



Focused Issue of This Month · 급증하는 당뇨병에 대한 예방 대책

## 당뇨병 관리의 일반적 원칙

## General Principles for Diabetes Mellitus Management

박 태 선 · 백 홍 선 · 박 지 현 | 전북대학교 의학전문대학원 내분비내과 | Tae Sun Park, MD · Hong-Sun Baek, MD · Ji-Hyun Park, MD

Department of Internal Medicine, Chonbuk National University Medical School

E-mail : pts@chonbuk.ac.kr

J Korean Med Assoc 2008; 51(9): 806 - 812

### Abstract

Because the 'Tsunami of type 2 diabetes' is presently rolling on a global scale, owing to the ever-increasing prevalence of obesity, increasing physical inactivity, and aging populations worldwide, the economic burden of diabetes caused by increased health resource use and lost productivity increase rapidly. So prevention in general population and good glycemic controls become even more important with earlier diagnosis and more aggressive cardiovascular prevention and treatment. Diabetes requires continuing medical care and patient self-management education to prevent acute complications and to reduce the risk of long-term complications. Diabetes care is very complex and requires that many issues, beyond glycemic control, be solved by the active governmental policy. Lifestyle modifications are the cornerstones of management of type 2 diabetes. The progressive nature of type 2 diabetes requires use of one or more oral agents and eventually insulin, along with lifestyle modification and intensification. Rapid achievement of the target goals often prompts providers to consider combination therapy to target different pathogenic mechanisms and manage both fasting and postprandial blood glucose levels. Maintenance of glycemic control over the lifespan of a patient with diabetes is overwhelmingly likely to require combination therapy with oral diabetes medications. Ultimately, because of the progressive nature of the disease and the progressive decline in pancreatic beta-cell function, insulin therapy is almost always obligatory to achieve optimal glycemic goals.

**Keywords:** Diabetes mellitus; Prevention; Management; Lifestyle modification

**핵심용어:** 당뇨병; 예방; 관리; 생활습관 교정

### 서론

당뇨병의 발병률과 유병률이 급증하는 것은 세계적인 추세로 우리나라에서도 당뇨병이 매우 뚜렷하게 증가하고 있다. 당뇨병은 고혈당에 의한 급성 합병증 뿐만 아니라 병발되는 만성 합병증으로 환자 개인의 삶의 질에 악

영향을 미치며 가족과 사회 및 국가에도 환자의 관리에 필요한 막대한 재원을 소비하게 한다. 2007년 발간된 당뇨병 기초통계연구 Task Force Team 보고서에는(1) 2003년도 전체 당뇨병 환자수는 총 286만 명으로 추정되었는데 1년간 1회 이상 의료서비스를 이용한 환자는 절반 수준인 52.9%에 불과하다고 보고하였다. 하지만 이들이 사용한 건강보험 총



진료비는 16조 6천억원으로 전체의 19.2%를 차지하였고 1인당 총 진료비는 전 국민의 평균보다 4.6배 많았다. 이러한 결과를 나타내는 주요한 원인은 동반되는 만성 합병증들로, 족부절단 발생환자의 44.8%에서 당뇨병이 동반되어있으며 족부절단 발생률이 일반 인구에 비해 당뇨병이 동반된 환자에서 10.1배(성별과 연령 표준화할 경우 4.7배), 족부궤양 발생률이 7.8배(성별과 연령 표준화할 경우 4.7배)로 높고 말기 신부전증 환자의 56.7%에서 당뇨병이 동반되어 있고 안구 질환의 유병률 또한 비당뇨인에 비해 1.9배 높다고 하였다. 당뇨병 환자의 사망률은 일반인에 비해 2.2~7.3배 높으며 새로이 진단된 중년 초반의 남자에서 높고 OECD 국가 중 사망률이 10만명당 31.5명으로 가장 높으며 일본에 비해서는 5.5배 높다(2). 이는 당뇨병 환자의 만성 합병증이 매우 흔하며 의료비용의 증가, 인력손실 및 사회적 과급 효과가 매우 크다는 것을 의미하고 당뇨병 환자에 대한 국가적 차원의 적극적 개입과 효율적 관리가 필요함을 시사한다. 하지만 현실은 그렇지 않다. 당뇨병에 대한 기본검사 실시율과 혈당조절 상태와 합병증의 병발에 대한 검사율이 매우 낮고 환자들 가운데 자가혈당측정을 하고 있는 환자는 34.3%, 당뇨병 관리에 중요한 당뇨 교육을 받은 환자는 39.4%였다. 이들이 혈당관리를 위해서 사용하는 방법은 식사요법 15.8%, 경구혈당 강하제 단독 70.0%, 인슐린 단독 4.1%, 인슐린 경구혈당강하제 병용요법이 10.1% 등이지만 당화혈색소 7% 이하로 유지되고 있는 환자는 40%에 불과하였다. 당뇨 약제의 1년 360일 이상 투약 유지율은 21.8%로 높지 않았으나 처방 일수가 짧은 환자들의 경우 입원율과 사망률이 유의하게 증가한다고 보고하였다. 만성 질환 관리사업의 측면에서 당뇨병에 대해 많은 연구와 투자가 지속되고 있음에도 불구하고 효과적인 관리가 제대로 이루어지지 않는 문제의 해결을 위해서는 당뇨병 관리에 대한 획기적 전환이 필요하다고 생각된다. 본 의학강좌에서는 이의 해결 방안을 위한 당뇨병 관리의 일반적 원칙에 대해 살펴보고자 한다.

## 당뇨병의 예방

선별검사를 통해 확인된 당뇨병 발생 고위험군(공복혈당

장애군, 내당능 장애군과 위험인자 동반군)에서 당뇨병 발생을 예방하는 것은 현재와 같이 급증하는 당뇨병 관리의 필수적인 전략이다. 철저한 생활습관의 변화와 체중감소로 당뇨병의 발생이 유의하게 감소된다는 보고가 많이 있는데(3~9) 이들 연구 가운데 Finnish 연구(3), DPP 연구(4), Da Qing 연구(5)와 JAPANESE 연구(6)는 내당능장애가 있는 환자를 대상으로 생활습관의 변화를 유지하여 당뇨병 발생의 감소(3년 후 약 58% 정도)를 관찰하였고 STOP-NIDDM 연구(7), DREAM 연구(8)와 XENDOS 연구(9)는 내당능장애 환자를 대상으로 약물치료를 하여 당뇨병 발생의 감소를 보고하였다. 아직 이러한 당뇨병 예방 전략이 당뇨병성 혈관합병증을 궁극적으로 예방하는지는 알 수 없지만 심혈관계 위험인자에는 좋은 영향을 주는 것으로 보인다. 하지만 임상에 적용할 수 있는 예방 전략을 개발해서 평가하고 적용했을 때 비용효과적인 면이 있다 할지라도 재정적 문제에 의해 제한을 받고 있는 실정이다. 또한 생활습관의 변화는 여러 가지 장점을 가지고 있음에도 불구하고 정상체중을 유지하고 정기적인 운동을 오래동안 지속하기 힘들다는 단점이 있으며 일차적으로 정상체중을 유지하기 위해 정기적인 면담과 경과관찰이 필요하다.

## 당뇨병의 관리

### 1. 당뇨자가 관리교육

당뇨병이 진단된 환자에서 완전한 관리를 위해 당뇨병의 종류를 나누고 합병증의 존재 여부, 혈당조절 상태와 이전의 치료방법을 확인한 후 환자에 따른 관리계획을 수립하여 지속적으로 유지해야 한다. 이를 위해서는 최소한 의사, 간호사, 영양사를 포함하고 필요시 추가적인 교육을 위해 사회 복지사, 운동 처방사, 심리치료사 등도 포함하는 팀을 결성하여 상호협조와 집약적인 활동으로 환자를 돌보는 팀 접근방식이 필수적이다(10). 이들은 당뇨병 교육자 자격증을 소지하고 최신의 당뇨병 교육 및 관리 경험이 있어야 하며 관리계획은 환자와 가족, 의사와 당뇨관리팀원들의 요구를 평가하여 반영하고 당뇨병 관리의 모든 영역을 포함시킨 개별화된 프로그램으로 구성하여 환자가 문제해결 능력을 발



Park TS · Baek HS · Park JH

전시킬 수 있도록 해야 한다. 환자의 자가관리교육은 환자가 쉽게 선택하고 지속적으로 받을 수 있도록 다양한 눈높이에 맞는 프로그램을 개발해야 하며 건강보험의 혜택을 받을 수 있도록 해야 한다. 하지만 아직 우리나라에서는 당뇨병 자가관리 교육프로그램의 비용은 임의 비급여에 의한 본인 부담이 크고 자가관리 교육을 받은 환자의 비율도 39.4%로 낮은 편이다(1).

## 2. 혈당조절의 목표

당뇨병의 혈당조절에 대한 전향적인 연구인 UKPDS(11), DCCT/EDIC(12)과 같은 임상연구는 당화혈색소가 1% 감소하면 눈, 신경, 신장병이 약 40%까지 감소한다는 결과를 발표하였으며 혈당감소는 1형과 2형 당뇨병 모두에서 미세혈관 합병증을 감소시킨다고 하였다. DCCT/EDIC 연구(12)는 1형 당뇨병에서 집중적인 혈당조절을 하였을 때 심혈관계 질환을 42%, 심장발작, 뇌졸중, 심혈관 질환에 의한 사망을 57%까지 감소시킨다고 하였다. 많은 연구 결과에서 차이는 있으나 적극적이고 엄격한 혈당조절은 합병증의 발생을 예방하며 발생된 합병증의 진행속도를 늦출 수 있는 가장 효과적인 방법으로 보고하였다. 혈당조절의 목표는 당화혈색소를 기준으로 결정하는데 미국당뇨병학회는 < 7%, 국제당뇨병 연맹은 ≤ 6.5%, 일본당뇨병학회는 < 5.8%로 정하는 등 아직 논란이 많이 있다. 혈당조절의 목표를 공복(식전) 혈당으로 할 경우 미국당뇨병학회는 70~130mg/dL, 식후 2시간 혈당은 90~180mg/dL으로 권고하고 있다. 우리나라 혈당조절의 목표는 환자의 상황에 따라 다를 수 있지만 일반적으로 당화혈색소 6.5% 이내 식전 혈당 70~130mg/dL 사이, 식후 2시간 혈당 90~180mg/dL 사이로 권고하고 있다(13). 특수한 상황에서는 혈당조절의 목표를 조정할 필요가 있는데 수술 전후와 심근경색이 있는 환자, 임신 및 급성 질환자의 경우 정상에 가깝도록 적극적이고 엄격한 혈당조절이 필요하다. 당화혈색소는 환자 개인의 당뇨병 유병기간, 임신 여부, 나이, 동반질환 등에 따라 개별화해야 한다. 최근에 당화혈색소를 6% 이하로 유지하는 것에 대하여 제2형 당뇨병 환자를 대상으로 한 ACCORD (Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes) 연구(14, 15)

에서 3.5년 동안의 집중 치료군을 안전상의 이유로 표준 치료군에 포함시키고 '당뇨병을 가진 심혈관계 질환의 고위험군의 경우 당화혈색소를 6% 이하로 유지하기 위한 집중치료는 주요 심혈관계 사건을 감소시키지 못하고 사망률을 증가시킨다'고 발표하였다. 이는 당뇨병을 가진 고위험군의 집중적인 혈당강하의 알려지지 않은 해로움을 확인한 것이지만 심혈관계 질환의 위험이 낮은 군이나 새로 진단된 당뇨병 환자에게는 해당되지 않는다. 이와 비슷한 환자들을 대상으로 한 ADVANCE (The Action in Diabetes and Vascular Disease: Preterax and Diamicon Modified Release Controlled Evaluation) 연구(16)는 집중적인 혈당조절로 당화혈색소를 6.5% 이하로 낮춘 경우 주요 대혈관 사건과 심혈관계 원인의 사망 그리고 모든 원인의 사망의 유의한 증가는 없다고 발표하였다. 따라서 심혈관계 질환의 기왕력이나 위험인자가 없는 환자에서는 여전히 혈당의 집중적인 치료가 필요하다.

## 3. 혈당조절의 감시

집중적인 혈당조절을 위한 혈당감시 방법으로 환자의 자가혈당측정 자료와 당화혈색소를 이용한다. 자가혈당측정은 개별적인 치료에 대한 반응이나 치료 후 조절 목표에 도달했는지를 알려주는 중요한 요소이다. 또한 저혈당을 방지하거나 임상 영양치료, 운동요법, 약물치료의 정도를 조절하는 지표로서 사용되는 유용한 방법이다. 따라서 모든 환자가 스스로 측정할 수 있고 측정의 방법 및 결과를 해석하고 적절한 조절을 할 수 있도록 교육해야 한다. 제1형 당뇨병에서 매일 3회 이상의 자가혈당측정은 당화혈색소의 수치를 1% 가량 낮출 수 있으며 인슐린을 사용하는 제2형 당뇨병 환자에서도 자가혈당 측정의 필요성과 중요성은 이미 잘 알려져 있다. 하지만 인슐린을 사용하지 않는 당뇨병 환자에서 자가혈당 측정의 이점에 대해서는 논란이 많다. Welschen 등(17)은 meta 분석 결과 인슐린을 사용하지 않는 제2형 당뇨병 환자에서 자가혈당측정을 시행한 군에서 0.4%의 당화혈색소가 감소하지만 운동과 식사요법에 대한 환자교육 상태, 약물요법의 차이가 자가혈당측정의 기여도의 평가에 어려움을 준다고 하였다. 또한 Towfigh 등이 시



행한 meta 분석(18)에서 자가혈당 측정은 인슐린 치료를 하지 않는 당뇨병 환자에서 혈당 조절에 통계학적으로 유의하지만 임상적으로 중등도 이상의 효과는 보이지 않아 목표 혈당 조절에 도움이 되는지는 의문이라 하였다. 하지만 외래에서 치료를 받고 있는 환자에서는 경구약제를 사용하고 있는 환자는 물론이고 인슐린 치료를 받고 있는 환자조차도 자가혈당 측정에 보험급여가 되지 않아 혈당관리의 목표에 도달하지 못하는 것은 물론이고 심한 저혈당에 노출되어 응급치료와 입원치료를 요하는 경우가 많이 발생하여 환자와 보호자는 물론 보험재정에도 악영향을 미치고 있다.

최근에 지속적으로 최소한의 침습적 방법으로 간질액의 혈당을 측정하는 microdialysis법이 개발되어 사용되고 있다. 지속적 혈당감지방범법(continuous glucose monitoring system, CGMS)은 고혈당과 저혈당을 감지해서 정상혈당으로 지속되는 시간을 증가시킨다(19). 지속적 혈당 감지방범법은 당뇨병 관리에 중요한 역할을 할 것으로 생각된다. 최근에 Chetty 등(20)은 지속적 혈당감지방범법이 당화혈색소 감소에 자가혈당 측정보다 우월하다는 결정적 증거는 없으나 무증상 심저혈당을 발견하는 데 유용하다고 제시하였다. 따라서 지속적 혈당감지 방법의 유용성에 대한 많은 추가 연구가 필요하다.

제1형과 제2형 당뇨병 연구에서 당화혈색소로 측정된 혈당조절 정도와 합병증의 발생은 밀접한 관계를 가지고 있음이 밝혀진 이후, 환자가 여러 가지 조절방법에 의해 혈당이 원하는 목표에 도달된 후 잘 유지되고 있는지를 판단하는데 사용되어 왔다. 대한당뇨병학회는 당화혈색소는 1년에 4회 이상 측정하도록 권고하고 있다(21).

#### 4. 임상영양요법

제2형 당뇨병으로 진단되면 혈당, 지질, 혈압이상을 조절할 수 있도록 생활습관 교정교육을 받도록 해야 한다. 이것은 약물요법의 필요성과 관계없이 중요하지만 목표에의 도달과 유지가 어렵다. UKPDS 연구에서 임상영양치료는 진단 초기의 혈당저하에 매우 효과적이었으며 일부 환자에서 수 년간 임상영양치료만으로 목표혈당을 유지할 수 있었다고 보고하였다(22). 체중감소를 위해 사용하는 저탄수화

물 또는 저지방 식사는 단기간 동안 효과적이고 저탄수화물 식사를 하는 환자에서는 지방농도, 신장 기능과 단백질 섭취량을 감시해야 한다. 현재 생활습관 변경에 대한 교육비용은 매우 낮고 임의 비급여로 산정하도록 되어 있어 교육 효과를 높이기 위한 지속적인 반복교육을 할 수 없게 되어 있다. 하지만 생활습관의 변화에 의한 혈당조절에 따른 이익은 어떠한 단독요법보다 우수하므로 생활습관 개선의 활성화는 매우 중요하다.

#### 5. 운동요법

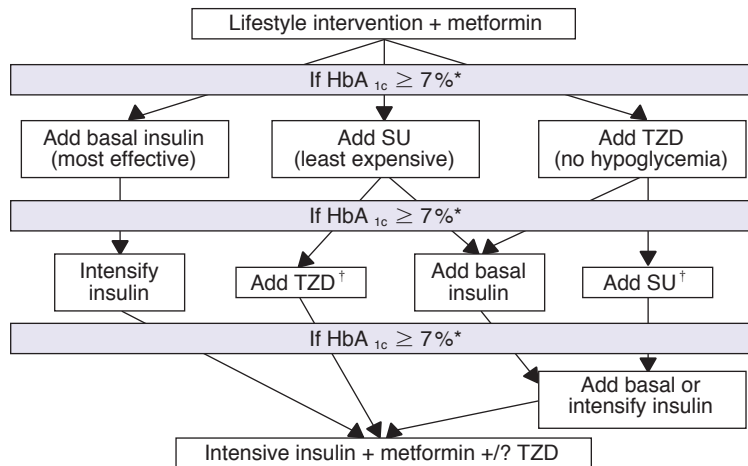
규칙적인 운동은 혈당조절을 향상시키고 심혈관 위험을 감소시키며 체중감소에 기여하며 제2형 당뇨병의 고위험군에서는 당뇨병 예방효과가 있다. 이를 위해서는 적어도 일주일에 150분의 중등도 강도(최대 심박수의 50~70%)의 걷기, 자전거타기, 조깅, 수영과 같은 유산소 운동이나 일주일에 90분 이상의 고강도 유산소 운동(최대 심박수의 50~70%)이 필요하다. 운동은 일주일에 적어도 3일 이상 실시해야 하며 연속해서 이틀 이상 쉬지 않도록 한다. 금기사항이 없는 한 제2형 당뇨병 환자에게 일주일에 3회 이상의 역기나 운동기구를 이용한 저항성 운동을 실시하도록 하며 1회의 저항성 운동은 8~10회 반복이 가능한 정도의 무게로 세 차례 반복 실시하는 것으로 한다(23). 빠르게 걷기 이상의 강도로 운동을 하게 할 때는 운동 시작 전에 환자의 나이와 이전의 신체활동 정도를 고려하여 심혈관 질환의 위험성, 심한 고혈압, 심한 자율신경 합병증, 심한 말초신경병증, 진행성 망막 질환, 황반 부종 유무에 대한 자세한 평가를 실시하는 것이 바람직하고 이러한 합병증이 동반된 환자에서는 저항성 운동을 피하도록 한다.

#### 6. 약물치료

철저한 혈당조절의 목표는 당화혈색소를 기준으로 하므로 경구약제투여의 시기 결정에 대한 근거 또한 당화혈색소를 기준으로 할 수 있다. 약물투여 전에 치료적 생활습관 개선을 2~3개월 동안 먼저 시행한 후 당화혈색소를 평가하여 목표당화혈색소에 도달하지 못한 경우에 약물투여를 시작하도록 권고하고 있다. 하지만 최근에 미국당뇨병학회와 유



Park TS · Baek HS · Park JH



\* Check HbA<sub>1c</sub> every 3 months until HbA<sub>1c</sub> < 7%, and then at least every 6 months.

† Although three oral agents can be used, initiation and intensification of insulin therapy is preferred based on effectiveness and lower expense.

su: sulfonylurea, TZD: thiazadine dione

Figure 1. Algorithm for the metabolic management of type 2 diabetes mellitus (24).

립당뇨병학회에서는 초기에 치료적 생활습관에 덧붙여 약물요법을 같이 도입하고 인슐린을 2차 약제로 바로 도입하는 조기 인슐린 요법을 권고사항으로 제시하고 있다(24).

현재까지 나와있는 경구혈당강하제는 작용기전에 따라 크게 4가지로 구분할 수 있다. 첫째는 베타세포에서 인슐린 분비를 직접 자극하는 sulfonylurea와 non-sulfonylurea 계, 둘째는 간에서 포도당 합성을 억제하는 biguanide계, 셋째는 장에서 포도당 흡수를 억제하는  $\alpha$ -glucosidase inhibitor, 넷째로 말초의 인슐린 저항성을 개선시키는 thiazolidinedione이다. 이들 약제는 작용기전이 서로 다르므로 나이, 당화혈색소치, 공복시 고혈당 정도, 식후 고혈당 정도, 비만 여부, 대사증후군 여부, 인슐린 분비능과 간 기능 및 신장기능에 따라 적합한 약물을 선택해서 사용해야 한다. 단일약제로 목표혈당치에 도달하지 못하거나 기저 혈당치가 아주 높은 경우(당화혈색소 9.5% 이상) 처음부터 병합요법의 도입이 일반화되고 있다. 제2형 당뇨병은 시간이 경과함에 따라 지속되는 인슐린 저항성과 베타세포 기능장애가 악화되어 인슐린 주사가 필요하게 된다. 그러나 목표혈당에 도달하지 못했음에도 불구하고 인슐린 치료를 강력하게 거부하는 환자들이 있으며 이들에게 3제 요법을 시도

할 수 밖에 없지만(25, 26) 아직까지 우리나라에서는 3제 요법에 대해 보험급여를 인정하고 있지 않아 시급한 개선이 필요하다.

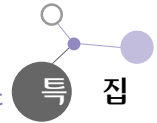
과거에는 제2형 당뇨병 환자에서 경구혈당강하제 병합요법 실패시 인슐린 치료를 고려하는 것이 일반적이었으나 최근에는 베타세포의 기능을 보호하고 지질대사, 심근경색 이후 사망을 감소시키기 위해 조기 인슐린 요법을 권하고 있다. 경구혈당강하제 병합요법의 실패시 인슐린 치료를 고려하되 기저인슐린을 취침 전이나 아침에 주사하고 낮 동안 경구혈당강하제 병용 투여로 시작하는 방법과 처음부터 인슐린 단독요법으로 시작하는 두 가지 선택이 있

다. 인슐린 투여가 혈당조절의 가장 강력하고 효과적인 방법임에도 불구하고 우리나라 당뇨병 환자에서는 인슐린 단독요법 4.1%, 인슐린과 경구약제 병용요법이 10.1%로 인슐린 사용 비율이 매우 낮은 실정이다. 그 이유로 여러 가지를 들 수 있겠지만 특히 인슐린 주사요법시 꼭 필요한 주사기와 바늘 그리고 자가혈당 조절 소모품이 보험급여가 되지 않아 경제적 부담이 큰 것이 중요한 요인으로 작용하고 있다.

## 결론

당뇨병의 발생이 급격히 증가하고 그에 따른 환자와 가족을 포함한 사회 경제적 문제가 국가적 문제로 확산되고 있다. 만성 질환으로서 당뇨병에 대한 국가적 관리제도가 시행되고 있음에도 불구하고 당뇨병 관리상태는 만족할 만한 수준에 도달하지 못하고 있는 실정이다. 이는 당뇨병 관리 사업에 있어 국가적 관리 방법이 지방자치단체나 보건소를 통한 행정적 사업으로 진행되면서 환자의 효과적 관리를 위한 의사, 간호사, 영양사, 사회복지사 등으로 이루어진 팀에 의한 접근이 이루어지지 않고 있기 때문이다. 또한 당뇨병





의 효율적 관리를 위해 우리나라 사람의 기준에 맞는 당뇨병 선별검사, 진단, 생활습관 변화를 위한 당뇨교육체계 구축, 자가혈당측정 급여기준, 당뇨병 관리 소모품 급여기준 등에 대한 국가적 연구와 지원이 제대로 이루어지지 않고 있기 때문이다. 따라서 당뇨병 관리의 일반적 원칙은 당뇨병 고위험군을 효과적으로 선별하고 관리함으로써 당뇨병의 발생을 최대한 늦추거나 막는 것이라 할 수 있겠다. 또한 당뇨병이 발생한 군에서는 생활습관의 변화와 임상영양요법 및 운동요법 등을 집중적으로 시행하여 목표혈당을 유지함으로써 약물치료로 이행하는 기간을 연장하도록 해야 한다. 약물치료에 들어간 당뇨병 환자는 조기에 목표혈당에 도달하기 위해 적극적인 노력이 필요하다. 이러한 일련의 과정으로 당뇨병의 진행을 막고 합병증의 발생을 지연시켜 삶의 질을 향상시키고 국가적 손실을 예방할 수 있다.

## 참고문헌

1. Korean Diabetes Association, Health Insurance Review & Assessment Service. Report of Task Force Team for Diabetes Basic Statistics Study Group: Diabetes in Korea 2007.
2. Research Institute for Healthcare Policy Korean Medical Association. Analysis of the OECD Health Data 2006. 2007; 1st ed 10.
3. Tuomilehto J, Lindström J, Eriksson JG, Valle TT, Hämäläinen H, Ilanne-Parikka P, Keinänen-Kiukaanniemi S, Laakso M, Louheranta A, Rastas M, Salminen V, Uusitupa M; Finnish Diabetes Prevention Study Group. Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. *N Engl J Med* 2001; 344: 1343-1350.
4. Knowler WC, Barrett-Conner E, Fowler SE, Hamman RF, Lachin JM, Walker EA, Nathan DM; Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med* 2002; 346: 393-403.
5. Pan XR, Li GW, Hu YH, Wang JX, Yang WY, An ZX, Hu ZX, Lin J, Xiao JZ, Cao HB, Liu PA, Jiang XG, Jiang YY, Wang JP, Zheng H, Zhang H, Bennett PH, Howard BV. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 1997; 20: 537-544.
6. Kosaka K, Noda M, Kuzuya T. Prevention of type 2 diabetes by lifestyle intervention: a Japanese trial in IGT males. *Diabetes Res Clin Pract* 2005; 67: 152-162.
7. Chiasson JL, Josse RG, Gomis R, Hanefeld M, Karasik A, Laakso M; STOP-NIDDM Trial Research Group. Acarbose treatment and the risk of cardiovascular disease and hypertension in patients with impaired glucose tolerance: the STOP-NIDDM trial. *JAMA* 2003; 290: 486-494.
8. DREAM (Diabetes REduction Assessment with ramipril and rosiglitazone Medication) Trial Investigators, Gerstein HC, Yusuf S, Bosch J, Pogue J, Sheridan P, Dinccag N, Hanefeld M, Hoogwerf B, Laakso M, Mohan V, Shaw J, Zinman B, Holman RR. Effect of rosiglitazone on the frequency of diabetes in patients with impaired glucose tolerance or impaired fasting glucose: a randomised controlled trial. *Lancet* 2006; 368: 1096-1105.
9. Torgerson JS, Hauptman J, Boldrin MN, Sjöström L. XENical in the prevention of diabetes in obese subjects (XENDOS) study: a randomized study of orlistat as an adjunct to lifestyle changes for the prevention of type 2 diabetes in obese patients. *Diabetes Care* 2004; 27: 155-161.
10. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2008 *Diabetes Care* 2008; 31: S12-S54.
11. Stratton IM, Adler AI, Andrew H, Matthews DR, Manley SE, Cull CA, Hadden D, Turner RC, Holman RR. Association of glycaemia with macrovascular and microvascular complications of type 2 diabetes (UKPDS 35): prospective observational study. *BMJ* 2000; 321: 405-412.
12. Nathan DM, Cleary PA, Backlund JY, Genuth SM, Lachin JM, Orchard TJ, Raskin P, Zinman B; Diabetes Control and Complications Trial/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (DCCT/EDIC) Study Research Group. Intensive diabetes treatment and cardiovascular disease in patients with type 1 diabetes. *N Engl J Med* 2005; 353: 2643-2653.
13. Taskforce Team for treatment guideline for diabetes. Treatment Guideline for Diabetes. 1st ed. Seoul: Korean Diabetes Association 2007; 40-44.
14. Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes (ACCORD) Trial. ACCORD Blood Sugar Treatment Strategy Announcement, June 6, 2008. <http://www.nhlbi.nih.gov/health/heart/other/accord/> (accessed 2008 Jun 6)
15. Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes Study Group, Gerstein HC, Miller ME, Byington RP, Goff DC Jr, Bigger JT, Buse JB, Cushman WC, Genuth S, Ismail-Beigi F, Grimm RH Jr, Probstfield JL, Simons-Morton DG, Friedewald WT. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008; 358: 2545-2559. Epub 2008 Jun 6.
16. ADVANCE Collaborative Group, Patel A, MacMahon S, Chalmers J, Neal B, Billot L, Woodward M, Marre M, Cooper M, Glasziou P, Grobbee D, Hamet P, Harrap S, Heller S, Liu L, Mancia G, Mogensen CE, Pan C, Poulter N, Rodgers A, Williams B, Bompoint S, de Zeeuw D, Joshi R, Travert F. Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008; 358: 2560-2572. Epub 2008 Jun 6.



Park TS · Baek HS · Park JH

17. Welschen LM, Bloemendal E, Nijpels G, Dekker JM, Heine RJ, Stalman WA, Bouter LM. Self-monitoring of blood glucose in patients with type 2 diabetes who are not using insulin: a systematic review. *Diabetes Care* 2005; 28: 1510-1517.
18. Towfigh A, Romanova M, Weinreb JE, Munjas B, Suttrop MJ, Zhou A, Shekelle PG. Self-monitoring of blood glucose levels in patients with type 2 diabetes mellitus not taking insulin: a meta-analysis. *Am J Manag Care* 2008; 14: 468-475.
19. Garg S, Zisser H, Schwartz S, Bailey T, Kaplan R, Ellis S, Jovanovic L. Improvement in glycemic excursions with a transcutaneous, real-time continuous glucose sensor: a randomized controlled trial. *Diabetes Care* 2006; 29: 44-50.
20. Chetty VT, Almulla A, Oduyungbo A, Thabane L. The effect of continuous subcutaneous glucose monitoring (CGMS) versus intermittent whole blood finger-stick glucose monitoring (SBGM) on hemoglobin A1c (HBA1c) levels in Type I diabetic patients: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract* 2008; 81: 79-87. Epub 2008 Apr 15.
21. Taskforce Team for treatment guideline for diabetes. Treatment Guideline for Diabetes 1st ed. Seoul: Korean Diabetes Association, 2007; 44-45.
22. UK Prospective Diabetes Study Group: Response of fasting plasma glucose to diet therapy in newly presenting type II diabetic patients (UKPDS 7). *Metabolism* 1990; 39: 905-912.
23. Taskforce Team for treatment guideline for diabetes. Treatment Guideline for Diabetes 1st ed. Seoul: Korean Diabetes Association, 2007: 56-67.
24. Nathan DM, Buse JB, Davidson MB, Ferrannini E, Holman RR, Sherwin R, Zinman B. Management of hyperglycemia in type 2 diabetes: A consensus algorithm for the initiation and adjustment of therapy: Update regarding thiazolidinediones: A consensus statement from the American Diabetes Association and the European Association for the Study of Diabetes. *Diabetes Care* 2008; 31: 173-175.
25. Bell DS. Triple oral therapy for type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2007; 78: 313-315. Epub 2007 Feb 22.
26. Roberts VL, Stewart J, Issa M, Lake B, Melis R. Triple therapy with glimepiride in patients with type 2 diabetes mellitus inadequately controlled by metformin and a thiazolidinedione: results of a 30-week, randomized, double-blind, placebo-controlled, parallel-group study. *Clin Ther* 2005; 27: 1535-1547.



### Peer Reviewers Commentary

본 논문은 최근 우리나라에서 그 유병률이 급격하게 증가하고 있는 당뇨병에 기인되고 있는 다양한 문제점을 지적하고 그 해결 대책을 소개하고 있다. 필자가 지적한 바와 같이 당뇨병의 급격한 증가는 환자 자신 뿐만 아니라 그 가족을 포함한 국가적 문제로 확산되고 있다. 반면에 우리나라 당뇨병 관리 현황은 아직 열악한 상태에 있는 실정이다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 필자가 소개한 바와 같이 환자의 효과적 관리를 위한 의사를 포함한 팀 접근과 함께 당뇨병의 효율적 관리에 대한 검사, 진단, 교육, 자가혈당 측정 등에 대한 보험급여 기준 개선을 포함한 다양한 국가의 행정적 지원과 연구 및 관리 등의 필요성에 적극 동의한다.

[정리: 편집위원회]