

# 만성콩팥병 환자에서 혈당조절 지침

## 1. 당뇨병의 선별검사

### 권고안

1.1 당뇨병의 선별검사는 공복혈당 혹은 경구당부하검사를 해야 한다. (A)

1.2 혈당 측정은 정맥 전혈을 채취하여 분리한 혈장을 이용하는 것을 원칙으로 하며 부득이하게 혈청을 이용할 경우 채혈 30분 이내에 혈청을 분리하도록 제안한다. (C)

### <배경>

당뇨병 검사를 위한 검체는 다양하지만 기본적으로 정맥 전혈을 분리한 혈장을 이용하는 것을 원칙으로 하고 있으며 영국당뇨병학회는 일반인들을 위해 모세혈관 혈액을 이용할 경우의 기준을 따로 제시하고 있다. 혈당농도는 대체로 동맥혈이 가장 높고 모세혈관혈, 정맥혈의 순이다. 이른 아침 공복 시에는 동맥과 정맥의 혈당농도의 차이는 10 mg/dL 전후이지만 식후에는 20-50 mg/dL 까지도 차이가 날 수 있다. 또한 전혈, 혈장 그리고 혈청에 따라 혈당농도는 달라진다. 일반적으로 혈장혈당농도가 전혈보다 약 10-15% 높은 수치를 보인다. 혈구에는 해당계 효소가 존재하기 때문에 혈구와 함께 혈청이나 혈장이 접촉해 있을 경우 1시간에 평균 10 mg/dL씩 수치가 낮아진다. 그러므로 부득이하게 혈청으로 검사를 진행할 경우에는 채혈 30분 이내에 혈청을 분리하도록 하고, 해당작용을 저지하기 위한 불화나트륨(NaF)이 투여된 채혈관에 채취하도록 한다. 다량의 검체를 동시에 분석해야 하는 집단 검진인 경우 혈청을 사용하는 경우에는 가능하면 단시간에 혈청을 분리하여 실제 혈당농도보다 낮게 측정되어 당뇨병이나 당뇨병 진단계를 진단하지 못하게 되는 경우가 없도록 해야 할 것이다<sup>1)</sup>.

## 2. 당뇨병의 진단기준

### 권고안

- 2.1 정상혈당은 공복 혈장혈당 100 mg/dL 미만이고 75 g 경구당부하 2시간 후 혈장혈당 140 mg/dL 미만으로 고려해야 한다. **(B)**
- 2.2 공복혈당장애는 공복 혈장혈당 100-125 mg/dL이다. **(B)**
- 2.3 내당능장애는 75 g 경구당부하 2시간 후 혈장혈당 140-199 mg/dL이다. **(B)**
- 2.4 다음 중 한 항목에 해당하면 당뇨병으로 진단한다. 이 기준은 다른 날에 검사를 반복하여 확인하여야 한다. **(B)**
- 공복 혈장혈당  $\geq 126$  mg/dL
  - 당뇨병의 전형적인 증상과 임의 혈장혈당  $\geq 200$  mg/dL
  - 75 g 경구당부하검사 후 2시간 혈장혈당  $\geq 200$  mg/dL

### <배 경>

한국인 제2형 당뇨병의 공복혈당 기준을 확실히 제시하기 위한 연구결과들은 아직 부족한 실정이나 미국당뇨병 학회에서 제안한 바와 같이 당뇨의 기준을 126 mg/dL 이상으로 정하고 정상 공복혈당의 기준을 100 mg/dL 이하로 정하는 것이 타당할 것으로 생각된다<sup>2,3</sup>). 공복혈당 100 mg/dL에서 125 mg/dL까지를 공복 혈당 장애로 진단할 수 있겠다. 한국인 당뇨병은 서양인에 비해 비비만형이 많고 인슐린 분비능이 상대적으로 작기 때문에 공복혈당만으로는 상당수의 당뇨병을 진단하지 못할 수 있다<sup>4</sup>). 특히 한국 노인 인구의 경우 식후 고혈당만 있는 경우도 적지 않아 공복혈당만으로 진단할 경우 내당능장애 뿐 아니라 상당수의 당뇨병도 진단되지 않는 문제가 있다. 한편 경구당부하검사는 당뇨병의 진단계인 내당능장애를 진단하는데도 그 유용성이 있다. 내당능장애는 공복혈당장애에 비해 적지 않고, 심혈관질환이나 전체 사망률과의 관련성도 공복혈당장애보다 강하며, 내당능장애에 대한 적절한 중재요법이 당뇨병으로의 진행이나 심혈관질환의 발병을 예방할 수 있음이 증명되었다. 따라서 경구당부하검사를 통해 당뇨병뿐 아니라 내당능장애를 진단하는 것도 임상적으로 의미가 있다. 당부하 2시간 혈당을 기준으로 140 mg/dL 미만을 정상으로 140 mg/dL에서 199 mg/dL까지를 내당능장애로 진단하고 200 mg/dL 이상을 당뇨병으로 진단할 수 있겠다.

### 3. 당뇨병성 만성콩팥병의 혈당조절 목표

#### 권고안

- 3.1 혈당조절의 목표는 당화혈색소를 기준으로 결정하며, 식전과 식후 2시간 혈당도 함께 사용해야 한다. (A)
- 3.2 제1형 당뇨병 및 제2형 당뇨병 환자에서 미세혈관 합병증 및 대혈관 합병증의 발생위험을 감소시키기 위하여 적극적인 혈당조절을 해야한다. (A)
- 3.3 혈당조절의 목표는 환자의 상황에 따라 다를 수 있지만, 일반적으로 제1형 및 제2형 당뇨병에서 당화혈색소 7.0% 이내, 식전 혈당 90-130 mg/dL 사이, 식후 최고 혈당 (식사 시작 1-2시간) 180 mg/dL 미만으로 해야한다. (A)
- 3.4 수술 전후, 심근경색, 임신 및 급성 질환이 있는 환자에서는 좀더 엄격한 조절이 필요하며, 심한 저혈당이 있는 경우, 짧은 여명기간, 소아 (<13세)와 노인 (≥65세) 및 타 질환이 동반된 환자에서는 엄격한 혈당 조절을 완화할 수 있도록 제안한다. (C)

#### <배 경>

전향적인 연구인 DCCT (The Diabetes Control and Complication Trial)와 UKPDS (UK Prospective Diabetes Study)에서 제1형 당뇨병과 제2형 당뇨병 환자에서 적극적인 혈당조절은 지속적으로 당뇨병의 합병증인 미세혈관 합병증 (망막증, 신증, 신경병증)과 대혈관합병증의 발생 및 진행을 늦춘다고 보고하였다. DCCT에서 당화혈색소의 비율을 10% 낮출 경우 (예; 당화혈색소가 8.0%에서 7.2%로 낮추면) 망막증의 진행을 40-50% 늦출 수 있다고 보고하였으며 당화혈색소 9%와 7%의 두 군을 비교했을 때 알부민뇨의 발생 위험을 54% 감소시키고 미세알부민뇨의 발생 위험을 39% 감소시켰음을 보고하였다<sup>5)</sup>. 또 UKPDS에서는 제2형 당뇨병환자의 당화혈색소 수치를 7%와 7.9%로 10년을 비교한 결과 7%군에서 미세혈관 합병증 위험이 25% 감소되고 당뇨와 관련된 사망은 10% 감소됨을 보고하였다<sup>6)</sup>. 이와 같이 DCCT와 UKPDS에서 당화혈색소가 7.0% 이하에서 합병증의 발생과 진행이 적다고 하여 목표를 당화혈색소 7.0%를 기준으로 할 것을 권유하였고 미국당뇨병학회에서는 당화혈색소 목표치를 7% 미만을 기준으로 하고 있으며 K/DOQI 기준에서도 만성콩팥병 유무에 관계없이 7% 미만을 기준으로 하고 있다<sup>7)</sup>. 그러나 한국과 일본의 당뇨 학회에서는 이미 6.5% 미만으로 당화혈색소치를 유지할 것을 권고하고 있으며 세계당뇨병연맹(IDF)에서도 6.5% 미만을 목표치로 삼고 있어<sup>8)</sup> 6.5%를 기준으로 할 것인지 7.0%를 기준으로 할 것인지에 대하여는 보고마다 약간의 논란이 있다. 그러나 엄격한 혈당 조절을 통해 당뇨병성 신증의 악화를 줄일 것으로 추정할 수 있지만 미세알부민뇨를 가진 환자에서 알부민뇨로 진행하는 것을 확실히 줄인다고 말할 증거는 아직은 약할 뿐 아니라 만성콩팥병 3단계 이상에서는 인슐린이나 일부 경구혈당강하제의 신장을 통한 제거가 감소되고 신장에서 이루어지는 포도당합성이 장애가 발생함으로 지나치게 엄격한 혈당 조절은 저혈당의 위험성이 증가될 수 있으므로 아직까지는 6.5% 보다는 다소 완화된 7.0% 미만을 기준으로 제시하고자 한다<sup>9-11)</sup>. 한편 장기적으로 투석을 시행중인 환자에서는 신기능의 악화를 예방할 목적으로 엄격히 혈당 조절을 시행할 필요는 없지만 혈당 조절을 통해 당뇨병성 망막증, 신경증 및 거대신경합병증을 지연시키는 의미가 있겠다<sup>12-14)</sup>. 또한 한 연구에서는 혈액투석 환자에서 당화혈색소를 1.0% 감소시키면 생존률이 13% 증가한다고 보고하였다. 혈당조절의 목표를 공복 (식전) 혈당으로 할 경우 DCCT에는 제1형 당뇨병 환자에서 70-120 mg/dL (3.9-6.7 mmol/L)을 조절 목표로 권유하였으며, 또한 Kumamoto 연구에서 제2형 당뇨병 환자의 조절 목표를 ≤120 mg/dL (6.7 mmol/L)로 설정

할 경우 미세혈관 합병증을 감소시킬 수 있다고 보고하였다. 식후 혈당의 조절 목표에 관하여는 아직 논란이 있으나 Kumamoto 연구에서 식후 2시간 후의 혈당이 180 mg/dL (10 mmol/L) 이상에서는 당뇨병의 합병증이 증가된다고 보고하였다. 식후 2시간의 혈당이 사망의 위험을 증가시키는 요소로 작용한다는 보고는 DECODE (The Diabetes Epidemiology: Collaborative Analysis of Diagnostic criteria in Europe) 연구에서 당부하검사 2시간 후의 혈당이 전혈검사상 180 mg/dL (10mmol/L) 이상에서는 140 mg/dL (7.8 mmol/L)에 비하여 사망률이 2배 증가된다고 보고하였다<sup>6)</sup>. 이러한 연구의 결과들은 저혈당의 횟수, 체중 증가와 치료에 따른 부작용 등 환자 간의 차이가 고려되지 않았던 단점이 있다. 그러므로 환자 개개인의 차이와 당뇨병에 대한 교육 정도, 생활 방식, 약물의 종류 등도 고려되어 환자의 혈당조절 목표를 결정해야 한다.

**표 1. 미국당뇨병학회 진료지침**

	당화혈색소(%)	공복 모세 혈관 혈당 (mg/dL)	식후 최고 모세 혈당 (식사 시작 1-2시간 이내, mg/dL)
정상 영역	6.0 이하	70-110	90-140
혈당조절 목표	7.0 이하	90-130	180 미만

## 4. 혈당조절의 감시

### 권고안

#### 4.1 자가혈당 측정

4.1a 자가혈당 측정은 최소한 공복과 식후 2시간 혈당 (식사개시 후 2시간째)을 포함하여 측정하도록 제안한다. (C)

4.1b 자가혈당 측정의 횟수는 환자의 혈당조절 정도에 따라 달라지지만, 임상영양치료, 운동요법, 경구혈당강하제 치료, 2회 이내의 인슐린 치료를 하는 제2형 당뇨병 환자에서 매일 최소 1회 이상의 자가혈당 측정을 권유하며, 다회 인슐린 치료를 필요로 하는 제1형 당뇨병 및 제2형 당뇨병 환자에서 매일 최소 3회 이상의 자가혈당 측정을 제안한다. (C)

#### 4.2 당화혈색소 측정

4.2a 일반적으로 당뇨병 환자에서 1년에 2회 이상 당화혈색소를 측정하도록 제안한다. (C)

4.2b 치료수단의 변경 시 당화혈색소를 기준으로 사용하여 치료의 적합성을 판단하도록 제안한다. (C)

### 〈배 경〉

대개의 경우 경구혈당강하제로 혈당을 조절하는 당뇨병 환자에서는 매일 한번 이상 자가혈당을 측정한 경우 그렇지 못한 경우를 비교한 연구에서 자가혈당 측정을 자주한 경우에 당화혈색소 수치가 0.6% 정도 낮다고 보고하였다. 임상영양치료 만으로 조절하는 환자의 경우에서도 여러 번 자가혈당을 측정하는 경우 당화혈색소 수치가 낮다고 보고되어 있다. 제2형의 당뇨병 환자에서 식후 2시간 혈당이 다른 시간의 혈당보다 당화혈색소와의 상관관계가 높다고 알려져 있으나 조절이 되지 않은 환자에서는 공복혈당이 전체 혈당에 더 큰 영향을 미친다고 한다<sup>15)</sup>. 이러한 이유로 자가혈당 측정을 할 때 가능하다면 식전과 식후 2시간 혈당 (식사 시작 후 2시간에 측정)을 포함하기를 권유한다.

제1형 당뇨병과 제2형 당뇨병에 대한 연구인 DCCT (The Diabetes Control and Complication Trial)와 UKPDS (UK Prospective Diabetes Study) 연구에서 당화혈색소로 측정된 혈당조절 정도와 합병증의 발생은 밀접한 관련성을 가지고 있다고 보고되었다<sup>5, 6)</sup>. 당화혈색소는 혈당의 정도에 따른 혈색소 내의 당화 정도를 측정하는 방법이기 때문에 적혈구의 수명기간인 2-3개월 내외의 혈당의 평균치를 반영한다. 그러나 만성콩팥병의 경우와 같이 적혈구의 수명이 감소되거나, 용혈이나 철결핍과 같은 상황에서는 실제보다 낮게 나올 수 있으며 반대로 신장 기능 감소에 따른 산혈증 상황에서 혈색소의 카마밀형성으로 높게 나올 수 있겠다<sup>7)</sup>. 따라서 혈색소이상증이나 혈색소 대사에 이상이 있는 경우, 심한 빈혈이 있는 경우에는 신뢰도가 떨어지므로 주의를 요하며, 당화혈색소의 수치가 신뢰성이 없는 경우에는 2-3주간의 혈당을 반영하는 프룩토사민 (fructosamine)을 대신하여 이용할 수 있다. 그럼에도 불구하고 평균 크레아티닌 6.6 mg/dL까지의 환자에서 정상 신기능 환자와 다름없이 당화혈색소와 혈당이 좋은 상관관계를 보이는 것으로 보고되고 있어 만성콩팥병의 혈당 기준으로 사용이 가능하겠다. 안정된 환자의 경우에는 2회 이상 측정하고 조절이 잘 되지 않는 경우에는 3개월 마다 측정하도록 권하고 있다. 최근 복막투석을 시행하는 환자 중 icodextrin 성분의 복막투석액을 사용하는 경우 자가 혈당측정기의 방법에 따라 실제보다 혈당이 높게 나오게 되는 경우가 있어 실제 저혈당 상태에서도 정상 혈당을 보이는 경우가 있으므로 icodextrin 투석액 사용 환자는 사용 혈당계가 사용 가능한 형태 (glucose oxidase 방식 등)인지 확인할 필요가 있겠다<sup>16)</sup>.

## 5. 혈당조절약제

### 권고안

#### 5.1 경구혈당강하제

5.1a 고혈당 정도는 당화혈색소로 평가하는 것을 권고하며, 당화혈색소의 목표는 7.0% 미만으로 해야한다. (A)

5.1b 만성콩팥병 3단계 이상의 경우 저혈당의 위험이 증가될 수 있음을 인식토록 제안한다. (C)

5.1c 신기능이 감소된 만성콩팥병 환자에게 경구혈당강하제를 사용할 때는 선호 및 금지되는 약제를 반드시 구분하여 사용해야한다. (A)

#### 5.2 인슐린

5.2a 당화혈색소치가 10.5% 이상이거나 고혈당 증상을 동반한 경우 처음부터 인슐린 치료를 고려하도록 제안한다. (C)

5.2b 경구혈당강하제 병합요법에 실패시 조기에 인슐린 치료를 고려 해야한다. (B)

5.2c 인슐린은 경구혈당강하제와 병합하거나 단독으로 사용할 수 있으며 이 때 경구혈당강하제는 환자의 특성에 따라 선택을 고려해야한다. (B)

5.2d 신기능이 감소된 만성콩팥병의 경우 인슐린 치료를 적극적으로 제안한다. (C)

### <배 경>

일반적으로 처음 당뇨병을 진단받은 환자에서 식생활 습관 개선을 추천하고 있고 이것으로 당화혈색소 목표치에 도달하지 못하는 경우에 약물 투여를 고려하고 있다. 그 이유는 식생활 습관 개선으로 감소시킬 수 있는 당화혈색소치가 1-1.5% 정도이기 때문이다. 환자가 치료적 생활습관 교정을 충분히 수행할 능력이 있지 않다고 판단될 경우, 조기에 약물요법을 고려하여 치료를 시작할 수 있다. 경구혈당강하제 단독요법을 통해 당화혈색소가 목표치로 유지 되도록 일정 기간마다 그 약제의 용량을 증량하였음에도 불구하고 단독요법으로 목표치에 이르지 못하는 경우에는 서로 다른 기전의 약제를 추가하는 병합요법이 필요하다.

현재까지 나와있는 경구혈당강하제는 그 작용기전에 따라 크게 4가지로 구분될 수 있다. 첫째는 베타세포로부터 인슐린 분비를 직접 자극하는 sulfonylurea계 (non-sulfonylurea계 포함), 둘째는 간에서의 포도당 합성을 억제하는 biguanide계, 셋째는 장에서 포도당 흡수를 억제하는  $\alpha$ -glucosidase inhibitor, 넷째로 말초의 인슐린 저항성을 개선시키는 thiazolidinedione이 그것이다. 이들은 각각 다른 작용기전으로 혈당 강하 효과를 보이고 그 약제 마다의 이점이 서로 다르므로 환자의 특성에 따라 약제를 선택하는 것이 중요하다. 또한 이들 약제는 그 작용기전이 서로 다를 뿐만 아니라 부작용과 금기증이 서로 다르고 각 약제의 가격 또한 많은 차이를 보인다. 특히 신장기능이 감소된 경우 사용이 불가능하거나 주의해야 할 약제를 정확히 구분해야 하겠다. 신장기능 감소와 연관되어 약물 축적 위험이 적은 약제를 우선적으로 사용하여야 하는데, 인슐린 분비를 직접 자극하는 sulfonylurea계 중에는 glipizide나 gliclazide 계통이 좋으며 glimepiride 는 저용량이 사용될 수 있다. 이외 비sulfonylurea계통으로는 meglitinide 계통 중 repaglinide가 안전하게 사용 가능한 약제로 알려져 있다. 그러나 biguanide계통은 젖산혈증의 위험성이 있어 피해야 하며  $\alpha$ -glucosidase inhibitor는 정상 신기능에 비해 체내 흡수가 증가 됨으로 사용에 주의하여야 한다<sup>17)</sup>. Thiazolidinedione 사용시 기왕의 울혈성 심부전을 악화시킬 수 있으므로 NYHA 분류 3,4 에

해당되는 경우 사용하지 않아야 하며 장기간 사용한 여성의 경우 골절의 위험이 증가됨으로 심한 골다공증이나 골절의 위험이 있는 경우에는 사용에 주의하여야 한다<sup>18)</sup>.

경구혈당약제의 특성에 따른 약제의 사용에 제한이 많아 혈당 조절이 어려움이 증가될 수 있음으로 인슐린의 적극적인 사용이 필요하겠다.

표 2. 당뇨병을 가진 만성콩팥병의 경구혈당강하제 사용시 용량 조절 및 주의점

Class	Drug	Dosing Recommendation CKD Stages 3, 4, or Kidney Transplant	Dosing Recommendation Dialysis
First-generation sulfonylureas	Acetohexamide	Avoid	Avoid
	Chlorpropamide	Reduce dose by 50% when GFR <70 and ≥50 mL/min/1.73 m <sup>2</sup> Avoid when GFR <50 mL/min/1.73 m <sup>2</sup>	Avoid
	Tolazamide	Avoid	Avoid
Second-generation sulfonylureas	Tolbutamide	Avoid	Avoid
	Glipizide	Preferred sulfonylurea No dose adjustment necessary	Preferred sulfonylurea No dose adjustment necessary
	Gliclazide	Preferred sulfonylurea No dose adjustment necessary Not available in US	Preferred sulfonylurea No dose adjustment necessary Not available in US
	Glyburide	Avoid	Avoid
Alpha-glucosidase inhibitors	Glimepiride	Initiate at low dose, 1 mg daily	Avoid
	Acarbose	Not recommended in patients with (Scr >2 mg/dL)	Avoid
Biguanides	Miglitol	Not recommended in patients with Scr >2 mg/dL	Avoid
	Metformin	Contraindicated with kidney dysfunction defined as Scr ≥1.5 mg/dL in men or ≥1.4 mg/dL in women	Avoid
Meglitinides	Repaglinide	No dose adjustment necessary	No dose adjustment necessary
	Nateglinide	Initiate at low dose, 60 mg before each meal	Avoid
Thiazolidinediones	Pioglitazone	No dose adjustment necessary	No dose adjustment necessary
	Rosiglitazone	No dose adjustment necessary	No dose adjustment necessary
Incretin mimetic	Exenatide	No dose adjustment necessary	No dose adjustment necessary
Amylin analog	Pramlintide	No dose adjustment necessary for GFR 20-50 mL/min/1.73 m <sup>2</sup>	No data available
DPP-4 inhibitor	Staglipitin	Reduce dose by 50% (50mg/day) when GFR < 50 and ≥ 30 mL/min/1.73 m <sup>2</sup> and by 75% (25 mg/day) when GFR < 30 mL/min/1.73 m <sup>2</sup>	Reduce dose by 75% (25 mg/day)

현재 추천되고 있는 제2형 당뇨병 환자의 약제치료지침에서는 경구혈당강하제 단일요법 실패 후 바로 인슐린 요법을 시행하는 것을 추천하고 있지 않으며, 대개는 2-3가지의 경구혈당강하제 병합요법에 실패한 경우 인슐린 치료를 시작할 것을 고려하도록 되어있다. 단계별 당뇨병관리 (SDM)에서는 두 가지 경구약제를 최대용량까지 증량하여 3개월 이내에 목표 혈당치에 도달하지 않는 경우 인슐린 요법을 선택하는 것으로 권고하고 있다. 그러나 신기능이 감소된 환자의 경우 biguanide계통이나 α-glucosidase inhibitor의 사용에 어려움이 있음으로 혈당 조절을 위한 경구혈당강하제의 병합요법에 많은 한계를 가지게 됨으로 인슐린의 적극적인 사용이 필요하겠다.

당뇨병 환자에서 식후 고혈당 조절의 중요성이 알려지면서 실제 식후 고혈당을 조절할 수 있는 인슐린 요법이 중요시되고 있다. 그러나 경구혈당강하제로는 sulfonylurea가 흔히 사용되고 있으나 식후 고혈당 조절의 효과가 있는 meglitinide를 인슐린과 병용하는 것이 더욱 효과적일 것이라는 주장이 제기되고 있다. 혈당강하제인 sulfonylurea는 기저인슐린과 병합하여 투여시 인슐린 단독요법보다 당화혈색소 감소에 효과적이다. 또한 필요시 인슐린 단독요법으로 전환이 용이하고, 점진적 인슐린 용량조절도 가능하다.

인슐린은 경구혈당강하제와 병용시 기저인슐린으로 NPH나 insulin glagine, insulin detemir를 취침 전 또는 아침에 병용하는 방법을 많이 쓰고 있다. 이러한 방법으로 혈당조절이 안 된다면 특히 혈당이 높은 시간을 선택하여 식전인슐린을 투여하거나, 좀 더 자주 인슐린을 투여할 수 있다. 인슐린으로 rapid acting, intermediate acting, premixed insulin 등에서 어느 것을 선택할 지는 환자의 이상반응을 고려하여 선택하는 것이 좋다.

## 〈요 약〉

장기 연구에 따르면 당뇨 환자의 혈당을 엄격히 조절시 신기능 보존과 같은 임상적인 효과를 얻을 수 있겠으나 이 같은 효과는 당뇨병성 신증의 초기에 혈당조절이 엄격히 이루어질 때 최상의 결과를 얻을 수 있겠으며 제2형 당뇨병환자에서 단백뇨를 보이는 확실한 신증으로 진행된 경우에 엄격한 혈당 조절이 신기능 악화를 막을 수 있다는 증거는 부족하다. 당뇨병에 의한 만성콩팥병환자의 혈당조절 목표는 당화혈색소를 7% 이내, 공복혈당은 90에서 130 mg/dL로 조절하고 식후 1-2시간 내 최고혈당을 180 mg/dL 이하로 조절함을 기준으로 할 수 있다. 만성콩팥병 3단계 이상의 환자에서는 저혈당의 위험이 증가되며 신기능 감소에 따른 체내 축적이 적어 선호되는 경구혈당약제 및 금해야 하는 약제의 구분이 반드시 필요하겠다. 또한 금해야 하는 경구혈당약제가 많아서 경구혈당약제의 병합치료에도 어려움이 있으므로 인슐린 사용을 적극적으로 고려하여야 하겠다.

## 참 고 문 헌

- 1) 김용진외: 당뇨병학. 제3판. 제 17장 당뇨병의 각종 검사방법. P.185-91. 고려의학
- 2) Diabetes Epidemiology: Collaborative analysis Of Diagnostic criteria in Europe: Glucose tolerance and mortality: comparison of WHO and American Diabetes Association diagnostic criteria. The DECODE study group. European Diabetes Epidemiology Group. Diabetes Epidemiology: Collaborative analysis Of Diagnostic criteria in Europe. Lancet 354:617-21, 1999
- 3) Treatment guideline for diabetes. Korean diabetic association, 2007
- 4) Choi KM, Lee J, Kim DR, et al.: Comparison of ADA and WHO criteria for the diagnosis of diabetes in elderly Koreans. Diabet Med 19:853-7, 2002
- 5) The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. N Engl J Med 329:977-86, 1993
- 6) Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Lancet 352:837-53, 1998
- 7) KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Diabetes and Chronic Kidney Disease. Am J Kidney Dis 49:s62-s73, 2007
- 8) Global Guideline for Type 2 Diabetes, International Diabetes Federation, 2005
- 9) Caring For Australasians with Renal Impairment: <http://www.cari.org.au>
- 10) The UK Renal Association <http://www.renal.org/>
- 11) Kidney Disease Improving Global Outcomes <http://www.kdigo.org>
- 12) Barzilay, JI Spiekerman CF, Wahl PW, et al.: Cardiovascular disease in older adults with glucose disorders: Comparison of American Diabetes Association criteria for diabetes mellitus with WHO criteria. Lancet 354:622-5, 1999
- 13) Stratton IM, Adler AI, Neil HA, et al.: Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. BMJ 321:405-12, 2000
- 14) The Diabetes Control and Complications Trial Research Group: The relationship of glycemic exposure (HbA1c) to the risk of development and progression of retinopathy in the diabetes control and complications trial. Diabetes 44:968-83, 1995
- 15) Monnier L, Lapinski H, Colette C: Contributions of fasting and postprandial plasma glucose increments to the overall diurnal hyperglycemia of type 2 diabetic patients: variations with increasing levels of HbA(1c). Diabetes Care 26:881-5, 2003
- 16) Dasgupta MK: Strategies for managing diabetic patients on peritoneal dialysis. Adv Perit Dial 20:200-2, 2004
- 17) Koski RR: Practical review of oral antihyperglycemic agents for type 2 diabetes mellitus. Diabetes Educ 32:869-76, 2006
- 18) Levetan C: Oral antidiabetic agents in type 2 diabetes. Curr Med Res Opin 23:945-52, 2007