

## 당뇨병 관리의 경제성 평가

아주의대 내분비대사내과  
이관우

Outcome Research in Diabetes

**Kwan Woo Lee**

Department of Endocrinology and Metabolism, Ajou University, School of Medicine, Suwon, Korea

### Abstract

Economic development has led to increased life expectancy, population growth, and spread of the Western life style, resulting in a gradual increase of diabetic patients during the last three decades. Outcome research focusing on the economics of the medical field began in mid the 1990s, including publications about costs, cost-effectiveness analysis, and policy reflection. According to the ADA, direct cost spending on diabetes was \$91.8 billion in 2002 and is projected to be \$156 billion in 2010 and \$192 billion in 2020. In Canada, research found that the direct cost of diabetic care was \$2.6 million (American dollars) in 1998, 7.8% of the total Canadian medical expenditure. Half of this cost was incurred in hospitals (IPD: 19%, medication: 31%). Recent domestic studies have analyzed the expenses associated with type 2 diabetes in some general hospitals. Type 2 diabetic patients, without complication, spend about 1,184,563 won annually on healthcare. On the other hand, patients with microvascular diseases spend up to 4.7 times as much, and patients with macrovascular disease incur up to 10.7 times greater costs. Patients with both complications have been shown to pay 8.8 times more than do those with no complications. The increased costs charged to kidney transplant patients was about 23.1 times greater than for those with no complications, while dialysis increased costs by 21 times, macrovascular disease with PTCA or CABG resulted in a 12.4-fold increase, and BKA was 11.8-fold more expensive. The total medical costs have soared with the treatment progress of diabetic retinopathy or nephropathy. In diabetic treatments, complication occurrence ultimately has an effect on the QOL, the patient mortality, and is associated with the direct medical expenses. Thus it is critical not to delay care in diabetic patients in order to avoid increased direct medical costs. Therefore, in diabetic care, as outlined in the medical care plan policy, it is most critical to adequately control blood sugar, blood pressure, and cholesterol in conjunction with the early discovery of any complications through the appropriate management techniques. (J Korean Diabetes 2011;12:2-5)

**Keywords:** Diabetes outcome research

현대사회에서 당뇨병은 인류의 의료, 건강 및 사회 보건학적 측면에서 볼 때, 전 세계적으로 매우 중요하게 대처해 나가야 할 심각한 문제로 인식된다. 즉, 당뇨병은 경제적 선진국과 개발도상국을 총망라하여, 지난 30년간 꾸준히 증가 추세를 보이는데 이는 경제 성장으로 인한 인구수와 수명의 증가, 생활 방식의 서구화로 인한

것으로 판단되며, 당뇨병의 발생률과 유병률 및 사망률 또한 증가 추세이다.

세계보건기구(World Health Organization, WHO)와 국제당뇨병연맹(International Diabetes Federation)에 의하면 1995년에는 1억 3,500만 명이었던 당뇨병 환자수가 2003년에는 20-79세 세계인구의 5.1%에

해당하는 1억 9,400만 명으로 증가하였으며, 2025년에는 3억 명에 이를 것으로 예상하고 있다. 이것은 30년 만에 약 120%의 당뇨병환자 수의 증가를 의미한다[1].

우리나라의 경우에도 1972년 시행된 연구에서는 약 1.5%의 당뇨병 유병률을 보였으나[2], 2005년 국민영양 건강조사 자료에 의하면 30세 이상의 남자는 9.0%, 여자는 7.2%의 당뇨병 유병률을 보였다[3].

1990년대 중반부터 경제학적 관점에서 질환들을 관찰하기 시작하였고, 이러한 노력은 1998년부터 유럽에서 국제의약품경제성평가 및 성과학회 (ISPOR; International Society for Pharmacoeconomics and Outcome Research) Annual European Congress가 시작되어 현재에 이르고 있다[4]. 당뇨병에 대한 연구도 활발하여, 이는 당뇨병에 사용되는 비용이 얼마인가, 비용을 어떻게 사용하는 것이 비용-효과적인가, 정책에는 어떻게 반영되어야 할 것인가가 중요한 이슈이다[4,5].

비용-효과 분석(Cost-Effectiveness Analysis)은 비용에 대비하여 동일한 단위의 결과물로 평가하는 방법으로 결과물은 당뇨병 발생건수의 감소 등과 같이 비용으로 측정되지 않는 경우에 활용된다. 비용-효용 분석(Cost-Utility Analysis)은 결과로서 질보정 생존년 수(Quality-Adjusted Life Years, QALYs)와 같이 삶의 양과 더불어 질을 함께 반영하는 지표를 사용한다. QALY는 아무런 질병이 없는 정상적인 수명 1년을 의미한다. 당뇨병으로 인한 말기 신부전증을 가진 사람의 1년은 QALY에서는 신장질환으로 인한 삶의 질 감소를 제외한 나머지 부분(0.43년)만이 계산에 포함되는 것이다. 비용-편익분석(Cost-Benefit Analysis)은 비용에 대비한 결과물을 모두 화폐가치로 환산하여 분석하는 방법이다[4].

분석에서 활용되는 경제학적 비용은 크게 두 가지로 직접비용과 간접비용으로 구분한다. 직접비용은 다시 세부적으로 질병 치료에 직접적으로 소요된 직접 의료비용(입원, 외래 진료비, 약제)과 직접 비 의료비용(외래방문교통비, 간병비)으로 구분된다. 건강보험에 의해 급여가 되는 서비스와 비급여 서비스에 대한 비용이 모두 포함된다. 간접비용은 당뇨병으로 인해 인구의 노동손실액, 조기사망으로 인한 손실된 수입으로 측정되며, 추가적으로 혈당 조절을 위해 사용되는 인슐린, 인슐린 투여기기 및 소모품의 비용이 포함된다[5]. 장애보정 생존년 수(Disability-Adjusted Life Year, DALY)는 YLL(조기사망으로 인한 생존년 수의 상실; Years of Life Loss)과 YLD(이환 및 상해로 인한 장애에 따르는 건강년 수의 상실; Years Lived with Disability)의 합으로 측정 가능하다[4,5].

ADA (American Diabetes Association)에 의하면 미국의 경우 당뇨병에 사용된 직접비용이 2002년에 \$918억이었고, 2010년에는 \$1,560억, 2020년에는 \$1,920억에 이를 것으로 추정하고 있다. 그리고 미국 전체의 의료부문 지출 비용 \$8,650억 중 당뇨병을 가진 사람에 의해 발생하는 비용이 \$1,600억으로 18.5%에 해당하며, 일인당 비용도 당뇨병이 없는 사람이 연간 \$2,560인데 비해 \$13,243로 5배 정도 많고 연령, 성과 인종을 보정하면 약 2.4배 많다고 보고하였다[6].

같은 방법에 따른 캐나다의 조사 결과에서는 1998년에 당뇨병 진료에 사용된 직접비용이 미화로 \$26억이었으며 이것은 캐나다의 총 의료지출의 7.8%에 해당하였다. 50%가 병원에서 지출되었고, 외래에서 19%, 투약으로 31%가 지출되었다[7].

그리고 유럽의 8개 나라, 7,000명 이상의 환자를 대상으로 시행한 CODE-2 (Cost of Diabetes in Europe-Type 2 diabetes) study에서도 미세혈관 합병증을 가진 군은 합병증이 없는 군에 비해 1.7배, 대혈관 합병증을 가진 군은 2배, 모두 있는 경우는 3.5배의 의료비용이 상승된다고 보고하였다[8].

당뇨병 합병증이 당뇨병으로 인한 의료비용의 발생에 중요한 영향을 미치는 것에 대해서는 여러 연구에서 밝혀진 바 있다[8-10].

유럽의 제2형 당뇨병환자를 대상으로 한 CODE-2 연구를 살펴보면, 본 연구와 동일하게 합병증이 없는 군, 미세혈관 합병증만 있는 군, 대혈관 합병증만 있는 군, 미세혈관과 대혈관 합병증 모두 가지고 있는 군 등 네 가지 군으로 나누었을 때 두 가지 합병증 모두 가지고 있는 군이 합병증이 없는 군에 비하여 의료비의 발생이 3.5배 높은 것을 보여주고 있다[8].

CODE-2 연구 결과에서 밝혔듯이 당뇨병에 의한 직접 의료비용의 55%가 입원비용이며, 이러한 입원비용은 주로 대혈관 합병증인 급성 심근경색, 뇌경색과 같이 합병증이 발생했을 때의 진단비용과 시술비용으로 이루어진 것을 고려할 때 이 연구는 합병증의 발생 년도를 고려하지 않은 연구로 합병증이 발생한 연도를 고려하여 의료비용의 차이를 비교 한다면 합병증 여부에 따른 직접의료비용의 차이가 더욱 크게 나타났을 것이라고 기대된다[11,12].

당뇨병성 안구병증에서 주요 의료비용은 레이저 치료와 유리체 절제술에 의해서 발생되고, CODE-2 연구 결과에서 알 수 있듯이 당뇨병성 안구병증의 유병률 20% 중에서 레이저 치료나 유리체 절제술을 시행한 경우가 2%로 초기 망막증에 대한 예방 및 관찰이 의료비용을 절감시킬 수 있을 것이라 기대된다[13].

최근 국내에서도 일부 대학 병원에서의 당뇨병환자의

비용에 대한 결과 보고가 있다[14–16]. 이 연구 결과를 보면 1인당 1년간 평균 의료비는 6,994,415원이었고, 합병증이 없는 군은 1,184,563원, 미세혈관 합병증만 있는 군은 5,546,521원, 대혈관 합병증만 있는 군은 12,631,592원, 미세혈관 및 대혈관 합병증 모두 있는 군은 10,477,356원이었다. 합병증이 없는 군에 비해 미세혈관 합병증만 있는 군은 4.7배, 대혈관 합병증만 있는 군은 10.7배, 미세혈관 및 대혈관 합병증이 모두 있는 군은 8.8배 높은 것으로 나타났다(Fig. 1).

세부항목을 볼 때 외래 진료비와 약제비는 합병증이 있는 경우 1.6~4.8배로 증가의 폭이 크지 않지만, 입원 진료비는 미세혈관 합병증이 있는 경우 18.9배로 증가하고, 대혈관 합병증이 있는 경우 61~78.9배로 급격히 증가하는 것으로 나타났다. 전체적으로 합병증이 있을 때 의료비용이 상승하는 것으로 나타났으며, 특히 입원비용의 증가가 대혈관 합병증이 있는 경우 두드러진 것을 알 수 있었다.

따라서 합병증이 없는 당뇨병환자의 경우 의료비용의 대부분이 외래 진료비와 약제비로 구성되지만, 합병증이 생길 경우 입원비가 차지하는 비중이 커지고, 대혈관 합병증으로 입원하는 경우 전체 의료비용의 65~70%가 입원비가 차지하는 것으로 나타났다.

합병증 유무와 의료비용의 증가에서 연령 및 성별의 영향을 보정하기 위해 공변량 분석을 한 결과 연령 및 성별과 독립적으로 합병증 동반 유무에 따라 의료비용의 상승이 관찰되었다( $P < 0.001$ ).

개별 합병증별 연간 의료비용을 분석하였을 때

당뇨병성신증으로 투석치료를 받는 경우와 신장이식을 받는 경우가 가장 높아서 24,871,318원과 27,361,088원으로 나타났다.

다음으로 높은 의료비용이 지불되는 경우는 관상동맥질환으로 PTCA나 CABG를 받는 경우와 당뇨병성 족부질환으로 하지절단술을 받는 경우가 각각 14,679,647원과 13,960,314원으로 나타났다. 당뇨병성 망막증의 단계에 따른 의료비용의 변화를 보면 비증식성 망막증이 있는 경우 3배, 증식성 망막증으로 안과 수술을 받는 경우 6.1배까지 상승하였다. 당뇨병성 신증의 단계에 따른 의료비용의 변화를 보면 미세알부민뇨가 있는 경우도 1.3배, 현성 단백뇨가 있으면 2.4배로 증가하며, 투석치료를 받는 경우 21배, 신장이식을 받는 경우 23.1배로 상승하였다. 대혈관 합병증에 따른 의료비의 변화를 보면 관상동맥질환이나 뇌졸중이 있는 경우 의료비용이 5.2배, 5.3배 증가함을 보여주었고, 관상동맥질환으로 PTCA나 CABG를 시행한 경우 12.4배, 하지 절단을 시행한 경우 11.8배 증가함을 알 수 있었다.

당뇨병의 직접의료비용은 당뇨병의 미세혈관 합병증 및 대혈관 합병증의 유무에 따라 차이가 있다. 또한 당뇨병의 이환기간 및 혈당 조절방법에 따라 차이도 있음을 알 수 있다.

이처럼 당뇨병 치료에서 합병증 유무는 궁극적으로 당뇨병환자의 사망률 및 삶의 질에 영향을 미칠 뿐만 아니라 직접의료비용의 발생과도 관련이 있으므로 무엇보다도 당뇨병의 합병증 발생 및 진행을 늦추는 것이

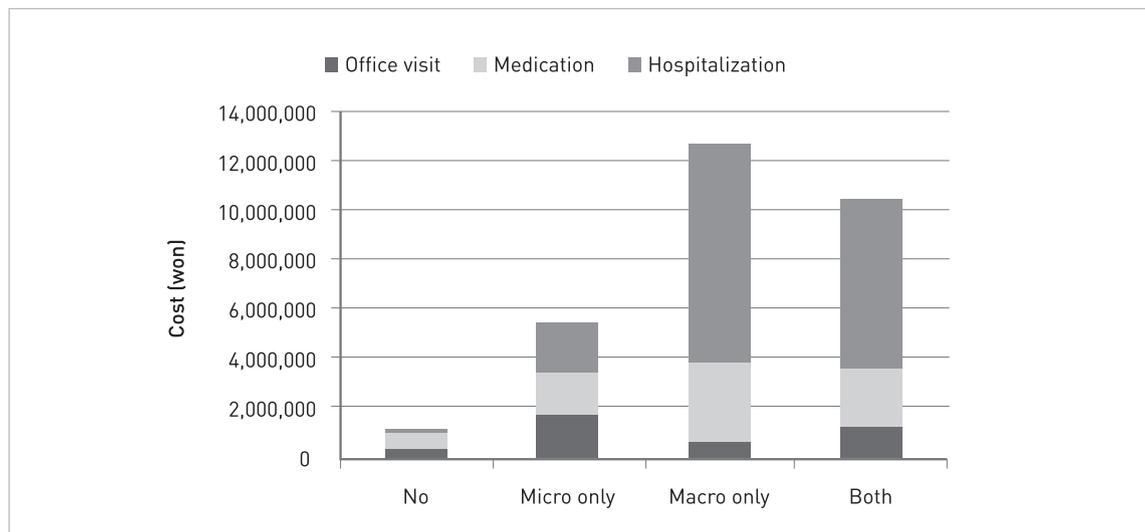


Fig. 1.

Annual medical costs per patient according to the presence of diabetic complications.

당뇨병환자의 치료에 있어서 직접의료비용을 줄일 수 있는 가장 중요한 과제이다.

따라서 당뇨병 치료에서는 치료 원칙의 주장하는 바와 마찬가지로 경제적 비용인 의료비상승을 막기 위해서도 역시 철저한 혈당, 혈압, 콜레스테롤 등의 조절이 매우 중요한 과제이며, 합병증의 조기진단과 철저한 관리가 중요하다고 하겠다.

### 참고문헌

1. Sicree R, Shaw J, Zimmet P. Diabetes atlas. 2nd ed. Brussels: International Diabetes Federation; 2003. p15-71.
2. Kim KS, Choi CH, Lee DY, Kim EJ. Epidemiological study on diabetes mellitus among rural Korean. Korean Diabetes J 1972;1:17-24.
3. Korea Centers for Disease Control and Prevention. The Third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005: Illness of Adults. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2006.
4. Annemans L. Pharmacoeconomics for decision-makers. In: ISPOR 10th Annual European Congress; 2007 Oct 20-23; Dublin, IE.
5. Zhang P, Engelgau MM, Norris SL, Gregg EW, Narayan KM. Application of economic analysis to diabetes and diabetes care. Ann Intern Med 2004;140:972-7.
6. Hogan P, Dall T, Nikolov P. Economic costs of diabetes in the US in 2002. Diabetes Care 2003;26:917-32.
7. Dawson KG, Gomes D, Gerstein H, Blanchard JF, Kahler KH. The economic cost of diabetes in Canada, 1998. Diabetes Care 2002;25:1303-7.
8. Williams R, Van Gaal L, Lucioni C. Assessing the impact of complications on the costs of Type II diabetes. Diabetologia 2002;45:S13-7.
9. Brandle M, Zhou H, Smith BR, Marriott D, Burke R, Tabaei BP, Brown MB, Herman WH. The direct medical cost of type 2 diabetes. Diabetes Care 2003;26:2300-4.
10. Clarke P, Gray A, Legood R, Briggs A, Holman R. The impact of diabetes-related complications on healthcare costs: results from the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS Study No. 65). Diabet Med 2003;20:442-50.
11. O'Brien JA, Patrick AR, Caro JJ. Cost of managing complications resulting from type 2 diabetes mellitus in Canada. BMC Health Serv Res 2003;3:7.
12. Caro JJ, Ward AJ, O'Brien JA. Lifetime costs of complications resulting from type 2 diabetes in the U.S. Diabetes Care 2002;25:476-81.
13. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2006. Diabetes Care 2006;29 Suppl 1:S4-42.
14. Moon EJ, Jo YE, Park TC, Kim YK, Jung SH, Kim HJ, Kim DJ, Chung YS, Lee KW. Clinical characteristics and direct medical costs of type 2 diabetic patients. Korean Diabetes J 2008;32:358-65.
15. Hwang JA, Park TC, Jung SH, Kim HJ, Kim DJ, Kim SH, Nam MS, Kim TH, Lee MK, Lee KW. Direct medical costs of type 2 diabetic patients in the tertiary hospital. Korean Diabetes J 2008;32:259-68.
16. Chun KH, Lee KW, Kim DJ, Kim HJ, Paek KW, Lee SJ. An analysis of medical costs of diabetic patients in a university hospital [1996~2005]. Korean Diabetes J 2008;32:366-76.