도와 성호르몬 결합 글로블린(SHBG)치가 감소되며, 체중과 혈장 테스토스테론 사이에 역상관관계를 볼 수 있다.

비만한 여성에서는 혈장 테스토스테론과 안드로스테네디온이 증가되고, SHBG는 감소되며, 에스트라디올에 대한 에스트론의 비율이 증가된다. 이러한 변화의 요

Table 1. Etiologic classification of the obesities

Neuroendocrine Obesity	
Hypothalamic syndrome	
Cushing's syndreome	
Hypothyroidism	
Polycystic ovary(stein-leventhal)syndrome	
Pseudolypoparathyroidism	
Hypogonadism	
Growth hormone deficiency	
Insulinoma, hyperinsulinism	
Iatrogenic Obesities	
Drugs(psychotropic : corticosterodis)	
Hypothalamic surgery(neuroendocrine)	
Nutritional Imbalance	
High-fat diet	
Cafeteria diet	
Physical Inactivit	
Enforced(postoperative)	
Aging	
Genetic Obesities	
Autosomal recessive	
X-linked	
Chromosomal	

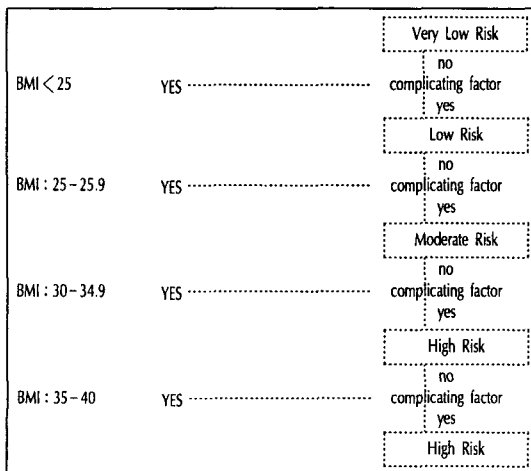


Fig. 2. 비만도에 의한 위험도 평가.

인은 비만증에서 스테로이드 분비와 결합에 대한 지방 조직의 작용으로 성선자극 호르몬 분비변화의 결과로 생각되고 있다.

치 료

비만증 치료에는 식사요법, 운동요법 및 이와 관련된 행동수정이 기본이 되며, 약물요법이나 수술적 요법이 부수적으로 동원되나, 단기간의 체중감소 후 감소된 체중의 장기적인 유지는 대단히 어려운 것이 현실이다.

1. 식사 요법

식사요법은 비만증 치료에 있어서 가장 기본이 되며 그 이론적 배경은 섭취열량을 제한 하므로써 체내에 축적되어 있는 지방으로부터 필요한 열량을 공급받도록 한다는 것이다.

그러나 열량섭취를 제한하면 여러가지 문제들이 발생할 수 있기 때문에 비만증 치료를 목적으로 하는 식사요법은 다음에 제시하는 7가지의 기본적인 사항(7 Cs, Table 2)이 고려되어야 한다(Dwyer와 Lu 1993) 효과적이고 안전한 식사요법이 되기 위해서는 7 Cs가 하나도 빠짐없이 모두 충족되어야 한다.

2. 열량 Calories

최근에 흔하게 사용되고 있는 체중감량식사는 금식, 초저열량 식사, 저열량 식사등으로 분류할 수 있다. 섭취 열량의 정도는 체중감량의 단기간효과에 있어서 매우 결정적인 영향을 미친다. 기초대사율(resting metabolic rate, RMR) : 1990년 국민영양조사 보고서에 의하면 우리나라 성인은 하루에 1,868kcal의 열량을 섭취하고 있는 것으로 알려져 있다. 체중감량을 목적으로 열량제한식사를 계획하려면 기초대사율을 산정할 필요가 있다.

Table 2. Seven essential criteria of healthy weight control plans(7 Cs)

Calories
Compostion
Costs
Consumer friendliness
Coping with existing health problems
Components of sound weight management
Helpful hypocaloric diet
Physical activily and exercise
Behavioral modifcation
Continuation provisions fgr long-term maintenance

기초대사율을 산정하는 방법은 다양한 공식이 알려져 있으며 비교적 간단한 방법을 소개하면 다음과 같다.

이와 같은 방법으로 산정된 결과는 휴식상태에서의 필요 열량이며 이는 활동의 정도에 따라 조정되어야 한다. 즉, 앉은 자세에서 일하는 경우에는 1.2를, 중등도로 활동하는 경우에는 1.4를 그리고 심한 운동을 하는 경우에는 1.8을 곱해 주므로써 하루에 필요한 열량을 산출한다.

이와 같은 방법으로 산정된 결과는 휴식상태에서의 필요 열량이며 이는 활동의 정도에 따라 조정되어야 한다. 즉, 앉은 자세에서 일하는 경우에는 1.2를, 중등도로 활동하는 경우에는 1.4를 그리고 심한 운동을 하는 경우에는 1.8을 곱해 주므로써 하루에 필요한 열량을 산출한다.

Male : $RMR=900+10 \times BW(kg)$

female : $MB=700+7 \times BW(kg)$

체중감량의 속도 : 체내 지방 1kg을 감소시키기 위해서는 약 7,780kcal가 소모되어야 한다. 따라서 하루에 필요한 열량보다 1,000kcal씩 부족하게 공급하면 1주일에 0.9kg의 체중감소가 일어나면 하루에 500kcal씩 부족하면 1주일에 0.45kg의 체중감소가 일어난다. 의사의 도움이 없는 경우에는 체중감량을 일주일에 500g을 초과하지 않도록 한다. 체중감량속도를 너무 빠르게 하면 체내 제지방 체중(lean body mass)의 감소가 일어나며 영양결핍, 피로감 및 기타 부작용이 발생할 위험성이 있다.

가장 적절한 체중감량 식사의 열량은 각 개인의 건강상태, 비만의 정도, 의료팀의 감독여부 및 환자의 선택에 따라 결정된다. 또한 열량결손을 일정하게 고정하더라도 체중감소는 각 개인에 따라 다르게 나타날 수 있다. 예를 들면 중등도의 활동하는 80kg인 남자가 하루에 1500kcal의 열량을 섭취한다면 하루에 필요량이 2380kcal($900+10 \times 80$) $\times 1.4$ 이므로 1주일동안 0.79kg($(2,380-1,500) \times 7/7,780$)의 지방질의 감소한다. 반면에 중등도의 활동하는 70kg의 여성이 하루에 1,500kcal의 열량을 섭취한다면 하루에 필요량이 1,666kcal($(700+7 \times 70) \times 1.4$)이고 열량결손은 166kcal에 지나지 않으므로 지방질 감소는 훨씬 적게 일어나게 된다.

위와 같은 산술적인 계산은 체중감소가 진행되면 약간의 수정이 필요하다. 체내 항상성은 섭취하는 열량에 따라 적응되기 때문에 저열량 식사시에는 약 15% 이내에서 기초대사율이 저하되며 시간이 경과될수록 체중 감소율은 저하되어 하루에 0.3~0.5kg에 그치게 된다. 이러

한 현상은 비만하거나 마른 사람에서 동일한 비율로 일어난다. 반대로 체중이 증가할 때에는 기초대사율의 증가를 관찰할 수 있다.

1) 금 식

금식을 하면 제지방체중의 감소가 너무 심하기 때문에 신체적인 활동이 급격히 둔화되고 운동능력이 크게 저하된다. 금식에 따른 흔한 증상은 근무력증이며 따라서 비만증의 치료로는 권장되지 않는다(Fisler와 Drenick 1987).

2) 초저열량 식사(very-low calorie diets)

초저열량 식사는 하루에 600~800kcal의 열량만을 공급하는 경우를 일컫는다. 이와 유사하지만 고단백질 식품들을 사용하여 이상체중 1kg당 1.5kg의 단백질을 포함시키는 경우에는 protein-sparing modified fasts라고 한다.

초저열량 식사의 경우에 열량은 제한하지만 케톤산혈증 및 질소의 전해질 결손을 예방할 수 있는 탄수화물과 단백질, 필수지방산을 비롯한 소량의 지방 및 각종 비타민과 무기질을 포함해야 한다. 오늘날 미국, 서유럽, 일본 등에서 이러한 초저열량식사를 사용하는 사람들은 1,000만~1,500만 명에 이르고 있는 것으로 알려져 있다.

초저열량 식사는 종래의 일반적인 식사요법으로 실패하거나 이상체중의 130% 이상 또는 체질량지수(body mass index)가 30kg/m² 이상인 비만인에서만 사용되어야 한다. 사용 대상자들은 체내에 각종 대사장애가 없고 초저열량 식사에 의하여 체중이 감소할 것으로 예상되어야 하며 그밖에도 정신적, 경제적 및 의학적 상태에 따라 대상자의 적합성을 평가한다.

특히 인슐린의존형 당뇨병, 수면중 무호흡증후군 등의 질병자가 비만증이 동반되어 있는 경우에는 초저열량 식사를 실시함으로써 치료의 효과를 증대시킬 수 있다.

3. 운동요법

운동은 비만인에서 체중조절 효과 외에도 비정상적인 지방세포 분포의 변화, 산소운반 능력의 증가, 심리적 스트레스의 해소, 인슐린 수용체의 감수성 상승, 고인슐린혈증의 교정 등에 도움이 된다. 또한 운동요법은 고밀도 지단백 콜레스테롤을 증가시킨다. 운동처방에는 두가지 주요 구성 요소들이 포함된다. 첫째는 식사조절자가 일상생활에서 많이 움직이도록 장려하는 것이다. 두번째로

는 격렬한 신체활동이 포함된 규칙적인 유호흡(에어로빅) 운동을 하는 것이다. 건강이 허락하는 한 일주일에 세번, 최소한 30분정도 운동을 하며 어느 정도 적응이 되면 시간을 연장할 수 있다.

한시간 이내의 운동은 식욕을 오히려 감소시키지만 1시간 이상 운동을 하면 식욕이 증가한다. 또한 6시간 이상의 운동에서 과로와 피로가 겹쳐서 식욕이 급격히 떨어지게 된다. 매일 생활화되어 있는 운동은 한시간을 넘지 않기 때문에 열량섭취에 대한 욕구는 감소하게 된다. 이러한 식욕감퇴는 카테콜아민의 증가와 운동시 상승하는 체온의 효과로 추정되고 있다. 운동의 강도가 높을수록 식욕이 더 감소되지만 비만인에서는 강도가 높은 운동 보다는 낮은 운동이 좋은 것으로 알려져 있다. 또한 비만의 치료목적으로 운동요법을 실시할 때에는 식욕의 변화와 무관하게 섭취열량을 줄이는 식사요법이 병행되어야 한다.

운동을 식사요법과 적절하게 조화시킨다면 체지방이 더 빨리 감소된다. 운동을 시작하고 첫 6~8주 동안 체지방은 지속적으로 감소되면서 체지방량은 증가되기 때문에 체중은 별로 감호하지 않는다. 따라서 식사요법만 하는 것보다 체중감소는 적지만 체지방량의 증가로 체력이 호전되는 것이다. 체지방 감소는 성별에 따라 다소 차이가 있는데, 비만 여성은 비만 남성보다 운동에 의한 체지방 감소가 적다. 운동에 의한 체지방 감소는 대퇴부 및 둔부보다 복부 지방이 더 빠르게 진행된다.

4. 행동수정

식사요법과 운동요법을 통해 감소된 체중을 지속적으로 유지하기 위해서는 비만증 환자에서 흔히 볼 수 있는 적절치 못한 식사와 운동 습관을 변화시키는 행동수정요법이 필요하게 된다. 행동수정의 첫번째 단계에서는 불량한 섭취습관을 초래하는 요인을 찾아내기 위한 자기측정이 이루어져야 한다. 비만인이 먹는 음식종류, 양, 장소, 시간, 자세, 감정상태 등에 대한 일기를 쓰도록 하며, 이러한 기록으로부터 당사자에게서 과식을 초래한 문제, 장소, 시간, 감정상태 등을 밝힐 수 있다. 두번째 단계에서는 과식을 피하기 위한 자극조절을 하게 된다. 가장 단순한 것으로는 먹는 장소를 한군데로 정하고 음식을 먹는 동안에는 TV를 금하며, 정해진 횟수만큼 씹도록 하는 것이 등이 있다. 세번째 단계에서는 비만인이 바람직한 행동을 했을 때 이를 재인식하도록 해주는 것

이다. 음식을 자제하는 것에 대하여 의미있게 보상해줌으로써, 또한 실수에 대처할 수 있는 방법을 개발하여 실수를 줄이도록 함으로써 식사제한을 더욱 강화시킬 수 있다. 특히 이 경우에는 배우자의 격려가 큰 도움이 되는 것으로 알려져 있다. 비만인에서 행동수정 요법만으로는 다른 치료들보다 체중감소율이 더 높지는 않다. 그러나 행동수정의 중도포기율은 20% 미만으로 다른 치료방법들에 비하여 상당히 적다. 따라서 감소된 체중을 장기간 유지하는 데에는 행동수정 요법이 중요한 역할을 하게 된다.

5. 약물요법

비만증의 치료에 쓰이는 약물은 식욕억제제, 열생산 촉진제 및 식품흡수 억제제로 구분될 수 있다. 이들 약물의 단기적인 효과는 잘 알려져 있지만 체중 감소에 대한 장기적인 효과에 대해서는 아직 연구되어야 할 부분이 많다.

1) 식욕 억제제

비만증에서 식욕억제제의 사용은 약물의존성, 남용, 부작용 등에 대한 우려 때문에 논란이 있으며 과도한 식욕으로 적절한 식사 요법에 제한을 받거나 체중 감소가 시급한 경우에 많이 사용된다. 현재 사용중인 식욕억제제는 카테콜아민계에 작용하는 약물(dierthylpropion, mazindol, phentermine, phenylpropanolamine)과 세로토닌계에 작용하는 약물(dlfenfluramine, dexfenfluramine, fluoxetine, fluvoxamine)이 있으며, 최근에는 특히 후자에 대한 관심이 증가하고 있다(Silverstone 등 1992).

Dexfenfluramine : 이 약물은 당질 소비에 대해 선택적 억제작용을 가지고 있다. 체중감량식사를 시작하면서 이 약물을 투여하면 위약에 비해서 더 많은 체중감소를 보이는데, 특히 복부형 비만 중에서 더 많은 체중 감소를 보이는 것으로 보고되었다. 이 약물은 초저열량식사로 감량된 체중을 유지할 때에도 효과적이다. 이 약물은 사용하다가 갑자기 중단하면 우울증이 생길 수 있다. Fluoramine의 경우 장기간 사용하면 가역적 폐성 고혈압이 드물게 발생할 수 있다.

Fluoxetin : 최근에 국내에서 그 사용이 증가하고 있는 이 약물은 용량 의존적으로 체중감량효과가 있으며, 특히 당질섭취를 억제하기 때문에 혈당조절 효과도 있다. Cholecystokinin 유도체는 동물에서 강력한 식욕억

제 효과를 나타내며, 식욕증진효과가 있는 것으로 밝혀진 neuropeptide Y에 대한 억제제도 효과적인 약물이 될 것으로 기대된다.

2) 열생산 촉진제

열생산 촉진제로는 갑상선 호르몬, 에페드린, methylxanthines, 베타-아드레날린작용제, 성장호르몬 등이 있다.

갑상선 호르몬 : 기초 대사율을 증가 시키지만 체지방 체중을 감소 시키고 심혈관계 부작용 때문에 비만증의 치료제로는 권장되지 않는다.

에페드린 : 이 약물을 장기간 투여하면 지속적으로 대사율을 증가시키며 체중감소효과가 있다. 이 약물을 단 시간내 투여할 때 나타나는 평균 동맥압 상승은 만성적 투여 환자에서는 현저하지 않다. 일시적인 진전과 내당능 장애가 초래될 수 있지만 갑상선호르몬과 비교해서 단백질 손실이 없다는 장점이 있다. 동물에서는 아스피린, 카페인 혹은 theophylline과 함께 사용하여 열생산 촉진 작용과 체중감소 작용을 규명하였으나, 사람에서의 결과는 만족스럽지 못하다(Astrup과 Buermann 1992).

베타-아드레날린 작용제 : BRL 26830A, ICI 198157 등은 근육량에는 영향이 없으며, 동물실험상 특히 갈색 지방조직에 열생산을 촉진시킴으로써 체중을 감소시킨다. 사람에서 BRL 26830A는 대사율 증가와 체중 감소를 일으키며 에페드린처럼 단백질 보존작용도 가지고 있다. 이 약물은 식사요법에서 나타내는 맥박수 및 혈압 감소작용에는 영향을 미치지 않는다. 또한 이 약물은 인슐린 감수성과 고밀도지단백 콜레스테롤을 증가시킨다. 이 약물의 부작용으로는 진전이 나타날 수 있으며 이는 약물의 화학적 구조를 변화시키면 소실된다.

ICI 198157은 동물실험에서는 진전을 유발하지 않으나 사람에서는 아직 확실치 않다. 이 약제는 인슐린 감수성을 증가시키기 때문에 인슐린의존형 당뇨병 환자에서 혈당조절 개선효과가 있는 것으로 보고되었다.

알파 2-아드레날린 길항제 : 사람의 지방조직에서 cAMP 매개에 의한 지방 분해는 아데닐레이트 사이클라제의 활성을 조절하는 알파 및 베타-아드레날린 수용체 간의 상호작용에 의해 조절된다. 베타아드레날린 수용체는 지방 분해를 촉진시키고 알파 2-아드레날린 수용체는 이를 억제시킨다. 따라서 알파 2-아드레날린 수용체를 억제시킴으로써 지방 분해를 촉진시키고 체중을 감소

시킬 수 있을 것이다. 이러한 시도는 인슐린분비를 촉진 시킴으로 인슐린에 의한 지방분해 억제가 초래된다. 따라서 지방조직과 췌장 베타 세포에서의 작용이 다른 알파 2-아드레날린 길항제로서 yohimbine, idazoxan 등과 primidylpiperazine제제인 RP 55462가 연구되고 있다. Yohimbine의 경우 사람에서 지방분해를 증가시키지만 체중감소에 대한 효과는 아직 밝혀지지 않았다.

성장호르몬 : 성장호르몬은 정상 체중이거나 비만한 사람 모두에서 지방분해를 촉진시키고 열량 제한시 지방산화를 촉진시키며 질소보존작용이 있다. 비만증에 대한 성장호르몬의 효과는 좀더 연구되어야 할 것이다.

Leptin : 최근에 Halass 등은 leptin이 실험 쥐에서 음식섭취를 감소시키며 에너지 소비를 증가시키므로써 체중감소를 유발하는 작용이 월등한 것으로 보고하였으며 이에 대한 연구가 흥미로울 것으로 기대된다.

3) 식품흡수 억제제

Benzocaine이 소화기계에 국소적인 마취효과를 나타내는 특징을 이용하여 체중감량을 유도한 보고도 있다. 식이성 섬유는 polysaccharides, ligning hemicellulose, gum alginates 등으로 만들어지고 소화기계에서 분해되지 않으며, threo-chlorocitric acid 유도체는 위배출을 억제하기 때문에 식욕이 증가된 비만인에서 포만감을 충족시켜 줄 수 있다. Cholestyramine과 diethyl aminoethyl dextran은 장에서 담즙산과 결합하여 재흡수를 방해하기 때문에 비만증의 diethyl aminoethyl dextran은 장에서 담즙산과 결합하여 재흡수를 방해하기 때문에 비만증의 치료제로 시도되어 왔으나, 소화기 부작용 때문에 그 사용이 제한되고 있다. Tetrahydrolipostatin은 해장 리파아제의 작용을 억제하며 neomycin은 장에서 지방의 흡수를 방해함으로써 고지혈증이 있는 환자에서 감소된 체중이 유지 사용된다.

수술요법

비만증이 생명에 위협이 되거나 조속히 체중감소를 요하는 질병이 있을 때에는 외과적 수술요법의 적용이 됩니다. 비만증의 수술적 치료시에는 사전에 정신적인 문제점을 파악하여야 한다. 하악고정은 확실한 체중감소효과가 있지만 고정을 제거하면 체중증가가 빠르게 일어날 수 있다. 공회장후회술은 5% 치사율과 수술 휴유증 때

문에 비만증의 치료로 시행되는 경우는 드물다. 최근에 시행되는 대부분의 수술은 수직 위 축소술(vertical gastroplasty)이며, 이는 수평적 방법보다 효과가 좋은 것으로 알려져 있다. 라텍스 또는 실리콘으로 만들어진 위 풍선(stomach balloon)을 수축된 상태로 위에 넣고 확장시켜서 위용량을 기계적으로 감소시키는 방법도 시도될 수 있다. 이 방법은 약 20%의 환자에서 감소된 체중을 장기간 유지시킬 수 있는데, 복통, 포만감, 구토 등 불편감을 지속적으로 느끼는 사람에서 체중감소 효과가 크다. 풍선이 터지는 경우도 있으며, 위궤양 출혈, 장폐쇄증 등의 부작용이 생길 수 있다. 지방 흡인은 미용기술이며 이로 인하여 지방색전증을 발생된 예가 보고되고 있다.

결 론

비만증의 가장 효과적인 치료는 예방이라고 할 수 있다. 비만증의 치료는 의사, 영양사 등으로 구성된 건강관리팀이 식사요법, 운동요법과 행동수정으로 체중감소를 유도하고 감소된 체중을 유지하도록 하며 보조적으로 약물을 사용하거나 수술적 방법을 이용할 수 있다.

REFERENCES

- 서순규(1991) : 성인병과 노인병의 위험인자. 서순규편 성인병, 노인병학 pp37-58
- 이광우(1992) : 비만증의 진단과 평가. 대한비만학회지 1(1) : 1-4
- Bray GA, Obesity(1989) : In endocrine perspective. DeGroot Endocrinology. 2nd ed pp2303-2337
- Foster DW(1992) : Eating disorder ; Obesity. Anorexia nervosa and bulimia nervosa. William's Textbook of Endocrinology. 8th ed. pp1335-1365
- Stunkard AJ(1993) : Obesity theory and therapy. 2nd ed.
- National Task Force on the Prevention and Treatment of Obesity(1994) : JAMA 272 : 1196
- NIH Technolgy Assessment Conference Panel(1993) : Methods for voluntary weight loss control. Ann Inter Med 119 : 764
- Dwyer JT(1993) : Popular diets for weight loss from nutritionally hazardous to healthful. Stunkard and Wadden's Obesity-theory and therapy. 2nd

- and Wadden's Obesity-theory and therapy. 2nd ed. pp231
- Dwyer JT(1992) : Treatment of obesity : conventional programs and fad diets. Obesity p662
- Owen OE(1987) : Reappraisal of caloric requirements in healthy women. Am J Clin Nutr 46 : 875
- Fisler JS(1987) : Starvation and semistarvation diets in the management of obesity. Ann Rev Nutr 7 : 465
- National Task Force on the Prevention and Treatment of Obesity(1993) : Very low calorie diets. JAMA 270 : 967, 1993
- Wing RR(1991) : Psychological responses of obese type II diabetic subjects. Arch Intern Med 151 : 1334, 1991
- Atkinson RL(1989) : Low and very low calorie diets. Med Clin North Am 73 : 203, 1989
- Segal KR(1989) : Exercise and obesity. Med Clin North Am 73 : 217, 1989
- Brownell KD(1989) : Behavioral management of obesity. Med Clin North Am 73 : 185, 1989
- Weintraub M(1989) : Drug treatment of obesity. Med Clin North Am 73 : 237, 1989
- Skaggs SR(1991) : Exogenous human growth reduces body fat in obese women. Horm Res 35 : 19
- Kral JG(1989) : Surgical treatment of obesity. Med Clin Am 73 : 251, 1989
- Silverstone T(1992) : Centrally acting anorectic drugs : a clinical perspective. Am J Clin Nutr 55 : 221, 1992