

영양을 통한 비만관리

경희대학교, 식품영양학과

조여원

비만이란 신체에 지방조직이 과잉 축적된 상태로, 정상인의 표준체중 보다 20-25% 이상 초과하거나, 체질량지수 [body mass index : BMI]가 27 이상일 때를 말한다. 비만의 요인으로는 유전, 과도한 열량 섭취, 잘못된 식습관, 운동 부족, 스트레스 및 내분비 장애 등을 들 수 있으며, 이로 인해 발생하는 질병은 미국을 비롯한 서구에서는 오래 전부터 보편화된 영양문제로 대두되어, 성인의 25-36%가 그리고 청소년의 15-25%가 비만인 것으로 보고되고 있다. 최근에는 우리 나라에도 생활수준이 향상되면서 식생활의 변화와 함께 비만환자의 비율이 증가하고 있으며, 성인비만으로 이행될 수 있는 소아비만 또한 증가하고 있는 추세이다. 비만환자에게는 당뇨병, 심혈관질환, 수면 중의 무호흡증후군, 골관절염, 담석 및 담관질환, 지방간, 신장질환 등의 유발이 증가할 수 있어 비만은 다른 질환의 위험요인으로 지적되고 있다.

적절한 체중유지는 건강과 직결되어 있으며, 건강관리의 중요과제로 어떻게 비만을 효과적으로 치료할 수 있을까 하는 것에 관심이 집중되어 왔다. 한편 많은 연구자들에 의하여 비만의 치료법이 개발되어 왔으나, 비만의 완치를 '과잉체중이 적절체중으로 정상화되고, 정상화된 체중이 적어도 5년동안 유지되는 것'으로 정의할 경우, 비만의 치료 성공률은 매우 낮은 것으로 보고되고 있다. 요즘은 비만치료의 효과가 과장되어 일반인에게 알려져, 건강을 해치는 심각한 부작용을 낳고 있어 국민건강을 위하여 안전한 체중조절을 위한 바른 인식과 계몽이 시급히 요구되고 있다.

비만치료의 적용

비만은 단순한 질병이 아니라, 여러 요인들에 의해 복합적으로 발생하는 질병으로 이환율과 사망율에 있어서도 차이가 있다. 비만의 관리를 위하여 치료에 앞서 그의 위험도와 발생요인들을 먼저 평가, 분석한 후, 체중감량이 현재 건강문제를 해결하는데 우선적으로 행해져야 하는가를 숙고하여야 한다. 과거에는 체중감량이 모든 비만환자에게 자동적으로 권장되었으나, 최근에는 체중감량을 꼭 필요로 하는 건강상의 문제가 있는가? 혹은 환자 자신의 동기유발이 체중감량을 위하여 충분한가? 체중감량의 동기가 현실적인가? 등의 질문 후 비만치료의 적용이 이루어진다.

비만 치료에는 식사요법과 운동, 약물 및 행동수정요법 등이 있으며, 개인에 따라 강조되어야 할 주요 치료방법이 다르다. 또한 한가지 이상의 방법을 병용하여 적용하며, 실천이 가능하고 안

전한 방법을 선택한다. 비만환자에 있어서 식사요법의 목적은 체내에 과잉으로 축적된 지방을 줄이고, 건강과 관련된 위험도를 감소시키고 동시에 현재의 비만상태와 관련된 문제점을 개선하는 것이다. 식사요법은 우선 소비열량이 섭취열량보다 많아서 축적된 지방을 에너지원으로 이용할 수 있어야 하며, 건강을 해치지 않는 수준의 열량을 포함하여야 하고, 식사구성에서 필수 영양소들을 적절하게 배합한 식사가어야 한다.

비만치료의 방법설정

비만치료를 위해서 개인적인 자료, 비만 진행상태, 가족력, 섭취열량의 정도, 체구성 비율과 지방분포의 형태, 심리검사, 내분비 및 대사검사, 합병증의 유무 등의 자료가 치료방법을 결정하기 이전에 수집, 고려되어야 한다. 비만의 발생연령, 비만 발생과 연관이 확실시 되는 사항, 체중증감의 변화 등은 비만의 병태학적인 면을 분석하기 위한 좋은 정보며, 적절한 목표체중을 설정하는데 중요한 자료가 된다. 또한 식습관의 형태나 식행동도 치료에 대한 환자의 능력이나 동기유발을 위하여 좋은 정보가 된다.

바람직한 체중의 설정

바람직한 체중이란 '개인 건강에 도움이 되는 체중'이란 의미로 사용되며, 이상적인 체중이나 표준 신장-체중 표에 나타나는 통계적 기준치와는 일치하지 않는다. 오히려 바람직한 체중은 개인의 건강상태에 기초한 목표체중이라 할 수 있다. 표준 신장-체중표는 참고자료로 사용될 수 있으나, 신장에 대한 체중을 개인에게 적용할 때에는 한계가 있다. 이 표는 '대사적으로는 비만상태'나 체중은 정상인 사람과 '대사적으로는 정상이지만 비만인 사람'을 구분할 수 없으며, 체질적으로 다른 사람을 위한 지침을 제공하지 못한다. 바람직한 체중을 결정할 때에는 비만으로의 진행과정, 가족력, 체구성 비율, 지방의 분포, 합병증의 유무 등을 고려하여 개별화가 이루어져야 한다.

식사관리

비만에 있어서 식사관리는 건강을 증진시키고 합병증의 위험을 감소시킬 수 있을 수 있도록 체중을 감량하여 지속적으로 유지시킬 수 있어야 한다. 또한 체중감량의 속도보다는 혈당, 혈중지질농도, 혈압과 같은 기능적으로 중요한 자료를 기초로하여 개별인 관리가 되어야 한다. 식품선택, 식사행동, 신체적 활동양식 등과 관련된 생활습관을 변화시켜 체중감소가 장기간 유지되도록 식사관리의 방향을 설정한다. 영양관리는 식품선택의 변화, 식사-간식 습관의 변화, 열량제한을 위한 음식량의 제한 등을 고려하여 섭취열량의 분배에 중점을 둔다. 규칙적인 식습관은 불규칙한 식사습관이나 잦은 간식습관보다 열량 섭취 조절에 도움이 된다. 야식증후군(night eating syndrome) 환자나 저녁에 하루 섭취 열량의 대부분을 섭취하는 사람은 야식을 먹는 습관을 계속 유지하면서 열량을 줄이는 것보다 1일 3식을 습관화 하면서 열량을 분배하는 것이 보다 효과적이다.

Table 1. 비만환자의 식사요법 단계

1 단계 : 감소시킬 체중과 기간을 정한다. (1차 목표)
2 단계 : 평소 섭취량과 잘못된 식습관을 파악한다.
3 단계 : 현재의 소비열량과 운동량을 파악한다.
4 단계 : 하루에 줄일 섭취열량과 늘일 소비열량을 결정한다.
5 단계 : 2, 3단계의 자료를 기초로 개인에 맞는 식사처방을 실천한다.
6 단계 : 체중, 식사섭취 일지를 기록한다.
7 단계 : 실천후 평가와 재계획을 한다.

대부분 비만증환자의 경우, 중정도의 열량제한(500 kcal/day 제한)은 안정대사율 (resting metabolic rate)에 큰 변화를 주지 않으며, 이러한 열량제한은 활동수준에 따라 1주일에 0.5-1.0 kg의 체중을 감량하기에 충분하다. 단백질, 당질, 지방의 열량비율은 일률적으로 정해져 있지 않으나 당뇨 식품교환표를 응용하여 적절하게 섭취할 수 있다. 심한 열량제한(1,000-1200 kcal/day 제한) 식사보다 중정도의 열량 제한 식사가 기초대사율에 변화를 주지 않으면서 식욕의 변화, 음의 질소평형, 전해질 불균형, 체액균형의 변화와 같은 바람직하지 않은 대사적 이상을 줄일 수 있다. 또한 열량제한을 반복해서 실시하게 되면 대사율에 있어 생리적 적응능력이 증가하여 더 많은 열량을 제한해야 같은 효과를 얻을 수 있다. 열량감소 후의 과식 즉, 식사제한 증후군(restrained eater syndrome)은 대사율 감소에 따른 문제들로 인하여 주기적 체중 증감을 불러 일으키게 된다.

열량 제한식

하루에 500 kcal를 줄여 섭취하여서 일주일에 0.45-0.5 kg의 체중을 감소시키는 conventional calorie-restricted meal plan이 가장 안전하고 효과가 좋은 것으로 알려져 있다. 체중을 빠른 시일 내에 많이 줄이기 위한 목적으로 하루 섭취열량보다 1,000kcal 이상을 줄여서 섭취하는 저열량식은 전해질과 무기질 등의 결핍과 다른 여러가지 영양소들 섭취의 불균형 및 대사이상작용을 초래할 수 있으므로 전문가의 세심한 주의를 요한다.

일반적으로 하루에 800 kcal 이하의 저열량식은 생명을 위협하는 심각한 증상을 치료하기 위하여 처방하게 되는데 종종 케톤증, 이뇨, 탈수와 나트륨, 칼륨, 인 마그네슘 등 기타 필수적인 전해질의 결핍원인이 된다. 심한 열량제한 식사를 한 후 식사를 다시 시작할때 전해질의 불균형과 심장 부정맥의 위험이 따를 수 있으므로 반드시 의사의 감독하에 이루어져야 한다.

고도의 비만환자를 위한 식사요법인 초저열량식사 (very low calorie diet)는 1일 400-600 kcal 이하의 열량을 공급하는 액상의 식사로서, 생물가가 높은 단백질과 최소 필요량의 필수지방산, 무기질, 비타민이 첨가되어있다. 그러나 초저열량식은 여러가지 부작용을 초래하기도 하며, 체단백질의 상실은 물론, 비타민과 무기질 등의 부족으로 2 개월 이상 계속하면 근육의 위축, 빈혈, 구토, 고노산혈증, 통풍 등을 동반하기 쉽다. 또한 초저열량식사 요법 이후, 초기에는 체중의 감소는 보이나 주로 수분의 감소에 의한 것으로 반드시 행동교정요법과 운동요법이 계속적으로 병행되어야 감소된 체중이 유지될 수 있다.

Table 2. 열량 제한시 영양소의 함량

영양소	단위	800 kcal	1,000 kcal	1,200 kcal	1,500 kcal
단백질	g	60	65	70	75
지방	g	30	40	50	70
당질	g	80	95	115	140
열량	kcal	820	1,010	1,210	1,470
칼슘	mg	830	850	910	920
철분	mg	10	11	12	13
비타민 A	R.E.	1,591	1,741	1,921	2,102
티아민	mg	0.1	1.1	1.3	1.4
리보플라빈	mg	1.5	1.6	1.7	1.7
나이아신	mg	9	10	12	13
아스코르브산	mg	185	185	185	190

이외에도 체중감소를 위한 방법으로 한 종류의 식품만 계속적으로 섭취하여 열량섭취량을 감소시키는 one food diet와 상업적으로 인기있는 여러가지 식이요법이 있으나 장기간 사용할 경우 많은 부작용이 일어나며 식이요법 기간이 끝난 후에는 신속하게 체중의 재증가가 일어난다. 따라서 효율적인 비만의 식이요법 지도를 위하여 포괄적이고 안전한 프로그램과 아울러 영양교육이 필요하다.

근래에는 체중감량을 위하여 식이섬유의 중요성이 부각되고 있는데, 식이섬유는 신체 내에서 다양한 생리작용을 하여 소화관 안에서 흡수기전에 영향을 준다. 즉 식이 섬유는 물을 흡수하여 팽창하므로써 소화관의 운동을 촉진하고, 장안에서 내용물의 용적을 증가시켜 변비를 억제하고, 열량이 없으면서 팽창하여 포만감을 주므로 비만치료를 쓰이고 있다. 또한 섬유소는 소화물이 장을 통과하는 속도를 빠르게 하여 영양소 흡수를 감소시키고, 영양소들과 결합하여 흡수를 방해하므로 비만 치료에 쓰이나, 저열량식을 하는 환자의 경우 미량영양소의 흡수에 영향을 줄 수 있으므로 세심한 주의가 필요하다.

운동요법

체중의 증감은 섭취열량과 소비열량의 균형에 의해 조절되므로 운동에 의한 소비열량의 증가는 체중감소에 매우 중요하다. 비록 소비열량을 늘리기 위해 많은 양의 운동이 필요하지만, 개인의 식생활 습관 변화에 긍정적인 효과를 나타내므로 체중조절에서 운동은 중요한 부분을 차지하고 있다. 운동요법은 기초대사율의 향진으로 지방축적을 막아주고, 인슐린 감수성의 상승으로 인슐린에 의한 지방축적을 약화시키며, 잉여 영양상태에서는 지방효소의 작용억제로 과잉열량이 지방으로 이행되는 것을 어렵게 한다.

Table 3. 식품의 열량과 운동시간

식품	식품의 칼로리	걷기	테니스	수영
콜라 1캔	100 kcal	36 분	18 분	9 분
초콜렛 30g	150 kcal	54 분	27 분	14 분
맥주 1캔	170 kcal	61 분	31 분	15 분
크래커 10개	200 kcal	72 분	36 분	18 분
떡볶이 1인분	480 kcal	173 분	86 분	43 분
라면 1개	500 kcal	180 분	90 분	45 분
짜장면 1인분	670 kcal	240 분	120 분	60 분

행동교정 요법

비만증은 잘못된 생활 습관으로 인해 발생하는 경우가 대부분이기 때문에 비만치료에 있어서 행동양식의 교정은 근본이 되며, 식사요법이나 운동요법을 실천하게끔 하는 것도 결국 행동교정의 일부에 속하게 된다. 행동교정요법은 1970년대 초부터 실시되었는데 일상 생활의 습관 또는 행동을 변화시킴으로써 체중감소에 도달하는 것이다. 이 방법은 음식을 먹게 되는 동기, 식품에 대한 신념, 태도, 행위, 영양, 운동, 사회적 배경 등 식행동과 관련된 모든 것을 포함하여 치료에 임하게 된다. 다른 방법에 비해 감량한 체중을 가장 오랫동안 유지시킬 수 있다는 장점이 있다. 행동교정은 개별적으로 상담을 통해서 이루어지기도 하고, 집단으로 일정 프로그램에 의해 시행되기도 하는데 성공을 위하여 식행동 뿐만 아니라 우울, 불안, 과민 반응 등의 치료도 적절하게 병행하여야 한다.

식행동의 변화를 유도하기 위하여는 먼저 식사일지를 작성하고 식사의 패턴을 검토하여 무의식적인 섭취를 파악한다. 이에 따라 과식과 무절제한 간식을 제한하고 자신에게 적절한 식사의 양을 이해한다. 또한 체중 변화 도표를 작성하고 운동을 규칙적으로 하도록 하며, 먹는 것 이외의 다른 관심사를 갖는다. 운동을 할 경우, 운동일지를 작성하고, 생활에서 걷는 것의 즐거움을 느끼도록 하여 일상 생활중 활동량을 자연스럽게 증가시킨다.

행동양식 교정을 통하여 체중감량을 시작할 때에는 우선 감량에 대한 득실을 따져보고, 비만의 원인을 깨닫는 것이 가장 중요하다. 배고픔과 탐식을 구분하여야 하며, 실행이 가능한 목표를 설정한다. 체중을 매일 측정한다든지 체중감량에 대한 지나친 집착과 완벽을 금하고, 체중보다 행동 자세에 초점을 두도록 노력한다. 식품의 열량과 식품군을 익히며, 영양 지식을 실생활에 적용시켜 균형된 식사와 적당한 단백질과 복합 탄수화물, 비타민 섭취를 하도록 한다. 또한 식품의 열량과 조리방법에 따른 열량에 대해서도 알도록 하며, 무엇보다도 실천이 가능한 범위 내에서 열량 섭취를 줄이도록 한다. 우리가 음식을 섭취하게 되는 자극을 조절하는 측면에서는 장을 볼 때 미리 구입하고자 하는 식품 목록을 정해서 되도록이면 식사 후에 하며, 인스턴트 식품보다는 신

선한 재료를 구입한다.

일상 생활에서는 음식은 보이지 않는 곳에 보관하며 한끼에 먹을 수 있는 양만큼만 조리한다. 또한 정해진 시간과 장소에서만 식사하도록 하고, 될 수 있는대로 적은 용기를 사용한다. 식사 후에는 곧바로 식탁을 떠나며, 타인의 권유에 의한 음식섭취는 제한한다. 불안하거나 우울할 때는 음식섭취를 피한다.

약물요법

체중감량을 위한 노력으로 약물요법도 이용되는데 이는 대사촉진제, 식욕억제제, 소화흡수 저해제, 지질대사 저해제등며, 수술요법은 BMI 35의 고도 비만환자에게 위 by-path 수술, 소장절제 또는 지방 흡입술도 행해진다.

영양교육 프로그램

체중조절에서 영양교육은 중요한 부분으로 그룹이나 개인을 통하여 지도할 수 있다. 프로그램 내용으로는 1) 체중조절에 대한 동기유발, 2) 목표체중설정, 3) 칼로리 개념 및 식품교환단위의 교육, 4) 잘못된 식습관의 교정, 5) 에너지 균형과 운동에 대한 개념, 6) 저칼로리 조리법, 7) 외식시의 열량계산법, 8) 식습관의 교정 점검 등이 포함될 수 있으며, 필요시에는 재교육을 실시할 수 있다. 실제로 이 프로그램을 위하여 무엇보다 중요한 것은 환자자신의 의지이지만, 장기간의 follow-up과 감소된 체중을 계속적으로 유지하기 위한 효율적이고 다양한 프로그램의 개발이 시급하다.

이상과 같이 비만환자에 있어서 가장 효율적이고 안전한 치료방법은 환자자신의 체중감량에 대한 동기유발과 개별화된 식사처방에 의거한 섭취열량의 감소, 운동 그리고 행동수정요법에 준한 식행동의 변화를 영구적으로 이루는 것이다. 또한 처방 식사는 개인의 식습관과 기호에 맞으며, 조정이 가능하여 환자가 즐길 수 있는 식사이어야 한다.

비만환자를 위한 식단작성의 예

표준체중

표준체중은 $[키(cm) - 100] \times 0.9$ 로 계산하였으나 최근에는 체질량지수 (Body Mass Index : $BMI = \text{체중}(kg) / \text{키}(m^2)$ 의 제곱)를 이용하여 산출하는 방법으로 계산하고 있다. 또한 '적당체중 (Reasonable body weight)'이라는 새로운 개념도 도입되었는데, 이는 심한 비만 환자의 경우, 반드시 표준체중을 유지해야 한다는 심리적 부담감을 줄이고, 표준체중까지는 줄이지 못하더라도 현재의 체중보다 5kg정도 줄인 체중을 적당체중으로 보고 이를 1차 목표체중으로 정하고 있다.

성인의 경우, 남자는 $\text{표준체중}(kg) = [키(m^2)\text{의제곱}] \times 22$, 그리고 여자는 $\text{표준체중}(kg) = [키(m^2)\text{의제곱}] \times 21$ 을 이용하여 계산한다. 표준체중 계산시 성별을 고려하여 표준체중과 표준체중의 115-120% 정도인 최대 허용체중을 표 4에 나타내었다.

Table 4. 체질량지수를 이용한 표준체중과 최대허용체중

신장 (cm)	표준 체중(kg)		최대허용체중 (kg)
	남자	여자	
145	46.5	44.0	52.5
150	49.5	47.0	56.0
155	53.0	50.5	60.0
160	56.5	54.0	64.0
165	60.0	57.0	68.0
170	63.5	60.5	72.0
175	67.5	64.5	76.5
180	71.5	68.0	81.0
185	75.5	72.0	85.5

하루 총열량의 필요량

성인의 경우 하루에 섭취하여야 할 음식의 총열량은 각 비만환자의 표준체중과 활동의 정도에 따라 다르다. 예를 들면, 운동선수나 심한 노동일을 하는 비만환자의 경우, 하루종일 의자에 앉아 사무를 보는 환자보다 같은 열량의 섭취로 더 많은 체중감량을 할 수 있음은 당연하다. 하루 총열량을 계산하는 방법은 다음과 같다.

Table 5. 성인 일일 열량 필요량

활 동 도	열량 필요량 (kcal/일)
육체적 활동이 거의 없는 경우	표준체중 × (25 - 30)
보통의 활동을 하는 경우	표준체중 × (30 - 35)
심한 육체활동을 하는 경우	표준체중 × (35 - 40)

위에서 계산된 하루 총열량은 체중을 줄이거나 증가시킬 필요가 없는 환자인 경우에 해당되며, 만약 현재의 체중이 표준체중보다 과다하게 많아서 체중을 줄여야하는 경우는, 계산된 열량보다 하루 500 kcal씩 적게 섭취하여 일주일에 0.5kg정도의 체중을 줄이는 것을 원칙으로 한다. 체중을 빠른 시일내에 많이 줄이기 위한 목적으로 하루 섭취열량보다 1,000 kcal 이상 줄여서 섭취해야하는 경우 전해질, 무기질의 결핍과 여러가지 영양소 섭취의 불균형 및 부작용을 초래할 수 있으므로 전문가의 세심한 주의를 요한다.

비만한 소아의 경우, 정상적인 성장을 할수 있도록 적당한 열량을 공급하되 평상시의 식생활과 생활습관을 바꾸어 고지방, 고열량 식사 및 간식을 제한하며 활동량을 증가시켜 더 이상의 체중증가가 없도록 유도한다. 임신부의 경우는 과다한 열량은 필요이상의 체중을 증가시키고 혈당

을 상승 시킬수 있으므로 주의하도록 하며, 총열량의 결정은 반드시 담당의사 및 영양사와 상의하여 결정한다. 일반적으로 열량 필요량은 표준체중을 기준으로 계산한 다음 다른 정상 임신부와 같이 임신시 필요한 열량 (150-350 kcal정도)을 가산해 준다. 그러나 심한 비만인 경우, 임신으로 인한 추가열량을 고려할 필요가 없으며 임신 당시 체중을 고려하여 계산하는 것을 권장하고 있다. 노인의 경우는 기초대사량의 감소로 필요열량이 줄어 들어 표준체중에 25 kcal를 곱하여 계산한다. 이는 건강한 20대에 비해 65-74세에서는 하루 약 300-600 kcal, 75세 이상에서는 약 400-800 kcal의 열량 소모량이 감소한다는 연구결과를 토대로 성인보다 적은, 체중당 25 kcal로 계산하고 체중의 변동에 따라 하루 100-200 kcal 정도는 증감하도록한다.

3대 영양소의 균형있는 배분

균형있는 식사를 위해 탄수화물, 단백질, 지방의 3대 영양소를 균형있게 배분하여 섭취하도록 한다. 단백질이 총열량의 15-20%, 지방은 20-25%, 당질은 55-60%를 권한다. 이때 당질은 단순당보다는 복합당을 권장하고 섬유소를 충분히 섭취하도록 한다. 저당질 섭취는 상대적으로 지방섭취를 높혀 혈중지질을 높이고 고지혈증, 동맥경화증 등의 합병증 발생위험을 증가시킬 수 있으므로 주의하여야 한다.

지방은 적정량 섭취하되, 동물성 지방 및 콜레스테롤은 심혈관계 질환을 초래할 수 있으므로 가능한한 식물성기름을 사용하고 육류보다는 생선, 두부류를 자주 이용하여 불포화지방산과 포화지방산의 비율을 높히도록 한다. 최근 단일불포화 지방산의 역할이 강조되면서 다가불포화지방산 : 단일불포화지방산 : 포화지방산의 섭취비율을 1: 1: 1로 권장하고 있다. 그리고 하루 1,200kcal 이하의 식사를 할 경우는 비타민과 무기질의 권장량을 충족시키기 힘들므로 약제로의 보충을 고려하도록 한다.

비만인에게 단백질 필요량이 달라지는 것은 아니며, 일반인의 권장량인 체중 kg당 1.0 g과 거의 비슷하거나 약간 많을 수 있다. 1일 1,200 kcal이하의 식사에서는 단백질을 열량의 20%정도로 공급하고, 열량이 많아지면 열량의 15%정도로 공급한다.

식품교환표를 이용한 식단 작성법

식품교환표를 이용한 식단 작성법의 단계를 간단히 요약하면 다음과 같다.

- 1 단계 : 총열량과 단백질, 지방, 당질의 필요량을 산정한다.
- 2 단계 : 각 식품군별 교환 단위수를 결정한다.
- 3 단계 : 1일 교환 단위수를 끼니별로 분배한다.
- 4 단계 : 식품교환군 목록에서 식품을 선택한다.

1 단계에서 각 개인의 체중 정도를 고려하여 총열량, 단백질, 지방, 당질의 필요량이 결정되면 2 단계에서 각 식품군에서 섭취할 수 있는 교환단위수를 결정하게 된다. 식품군별 교환단위수가 정해지면 3 단계로 하루 교환단위수를 끼니별로 분배한다. 이처럼 끼니별 배분이 끝나면, 4 단계로 실제로 식품을 선택하여 단위수 만큼 섭취할수 있도록 식단을 작성한다.

비만과 함께 특별한 합병증이 있는 경우는 변형된 식사처방이 필요하고, 개인의 식습관 및 생활습관에 따라서 어느정도 변형할수 있다. 이때 곡류군은 주식, 어육류군과 채소군은 부식, 지방

군은 조리용 기름, 그리고 우유군과 과일군은 간식으로 이용한다.

Table 6. 열량별 식품의 교환단위

	어육류군						
	곡류군	저지방	중지방	채소군	지방군	우유군	과일군
1,000	4	1	2	7	2	1	1
1,100	5	1	2	7	2	1	1
1,200	5	1	3	7	3	1	1
1,300	6	1	3	7	3	1	1
1,400	7	1	3	7	3	1	1
1,500	7	2	3	7	4	1	1

참고문헌

1. Metropolitan Height and Weight Tables: Stat. Bull. Metropolitan Life Insurance Co., 64:2, 1984
2. Andres R. Mortality and obesity: The rationale for age-specific height-weight tables. In Principles of Geriatric Medicine. Edited by E.L. Bierman and W.R. Gazzard. New York, cGraw-Hill, pp311-318, 1985
3. Ravussin E, Lillioja S, Knowles WC, Christin L, Freymond D, Abbott WGH. Reduced rate of energy expenditure as a risk factor for body weight gain. *New Eng J Med.* 318:467, 1988
4. Gorman MA, Bowman CB. Implications of dietary fiber on obesity. *J Am Diet Assoc* 88:217, 1988
5. Poehiman JET, Horton ES. The impact of food intake and exercise on energy expenditure. *Nutr Rev* 47:129, 1989
6. Shils ME, Olson FA, Shike M. Modern nutrition in health and disease. 8th ed. Lea and Febiger Co., 1994
7. Zeman FJ. Clinical nutrition and dietetics, Macmillan Pub. 2nd ed. 1991
8. Berry EM, Hirsch F, Most J, Thornton J. The role of dietary fat in human obesity. *Int J Obesity* 10:123, 1986
9. Golden MP, Saltzer EB, Depaul-Synder L, Reiff MI. Obesity and socioeconomic class in children and their mother. *Development and Behav Pediatr* 4:113, 1983
10. Durin JUGA, Rahaman MM. The assessment of fat amount human body from measurement of skinfolds thickness. *Br J Nutr* 21:681, 1987
11. Grilo CM, Pogur-Geile MF. The nature of environmental influences on weight and obesity: A behavior genetic analysis. *Psychol Bulletin* 110:520, 1991
12. Shah M, Geffery RW. Is obesity due to overeating and inactivity, or to a defective metabolic rate? A review. *Annals Behav Med* 13:73, 1991
13. Sallis JF, Patterson TL, McKenzie TL, Nader PR. Family variables and physical activity in preschool children. *J Develop Behav Pediatr* 9:57, 1988
14. Bouchard C, Perusse L, Leblac C, Tremblay A, Theriault G. Inheritance of the amount and distribution of human body fat. *Int J Obes* 12:205, 1988
15. Sallis JF, Nader PR. Family determinants of health behavior. In: Health behavior: Emerging research perspectives. Gochman DS (ed), pp. 107-124, New York, Plenum, 1988
16. Mellbin T, Vuille JC. Rapidly developing overweight in school children as an indicator of psychosocial stress. *Acta Paed Scand* 78:568, 1989