



당뇨병의 조기진단과 검사법

Early Diagnosis of Diabetes Mellitus

손 현 식 | 가톨릭대 내분비내과 | Hyun Shik Son, MD

Department of Internal Medicine, The Catholic University of Korea College of Medicine

E-mail : sonhys@gmail.com

J Korean Med Assoc 2008; 51(9): 813 - 817

Abstract

Diabetes mellitus is diagnosed and characterized by chronic hyperglycemia. The effects of diabetes mellitus include long-term damage, dysfunction, and failure of various organs, especially the eyes, kidneys, heart, and blood vessels. Often diabetic symptoms are not severe or may even be absent. Hyperglycemia sufficient to cause pathologic functional changes may quite often be present for a long time before the diagnosis is made. Because diabetes mellitus is a chronic progressive disease, early diagnosis of diabetes is important to prevent chronic diabetic complications, especially in high risk subjects. In most countries, screening methods for the early diagnosis of diabetes have not yet been agreed. The fasting plasma glucose is simple, quick, acceptable to patients, and of low cost, but can miss those with isolated post-challenge hyperglycemia. The oGTT is difficult to perform, impractical for large numbers, and expensive, but is the only way to identify post-load hyperglycemia. Attention is focused on those at high risk of developing diabetes.

Keywords: Diabetes mellitus; Early diagnosis

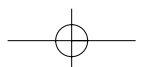
핵심용어: 당뇨병; 조기 진단

서론

당뇨병은 인슐린 분비 결함, 인슐린 작용이상 또는 양자 모두에 의한 고혈당을 특징으로 하며, 당뇨병성 혼수와 같은 급성 합병증 및 눈, 신장, 신경, 심장과 혈관의 손상과 관련된 만성 합병증을 유발하는 가장 대표적인 대사 질환이다.

주로 서구 선진국에서 문제 되었던 당뇨병이 최근 우리나라에서도 급격히 증가하고 있어 사회적인 주목을 받기 시작하고 있다. 우리나라의 경우 아직 전 인구를 대상으로 한 당

뇨병 유병률에 대한 통계는 없으나 2007년도 대한당뇨병학회 역학 TFT와 건강보험심사평가원의 공동 연구에 의하면 우리나라 당뇨병의 유병률(2003년 기준)은 전 인구의 5.92% (2,860,402명)로 추정되었으며 더욱 우려되는 것은 매년 기존 환자의 10%에 가까운 신규 환자의 추가 발생이 예상되며 2010년 당뇨병 환자는 351만명(전 인구 추계기준 7.08%), 2020년 455만명(8.97%), 2030년 545만명(10.85%)으로 급격히 증가될 것이라는 점이다. 미국의 경우 현재 약 1,700만명 정도의 당뇨병 환자가 있는 것으로 추산되고 있으며 미국당뇨병학회에 의하면 당뇨병 환자의 대부분은 당뇨병 진단에



**Table 1.** Criteria for the diagnosis of diabetes mellitus

1. Symptoms of diabetes plus random blood glucose concentration ≥ 11.1 mmol/L (200 mg/dL) or
 - Random is defined as without regard to time since the last meal.
 - Classic symptoms of diabetes include polyuria, polydipsia, and weight loss.
2. Fasting plasma glucose ≥ 7.0 mmol/L (126 mg/dL) or
 - Fasting is defined as no caloric intake for at least 8 h.
3. Two-hour plasma glucose ≥ 11.1 mmol/L (200 mg/dL) during an oral glucose tolerance test
 - The test should be performed using a glucose load containing the equivalent of 75 g anhydrous glucose dissolved in water; not recommended for routine clinical use.

Note: In the absence of unequivocal hyperglycemia and acute metabolic decompensation, these criteria should be confirmed by repeat testing on a different day.

Source: Adopted from American Diabetes Association, 2007.

주의를 하였다면 당뇨병으로 치료받기 평균 7년전부터 당뇨병으로 진단될 수 있었을 것이라고 보고하고 있어 당뇨병의 조기진단에 더 많은 주의가 요구됨을 시사하고 있다.

따라서 당뇨병의 조기진단은 당뇨병 증가를 완화시키고 만성 합병증 발생과 진행의 치료에 매우 중요하다고 하겠다.

당뇨병의 진단

당뇨병의 진단은 비교적 간단하며 현재 대개의 국가에서는 1997년도 미국당뇨병학회의 당뇨병 진단 기준을 따르고 있다(Table 1).

한편 미국당뇨병학회 전문가위원회에서는 당뇨병의 진단 기준에는 부합하지 않으나 정상으로 간주되기에는 혈당수치가 높은 중간단계의 경우를 인정하고 있다. 즉, 공복혈당이 100mg/dL 이상이지만 126mg/dL을 넘지 않거나, 경구당부하 검사에서 2시간 후 혈당이 140mg/dL 이상이지만 200mg/dL를 넘지 않는 경우로, 정상과 당뇨병의 진단기준을 정리하면 다음과 같다.

- 공복 혈당 < 100mg/dL : 정상 공복혈당
- 공복혈당 100~125mg/dL : 공복혈당장애(Impaired Fasting Glucose, IFG)
- 공복혈당 ≥ 126 mg/dL : 당뇨병 진단

또한 경구당부하 검사 기준은 다음과 같다.

- 2시간 혈당 < 140mg/dL : 정상 당내성
- 2시간 혈당 140~199mg/dL : 내당능장애(Impaired

Glucose Tolerance, IGT)

- 2시간 혈당 ≥ 200 mg/dL : 잠정적인 당뇨병 진단(확진은 아래에서 기술)

공복혈당장애(IFG)나 내당능장애(IGT)가 있는 경우 향후 당뇨병이 발생할 확률이 상대적으로 높은 “당뇨병 전단계(pre-diabete)”로 분류된다. 임신이 아닌 경우 IFG나 IGT는 그 자체로는 질병이 아니나 상대적으로 향후 당뇨병 뿐만 아니라 심혈관계 질환이 발생할 위험성이 높다. IFG와 IGT는 비만(특히 복부 혹은 내장비만), 고중성지방혈증, 저고밀도지단백혈증과 고혈압 등을 포함하는 대사증후군과 관련이 있다. IFG나 IGT가 있는 많은 경우 평상시 혈당은 정상이며 당화혈색소도 거의 정상에 가깝고 특히 IGT의 경우에는 경구당부하검사에서만 확인될 수 있다.

1. 당뇨병의 위험요인

당뇨병 예방을 위해서는 먼저 당뇨병 위험인자를 확인해야 한다. 당뇨병의 위험인자는 유전적 요인과 환경적 요인을 들 수 있다. 당뇨병은 가족적으로 발생하는 경우가 많기 때문에 가족 특히 직계가족 중에 당뇨병의 가족력의 유무를 점검하는 것은 매우 중요하다. 환경적인 요인으로는 비만, 운동부족, 스트레스 등이 관련된다.

2. 당뇨병의 조기진단

당뇨병의 진단 당시 약 20%의 환자에서는 이미 당뇨병과 관련된 만성 합병증을 한 가지 이상 가진 경우가 많으며

Table 2. Risk factors for type 2 diabetes mellitus

Family history of diabetes (i.e., parent or sibling with type 2 diabetes)
Obesity (BMI $\geq 25 \text{ kg/m}^2$)
Habitual physical inactivity
Race/ethnicity (e.g., African American, Latino, Native American, Asian American, Pacific Islander)
Previously identified IFG or IGT
History of GDM or delivery of baby $> 4 \text{ kg}$ ($> 9 \text{ lb}$)
Hypertension (blood pressure $\geq 140/90 \text{ mmHg}$)
HDL cholesterol level $\leq 35 \text{ mg/dL}$ (0.90 mmol/L) and/or a triglyceride level $> 250 \text{ mg/dL}$ (2.82 mmol/L)
Polycystic ovary syndrome or acanthosis nigricans
History of vascular disease

Note: BMI, body mass index; IFG, impaired fasting glucose; IGT, impaired glucose tolerance; GDM, gestational diabetes mellitus; HDL, high-density lipoprotein

Source: Adopted from American Diabetes Association, 2007.

특히 당뇨병의 초기 상태나 정도가 심하지 않은 경우에는 당뇨병과 관련된 임상증상들이 없을 수 있으며 따라서 자신이 당뇨병을 앓고 있는지 모르고 지내다 당뇨병의 합병증 발생과 더불어 당뇨병이 처음 진단되는 경우가 있기 때문에 당뇨병의 조기진단은 중요하다.

조기진단을 위해서는 앞서 언급된 바와 같이 먼저 위험요인들을 먼저 확인하는 것으로 시작한다. 당뇨병의 가족력 유무, 비만, 내당능장애, 고혈압, 거대아 출산의 과거력, 임신성 당뇨병 및 고지혈증 등이 있다. 위험요인을 가지고 있으면 당뇨병 유무를 확인하기 위한 선별검사를 해 보는 것이 좋다(Table 2). 이 경우 당뇨병의 진단은 비교적 간단하여 공복혈당 포도당농도 측정이면 충분하다. 이때 공복이라 함은 저녁식사 후 최소한 8시간 이상 금식 후 아침에 혈당을 측정하는 것이다.

조기진단을 위한 검사법

1. 혈당검사

공복혈당을 위한 채혈은 아침에 적어도 8시간은 금식한 후에 시행해야 한다. 연구에 의하면 아침 공복혈당이 126 mg/dL 이상이었던 환자의 거의 반수에서 정오에 음식을 한다면 당뇨병이 아닌 것으로 나왔다. 연령이 증가함에 따라 공복 혈당이 서서히 증가되는 경향이 있음에도 불구하고 정상공복 혈당의 진단기준은 연령과는 무관하다. 반면 무작위 혈당은

식사와 관계없이 실시하면 된다.

정맥 혈장 또는 혈청은 세포외 혈당을 나타내며 혈당을 나타내는 기본 체액이다. 혈장과 혈청의 당은 근본적으로 동일하다. 전혈은 혈장이나 혈청보다 일반적으로 15% 정도 낮게 측정되며 헤마토크릿에 영향을 받는다. 동맥혈의 당은 정맥혈보다 약 7% 높다. 식후보다 공복상태에서 차이가 적다.

모세혈관혈내 당농도는 동맥혈의 당농도와 비슷하다. 모세혈관혈은 쉽게 이용할 수 있어 자가 혈당 측정에 이점이 많고 환자들이 언제든지 혈당을 측정할 수 있는 장점이 있으며 환자 개개인에 있어 혈당 측정은 매우 유용하나 진단 목적으로 사용하지는 않는다.

참고로 요당은 대부분의 환자에서 세포외액의 당이 180 mg/dL 이내에서는 증가하지 않아 당뇨병의 진단목적으로 이용하지는 않는다.

2. 경구 내당능장애 검사

단순히 공복 혈당만 측정하는 것보다 경구당부하검사를 시행한 경우 더 많은 경우에서 내당능 이상이 진단된다. WHO는 역학적으로 경구당부하검사가 상대적으로 번거롭고 시간이 많이 걸리지만 당뇨병과 내당능장애를 진단하고 임신기간 동안 임신성 당뇨병을 선별하는 검사로 권장하는 반면 미국당뇨병학회는 공복혈당을 선별과 진단검사에 권장한다. 그러나 최근에는 공복혈당보다 식후 혈당이 심혈관



질환의 이환율을 더 잘 예측할 수 있기 때문에 조기에 당대 사이상을 발견하는 데 당부하검사를 이용하는 경향이다.

표준화된 검사에서는 75g 무수 포도당을 물 250~300mL로 희석하여 5분에 걸쳐 마신다. 당부하전에 기저혈당을 검사하고 2시간동안 매 30분마다 혈당을 검사한다. 표준화된 경구당부하검사의 변형으로 임신성 당뇨병 선별검사로 50g 당부하 후 1시간 검사와 임신성 당뇨병 검사로 100g 당부하 후 3시간 검사가 있다.

경구당부하검사 2시간 혈당치 200mg/dL은 공복혈당과 관계없이 당뇨병성 미세혈관 합병증의 발생과 상관관계가 있으며, 시행상 번거로움과 환자의 고통을 제외하면 여전히 가장 좋은 조기진단 방법이다.

3. 당화혈색소(HbA1c)

당뇨병환자에서 공복혈당과 식후혈당 측정은 수시로 변하는 혈당 상태를 제대로 반영하지 못하는 경우가 많기 때문에, 60~90일 동안의 평균혈당에 비례하며 비교적 안정적인 결과를 보이는 당화혈색소를 혈당조절 상태 주요 평가 지표로 이용한다. 당화혈색소는 대부분의 검사실에서 4~6%가 정상범위이다. 당화혈색소의 당뇨병 조기진단 이용에 대해서는 논란이 있으며 현재로는 조기진단 목적으로 당화혈색소 측정을 권하지는 않는다.

조기진단을 위한 검사법으로는 공복혈당이 비교적 간단하며 경제적으로 당뇨병을 진단할 수 있기 때문에 가장 우선적으로 권장된다. 그러나 당뇨병의 고위험군에서 당뇨병이 의심되면 경구당부하검사를 신중히 고려해 보는 것이 좋겠다.

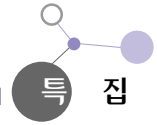
결 론

당뇨병은 진단받기 전 장기간의 당뇨병 전단계를 거치며 초기 당뇨병 환자들은 무증상 상태를 보이기 때문에 대부분은 본인이 당뇨병에 걸렸는지 모르고 지내다 당뇨병으로 진단받았을 때에는 이미 만성합병증이 동반된 경우가 많다. 따라서 당뇨병의 조기진단은 향후 당뇨병의 경과 뿐만 아니라 만성 합병증의 예방과 진행과정에도 중요하므로 당뇨병

의 위험요인들을 가진 경우 반드시 당뇨병 유무 확인 검사를 시행하여 조기진단을 하여야겠다.

참고문헌

1. Task Force Team Report, Diabetes in Korea 2007. Korean Diabetes Association/Health Insurance Review & Assistant Service, 2007; 14-21.
2. O'Brien JA, Patrick AR, Caro J. Estimates of direct medical costs for microvascular and macrovascular complications resulting from type 2 diabetes mellitus in the United States in 2000. Clin Ther 2003; 25: 1017-1038.
3. American Diabetes Association. Report of the expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes care 1997; 20: 1183-1197.
4. Barzilay JL, Spiekerman CF, Wahl PW, Kuller LH, Cushman M, Furberg CD, Dobs A, Polak JF, Savage PJ. Cardiovascular disease in older adults with glucose disorders: Comparison of American Diabetes Association criteria for diabetes mellitus with WHO criteria. Lancet 1999; 354: 622-625.
5. Davidson MB, Schriger DL, Peters AL, Lorber B. Relationship between fasting plasma glucose and glycosylated hemoglobin: potential for false-positive diagnoses of type 2 diabetes using new diagnostic criteria. JAMA 1999; 281: 1203-1210.
6. DECODE Study Group, the European Diabetes Epidemiology Group. Glucose tolerance and cardiovascular mortality: comparison of fasting and 2-hour diagnostic criteria. Arch Intern Med 2001; 161: 397-405.
7. Engelgau MM, Thompson TJ, Herman WH, Boyle JP, Aubert RE, Kenny SJ, Badran A, Sous ES, Ali MA. Comparison of fasting and 2-hour glucose and HbA1c levels for diagnosing diabetes. Diagnostic criteria and performance revisited. Diabetes care 1997; 20: 785-791.
8. Gabir MM, Hanson RL, Dabelea D, Imperatore G, Roumain J, Bennett PH, Knowler WC. Plasma glucose and prediction of microvascular disease and mortality: evaluation of 1997 American Diabetes Association and 1999 World Health Organization criteria for diagnosis of diabetes. Diabetes care 2000; 23: 1113-1118.
9. Harris MI, Hadden WC, Knowler WC, Bennett PH. Prevalence of diabetes and impaired glucose tolerance and plasma glucose levels in U.S. population aged 20-74 yr. Diabetes 1987; 36: 523-534.
10. Saydah SH, Miret M, Sung J, Varas C, Gause D, Brancati FL. Postchallenge hyperglycemia and mortality in a national sample of U.S. adults. Diabetes care 2001; 24: 1397-1402.



11. Resnick HE, Harris MI, Brock DB, Harris TB. American Diabetes Association diabetes diagnostic criteria, advancing age, and cardiovascular disease risk profiles: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes care* 2000; 23: 176-180.
12. Andersson DK, Lundblad E, Svärdsudd K. A model for early diagnosis of type 2 diabetes mellitus in primary health care. *Diabet Med* 1993; 10: 167-173.
13. Clark CM, Fradkin JE, Hiss RG, Lorenz RA, Vinicor F, Warren-Boulton E. Promoting early diagnosis and treatment of type 2 diabetes: the National Diabetes Education Program. *JAMA* 2000; 284: 363-365.



Peer Reviewers Commentary

당뇨병 환자의 급등 추세는 우리나라에서도 보건 의료 문제를 넘어서 국가적인 관심사가 되었다고 할 수 있다. 당뇨병 자체 뿐 아니라 당뇨병의 만성 합병증에 의한 사망률의 증가 및 삶의 질 저하 등은 노령화 사회에 돌입한 우리나라에서 더욱 심각한 문제가 될 전망이다. 최근 ACCORD, ADVANCE 등의 대규모 임상 연구의 결과, 어느 정도 진행된 당뇨병 환자에서 엄격하게 혈당 조절을 잘 하는 것만으로는 심혈관질환의 발생이나 사망률 등을 더 유의하게 감소시키지 못한 다소 실망스런 결과를 보였다. 이러한 결과는 당뇨병 환자에서 혈당 조절이 중요하지 않다는 결과로 잘못 해석되지 않아야 하고, 당뇨병이 진행되기 이전에 진단하여 잘 조절하는 것이 중요하다는 교훈으로 받아들여져야 할 것이다. 그러므로 공복혈당과 경구당부하 검사 등을 적절하게 이용한 당뇨병의 조기 진단의 중요성에 대한 본 논문은 매우 시의적절하다고 생각된다. 아울러 경구당부하 검사가 용이하지 않을 일차 진료 환경을 고려할 때 식사 여부와 관계없이 측정하는 무작위 혈당치의 이용에 대해서도 충분히 고려하여야 할 것이다.

[정리: 편집위원회]