

제2형 당뇨병환자의 임상적 특징 및 직접의료비용 조사

아주대학교 의과대학 내분비대사내과학교실, 포천중문대학교 의과대학 차바이오메디컬센터 내과¹
문은준 · 조영은 · 박태진 · 김연경 · 정선혜¹ · 김혜진 · 김대중 · 정윤석 · 이관우

Clinical Characteristics and Direct Medical Costs of Type 2 Diabetic Patients

Eun Joon Moon, Young Eun Jo, Tae Chin Park, Yun Kyung Kim, Sun Hye Jung¹, Hae Jin Kim, Dae Jung Kim, Yoon Sok Chung, Kwan Woo Lee

Department of Endocrinology and Metabolism, Ajou University School of Medicine; and
Department of Internal Medicine¹, CHA Bio Medical Center, College of Medicine, Pochon CHA University

Abstract

Background: Type 2 diabetes mellitus is an expensive chronic metabolic disorder and its prevalence has been increasing rapidly in South Korea, owing to a westernized lifestyle. We analyzed the annual direct medical costs attributable to type 2 diabetes and its chronic complications in Korea retrospectively.

Methods: We randomly selected 1,051 patients with type 2 diabetes who visited Ajou University Hospital as an outpatient in 2005. Clinical characteristics, duration of diabetes, and microvascular and macrovascular complications were assessed from a medical chart review. The annual direct medical costs included insurance covered and uncovered medical costs.

Results: Of the 1,051 patients with type 2 diabetes, 48.2% had at least one microvascular complication, 5.6% had at least one macrovascular complication, and 12.4% of the patients had both microvascular and macrovascular complications. The average annual direct medical cost was found to be 3,348,488won per patient. In patients with microvascular complications, the total cost of management was increased 1.4 times compared to those without complications. Direct medical costs for patients with macrovascular complications were 2.1-fold as high as patients with no complications. Those patients with both microvascular and macrovascular complications, increased costs by 3.1-fold over those without complications.

Conclusion: Chronic complications have a substantial impact on the direct medical costs of type 2 diabetes. The prevention of chronic diabetic complications will not only influence the mortality and morbidity of patients with type 2 diabetes, but also potentially reduce medical costs. (KOREAN DIABETES J 32:358-365, 2008)

Key Words: Direct medical cost, Macrovascular complication, Microvascular complication, Type 2 diabetes

서론

전 세계적으로 당뇨병환자의 수는 1997년에 1억 2천4백만이었다는 것에 비하여 2025년에는 3억 2천4백만 명이 될 것으로 추정되고 있다¹⁾. 이것은 전 세계 인구증가와 수명의

증가에 기인하며, 또한 생활방식의 서구화가 중요한 요인으로 작용하는 것으로 생각되고 있다²⁾. 우리나라의 경우에도 1972년 김 등³⁾에 의해 시행된 연구에서는 약 1.5%의 당뇨병 유병률을 보였으나, 2005년 국민영양건강조사 자료에 의하면 30세 이상의 남자는 9.0%, 여자는 7.2%의 당뇨병 유

병률을 보였다⁴⁾.

당뇨병은 유병률이 급격하게 증가하고 있으며, 합병증을 동반하는 만성질환으로 당뇨병에 의한 개인과 국가의 질병 부담에 대한 관심이 증대되고 있다. 그러나 국내에서는 이에 대한 대규모의 연구가 이루어진 바 없고, 일례에서 우리나라 당뇨병환자의 기초자료 및 합병증 비용에 대한 연구를 진행한 바 있으나²⁾, 이것은 주요 합병증 각각에 대한 평균 진료비를 산출한 것으로 실제 당뇨병환자 1인당 의료비를 추정하기에는 어려운 점이 있다.

따라서 본 연구에서는 일개 대학병원을 대상으로 제2형 당뇨병환자의 임상적 특징 및 2005년 1년간 직접 의료비용에 대하여 조사하였으며, 특히 당뇨병 합병증의 유무에 따른 직접 의료비용의 차이를 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상 및 당뇨병 합병증의 판정

2005년 한 해 동안 아주대학교병원 내분비내과 내과 외래 방문 환자 중 진단명에 당뇨병을 포함하는 20세 이상의 환자 5,315명을 대상으로 하여 약 30%의 환자를 통계 프로그램을 이용하여 무작위 추출하였다. 추출된 1,597명의 환자에 대한 의무기록과 전산자료 조사를 바탕으로 2005년 한 해 동안 내분비내과 내과 외래에 3회 이상 방문한 환자를 대상으로 하였고, 내당능장애 등 당뇨병이 진단되지 않은 환자와 제1형 당뇨병환자, 임신성 당뇨병환자, 다른 임상 연구 대상자로 의료비가 발생하지 않는 환자, 다른 국적의 환자 등은 제외하였다.

이렇게 하여 포함된 1,051명의 환자를 대상으로 혈압, 당뇨병 이환 기간, 당뇨병 합병증 유무 등에 대하여 조사하였고, 공복 혈당, 당화혈색소, 콜레스테롤 등 당뇨병과 관련

있는 지표들에 대해서도 조사하였다. 혈압은 외래 방문 시 자동혈압계로 측정된 3회의 혈압을 평균하였고, 환자를 대신하여 보호자가 내원한 경우에는 1회 혹은 2회 측정된 혈압으로 대신하였다.

대혈관 합병증으로는 협심증, 심근경색, 심부전 등 심혈관계 합병증과 뇌졸중, 족부 절단, 말초동맥 폐쇄질환의 유무에 대해 조사하였고, 이 중 말초동맥 폐쇄질환은 혈관 조영술을 통해 진단된 경우만 포함하였다. 족부절단은 대혈관 합병증이나 미세혈관 합병증으로도 분류될 수 있으나, 이 연구에서는 대혈관 합병증으로 분류하였다. 미세혈관 합병증으로는 당뇨병성 망막병증, 백내장, 녹내장 등 당뇨병성 안질환의 유무와 당뇨병성 신경병증 및 당뇨병성 신병증의 유무를 조사하였다 (Table 1). 백내장과 녹내장은 미세혈관 합병증은 아니나 당뇨병의 만성 안질환으로⁵⁾ 본 연구에서는 미세혈관 합병증에 포함하여 조사하였다. 당뇨병성 신경병증은 자율신경계 검사, 진동감각역치 검사, 인지감각 검사 등을 시행하여 어느 한 가지 검사에서 이상소견이 있으면 신경병증이 있는 것으로 생각하였고, 당뇨병성 신증은 단회뇨에서 측정된 알부민/크레아티닌 비의 값과 사구체 여과율 계산을 통해 신증 유무를 판정하였다. 사구체여과율은 다음과 같이 계산하였다 (가).

$$\begin{aligned} & \text{(가) Equation from the Modification of Diet in Renal} \\ & \text{Disease study} \\ & \text{Estimated GFR (mL/min per 1.73 m}^2\text{)} \\ & = 186.3 \times (\text{Pcr})^{-1.154} \times (\text{age})^{-0.203} \\ & \text{Multiply by 0.742 for women} \end{aligned}$$

단회뇨로 측정된 알부민 배출량이 30에서 300 µg/mg creatinine 사이의 값으로 미세알부민뇨 소견을 보이거나

Table 1. Inclusion criteria for microvascular and macrovascular complications of type 2 diabetes

Microvascular complication	Macrovascular complication
Retinopathy	Cardiovascular
Diabetic retinopathy	Angina
Glaucoma	MI
Cataract	Heart failure
Blindness	PTCA
	CABG
Neuropathy	Cerebrovascular
Nephropathy	TIA
Microalbuminuria	Stroke
Macroalbuminuria	
Dialysis	Amputation
Renal transplant	PAOD

CABG, coronary artery bypass graft; MI, myocardial infarction; PAOD, peripheral artery occlusive disease; PTCA, percutaneous transluminal coronary angioplasty; TIA, transient ischemic attack.

300 이상으로 미세알부민뇨 소견을 보일 때 혹은 계산된 사구체 여과율의 값이 60 mL/min per 1.73m² 미만으로 감소되어 있을 때 당뇨병성 신증이 있는 것으로 보았다.

2. 직접의료비용 분석

전산 자료를 토대로 환자별 2005년 한 해 동안 환자부담 의료비와 보험자 부담 의료비를 포함한 총 의료비를 계산하였고, 원외처방 약제비는 보건복지부에서 고시한 약값을 기준으로 하여 계산하였으며, 처방일수에 따른 조제비와 약국 관리료, 복약 지도료 등을 더하여 산출하였다.

비용 분석의 특징은 자료의 값이 0 이상이면서 상한선이 없다는 점 때문에 오른쪽으로 치우친 분포를 갖게 된다. 이러한 자료의 특징이 평균값에 미치는 영향을 보완하는 방법으로 비모수 부트스트랩 방법(non-parametric bootstrap methods) 등이 있으나 여러 가지 한계점이 지적되고 있다⁶⁾. 이 연구에서는 비모수 부트스트랩 방법에서 시행하는 반복적인 표본추출은 시행치 못하였고, 한차례 추출된 환자 그룹에서 상위 2.5%와 하위 2.5%의 자료를 제외한 95% 신뢰구간의 비용 자료를 분석하였다.

각 변수의 분포를 평균±표준편차 및 도수(%)로 나타내었고 당뇨병성 합병증 유무, 혈당 조절방법과 당뇨병 이환기간에 따른 직접의료비용을 알아보기 위해 ANOVA test, T-test를 사용하였으며, 성별과 연령을 보정하기 위해 multiple regression analysis를 사용하였다. 각 그룹 간의 차이에 대한 사후검정은 Turkey's multiple comparison test를 사용하였다. 통계프로그램은 SPSS version 13.0을 이용하였고, 통계학적 유의 수준은 P값 0.05 미만으로 하였다.

결 과

1. 제2형 당뇨병환자의 임상적 특징

1,051명의 제2형 당뇨병환자에 대한 임상적 특징은 Table 2에 요약되어 있다. 평균 나이는 56.2세(22~88세)였고, 평균 당뇨병 이환기간은 8.6년(1~42년)이었으며, 수축기 및 이완기 평균 혈압은 각각 129, 75 mmHg였다. 당뇨병환자에서 고혈압의 정의를 수축기 및 이완기 혈압 130/80 mmHg 이상이거나 혈압약을 복용 중인 경우로 보았을 때 전체의 77%에서 고혈압을 동반하였고, 고혈압이면서 혈압약을 복용하지 않고 있는 환자는 162명(고혈압환자의 20%)이었다.

평균 총 콜레스테롤은 4.4 mmol/L, 고밀도 지단백 콜레

스테롤은 1.2 mmol/L, 저밀도 지단백 콜레스테롤은 2.3 mmol/L, 중성지방은 1.8 mmol/L이었다. 당뇨병환자에서 고지질혈증의 정의를 저밀도 지단백 콜레스테롤 2.5 mmol/L 이상 또는 고지질혈증 치료제를 복용하고 있을 경우로 보았을 때 67.8%가 고지질혈증을 보였고, 이들 중 63.8%만이 약제 복용 중이었다. 평균 공복 혈당은 8.2 mmol/L이었고, 평균 당화혈색소는 7.6%, 평균 혈장 크레아

Table 2. Characteristics of 1,051 type 2 diabetic patients

Characteristic	Mean ± SD
Male (n)	560 (53.2%)
Age (years)	56.2 ± 11.9 (22~88)
Diabetes duration (years)	8.6 ± 6.9 (1~42)
Systolic blood pressure (mmHg)	128.7 ± 12.6
Diastolic blood pressure (mmHg)	75.0 ± 8.6
Total cholesterol (mmol/L)	4.4 ± 0.9
Triglyceride (mmol/L)	1.8 ± 1.1
HDL cholesterol (mmol/L)	1.2 ± 0.3
LDL cholesterol (mmol/L)	2.3 ± 0.8
Fasting blood glucose (mmol/L)	8.2 ± 3.0
HbA1c (%)	7.6 ± 2.9
Serum creatinine (μmol/L)	99.4 ± 119.6
GFR (mL/min per 1.73m ²)	82.3 ± 25.9
Characteristic	n (%)
Hypertension	810 (77.1)
Use of antihypertensive drug	648 (61.7)
Hyperlipidemia	713 (67.8)
Use of lipid-lowering drug	455 (43.2)
Missing	43 (4.8)
Cardiovascular complication	137 (13)
Cerebrovascular complication	80 (7.6)
Amputation	3 (0.3)
Peripheral artery occlusive disease	16 (1.5)
Retinopathy	
Retinopathy	273 (26.0)
Missing	121 (11.5)
Neuropathy	
Neuropathy	311 (29.5)
Missing	570 (54.2)
Nephropathy	
Nephropathy	276 (26.2)
Missing	380 (36.1)
Glucose control	
Diet and Exercise	73 (6.9)
OHA	703 (66.8)
Insulin	105 (10)
Insulin + OHA	170 (16.3)

GFR, glomerular filtration rate; HDL, high-density lipoproteins; LDL, low-density lipoproteins; OHA, oral hypoglycemic agents.

티닌은 99.4 $\mu\text{mol/L}$ 의 값을 보였으며, 평균 GFR은 82.3 mL/min per 1.73 m^2 이었다.

당뇨병성 안병증은 26%, 당뇨병성 신경병증은 29.5%, 당뇨병성 신증은 26.2%에서 보였고, 심혈관계 합병증은 13%, 뇌혈관계 합병증은 7.6%에서 보였으며, 족부절단과 말초동맥 폐쇄질환은 각각 0.3%, 1.5%에서 보였다. 당뇨병의 합병증을 Table 1과 같이 분류하여 조사하였을 때, 환자의 48.2%에서 한 가지 이상의 미세혈관 합병증이 있었고, 5.6%가 한 가지 이상의 대혈관 합병증을 가지고 있었으며, 미세혈관 합병증과 대혈관 합병증 모두를 가지고 있는 경우는 12.4%였다.

혈당 조절 방법으로 식이요법과 운동요법만으로 혈당조절을 하고 있는 환자가 6.9%, 경구용 혈당강하제를 사용하고 있는 환자가 66.8%, 인슐린을 사용하고 있는 환자가 10.0%, 인슐린과 혈당강하제를 동시에 사용하고 있는 환자가 16.3%를 차지하였다.

2. 당뇨병환자의 직접의료비용

아주대학교병원 내분비내사 내과에 당뇨병으로 추적 관찰하고 있는 1,051명의 환자에서 1인당 2005년 1년간 평균 의료비는 3,348,488원이었다.

당뇨병 합병증 유무에 따른 직접의료 비용의 차이 보면 합병증을 가지고 있지 않은 그룹이 2,024,434원이었고, 미세혈관 합병증만을 가지고 있는 그룹이 2,854,086원, 대혈

관 합병증만을 가지고 있는 그룹이 4,274,551원이었으며, 두 가지 합병증 모두 가지고 있는 그룹이 6,338,785원이었다. 미세혈관 합병증만을 가지고 있는 경우가 합병증을 가지고 있지 않은 그룹에 비해 1.4배 ($P < 0.05$), 대혈관 합병증만을 가지고 있는 그룹이 합병증을 가지고 있지 않은 그룹에 비해 2.1배 ($P < 0.05$), 두 가지 합병증을 모두 가지고 있는 그룹이 합병증을 가지고 있지 않은 그룹에 비해 3.1배 ($P < 0.05$)의 직접의료비용의 차이를 보였다. 미세혈관 합병증만을 가지고 있는 그룹과 대혈관 합병증만을 가지고 있는 그룹 간에는 통계적으로 유의한 직접의료비용의 차이는 없었다. 하지만 미세혈관 합병증만 있는 그룹과 두 가지 합병증을 모두 가지고 있는 그룹과는 통계적으로 유의한 직접의료 비용의 차이가 보였고 ($P < 0.05$), 대혈관 합병증만 있는 그룹과 두 가지 합병증을 모두 가지고 있는 그룹 간에도 통계적으로 유의한 직접의료 비용의 차이가 보였다 ($P < 0.05$) (Fig. 1). 연령과 성별을 보정하였을 때는 합병증을 가지고 있지 않은 그룹과 두 가지 합병증을 모두 가지고 있는 그룹간에 통계적으로 유의한 직접의료 비용의 차이를 보였다 ($P < 0.05$).

당뇨병의 혈당 조절 방법에 따른 직접의료비용은 식단과 운동으로 혈당을 조절하고 있는 그룹이 2,263,591원, 경구 혈당강하제를 사용하여 혈당을 조절하는 그룹이 2,701,654원, 인슐린으로 혈당을 조절하는 그룹이 5,625,137원, 인슐린과 경구 혈당강하제를 사용하여 혈당을 조절하는 그룹이

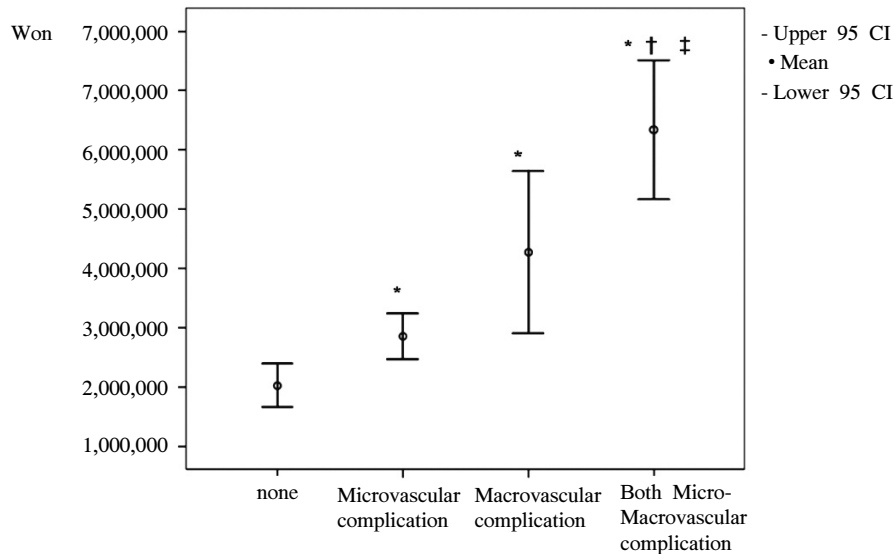


Fig. 1. Annual average costs per patient by complication. * $P < 0.05$ when compared to none. † $P < 0.05$ when compared to patients with microvascular complication. ‡ $P < 0.05$ when compared to patients with macrovascular complication.

5,069,111원이었다. 식단과 운동으로 혈당 조절하는 그룹과 경구 혈당강하제를 사용하는 그룹간에는 통계적으로 유의한 비용차이는 보이지 않았다. 그러나 식단과 운동으로 혈당 조절하는 그룹과 인슐린을 사용하는 그룹과의 비교에서는 인슐린만 사용하는 그룹이 2.4배 ($P < 0.05$), 인슐린과 경구 혈당강하제를 사용하는 그룹이 2.2배 ($P < 0.05$)의 직접의료비용의 차이를 보였다. 경구 혈당강하제를 사용하는 그룹과 인슐린을 사용하는 그룹과는 2배 ($P < 0.05$), 경구 혈당강하제를 사용하는 그룹과 경구 혈당강하제와 인슐린을

모두 사용하는 그룹과는 1.8배 ($P < 0.05$)의 직접의료비용의 차이를 보였다 (Fig. 2).

당뇨병 이환기간에 따른 직접의료비용은 당뇨병 이환기간을 해당구간 환자 수를 고려하여 당뇨병 이환기간이 5년 미만인 그룹, 5년 이상 10년 미만인 그룹, 10년 이상인 그룹으로 나누어 보았을 때, 당뇨병 이환기간이 5년 미만인 그룹이 2,900,633원, 5년 이상 10년 미만인 그룹이 2,759,118원, 10년 이상의 이환기간을 가진 그룹이 4,160,409원이었다. 당뇨병 이환기간이 5년 미만과 5년 이상 10년 미만인

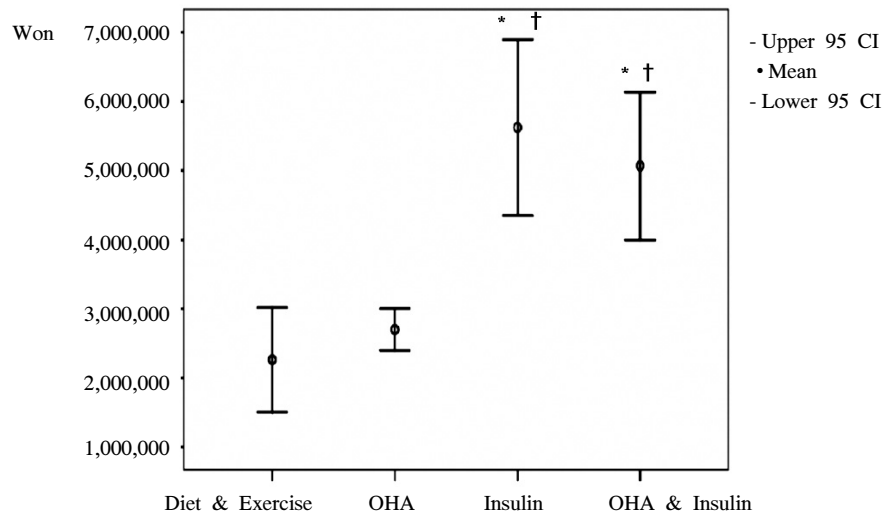


Fig. 2. Annual average costs per patient by glucose control method. * $P < 0.05$ when compared to Diet & Exercise. † $P < 0.05$ when compared to OHA. OHA, oral hypoglycemic agents.

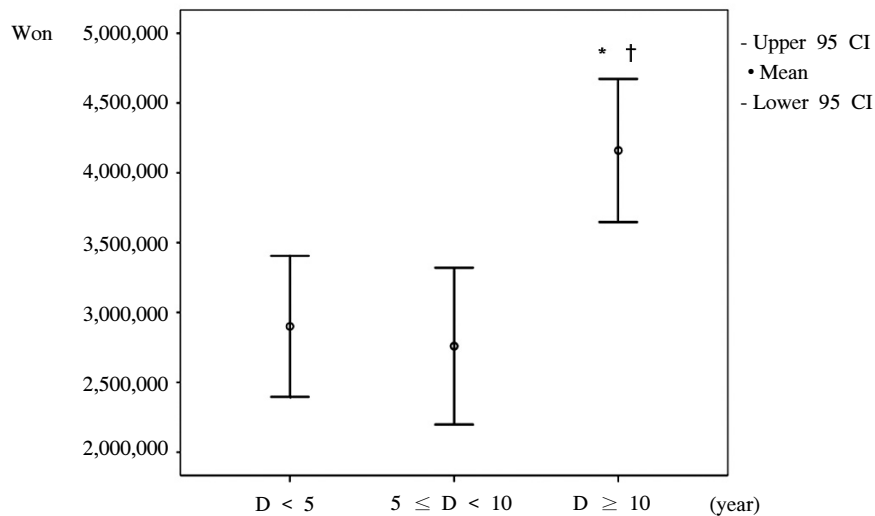


Fig. 3. Annual average costs per patient by diabetic duration. * $P < 0.05$ when compared to D < 5. † $P < 0.05$ when compared to 5 ≤ D < 10. D, duration.

그룹 간에는 통계적으로 유의한 직접의료 비용의 차이는 없었으나, 당뇨병 이환기간이 5년 미만인 그룹과 10년 이상인 그룹과는 1.4배 ($P < 0.05$)의 직접 의료비용의 차이가 보였고, 당뇨병 이환기간이 5년 이상 10년 미만인 그룹과 10년 이상인 그룹과도 1.4배 ($P < 0.05$)의 통계적으로 유의한 직접의료비용의 차이를 보였다 (Fig. 3).

당화혈색소 수치에 따른 당뇨병의 직접의료 비용은 당화혈색소 7 미만인 그룹과 당화혈색소 7 이상인 그룹을 비교하였을 때 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 ($P > 0.05$).

고 찰

당뇨병 합병증이 당뇨병으로 인한 의료비용의 발생에 중요한 영향을 미치는 것에 대해서는 여러 연구에서 밝혀진 바 있다^{5,7,8}. 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 있다⁵. 본 연구 결과에서도 당뇨병 합병증의 유무에 따라 의료비가 통계적으로 유의한 차이를 가지고 있음을 보여주었고, 특히 두 가지 합병증 모두 가지고 있을 때 6,338,785원으로 가장 높은 평균 의료비를 보였으며 합병증이 없는 그룹과 비교하여 3.1배 높은 의료비를 보여 위의 연구와 비슷한 결과를 나타내었다. CODE-2 연구 결과에서 밝혔듯이 당뇨병에 의한 직접의료비용의 55%가 입원비용이며, 이러한 입원비용은 주로 대혈관 합병증인 급성 심근경색, 뇌경색과 같이 합병증 발생했을 때의 진단비용과 시술비용으로 이루어진 것을 고려할 때 이 연구는 합병증의 발생년도를 고려하지 않은 연구로 합병증이 발생한 연도를 고려하여 의료비용의 차이를 비교 한다면 합병증 여부에 따른 직접의료비용의 차이가 더욱 크게 나타났을 것이라고 기대된다^{9,19}.

당뇨병성 안병증에서 주요 의료비용은 레이저 치료와 유리체 절제술에 의해서 발생되고²⁰, CODE-2 연구 결과에서 알 수 있듯이 당뇨병성 안병증의 유병률 20% 중에서 레이저 치료나 유리체 절제술을 시행한 경우가 2%에 불과하기 때문에 보다 조기 검진으로 당뇨병성 안병증을 관리함으로써 당뇨병성 안병증에 의한 비용을 절감시킬 수 있을 것이라 기대된다¹⁰.

당뇨병성 신경병증은 35.5%에서 보였고, 50% 정도까지도 보고된 바 있으며¹³, 심혈관 자율신경계 이상, 위장관계 기능 이상, 생식 및 요로계 이상 등의 문제를 가져올 수 있다. 이렇게 당뇨병성 신경병증은 높은 유병률을 보이나, 이로 인해 여러 가지 문제들이 발생하기 때문에 당뇨병성 신경병증에 대한 총 의료비용을 측정하기 어렵다²¹. 본 연구에서도 당뇨병성 신경병증으로 인해 발생한 의료비용을 모두 측정하기 어려웠다.

당뇨병성 신증은 소변 알부민 배출량과 사구체 여과율을 계산하여 두 가지 검사 중 한 가지만이라도 이상이 있으면 당뇨병성 신증이 있는 것으로 판단하였는데, 이것은 여러 연구에서 소변 알부민 배출량의 증가 없이도 사구체 여과율이 감소될 수 있음을 보였기 때문이다¹⁴⁻¹⁶. 당뇨병성 신증은 미세 알부민노만 있는 경우는 의료비용이 높지 않은 반면 말기 신부전의 경우 혈액투석, 복막투석, 신장이식이 필요함에 따라 직접의료비용이 11배까지 증가한다고 알려져 있다^{7,9}. 본 연구에서는 26.2%의 환자에서 당뇨병성 신증을 보였다. 말기 신부전으로 진행시 직접의료비용이 11배까지 증가 된다는 점을 고려할 때 당뇨병성 신증에 의한 직접의료비의 감소를 위해서는 말기 신부전으로의 진행을 늦추는 게 가장 효과적인 방법이라 할 수 있겠고 이를 위해서는 철저한 혈당 조절과 혈압조절이 필요하다고 알려져 있다^{11,12}.

의료비용 및 사망률의 발생에 큰 영향을 미치는 대혈관 합병증의 경우 심혈관계 합병증 13%, 뇌혈관계 합병증 7.6%를 보였다. 대혈관 합병증에 의한 의료비용이 전체 의료 비용의 최대 85%를 차지한다는 연구결과⁹)가 말해 주듯이 대혈관 합병증의 유무는 당뇨병에 의한 직접의료 비용에 큰 영향을 미친다. CODE-2 연구에서도 대혈관 합병증이 있는 경우가 합병증이 없는 경우와 비교 했을 때 2배의 직접의료비용의 차이가 있었다. 본 연구에서는 미세혈관 합병증만 가지고 있는 그룹과 대혈관 합병증만을 가지고 있는 그룹 간에는 통계적으로 유의한 직접의료비용의 차이는 없었다. 본 연구 결과가 미세혈관 합병증만 가지고 있는 그룹과 대혈관 합병증만 가지고 있는 그룹 간의 통계적으로 유의한 직접의료비용의 차이가 없었던 이유는 대혈관 합병증으로 인한 직접의료비용은 Brandle 등⁷)의 연구에서도 알 수 있듯이 대혈관 합병증이 발견된 첫해에 높은 직접 의료비용이 발생하기 때문으로 이해할 수 있다. 본 연구는 2005년 한해를 기준으로 직접의료비용을 조사하였기 때문에 2005년 이전에 대혈관 합병증이 발견된 당뇨병환자들의 경우 대혈관 합병증의 비용이 축소되어 나타날 수 있고, 이런 이유로 인해 본 연구에서는 미세혈관 합병증만 가지고 있는

그룹과 대혈관 합병증만 가지고 있는 그룹 간의 통계적으로 유의한 직접의료비용의 차이가 보이지 않은 것으로 생각된다. 그러므로 본 연구 또한 대혈관 합병증이 발견된 해를 기준으로 직접의료비용을 조사하였다면 다른 연구와 마찬가지로 대혈관 합병증이 직접의료비용에 큰 영향을 주었을 것으로 예측할 수 있다. 그러므로 직접의료비용의 감소를 위해서는 직접의료 비용에 큰 영향을 미치는 대혈관 합병증을 예방하기 위한 철저한 혈당관리와 혈압조절 필요하겠다^{17,18)}.

합병증 외에도 혈당조절 방법, 당뇨병 이환기간 등에 따라 평균 의료비의 차이를 보였으며, 외국의 연구²²⁾에서는 당화혈색소에 따라 의료비의 차이를 보였으나 본 연구에서는 당화혈색소 값에 따른 의료비용의 차이는 보이지 않았다.

이 연구의 한계점은 첫째, 본 연구는 후향적 연구로 당뇨병성 합병증에 대한 검사가 시행 되지 않은 환자가 당뇨병성 안병증 11.5%, 당뇨병성 신경병증 54.2%, 당뇨병성 신증 36.1%이었고, 이런 결측값이 당뇨병 합병증과 직접의료비용의 관계에서 오차의 원인으로 작용할 수 있다는 것이다. 둘째, 일개 대학병원을 대상으로 하였기 때문에 전체를 대표할 수 없다는 점이다. 이러한 제한점을 보완하기 위해서는 다기관을 대상으로 한 보다 광범위한 당뇨병의 직접의료비용에 관한 전향적 연구가 필요하겠다.

결론적으로 당뇨병의 직접의료비용은 당뇨병의 미세혈관 합병증 및 대혈관 합병증의 유무에 따라 차이가 있었고, 당뇨병의 이환기간 및 혈당 조절방법에 따라 차이가 있음을 알 수 있었다. 이처럼 당뇨병 합병증의 유무는 사망률 및 삶의 질뿐만 아니라 직접의료비용의 발생과 관련이 있으므로 당뇨병 합병증의 발생 및 진행을 늦추는 것이 당뇨병환자에 있어서 직접의료비용을 줄일 수 있는 가장 중요한 과제이다. 이것을 위하여 철저한 혈당, 혈압, 콜레스테롤 등의 조절이 매우 중요하며 합병증의 조기진단 및 관리가 중요하다고 할 수 있겠다.

요 약

연구배경: 당뇨병 유병률의 증가와 합병증을 동반하는 만성 질환으로써의 당뇨병의 특징 때문에 개인과 국가의 질병부담에 대한 관심이 증가 하고 있으나 당뇨병환자의 1인당 진료비 추정에는 어려움이 있다. 이에 아주대학교병원 내분비내과를 방문하는 환자들을 대상으로 합병증의 유무 등에 따른 직접의료비용의 차이를 보고자 하였다.

방법: 2005년 한 해 동안 아주대학교병원 내분비내과 내과 외래 방문 환자 중 진단에 당뇨병을 포함하는 20세 이상

의 환자 중 30%를 무작위 추출한 1,597명중 제1형 당뇨병 환자, 임신성 당뇨병환자, 다른 임상연구 대상자로 의료비가 발생하지 않은 환자 등을 제외한 1,051명의 환자를 대상으로 당뇨병 합병증 유무, 당뇨병 이환기간, 인슐린 사용 유무 등에 따라 분류하였다. 이 환자들의 환자부담 의료비와 보험자 부담 의료비를 포함한 총 의료비를 계산하여 환자 일인당 의료비를 알아보고, 당뇨병 합병증 유무, 당뇨병 이환기간, 인슐린 사용유무에 따른 의료비의 차이를 비교하였다.

결과: 1,051명의 제2형 당뇨병환자는 당뇨병성 안구 합병증 26%, 당뇨병성 신경계 합병증 29.5%, 당뇨병성 신장합병증 26.2%에서 보였고, 심혈관계 합병증 13%, 뇌혈관계 합병증 7.6%, 족부절단 0.3%, 말초동맥폐쇄질환 1.5%를 보여 48.2%에서 한 가지 이상의 미세혈관 합병증을 보였고, 5.6%가 한 가지 이상의 대혈관 합병증을 가지고 있으며, 12.4%에서 미세혈관과 대혈관 합병증을 모두 가지고 있었다.

2005년 1년간 평균 의료비는 3,348,488원이었고, 합병증이 없는 그룹에 비해 미세혈관 합병증과 대혈관 합병증이 모두 있는 그룹은 3.1배, 미세혈관 합병증만 가지고 있는 그룹은 1.4배, 대혈관 합병증만 가지고 있는 그룹은 2.1배의 직접의료비용을 차이를 보였다. 그리고 당뇨병 합병증 유무 이외에도 혈당 조절 방법, 당뇨병의 이환기간에 따라서도 평균 의료비의 차이가 있었다.

결론: 당뇨병 합병증의 발생은 사망률 및 삶의 질뿐만 아니라 직접의료비용의 발생과 관련이 있으므로 당뇨병 합병증의 발생 및 진행을 늦추는 것이 당뇨병환자에 있어서 직접의료비용을 줄일 수 있는 가장 중요한 과제이다. 이것을 위하여 철저한 혈당, 혈압, 콜레스테롤 등의 조절이 매우 중요하며 합병증의 조기진단 및 관리가 중요하다고 할 수 있겠다.

감사의 글

본 연구는 보건복지부 보건의료기술진흥사업의 지원에 의하여 이루어진 것임. (과제고유번호: A050463)

참 고 문 헌

1. Sicree R, Shaw J, Zimmet P: *Diabetes Atlas, 2nd ed. P.15-71, Brussels, International Diabetes Federation, 2003*
2. 강혜영, 박웅섭, 지선하, 김상아, 박성준, 설재웅, 윤지

- 은, 이은주, 장덕진, 한순실: 우리나라 당뇨병환자의 기초 역학 자료 및 합병증 진료비 조사. 서울, 연세대학교 보건정책 및 관리연구소, 2004
3. 김경식, 최춘호, 이도영, 김응진: 우리나라 농촌주민의 당뇨병에 관한 역학적 연구. *당뇨병* 1:17-24, 1972
 4. 보건복지부: 국민건강영양조사 제3기 (2005), 성인 이환, 보건복지부, 2006
 5. Williams R, Van Gaal L, Lucioni C: *Assessing the impact of complications on the costs of type II diabetes. Diabetologia* 45:513-7, 2002
 6. Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL: *Methods for the economic evaluation of health care programmes. 3rd ed. P.254-67, Oxford, Oxford University Press, 2005*
 7. Brandle M, Burke R, Zhou H, Tabaei BP, Smith BRK, Brown MB, Marriott D, Herman WH: *The direct medical cost of type 2 diabetes. Diabetes care* 26:2300-4, 2003
 8. 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). Diabetic Medicine* 20:442-50, 2003
 9. O'Brien JA, Patrick AR, Caro JJ: *Cost of managing complications resulting from type 2 diabetes mellitus in Canada. BMC Health Serv Res* 3:7-17, 2003
 10. American Diabetes Association: *Standards of Medical Care in Diabetes-2006. Diabetes Care* 29(suppl 1):S4-42, 2006
 11. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group: *Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). Lancet* 352:837-53, 1998
 12. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group: *Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). Lancet* 352:854-65, 1998
 13. Dyck PJ, Kratz KM, Karnes LJ, Litchy WJ, Klein R, Pach JM, Wilson DM, O'Brien PC, Melton LJ, Service FJ: *The prevalence by staged severity of various types of diabetic neuropathy, retinopathy, and nephropathy in a population-based cohort: the Rochester Diabetic Neuropathy Study. Neurology* 43:817-24, 1993
 14. Kramer HJ, Nguyen QD, Curhan G, Hsu CY: *Renal insufficiency in the absence of albuminuria and retinopathy among adults with type 2 diabetes mellitus. JAMA* 289:3273-7, 2003
 15. Kramer H, Molitch ME: *Screening for kidney disease in adults with diabetes. Diabetes Care* 28:1813-6, 2005
 16. Tsalamandris C, Allen TJ, Gilbert RE, Sinha A, Panagiotopoulos S, Cooper ME, Jerums G: *Progressive decline in renal function in diabetic patients with and without albuminuria. Diabetes* 43:649-55, 1994
 17. UK Prospective Diabetes Study Group: *Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. BMJ* 317:703-13, 1998
 18. Stratton IM, Cull CA, Adler AI, Matthews DR, Neil HAW, Holman RR: *Additive effects of glycaemia and blood pressure exposure on risk of complications in type 2 diabetes: a prospective observational study (UKPDS 75). Diabetologia* 49:1761-9, 2006
 19. Caro JJ, Ward AJ, O'Brien JA: *Life time cost of complication resulting from type 2 diabetes in the U.S. Diabetes care* 25:476-81, 2002
 20. Cox DJ, Gonder-Frederick L: *Major developments in behavioural diabetes research, J Consult Clin Psychol* 60:628-38, 1992
 21. Ward JD: *The cost of diabetic neuropathy. Pharmacoeconomics* 8:52-4, 1995
 22. Stefan Björk: *The cost of diabetes and diabetes care. Diabetes Research and Clinical Practice* 54(Suppl 1):S13-8, 2001