

## 당뇨병 영양관리의 최신 지견 및 영양교육의 실제

송 오 금  
국립의료원

### The Newest Judgment of Nutritional Management and Practice of Nutritional Education in Diabets

O-Keum Song

*The National Medical Center, Seoul 100-191, Korea*

#### I. 당뇨병의 영양관리

당뇨병 관리를 위한 영양의 목표는 가능한 생리적 상태에 가깝게 혈당을 유지함을 목적으로 고혈당이나 저혈당의 예방, 장기 합병증의 예방, 어린이나 청소년의 정상적인 성장과 발육, 당뇨병 임신부의 정상적인 출산을 위한 적합한 영양관리에 있다. 이를 위하여는 혈당의 잦은 변동을 예방하기 위한 식사와 간식의 일관성 유지, 식사량에 기초한 개인의 생활양식에 따른 적절한 식사 계획과 활동량의 유지 아울러 약물요법과의 조화를 이루는 데 있다. 체중이 초과된 당뇨병 환자에 있어서는 체중관리를 위하여 활동량의 증가는 물론 식행동의 변화를 포함한다. 결국 적합한 영양을 당뇨병 환자의 전반적인 건강을 증진함에 그 목적이 있다.

##### 1. 총열량 섭취의 중요성

칼리로는 표준체중에 도달하고 유지하는 수준에서 설정되어야 한다. 체중이 초과된 2형 당뇨병 환자를 위해서 체중감소를 위한 칼로리 제한은 혈당 조절의 결과로 평가될 수 있다. 10일간의 칼로리 제한이나 단식은 혈당치의 개선뿐만 아니라 인슐린치에 있어 대단한 감소를 가져오는 것으로 나타났다<sup>1,2)</sup>. 간성 포도당 방출이 집중적인 식이제한 시 10일만에 거의 최대한의 변화로 빠르게 감소한다. 이러한 간성 포도당 방출의 감소는 공복혈당의 개선과 밀접하게 관계가 되는데 혈당조절에 영향을 주는 것은 아마도 간성 포도당 방출의 감소 때문일

것이다. 그럼에도 10일간 단식에 대한 장기간의 효과들은 미미하다<sup>1)</sup>. 짧은 기간 동안 칼로리의 제한은 혈당에 유의한 효과로서 적용될 수도 있으나 체중초과나 비만증의 당뇨병 환자에 있어서는 혈당이 떨어진다든 긍정적인 면은 강점이 되지만 체중조절에 대해서는 부정적이다. 표준체중을 가진 당뇨병 환자에 비해 체중이 20% 이상 초과된 당뇨병 환자의 경우 사망율이 2.5~3배 높고 체중이 40% 이상 초과된 당뇨병 환자의 경우, 사망율이 5.2~7배나 높았다. 결국 체중조절은 수명의 연장이라는 결과를 유도한다.

식사요법의 시작 후 며칠 안에 볼 수 있는 혈당조절은 체중조절보다는 섭취열량의 제한 때문이다. 따라서 체중 초과 환자들의 진정한 혈당의 개선은 초과체중을 감소시킨 후 표준체중을 유지하게 되는 기간에 혈당조절이 양호하게 조절될 때로 재평가되어야 한다. 2형 당뇨병환자를 위한 식사지침은 총섭취 열량에 대해 당질은 50~60%(섬유소가 있는 정제하지 않은 당질), 단백질은 12~20%, 지방은 20~25%를 유지하도록 하고 cholesterol은 하루에 300mg 이하, 염분은 7.5g 이하, 섬유소는 25g/1000Cal으로 권장하고 있다.

##### 2. 식사 중의 당질의 조성

최근의 경향은 일부의 견해 차이로 주장을 달리하고는 있지만 총당질의 섭취를 자유롭게 하고 있다<sup>3)</sup>. 인슐린으로 치료하는 당뇨병 환자에 있어 식이당질의 증가는 인슐린 요구량을 증가시키지 않았다. 그러나 미국 당뇨병협회의 식품영양위원회에는 식이중 당질의 조정에 대해 확고한 방침을 보증할 자료인 임상적 사망율이나 이환율에 대해 통계적으로 이용할 만한 실험적인 결과

는 없었다고 하였다.

그러나 당질로서 총열량의 45~70%를 포함하는 식사가 해롭지 않다는 관점을 보증하기 위한 단기간의 연구 결과는 확보하고 있다.

1형, 2형 당뇨병 환자를 당질의 섭취는 총섭취열량에 대해 50~60%가 적당하다<sup>4)</sup>. 그러나 이러한 당질의 양은 총칼로리 섭취량의 중요성에 대한 2차적인 문제이다. 2형 당뇨병 환자에게 고중성지방혈증이 동반된 경우에는 당질의 양을 더욱 줄이도록 요망하고 있다. 식품 중에는 여러 형태의 당질을 포함한다.

### 1) 설 탕

설탕의 과잉 섭취와 당뇨병이 진전되는 것과는 전혀 무관하다<sup>5,6)</sup>. 설탕이나 단순당의 섭취보다는 오히려 총칼로리 섭취량의 초과가 당뇨병의 중요한 요인이다<sup>7)</sup>. 설탕이 함유된 식품이나 음료를 섭취할 때 혈당의 정도는 섭취한 설탕의 양과 동시에 섭취한 다른 식품의 성질에 따라 결정된다.

정상인과 당뇨병 환자 모두에게 설탕 함유 음료의 섭취는 혈당의 빠른 상승을 나타낸다. 그러나 이러한 음료가 혼합식의 일부로서 섭취될 때에는 혈당에 영향을 덜 미친다. Arvidsson-Lenner의 조사에 의하면<sup>8)</sup> 2형 당뇨병 환자에게 있어 동일한 열량 섭취내에서 복합당질의 식사 후 보다 이당류가 포함된 아침식사 후에 고혈당이 덜 나타난다고 했다. 그럼에도 불구하고 설탕을 비롯한 이당류는 총칼로리에 10%이상으로 계산되어서는 안된다는 것이 당뇨병 관련학자들의 합의이다.

### 2) 과 당

과당은 설탕과 칼로리가 동일할 뿐만 아니라 더욱 단맛이 강한 특성을 갖는 천연의 monosaccharide이다. 당도가 아닌 사람에 있어서 과당의 섭취는 인슐린의 분비나 혈당에 대해 전혀 영향을 미치지 않는다. 과당은 포도당보다 위장관으로부터 서서히 흡수된다. 소화된 과당은 간으로 가서 즉각적으로 인슐린 비의존성 반응인 fructokinase에 의해 f-1-p로 된다. f-1-p는 aldolase에 의해 2개의 triose로 나뉘고 triose는 포도당이나 TG를 만들기 위한 기본단위가 된다<sup>9,10)</sup>. 과당으로부터 간에서 합성된 포도당은 glycogen으로 저

장된다. 그러나 인슐린이 부족한 상태인 공복혈당이 140mg/dl 이상이면 glycogen 합성은 손상된다.

그리고 섭취한 과당으로부터 상승된 포도당은 순환기로 방출된다. 따라서 이미 존재해 있던 고혈당증을 더욱 악화시키는 결과가 된다. 과당이 혈당에 미치는 영향은 간에서의 insulinization의 정도에 따라 결정된다. 그러므로 인슐린 결핍이 있으며 특히 조절이 되지 않는 당뇨병 환자에게 주어진 과당은 결국 혈당의 상승으로 유도된다<sup>11)</sup>. 또한 과당은 혈액 중 TG를 상승시키는 작용이 있다<sup>12,13)</sup>.

### 3) 복합당질

다당류 또는 복합당질은 전분, dextrins, glycogen, cellulose 등으로 이러한 고분자 복합물질들은 포도당 분자의 고리가 길게, 끈게 혹은 짧게 분지상으로 다양하게 구성되어 있다. 대부분 당질의 전분은 물에 불용성이다. 그러나 위산과 소장의 효소에 의해 가수분해 되어 dextrin, maltose로 결국은 포도당으로 분해된다. 이러한 기본적인 생리원칙은 쌀이나 Legumes이 동량의 이당류나 단순당을 함유하는 식품들과 혈당에 비슷한 영향을 미치리라는 추측을 갖게 한다. 지난 10년간의 많은 연구에 의하면 동일한 양의 당질이 들어있는 각기 다른 당질식품에 있어서 식후 혈당치에 미치는 결과는 다르게 나타났다. Germany 사람인 Otto와 그의 동료들은 25g의 당질을 갑자기 신선한 채소로 먹었을 때 동일한 양의 당질보다 그의 실제 혈중 포도당과 인슐린은 서서히 증가하는 것으로 조사되었다. 이와 같이 다른 여러 전분식품들에 따라 혈당에 미치는 반응은 다르다. Jenkins와 그의 동료들은 이것을 GI(혈당지수)라고 하였고 전분식품 Legumes, Pasta, 보리 전곡빵 등이 혈당에 완만한 반응을 나타내고 있음을 확인했다. 그러나 GI의 개념은 초기에는 활발하다가 아직 미결된 부분으로 남아 있다<sup>15,16)</sup>. 다양한 식품에 대해 혈당의 반응에 영향을 주는 요인으로는 당뇨병의 형태<sup>14,18,19)</sup>를 포함, 나이, 성별, 체중 그리고 인종<sup>17)</sup>이다. 또 다른 요인으로는 식품의 숙성 정도, 전분의 호정화 정도 그리고 혼합식 등에 따른 혈당반응에 차이점이 있는 것으로 알려져 있다.

#### 4)식이섬유소

근래에 정제당의 과잉 섭취에 따른 비정제당과 섬유소의 소량 섭취의 경향은 당뇨병 뿐만 아니라 다른 질환의 결과로 나타난다.

Burkett와 Trowell<sup>20~22)</sup>은 정상인과 당뇨병 환자에서의 섬유소가 혈당과 인슐린의 반응에 미치는 영향을 실험했다. 요약하면 정상인과 2형 당뇨병 환자에게 섬유소가 풍부한 식사를 섭취하게 했을 때 당내용력의 개선과 인슐린분비의 감소를 나타냈다<sup>23,24)</sup>. 역시 1형 당뇨병 환자에게도 비슷한 식사를 했을 때 혈당과 요당의 평균 수치는 감소했다<sup>25,26)</sup>. 식이 섬유소는 사람의 소장에서 소화되지 않는다. 그러나 어떤 섬유소는 대장에서 대사되기도 한다<sup>27)</sup>.

Cellulose, hemicellulose 그리고 lignin과 같은 구조적 섬유소는 식물의 세포벽을 구성하고 결합수와 양이온들은 불용성으로 존재한다. Gum과 mucilages은 식물의 상처 난 곳을 수리하는 활동을 하고 pectin은 gel 상태로 수용성이다<sup>30)</sup>.

식이섬유소는 위장관 비우는 시간과 통과시간을 변경시키고 또 다른 기전을 통해 대장 비우는 시간도 변경시킬 수 있다<sup>29)</sup>.

식이섬유소를 함유하는 식품들은 결합수, 양이온, 담즙산 또는 단당류나 이당류가 Gel형성에 의해 소화과정 뿐만 아니라 흡수과정도 변경한다. 그밖에 삼투압, pH, 섬유소와 영양소의 혼합, 수분 보유 그리고 박테리아의 존재는 섬유소의 생리작용에 깊은 영향을 미친다<sup>29)</sup>.

편의상 섬유소들은 수용성과 불용성으로 나누어져 있다. 수용성은 gums, gels, mucilages, pectic물질 그리고 hemicellulose 구성의 일부분이며 불용성에는 비당질 성분으로 lignin, cellulose, lignin과 결합된 hemicellulose의 일부이다. 일반적으로 당질과 지방질 대사에 대해 효과를 갖는 것은 수용성 섬유소이다.

이들은 대장에서 short chain 지방산으로 발효되고 gas발생에 관여한다 그러나 대변 용량에는 상관하지 않는다. 왜냐하면 산들은 쉽게 제거되기 때문이다.

반면에 불용성 섬유소는 대변의 용적을 크게 증가시키는 작용을 하나 대사적 효과는 거의 없다.

수용성 섬유소의 효과는 소장의 lumen에서 bulk 단

계로부터 영양소의 흡수율을 감소시키는 작용에 관련될 수 있다<sup>31)</sup>. 아울러 수용성 섬유소는 위장관 비우는 시간과 소장 통과시간을 지연시키는 것으로 나타났다<sup>32)</sup>.

Oxford의 Jenkins등은 guar와 pectin같이 흡수되지 않는 다당류의 추가는 정상인과 당뇨병 환자 모두에서 식후 혈당을 감소시키고 인슐린 요구량을 감소시키는 것으로 조사되었다<sup>34~36)</sup>. 가장 효과적인 섬유소는 최고의 점성<sup>31)</sup>을 가진 것들로 위장관 비우는 시간의 지연<sup>31,32)</sup>과 소화된 산물들의 삼투압 그리고 소장 안에 요인들로는 여러 음식물이 섞이므로 인한 소장운동, 전도, lumen안의 소화율, pH의 변화에 관련될 수 있다<sup>39)</sup>. 더욱 큰 효과로는 장 호르몬의 분비에 대한 변화였다<sup>24,37,40)</sup> 당뇨병에 관련된 섬유소의 효과는 인슐린에 대한 민감성을 증진시킬 수 있고 단세포 수용체에 인슐린 결합을 촉진시킨다는 것이다<sup>41~43)</sup>.

섬유소가 풍부한 식사(27g/1000cal)는 당뇨병에 흔히 동반되는 고지혈증의 관리에 중요한 역할을 한다<sup>44)</sup>. 고 섬유소가 포함된 식사가 무기질이나 비타민의 흡수를 손상시킨다는 생각은 당뇨병 환자에게서 관찰한 결과 확인되지 않았다<sup>30)</sup>. 그러나 복부경련, 불쾌감 그리고 가스가 찰 경우에는 조금씩 주기 시작하거나 차츰 증가시킴으로 증상을 경감시킬 수 있다. 당뇨병 환자에게 있어 고섬유소 식이에 대해 조심해야할 일은 세심한 인슐린 관리가 요망된다. 왜냐하면 인슐린 용량이 적절하게 감량되지 않는다면 저혈당이 올 수 있기 때문이다.

#### 3. 단백질

지방질의 섭취는 30% 이하로 단백질의 섭취를 0.8g/kg(총 cal의 12~20%)으로 제한하도록 하는 것은 일반적인 권고 사항이다. 단백질 섭취에 대하여는 당뇨병 합병증에 대한 식이 단백질의 잠재적인 영향을 고려해야만 한다. 당뇨병 진단후 15년이 경과하면 1형 당뇨병 환자의 1/3에서, 2형 당뇨병 환자의 20%에서 당뇨병성 신증으로 된다<sup>45)</sup>. 비록 신증의 초기에는 자연스럽게 진정될 수도 있지만 일부에서는 신장질환을 갖고 있는 환자의 사구체 여과율은 냉혹하게 악화되어 대개 신장질환의 마지막 단계로 간다. 이러한 현상에 대하여 가능한 추측으로는 초기에 이상으로 Ca과 P대

사의 이상, coagulation cascade에 장애, 변화된 cellular의 면역성 그리고 신장의 과여과와 사구체 압력의 증가에 의한 손상들이 제창되어왔다. 사구체 여과율은 살아남아 있는 신실질의 감소로 인한 보상적인 증가로 알려져 왔다.

Addis에 의해 1984년 맨처음 제안되었던 가정과 지금의 Brenner가 만든 가정에 의하면 고단백 식사는 신장 혈류량을 증가시키므로 신장의 작업량을 증대시킨다. 그러므로 사구체 여과율의 증가는 궁극적으로 사구체 경화증을 진행시킨다. 시간이 지남에 따라 신장의 기능은 점진적으로 악화되기 시작하고 보상작용으로 GFR이 증가하며 사구체 내압력이 적응불능 상태로 되는 결국 이러한 장기간에 걸린 문제는 신장 손상의 요인으로 작용한다.

권고되고 있는 사항은 총열량 섭취량의 12~20%를 단백질로서 식품의 선택은 융통성을 갖되 신장 합병증이 없는 당뇨병 환자의 경우이다. 수용성 섬유소를 증가시키기 위한 노력들은 동물성 단백질 대신 식물성 단백질을 증가시킬 수 있다. 그러나 동물성 단백질의 급원이 식물성 단백질 급원보다 신장의 작업량을 더욱 증대시키는데 대해서는 확증된 자료가 없다.

초기 당뇨병성 신증 환자에게 단백질의 섭취 제한은 신증의 진행을 지연시킨다는 증거는 늘어나고 있고 하

루에 미세 알부민 배설량이 500mg 이상인 당뇨병성 신증의 과도기에 있는 사람은 단백질 제한량을 0.4~0.8g/kg으로 하고 있다. 단백질의 제한을 하루 40g 이하로 하는 환자에게는 생화학적으로 혈청 알부민을 체크해야 하고 필수아미노산이 보충제로 필요하다. 더우기 단백질 섭취가 하루 20~30g일 경우에는 케토 유사물 보충제가 또한 고려되어야 한다.

4. 지방

최근에 w-3계열의 필수지방산이 생선에서 발견되었는데 특히 eicosapentaenoic acid 와 docosahexaenoic acid 들로 이것은 당뇨병 환자에게 있어 심혈관 계질환의 위험율을 줄일 수 있는 것으로 인식되고 있다. 이들의 효과로는 (1)VLDL생산을 감소시키므로 정상 지방혈증과 고지혈증이 있는 각 대상자들 모두에게 혈장VLDL농도를 감소시키고 (2) 혈압을 낮추고 (3)혈소판 응집과 thromboxane A<sub>2</sub> 형성<sup>46,47)</sup>의 억제로 인한 출혈시간의 지연 등이다.

Greenland 의 Eskimo인들에게 있어 동맥경화증의 낮은 유병율 그리고 Danes이나 미국인<sup>48,49)</sup>처럼 고지방 고콜레스테롤 식사로 인한 심근경색증으로의 높은 사망율은 식이조성과 지방섭취 사이에 두드러진 차이점으로 관계될 수 있다.

Table 1. 당뇨병 환자를 위한 교육

		교육 목표	교육 방법	보조 자료	평가 방법
초기 교육	1형	1. 좋은 영양 2. 저혈당예방 3. 식사의 정규성	1. group session 2. 개별 교육 3. 부모교육	만화, 그림안내서	1. 저혈당 횡수점검
	2형	1. 식습관의 교정 2. 표준체중의 유지 3. 식사의 정규성	1. group 교육 2. 개별교육	Video tape 식단모델 Leaflet	1. 식습관평가서
심층 교육	1형	1. 정상적인 성장, 발육 (정신적, 육체적) 2. 인슐린요법과 조화	개별교육	정규교재 식단모델	1. 개인접시에 담아 보기 (중식회) 2. 식사와 간식배분 3. 식사 기록
	2형	1. 실생활에 영양관리의 실천 2. 타요법과의 조화	개별교육 보호자 교육	정규교재 식단모델 Board 자료	1. 설문 조사 2. 개인접시에 담아 보기 (목측량) 3. 식사기록

Eskimo인들을 하루에 w-3계열의 다가불포화지방산인 eicosapentaenoic acid( $C_{20} : 5N_3$ )과 docosahexaenoic acid( $C_{20} : 6N_3$ )을 5~10g씩을 매일 섭취하고 있다.

사람에 있어서의 장쇄  $N_3$  다가불포화지방산의 합성은 느리다. 그리고 나이 들에 따라 감소하고 어떤 병상태<sup>50)</sup>에서는 식이 linolenic acid가 eicosapentaenoic acid 와 docosahexaenoic acid 로 전환하기 위해 요구되는 탈포화능력의 저하가 올 수 있다.  $N_6$  지방산은 탈포화 효소와 연장효소가 서로 경쟁하기 때문에 대부분 식사중 많은 양의  $N_6$  지방산은 eicosapentaenoic acid 과 docosahexaenoic acid 들의 형성을 방해한다. 그러므로 생선의 섭취를 증가시키는 것이 이를 변경시킬 수 있는 방법이다.

그러나 주목해야할 일은 흔히 섭취하고 있는  $N_3$  계열의 지방산을 함유하는 생선들이 연안이나 호수에서 잡힌 것은 다량의 수은과 염소 처리된 탄화수소가 축적되어 있다는 것이고 또한 w-3계열 지방산에 대한 자동산화와 과산화지질의 문제로 이들은 암발생율을 증가시킬 수 있다는 것이다. 그리고 감염과 eicosanoid 나 Interleukin I 에 의한 생산물을 modify하므로 면역반응에 변형 그리고 과량의 eicosapentaenoic acid 를 섭취했던 집단에서 관찰된바 출혈시간의 지연 또한 문제점으로 되어 있다.

## II. 당뇨병 환자를 위한 영양교육의 실제

### 1. 당뇨병 환자를 위한 영양교육

당뇨병 교육에는 교육시기에 따라 초기교육과 심층교육으로 나누고 교육방법에 따라 개별교육과 심층교육으로 분류한다(Table 1. 참조). 교육대상은 당뇨병 형태에 따라 1형 당뇨병과 2형 당뇨병(비만형, 비비만형), 임신당뇨병, 당뇨병 임신부, 노인당뇨병, 당뇨병 문맹자 그밖에 환자보호자나 가족 및 관련인들을 위한 교육이 있다. 이에 따라 교육목표, 교육지침, 교육방법, 교육보조자료, 평가방법이 각 대상자에게 맞도록 설정되어야 한다.

당뇨병 환자를 위한 영양교육은 혈당치와 혈중 지질의 정상화를 유지하는데 있어 필수적이다. 적절한 영양을 유지하기 위한 올바른 식사습관은 모든 사람에게

유익하다. 특히 당뇨병 환자를 위하여는 더욱 중요한 일이다.

초기교육 시에는 환자가 이해할 수 있는 단순한 방법으로 영양원리의 개념을 소개한다. 심층교육에서는 환자 개인의 실제적인 생활양식에 영양관리를 적용시킬 수 있도록 하여야 한다.

미국과 영국에서 이루어졌던 많은 연구자료에 의하면 당뇨병 환자들이 식사계획에 관해 적절치 못하게 지시받았고 또한 지시를 받았어도 제대로 이행하지 못했던 것으로 결과되고 있다<sup>51-58)</sup>. 특히 의사와의 접촉만으로 지시받았던 환자에게서 처방된 식사에 관한 지식이 가장 결여된 것으로 나타났으며<sup>54)</sup>, 또한 영양사 혼자만이 환자를 접촉한 경우에도 마찬가지로 무익한 결과를 내었다.

가능하면 의사는 영양사나 영양학자의 도움을 찾아야 하고 효과적이기 위하여는 질병에 관련된 여러 분야의 협력체계인 Team Approach 에 의한 시도이어야 한다. 환자의 개별적인 식사계획은 정기적으로 재고되어야 하고 환자들의 요구와 질병에 따른 변화에 순응하기 위해 계속 수정되어야만 한다<sup>59)</sup>. 환자들은 식사계획의 전반적인 목표에 관해 의식을 같이 하고 이러한 목표에 도달하기 위해 필요한 특수기술을 이행할 수 있어야 한다.

체중조절이 요망되는 당뇨병 환자의 경우, 환자는 자신의 하루 섭취 열량을 감소시켜야함을 이해하는 것이 필요하고 또한 실제 식사 시에 뭉크기를 측정해 낼 수 있는 능력과 열량이 적은 식품의 목록을 선택할 수 있는 기술도 가져야 한다. 최근의 연구에 의하면 대부분의 당뇨병 환자들은 환자들에게 필요한 식사기술을 갖고있지 않았다고 하였다. 환자를 교육하는 것은 그들이 요법을 잘 따르도록 하는 중요한 첫단계이다. 환자들은 교육을 통해 정보를 제공받을 수 있고 새로운 행동수정 기술을 연마할 기회를 갖도록 해야 한다.

교육과정에 착수하기 전에 의사, 영양사, 상담원들은 환자의 교육 정도, 성취 동기, 심리적인 태도 등을 평가해야 한다. 새롭게 발견된 당뇨병 환자는 하루나 이틀안에 초기교육을 시행하여야 하고 초기교육 후 1주일이 경과하기 전에 좀더 깊이 있는 심층교육이 계획되어야 한다.

교육을 통한 바람직한 목표를 달성하기 위하여 교육

자는 환자와 강한 일치감 또는 관계를 완성시켜야 한다. 환자가 질병의 발생으로부터 치료에 있어 영양의 중요성을 인식하게 된다면 관리방법에 대한 순응의 기회는 눈에 띄게 개선될 것이다. 개별교육의 경우 1:1의 교육은 숙련된 상담기술을 갖춘 상담자를 요구한다. 예를 들어 일부 환자들에게 식품교환의 개념은 너무 복잡하고 까다롭다. 상담자는 단순한 접근방법을 고려해야만 한다. 그리고 환자 개인에게 알맞는 체계를 즉석에서 만들 수 있어야 한다. 상담이나 교육에 사용되는 교육적 보조자료들은 환자들의 이해력이나 배경 등과 조화를 이루어야 한다. 환자들에 따라서는 자료를 읽는것을 좋아할 수도 있고 혹은 그림안내서, slide, videotape를 좋아할 수도 있다. 개별교육은 집단교육에 비해 값이 비싸다. 현실적인 몇가지 문제점을 갖고 있기는 하나 당뇨병 교실을 통한 집단교육에서 환자들은 다른 사람에 의해 던져진 질문으로부터 실제적인 경험을 나눌 수도 있고 정보를 얻으므로 집단에 의한 여유있는 상호작용을 가져올 수 있는 장점 또한 갖고 있다.

### 참고문헌

- Greenfield, M., Kolterman, O. and Olefsky, J.M. : *Metabolism*, 27(12), 1839-1852(1978)
- Henry, R.R., Scheaffer, L. and Olefsky, J. M. : *J. Clin. Endocrinol Metab.*, 61(5), 917-925(1985)
- Bernsterm, R. : New York, Crown(1981)
- Diabetes Care*, vol. 2, p. 2520-2523(1979)
- Himsworth, H.P. *Clin. Sci. Mol. Med.*, 2, 117-148
- Kahn, H.A., Herman, J.B. and Medalic, J. H. : *J. Chron. Disp.*, 23, 617-629(1971)
- West, K.M. : in West, K.M.(ed), New York, Elsevier, P. 191-283(1978)
- Arvidsson-Lenner R : *Am. J. Clin. Nutr.*, 29:716-725(1976)
- Kimura, K.K., Carr, C.J. : *Dietary Sugars in Health and Disease 1. Fructose*, prepared for Bureau of Foods, Food and Drug Administratin, Contract FDA 223-75-2090. Washington DC, US Department of Health, Education, and Welfare, pp 1-37(1976)
- Metz, R., Mako, M., and Stevens, T. : *J. Lab. Clin. Med.*, 69:494-503(1967)
- Crapo, P.A., Kolterman, O.G., and Oleisky, J.M. : *Diabetes Care*, 3:575-582(1980)
- Nikkila, E.A., Kekkl, M. : *Acta. Med. Scand. Suppl.*, 541:221-227(1972)
- Palumbo, P.J., Briones, E.R., and Nelson, R. A., et al : *Am. J. Clin. Nutr.*, 30:394-401(1977)
- Coulston, A.M., Hollenbeck, C.B., and Reaven, G.M. : *Am. J. Clin. Nutr.*, 39:163-165(1984)
- Coulston, A.M., Hollenbeck, C.B., and Liu, G.C., et al : *Am. J. Clin. Nutr.*, 40:965-970(1984)
- Hollenbeck, C.B., Coulston, A.M., and Reaven, G.M. : *Diabetes Care*, 9:641-647(1986)
- Kolata, G. : *Science*, 235:163-164(1987)
- Simpson, R.W., McDonald, J., and Wahlquist, M.L., et al : *AM. J. Clin. Nutr.*, 42:462-469(1985)
- Simpson, R.W., McDonald, J., and Wahlquist, et al : *Am. J. Clin. Nutr.*, 42:449-453(1985)
- Burkitt, D.P., and Trowell, H.C. (eds) : New York, Academic Press(1975)
- Trowell, H.C. : *Am. J. Clin. Nutr.* (Suppl), 10:53-57(1978)
- Cleave, T.L. : Bristol, Keats Publishing, Inc(1974)
- Monnier, L., Pham, T.C., and Aguirre, L., et al. : *Diabetes Care*, 1:83-88(1978)
- Kay, R.M., Grobin, W., and Track, N.S. : *Diabetologia*, 20:18-21(1981)
- Kiehm, T.G., Anderson, J.W., and Ward, K. : *Am. J. Clin. Nutr.*, 29:895-899(1976)