

## 당뇨병 진료지침

-대한당뇨병학회, 미국당뇨병학회, 유럽당뇨병학회, 일본당뇨병학회 권고안-

이화여자대학교 의학전문대학원 내분비내과

오 지 영

### Treatment guideline for diabetes

Jee-Young Oh, MD., PhD

*Division of Endocrinology, Department of Internal Medicine, College of Medicine, Ewha Womans University, Seoul, Korea*

Type 2 Diabetes mellitus is one of the leading cause of death these days, and a well known risk factor for cardiovascular disease such as myocardial infarction or stroke. There is now extensive evidence on the optimal management of diabetes, offering the opportunity of improving the immediate and long-term quality of life of those with the condition. Many guidelines have appeared internationally, nationally, and more locally in recent years, but most of these have not used the rigorous new guideline methodologies for identification and analysis of the evidence. I will introduce here major guidelines from Korean Diabetes Association, American Diabetes Association, Japan Diabetes Society, and International Diabetes Federation. (Korean J Med 75:249-256, 2008)

**Key Words:** Diabetes; Management; Consensus algorithm

전 세계적으로 당뇨병의 급격한 증가는 심각한 상황을 초래하고 있으며, 우리나라도 예외는 아니어서, 최근 통계청 사망통계에 따르면 당뇨병이 4번째로 높은 사망원인으로 상승하였다. 당뇨병은 심근경색증이나 뇌졸중과 같은 심혈관질환의 위험인자로 잘 알려져 있으며, 당뇨병 환자에서 혈당조절을 하면 심혈관 질환의 이환율을 낮출 수 있다는 것을 알게 되면서 당뇨병 환자에서 고혈당을 조절하는 것이 최우선시 되었다.

이미 미국, 일본, 유럽 등의 당뇨병학회와 세계당뇨병연맹은 당뇨병 진료지침을 개발하였으며, 이를 바탕으로 대한당뇨병학회도 2007년 당뇨병 환자의 진료지침을 발표하여 이를 소개하고자 한다.

#### 대한당뇨병학회 진료지침

대한당뇨병학회는 2007년 11월 당뇨병을 진료하는 의료진들을 위한 한국인에 적합한 당뇨병 진료지침을 발표하였

으며 이 중 혈당의 조절과 관련된 당뇨병 관리 부분을 검토해 보고자 한다. 당뇨병 관리에 관한 권고안의 주요 부분을 요약하면 다음과 같다.

#### 혈당조절의 목표

혈당조절의 목표는 당화혈색소를 기준으로 결정하며 식전과 식후 2시간 혈당도 함께 사용한다. 실제적인 목표는 당화혈색소 6.5% 이내, 식전 혈당 70~130 mg/dL 사이, 식후 2시간 혈당 90~180 mg/dL 사이이다. 저혈당의 발생이 없다면 정상 수준인 당화혈색소 6.0% 이내, 식전 70~110 mg/dL 사이, 식후 2시간 혈당 90~140 mg/dL 사이로 조절한다.

#### 혈당조절의 감시

자가혈당 측정은 모든 환자에서 스스로 측정할 수 있도록 교육하고 공복과 식후 2시간 혈당을 포함하여 측정하며, 환자의 혈당조절 정도에 따라 달라지지만 경구혈당강하제,

**Table 1. Treatment recommendations in type 2 diabetes (Korean Diabetes Association, 2007)**

Glycemic control status	Treatment recommendation
HbA1c ≤ 6.5%	therapeutic lifestyle modification (TLM)
6.5% < HbA1c ≤ 7.5%	monotherapy (MET, SU, αGI, or MGT)
7.5% < HbA1c ≤ 8.5%	early combination therapy
8.5% < HbA1c ≤ 10.5%	intensified therapy
HbA1c > 10.5%	insulin therapy

TLM, therapeutic lifestyle modification; MET, metformin; SU, sulfonylurea; αGI, α-glucosidase inhibitor; MGT, meglitinide

2회 이내의 인슐린 치료를 하는 제2형 당뇨병 환자에서는 매일 최소 1회 이상의 자가혈당 측정을 권유하며, 다회 인슐린 치료를 하는 환자는 매일 최소 3회 이상의 자가혈당 측정을 권유한다.

당화 혈색소는 1년에 4회 이상(2~3개월 마다)을 측정한다.

지속적 혈당측정은 혈당조절이 불량하여 저혈당이나 고혈당의 위험이 많은 경우에 사용할 수 있다.

#### 임상영양치료

당뇨병 환자는 모두 개별화된 임상영양치료를 받아야 하고 혈당, 혈압, 혈청지질의 조절, 체중의 변화, 연령, 성별, 합병증의 유무, 열량소비(신체 활동)와 평소 식사 섭취량을 고려하여 섭취 열량을 결정한다. 열량의 50~60%를 당질형태로 섭취하며, 단백질은 전체 일일 열량의 15~20% (혹은 표준 체중 1 kg당 1.0~1.2 g), 나머지는 지방으로 섭취한다. 알코올 섭취는 혈당조절이 잘 되고 있을 때 성인 여성에서는 1잔, 성인 남성에서는 2잔으로 하루 섭취량을 제한한다. 1잔의 알코올 음료는 맥주 1컵(200 mL), 포도주 1잔(100 mL), 소주 1잔(50 mL)으로 정의한다.

#### 운동요법

금기 사항이 없는 한 혈당조절을 향상시키고, 체중을 유지하며, 심혈관 위험을 감소시키기 위해서는 적어도 일주일에 150분의 중등도 강도(최대 심박수의 50~70%)의 유산소 운동이나, 90분 이상의 운동으로 일주일에 적어도 3일 이상 실시해야 하며 연속해서 이를 이상 쉬지 않도록 한다.

#### 약물치료① - 경구혈당강하제

##### 1. 원칙

당뇨병 환자에서 철저한 혈당조절을 위해서는 치료적 생활습관 교정과 초기의 적극적인 약제 투여가 필요하다. 고혈당 정도와 환자의 상태에 따라 치료적 생활습관 교정과

함께 처음부터 약제를 투여할 수 있다. 환자의 임상적 특성, 약제의 작용기전, 비용 및 효과를 고려하여 약제를 선택한다. 경구혈당강하제 단독 요법의 실패는 2~4개월 이내에 당화혈색소의 목표에 도달하지 못한 경우로 정의하고, 이때는 적극적인 병합요법을 권고한다.

#### 2. 약물 병합요법

단독요법 실패 시 병합요법을 실시하고 단독요법 실패 이전에도 조기 병합요법을 고려할 수 있으며 환자에 따라 처음부터 병합요법도 고려할 수 있다. 약제의 선택은 환자의 임상적 특성에 따라 개별화한다. 병합요법 실패 시 인슐린 치료가 추천되나 환자의 특성과 상황에 따라 약제변경, 3제 복합요법도 고려할 수 있다.

#### 제2형 당뇨병 환자 진료 시 권고사항(표 1)

##### 1) 단독요법

당화혈색소가 6.5~7.5%일 경우 MET, SU, αGI, MGT 중 하나를 선택하여 단독요법으로 시작하여 1~2 개월 후 모니터링하고 용량을 조정한다. 2~4 개월 후 혈당조절 목표에 도달하지 못할 경우 병합요법을 고려한다.

##### 2) 조기 병합요법

당화혈색소가 7.5~8.5%일 경우 조기 병합요법을 다음 중 하나의 조합으로 시작한다.

- 인슐린 분비 촉진제 (SU, MGT) + MET
- 인슐린 분비 촉진제 (SU, MGT) + TZD (thiazolidinedione)
- 인슐린 분비 촉진제 (SU, MGT) + αGI
- TZD + MET
- 인슐린 분비 촉진제 (SU, MGT) + MET + TZD
- 고정용량(fixed dose) 복합제
- ↳ TZD (rosiglitazone) + MET

↳ TZD (rosiglitazone ) + SU (glimepiride)

↳ SU (glimepiride, glibenclamide) + MET

경우에 따라서는 속효성 인슐린 유사체 또는 혼합형 (premixed) 인슐린 제제를 사용할 수 있다.

### 3) 인슐린-경구 혈당강하제

모든 경구혈당강하제는 인슐린과 병합 사용이 가능하다; 병합 사용 시 환자의 자가혈당 검사 기록을 바탕으로 하여 약제를 선택해야 한다. 인슐린 사용 시 TZD 병합요법은 환자의 상태를 고려한 특별한 경우에 한정해서 사용할 것을 권장한다.

### 4) 강화요법

당화혈색소가 8.5~10.5%일 경우 조기 병합요법에서 기 술된 조합들의 약제를 좀 더 강화하여 사용하거나 환자의 공복 시 및 식후 혈당치를 감안하여 적절한 인슐린을 선택 하여 치료한다.

### 5) 인슐린 요법

당화혈색소가 10.5% 이상일 경우 인슐린 요법을 속효성 인슐린 유사체와 장시간형 인슐린 유사체 또는 NPH 혼합형 인슐린(유사체)으로 시작한다.

### 약물치료② - 인슐린

당화혈색소치가 10.5% 이상이거나 고혈당 증세를 동반한 환자에서는 처음부터 인슐린 치료를 고려할 수 있다. 경구 혈당강하제 병합요법 실패 시 초기에 인슐린 치료를 권고하고 인슐린은 단독으로 혹은 경구혈당강하제와 병합하여 사 용할 수 있다.

### 이상지혈증의 관리

당뇨병 환자의 혈중 지질이상은 적극적으로 교정해야 하 며 LDL 콜레스테롤 < 100 mg/dL, 중성지방 < 150 mg/dL, HDL 콜레스테롤 ≥ 40 mg/dL를 목표로 하나 심혈관질환이 있는 당뇨병 환자의 경우 LDL 콜레스테롤을 70 mg/dL 미만 으로 조절한다.

당뇨병 환자의 혈중 지질검사(총 콜레스테롤, HDL 콜레 스테롤, 중성지방, 계산된 LDL콜레스테롤)는 당뇨병 진단 시 및 매년 하는 것을 권고한다.

당뇨병 환자에서 이상지혈증의 치료로는 스타틴을 일차 약제로 사용하고 LDL 콜레스테롤이 충분한 용량의 1차 약

제로도 목표치에 도달하지 못하는 경우 ezetimibe를 추가할 수 있다. LDL 콜레스테롤이 목표치에 도달하였으나, 중성지 방이 목표치에 도달하지 못한 경우 다른 기전의 지질강하제 (피브린산, 니코틴산, 농축 오메가3 지방산)를 함께 투여할 수 있다. 단독 고중성지방혈증(혈중 중성지방>400mg/dL)의 경우, 일차적으로 혈당조절을 개선시킨 후 피브린산을 이용 하여 치료한다.

### 고혈압의 관리

당뇨병 환자는 병원 방문 시마다 혈압을 측정하고 목표 혈압은 130/80 mmHg로 하며, 신증을 동반하는 경우에는 목 표혈압보다 낮게 조절해야 한다.

1차 약제로 조절이 충분치 않는 경우, 서로 다른 기전의 약물을 사용함으로써 약의 부작용을 줄일 수 있으므로 병용 요법을 권장한다. 심혈관계 질환, 심부전, 신부전 등의 위험이 높은 당뇨병 환자에서는 ACE 억제제나 ARBs의 사용을 권고 한다. 미세알부민뇨가 있는 경우에는 혈압이 130/80 mmHg 이 하이더라도 ACE 억제제나 ARBs의 사용을 권고한다.

## 미국당뇨병학회 진료지침

2006년 미국 당뇨병학회에서 발표한 진료 권고안에 따르 면 혈당조절 목표는 일반적으로 당화혈색소 7% 미만으로 하나, 개인에 따라서는 가능한 한 심각한 저혈당을 유발하 지 않으면서 당화혈색소 6% 미만으로 유지할 것을 권고하 였다. 당화혈색소가 7% 이상이면 치료를 시작하거나 기존 치료법에 변화를 주어 당화혈색소를 가능한 한 당뇨병이 아 닌 범위에 근접하도록 유지하며, 최소한 7% 미만으로 감소 시킨다.

### 1. 생활습관 개선

제2형 당뇨병을 유발하는 환경적 요인은 영양과다와 비 활동성으로 인한 과체중 및 비만으로, 이를 개선하는 방법 은 혈당조절에 유리한 영향을 미친다. 체중감소와 운동은 혈당을 낮출 뿐 아니라, 혈압, 이상지혈증 등과 같은 심혈관 질환의 위험요인을 좋게 한다. 그러나 체중감소를 위한 약 물치료는 부작용, 장기간의 효과, 순응도 등을 고려할 때 당 뇨병의 일차치료로 권고되지 않는다.

### 2. 약제

혈당조절 목표 및 이를 위한 약제의 선택은 개개 환자마 다 개별화되어야 하며, 당화혈색소 강하효과, 약제의 장기

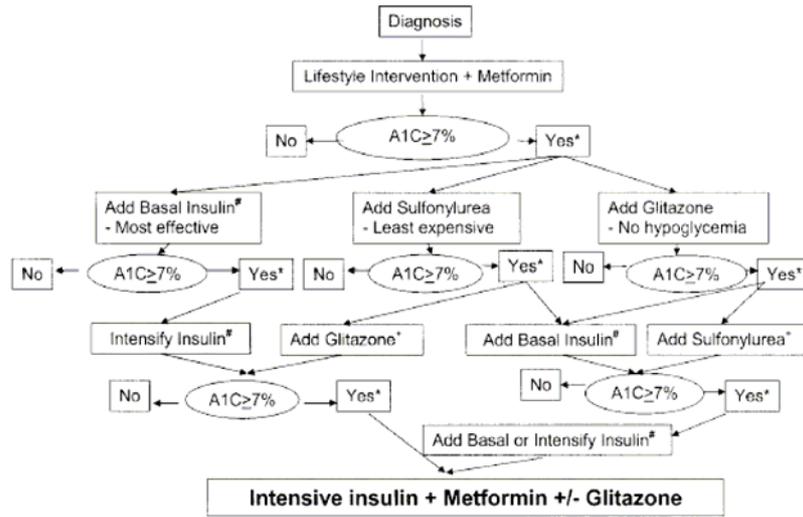


Figure 1. Algorithm for the metabolic management of type 2 diabetes

간 안전성, 부작용, 순응도, 가격, 혈당강하 이외의 효과 등을 고려해야 한다. 메트포르민, 설펜요소제, 글리나이드, 알파 글루코시다제 억제제, 티아졸리딘디온(thiazolidioedione, TZD), 인슐린, 글루카곤-유사펩티드1, 아밀린작용제 등이 현재 사용되고 있다.

당뇨병 치료 시작 및 진행에 대한 흐름도(그림 1)

1. 1단계: 생활습관 개선과 메트포르민 - 체중감소와 활동량 증가에 의한 장, 단기적 이점과 비용-효과적 측면에서 생활습관 개선은 새로 진단된 제2형 당뇨병 치료에 있어 첫 단계로 시작한다. 그러나 대부분의 환자에서 체중감소의 실패, 질환의 진행성 등 여러 복합적 원인으로 생활습관 개선 만으로는 치료 목표를 달성, 유지하지 못한다. 따라서 처음 진단 당시부터 메트포르민을 생활습관 개선과 함께 시작하도록 한다. 메트포르민은 적용 금기가 없다면 혈당 강하효과가 좋고, 체중증가가 없으며, 부작용이 적고, 가격이 저렴한 이유로 첫 약물 치료로 권고된다.

2. 2단계: 이차 약제 추가 - 생활습관 개선과 최대용량의 메트포르민 사용으로도 당화혈색소가 7% 이상일 경우 치료 시작 2~3개월 후 어느 때라도 다른 약제를 추가한다. 이때 인슐린, 설펜요소제, TZD 중 하나를 선택할 수 있다. 인슐린은 가장 효과적이며, 설펜요소제는 가격이 저렴하고, TZD는 저혈당의 위험이 없는 장점이 있다. 그러나 만일 당화혈색소가 8.5% 이상이라면 인슐린을 선택하는 것이 권고된다. 인슐린은 중간형 혹은 지속형 인슐린으로 기저인슐린 치료

를 시작한다.

3단계: 이후 조절법 - 이차약물 추가로도 목표 혈당에 이르지 못할 경우 다음 단계는 인슐린치료를 추가 혹은 강화한다. 인슐린강화요법은 대개 식후 혈당을 낮추기 위해 식전에 속효성 혹은 초속효성 인슐린을 추가한다.

일본 당뇨병학회 권고안

일본 당뇨병학회에서 2007년 제시한 당뇨병 환자의 치료 지침서에서 몇 가지 주요사항을 요약하여 소개하면 다음과 같다.

1. 당뇨병 관련 인자들

가. 평균혈당값 표지자

▶ 당화혈색소(HbA1c)를 기준으로 최근 1~2달 간의 평균 혈당관리의 지표로 삼는다. 정상 범위를 4.4~5.8%로 잡고 6.5% 이상인 경우 일반적으로 당뇨병으로 진단할 수 있다.

나. 인슐린 분비능의 지표

▶ 인슐린 분비능은 공복상태에서의 기저 인슐린 분비와 식후 상승한 혈당농도 및 소화기계 호르몬에 자극되어 분비되는 추가적인 인슐린 분비가 포함된다.

제1형 당뇨병은 기저 및 추가적 인슐린 분비 모두 절대적으로 부족하지만 제2형 당뇨병의 경우 상대적으로 추가 인슐린 분비가 더 느려지고 감소하게 된다.

▶ 75그램 당부하 30분 후 혈당치를 인슐린 농도로 나눈

값을 당부하에 따른 초기 인슐린 분비능의 지표로 이용할 수 있다.

•공식 : 인슐린분비지표(II, Insulinogenic Index) = (Δ인슐린농도  $\mu\text{U/mL}[30']$ )/(Δ당부하후 혈당  $\text{mg/dL}[30']$ )

•해석 : 이 값이 당뇨병 환자에서는 0.4 미만이다. 경계선(당뇨병 전단계)에 있으면서 이 값이 0.4 미만인 경우(아래 참조)는 당뇨병으로 이환될 가능성이 매우 높다.

▶공복 시 C-peptide 농도와 24시간 소변 C-peptide 배설량은 인슐린 분비능을 반영해 준다. 공복 수치가 0.5  $\text{ng/mL}$  이하이거나 소변 배설량이 20  $\mu\text{g/d}$  이하인 경우 대부분 인슐린 의존상태에 있음을 의미한다. 또 한가지 방법으로는 글루카곤을 이용하는 것인데 글루카곤은 인슐린 분비를 촉진하는 강력한 호르몬이다. 글루카곤 1  $\text{mg}$ 을 정맥주사 한 후 6분째 혈장 C-peptide 농도나 주사 후 5분 때 혈장 C-peptide의 증가치(Δ C-peptide)가 각각 1  $\text{ng/mL}$ 보다 낮을 때 인슐린-의존 상태임을 반영해 준다.

#### 다. 인슐린저항성의 지표

▶인슐린저항성이란 혈중 인슐린농도에 비해 인슐린의 작용이 감소한 것을 의미한다. 이것은 인슐린 길항물질이 있거나 인슐린 수용체의 감소 또는 인슐린 수용체를 통한 세포 내 인슐린의 신호전달의 장애로 비롯된다.

▶인슐린저항성을 평가하기 쉬운 방법으로는 HOMA-R 값을 구하는 것인데 혈장 인슐린과 혈당농도로 계산할 수 있다. 공복혈당이 140  $\text{mg/dL}$  이하인 경우에는 이 방법이 좀 더 복잡한 방법으로 산출해 낸 결과와 상관계수가 매우 좋

은 편이나 공복혈당이 140  $\text{mg/dL}$ 를 넘어 갈 경우에는 해석에 주의하여야 한다.

•공식 : HOMA-R = 공복 인슐린농도( $\mu\text{U/mL}$ ) × 공복 혈

장혈당농도( $\text{mg/dL}$ ) / 405

•해석 : HOMA-R이 1.6 이하일 때 정상으로, 2.5 이상일 때 인슐린 저항성 상태로 평가한다. 단, 이 공식은 인슐린을 사용하고 있는 경우에는 사용할 수 없다.

▶이른 아침 공복 혈장 인슐린 농도가 15  $\mu\text{U/mL}$  이상일 경우 인슐린저항성이 있을 가능성이 높다.

▶추가적으로 비만(특히 복부 내장비만형)이나 고혈압, 고중성지방혈증이나 낮은 고밀도지단백-콜레스테롤 수치를 보일 경우 인슐린저항성이 있을 가능성이 높다.

#### 라. 지방대사의 지표

▶인슐린의 작용이 감소하면 지방조직으로부터 유리지방산의 분리가 증가하여 혈장의 유리지방산 농도가 증가한다. 혈장 유리지방산의 농도가 증가하면 그로 인해 간에서 케톤 생성이 증가하여 혈장 농도가 증가한다.

▶간에서 과도하게 중성지방이 생산되고 말초장기에서의 이용 감소로 혈장 중성지방 농도가 증가한다.

## 2. 당뇨병관리 치료목표

### 가. 혈당목표

#### 나. 혈압

▶수축기혈압 : < 130  $\text{mmHg}$

24시간 단백뇨 배설 1  $\text{g}$  이상일 경우 <125  $\text{mmHg}$

▶이완기혈압: < 80  $\text{mmHg}$

24시간 단백뇨 배설 1  $\text{g}$  이상일 경우 <75  $\text{mmHg}$

#### 다. 혈장 지질

▶총 콜레스테롤: < 200  $\text{mg/dL}$

관상동맥질환 있을 경우 < 180  $\text{mg/dL}$

▶저밀도지단백-콜레스테롤: < 120  $\text{mg/dL}$

관상동맥 질환 있을 경우 < 100  $\text{mg/dL}$

	Assessment				
	Excellent	Good	Fair		Poor
			Inadequate	Not Good	
HbA1c (%)	<5.8	5.8 to <6.5	6.5 to <7.0	7.0 to <8.0	≥ 8.0
Fasting glucose (mg/dl)	80 to <100	110 to <180	130 to <160		≥ 160
Postprandial 2-hr glucose (mg/dl)	80 to <140	140 to <180	180 to <220		≥ 220

- ▶ 중성지방치: < 150 mg/dL
- ▶ 고밀도지단백-콜레스테롤:  $\geq$  40 mg/dL

## 국제당뇨병연맹

### 1. 선별검사 및 진단

1) 모든 의료기관은 미진단 당뇨병 환자를 찾아내는 프로그램 마련할지 여부를 결정해야 한다.

• 이러한 결정은 미진단 당뇨병의 유병율과 진단프로그램을 수행할 수 있고, 당뇨병 진단 시 치료할 수 있는 자원여부에 바탕하여 결정해야 한다.

• 일반인을 모두 대상으로 하는 미진단 당뇨병에 대한 선별 검사는 권고되지 않는다.

• 진단 프로그램은 위험인자 평가를 통해 확인된 고위험 환자를 대상으로 시행해야 한다.

2) 당뇨병 환자의 진단 프로그램은 혈장 포도당 농도를 기준으로, 가능한 공복 시 측정해야 한다. 공복혈장 포도당이 100 mg/dL 이상이고, 126 mg/dL 미만인 경우 당뇨병 진단을 위해서는 당부하 검사를 실시해야 한다.

3) 선별 검사 상 무작위혈당이 100 mg/dL 이상이고, 200 mg/dL 미만인 경우에는 공복검사나 재시행 또는 당부하 검사를 실시해야 한다.

4) 당뇨병 진단은 WHO 1999년 진단기준을 사용하며, 증상이 없는 경우 단 한 번의 실험 측정결과로 당뇨병을 진단하지 않아야 한다.

5) 선별검사로 진단된 당뇨병 환자는 치료와 관리가 제공되어야 한다.

### 2. 혈당 조절 수준

1) 당뇨병 환자들에게 합병증의 발생위험을 최소화하기 위해 DCCT에서 제시한 바와 같이 당화혈색소를 6.5% 이하로 유지하도록 설명해야 한다.

2) 생활조절과 교육에 대한 지지를 제공하면서 당뇨병 환자들이 DCCT에서 제시한 당화혈색소 6.5% 이하로 유지하도록 치료방법을 맞추도록 하며, 쉽게 6.5%를 달성한 경우에는 당화혈색소를 좀 더 낮추도록 한다.

3) 당뇨병 환자에게 당화혈색소의 목표치에 도달하지 못하더라도 당화혈색소의 개선이 유익함을 설명한다.

4) 인슐린이나 설폰요소제로 치료받는 환자에서 엄격한 목표의 도달이 저혈당의 위험성을 증가시켜 육체적 혹은 정신적 장애를 유발할 수 있는 사람들에서는 목표치를 상향

조절할 수 있다.

5) 모세혈관 혈장의 식전 포도당 목표는 110 mg/dL 미만, 그리고 식후 1~2시간은 145 mg/dL 미만이다.

### 3. 식후 혈당 조절 지침

1) 식후 고혈당은 위해하며, 식후 고혈당 여부는 평가되어야 한다.

• 식후 고혈당 및 당부하검사 상 고혈당은 대혈관질환의 독립적 위험인자이다.

• 식후 고혈당은 당뇨병성 망막병증의 위험성 증가와 연관이 있다.

• 식후 고혈당은 경동맥의 내중막의 두께 증가와 연관이 있다.

• 식후 고혈당은 산화 스트레스, 염증 그리고 내피기능 이상을 유발한다.

• 식후 고혈당은 심근 혈액량 및 혈류량의 감소와 연관이 있다.

• 식후 고혈당은 암의 위험증가와 연관이 있다.

• 식후 고혈당은 제2형 당뇨병 노인환자에서 인지 기능장애와 연관이 있다.

2) 식후 고혈당 환자에게 식후 혈당을 낮추기 위한 방법들이 시행되어야 한다.

• 식후 혈당조절을 목표로 하는 치료들이 혈관질환을 줄인다.

• 식후와 공복 혈당 조절을 모두 목표로 하는 것이 적절한 혈당조절을 이루는 중요한 전략이다.

3) 식후 고혈당을 낮추기 위해서는 비약물적 방법과 약물적 방법을 모두 고려해야 한다.

• 낮은 당 부하를 갖는 음식들은 식후 혈당의 조절 시 유용하다.

• 주로 식후 혈당을 우선적으로 낮추는 여러 약물들이 있다.

4) 식후 2시간 혈당은 140 mg/dL을 넘지 않으면서 가능한 저혈당은 피해야 한다. 자가 혈당 검사는 식후 혈당을 감시하는 가장 현실적이고 실질적인 방법으로 고려해야 한다. 치료방법의 효율성은 식후 혈당이 목표치를 달성하는 방법에 따라 필요한 만큼 자주 모니터링해야 한다.

• 식후 혈당은 정상 당내성을 갖는 사람에서는 대개 140 mg/dL을 넘지 않으며, 일반적으로 음식을 섭취한 후 2~3

시간 이내에 기저수준으로 돌아온다.

- IDF와 다른 기관에서는 정상 당내성을 75 g 포도당의 섭취 후 2시간째 140 mg/dL 미만으로 정의한다.

- 혈장 포도당의 측정을 위해 식후 2시간을 권고하는데, 이는 대부분의 당뇨관련 기관이나 의사협회에서 출판된 기준의 지침에 따르기 때문이다.

- 자가 혈당 측정은 현재로는 혈당 수준을 평가하는 가장 적당한 방법이다.

- 일반적으로 인슐린 치료 시 자가 혈당 측정을 적어도 하루 3회 이상 시행하도록 추천하고 있으며, 인슐린 치료를 하지 않는 환자의 경우 자가 혈당 측정 빈도는 환자의 치료 방법과 혈당 조절 수준에 따라 개별화해야 한다.

**Table 2. Glycemic goals for clinical management of diabetes (International Diabetes Federation, 2005)**

HbA1c	< 6.5 %
Fasting glucose	< 100 mg/dL
Postprandial 2-hr glucose	< 140 mg/dL

위의 목표는 고혈당에 대한 임상적 관리의 시작과 모니터링을 위한 기초를 제공하는 것으로 혈당조절의 목표는 개인에 따라 달라져야 한다. 이러한 목표는 아이나 임신한 여성에서는 적절하지 않다.

#### 4. 임상적인 모니터링

1) 혈당 조절은 포도당 조절의 수준과 안정성 그리고 치료방법 변화에 따라 당화혈색소를 매 2~6개월마다 측정하여 모니터링 한다.

2) 모든 당화혈색소 결과는 DCCT에 따르는 국제적인 표준 정책변화에 맞추어 보고한다.

3) 지역 의료기관이나 실험실의 당화혈색소 측정값을 임상적인 상담을 하기 전에 제공한다.

4) 당화혈색소 결과를 당뇨병 환자와 상의한다.

5) 당화혈색소 측정이 혈색소 병증이나 비정상적인 혈색소의 전환에 의해 유효하지 않은 경우에는 다른 대체적인 방법을 사용한다.

6) Fructosamine을 당화혈색소의 일반적인 대체방법으로 사용하지 않는다. 다만 당화혈색소가 유효하지 않을 시 유용하게 사용될 수 있다.

7) 지역 의료기관의 무작위 모세혈관 혈장 포도당 모니터링은 일반적으로 추천되지 않는다.

#### 5. 자가 모니터링

1) 자가 혈당 측정은 모든 새로 진단된 제2형 당뇨병 환자에게 자가 관리 교육의 한 부분으로 시행되어야 한다.

2) 자가 혈당 측정은 인슐린 치료를 받는 환자들에게 지속적으로 시행되어야 한다.

3) 자가 혈당 측정은 인슐린이 아닌 경구용 혈당강하제를 사용하는 사람들에게도 지속적으로 아래와 같은 상황에서 시행되어야 한다.

- 저혈당에 대한 정보를 제공 시

- 약물이나 생활변화에 따른 혈당의 변동을 평가할 때

- 병이 병발했을 때의 변화를 모니터링 할 때

4) 자가 혈당 측정은 인슐린이나 경구용 혈당강하제를 사용하지 않는 환자에서는 아래와 같은 상황에서 간헐적으로 시행되어야 한다.

- 생활변화에 따른 혈당의 변동을 평가할 때

- 병이 병발했을 때의 변화를 모니터링 할 때

5) 자가 측정의 기술, 얻어진 결과와 사용되는 장비에 대한 질과 사용방법에 대해서는 매년 구조적 평가가 이뤄져야 한다.

#### 6. 혈당조절 : 경구혈당강하제 치료

1) 생활조절 중재 단독으로 혈당조절이 목표치에 도달하지 못하면 경구혈당강하제를 시작한다. 경구혈당강하제를 사용하는 동안에도 생활조절에 대한 지지를 지속해야 한다. 경구용 혈당강하제는 2~6 개월간의 반응을 모니터링하면서 새로운 약제를 시작하거나 용량을 증량한다.

2) 신기능 저하의 증거나 위험이 없으면 메트포르민으로 시작하며, 소화기 증상으로 인한 불내성에 따른 약의 중단을 최소화하기 위해 초기 몇 주 동안 점진적으로 약의 용량을 적정화한다. 메트포르민을 복용하는 환자에서는 신기능과 유의한 신기능 저하의 위험( $e\text{GFR} < 60\text{ mL/min/1.73 m}^2$ )에 대하여 모니터링 한다.

3) 설폰요소제는 메트포르민으로 혈당이 목표치에 도달하지 못할 경우 사용하거나, 과체중이 아닌 환자에서 일차 약물로 사용할 수 있다. 저가의 약물을 선택하되, 신기능 장애를 포함하여 각 개인에게 문제가 될 수 있는 저혈당에 대해 운동에 대한 주의를 알려야 한다.

저혈당에 대한 교육을 제공하고, 가능하다면 저혈당의 결과에 대응할 수 있도록 자가 감시를 제공한다.

하루 일회의 설폰요소제는 약물의 순응도가 문제인 경우

가능한 선택방법이다.

속효성 인슐린 분비제들은 가변적인 생활습관을 지닌 인슐린 감수성이 있는 일부 환자들에게 설폰요소제 대체제로 유용할 수 있다.

4) 혈당이 목표수준에 도달하지 못할 경우에 PPAR- $\gamma$  agonist를 추가한다.

- 메트포르민에 설폰요소제를 대신하여 추가
- 메트포르민에 불내성인 경우 설폰요소제에 추가
- 메트포르민과 설폰요소제 병합요법에 추가

PPAR- $\gamma$  agonist는 심부전증에서 금기이고, 유의한 부종의 발생가능성이 있는 당뇨병 환자에서는 주의해야 한다.

5) 추가 선택으로  $\alpha$ -glucosidase 억제제를 사용할 수 있다. 이 약제는 다른 약제에 불내성인 환자에서 사용이 가능하다.

6) 혈당이 목표치에 도달할 때까지 빈번하게 용량을 증량하고 다른 경구혈당강하제를 추가하여야 한다. 또한 이러한 방법에도 혈당이 악화 시에는 조기 인슐린 치료가 필요하지 고려해야 한다.

### 7. 혈당조절 : 인슐린 치료

1) 경구혈당강하제와 생활조절로 혈당이 목표치에 도달하지 못하면 인슐린 치료를 시작해야 한다.

인슐린 치료를 시작한 후에도 생활조절에 대한 지지는 지속되어야 한다. 반응을 모니터링하면서 인슐린의 시작이나 용량의 증량을 고려해야 한다.

2) 환자가 당뇨병을 진단받는 시점부터 인슐린이 당뇨병을 치료하는 방법 중의 하나임을 설명하고, 인슐린 치료가 장기적 관점에서 최선일 수 있음과 최종적으로 혈당을 조절하는 필수적인 방법임을 설명한다.

3) 환자에게 생활 관리와 적절한 자가 모니터링을 포함한 교육을 제공한다.

인슐린의 초기용량은 안정성의 이유로 낮게 시작하며, 최종적인 요구량은 하루에 50~100 단위가 될 수 있음을 설명한다.

일반적으로 최대의 경구혈당강하제를 사용함에도 DCCT에 따르는 당화혈색소가 7.5% 이상으로 악화 시에는 혈당조절이 불량하기 전이라도 인슐린 치료를 시작한다.

인슐린 치료를 시작해도 메트포르민의 사용은 지속한다. 기저인슐린으로 시작 시에는 추가적으로 설폰요소제를 지

속하며,  $\alpha$ -glucosidase 억제제도 지속할 수 있다.

### 4) 인슐린 사용:

•Insulin detemir, insulin glargine, 또는 NPH와 같은 기저인슐린은 하루에 한번 사용한다(NPH 인슐린은 저혈당의 위험이 더 높다.)

•당화혈색소가 높은 경우 하루에 두 번 premixed insulin을 사용한다.

•다회 인슐린 주사법(식전과 기저 인슐린)은 혈당조절이 다른 방법으로 미흡하거나 식사 변동이 큰 경우에 사용한다.

5) 인슐린 치료는 자가 적정화 방법(매 3일 간격으로 2단 위씩 증량)을 이용하거나 매 주마다 혹은 좀 더 빈번한 의료진과의 접촉을 통해 시작한다.

목표의 혈당치는 아침식전과 저녁식전 110 mg/dL 이하로 유지하는 것을 목표로 한다. 이러한 시간에 검사할 수 없는 경우 다른 시간에 모니터링하여 혈당 조절이 불량한 지를 확인한다.

6) 목표 혈당치에 도달할 때까지 전화를 이용하여 의료진의 지지를 지속적으로 한다.

7) 환자의 선택에 따라 인슐린 펜이나 주사기 혹은 병을 사용한다.

8) 환자에게 피하 인슐린 주사 위치로 둔부나 팔과 같은 다른 가능한 주사 부위와 함께 복부(흡수가 제일 빠름)나 허벅다리(흡수가 제일 느린)를 이용하도록 격려한다. 복부 부위를 꺼려하는 경우 문화적인 배경이 있을 수 있음을 주지한다.

중심 단어: 당뇨병; 치료; 권고안

## REFERENCES

- 1) 대한당뇨병학회: 당뇨병진료지침. 엠엠커뮤니케이션즈, 2007
- 2) Nathan DM, Buse JB, Davidson MB, Heine RJ, Holman RR, Sherwin R, Zinman B. *Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes: A Consensus Algorithm for the Initiation and Adjustment of Therapy. A consensus statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. Diabetes Care, 29:1963-1972, 2006*
- 3) International Diabetes Federation: *Global Guideline for Type 2 Diabetes, 2005*
- 4) Japan Diabetes Society: *Treatment Guide for Diabetes, 2007*