

## 일개 대학병원의 당뇨병환자들의 진료비 분석 (1996~2005)

아주대학교 의과대학 예방의학교실, 내분비대사내과학교실<sup>1</sup>, 백석대학교 사회복지학부<sup>2</sup>

전기홍 · 이관우<sup>1</sup> · 김대중<sup>1</sup> · 김혜진<sup>1</sup> · 백경원<sup>2</sup> · 이수진

An Analysis of Medical Costs of Diabetic Patients in a University Hospital (1996~2005)

Ki Hong Chun, Kwan Woo Lee<sup>1</sup>, Dae Jung Kim<sup>1</sup>, Hae Jin Kim<sup>1</sup>, Kyung Won Paek<sup>2</sup>, Soo Jin Lee

*Department of Preventive Medicine and Public Health,*

*Department of Endocrinology and Metabolism<sup>1</sup>, Ajou University School of Medicine; and*

*Division of Social Welfare<sup>2</sup>, Baekseok University*

### Abstract

**Background:** The aim of this research was to find out the costs of diabetes, as research in a prospective cohort study looking into the development of diabetic complications followed by treatment intervention by a medical institution. The research compared the changes in medical costs by following-up on the treatment details of diagnosed diabetes for the last 10 years in a university hospital.

**Methods:** The research used data of outpatient, inpatient, pharmaceutical and total medical costs, from 1996 to 2005, of individual patients who were diagnosed with diabetic patients, to analyze the outpatient and inpatient total medical cost changes over the years.

**Results:** After antidiabetic drug, in the case of outpatient treatment, pharmaceutical costs increased on average by about 25,000 won a month for diabetic patients without complications and by 35,000 won for diabetic patients with microvascular complications. Outpatient medical costs were affected after drug treatment by as much of an increase as created by the pharmaceutical costs. The total medical costs, that is the sum of inpatient and outpatient costs, decreased by 30~40% compared to that before drug treatment. In the case of total medical cost, MI or ESRD cost 2~3 times more in pharmaceutical costs than before the development of complications. The total medical costs of diabetic patients with CVA, MI and ESRD complications increased in the first year after development of the complication, and this was followed by a decrease in the next year, showing a tendency to remain constant with no increase or decrease over subsequent years. This means that the total medical costs of patients with complications remain continuously large throughout the life of the diagnosed patient.

**Conclusion:** For diabetic patients, pharmaceutical costs are the most important factor in determining outpatient medical costs. (KOREAN DIABETES J 32:366-376, 2008)

**Key Words:** Diabetes, Medical costs, Pharmaceutical costs

접수일자: 2007년 12월 26일, 통과일자: 2008년 6월 15일, 책임저자: 전기홍, 아주대학교 의과대학 예방의학교실

\* This study was supported by a grant of the Korean Health 21 R&D Project, Ministry of Health and Welfare, Republic of Korea (A050463).

## 서 론

당뇨병은 뇌졸중, 심근경색 등의 직접적인 사망원인 질환 뿐만 아니라 족부절단, 실명, 신부전 등 중증 장애를 유발하는 대표적인 질환의 원인이 되는 만성질환이다<sup>1,2)</sup>. 당뇨병은 전 세계적으로 인간의 생명을 위협하는 질환으로서 중요성이 커지고 있으며, 우리나라도 예외는 아니다. 당뇨병은 그 자체보다 사망과 장애의 직접적인 원인이 되는 합병증을 유발하기 때문에 위험한 질환이다.

당뇨병환자는 일반인에 비하여 2~4배 높은 심혈관질환 유병률을 보이며 환자의 80%가 심혈관질환 합병증으로 사망한다<sup>3)</sup>. 제2형 당뇨병환자의 70%가 고혈압을 동반하며 고혈압환자에서의 제2형 당뇨병 발생 가능성은 고혈압이 없는 사람에 비해서 2배 이상이다<sup>4)</sup>. 당뇨병환자의 사망과 이환에 중요한 원인이 되는 당뇨병성 만성합병증 중 미세혈관합병증인 신증과 망막증의 악화에도 고혈압은 중요한 위험인자이므로 고혈압 조절이 중요하다고 보고하고 있다<sup>5)</sup>.

Diabetic Control and Complication Trial (DCCT)<sup>6)</sup>와 United Kingdom Prospective Diabetic Study (UKPDS)<sup>2,7)</sup>에서 혈당을 정상범위를 유지하는 것이 당뇨병 관련 합병증을 예방하거나 혹은 합병증의 발생을 늦출 수 있다는 사실이 밝혀진 바 있다. 따라서 당뇨병환자에 대한 정기적인 검진과 적극적인 혈당 조절을 통해 합병증의 발생을 미리 예방하고, 사회·경제적 손실을 억제하기 위한 노력이 중요하다. 당뇨병 합병증 발생 예방을 위해 소요되는 비용과 합병증 발생으로 인한 경제적 비용이나 질병부담을 비교한 비용

편익 연구는 많은 편이다<sup>8-10)</sup>.

당뇨병 예방과 관리를 위한 자원 투입을 경제학적인 관점에서 보는 것은 매우 중요한데, 그 이유는 다음과 같다<sup>11)</sup>. 첫째는 당뇨병 진료에 비용이 많이 들고, 둘째는 사용되는 자원은 기회비용이 되며, 셋째는 향후에 여기에 투입되는 자원이 지속적으로 증가할 것이기 때문이다. 결국 당뇨병과 관련된 경제학적 분석의 이슈는 크게 두 가지 이다. 하나는 당뇨병에 사용되는 비용이 얼마인가와 다른 하나는 비용을 어떻게 사용하는 것이 비용-효과적인지 혹은 가치가 있는지를 파악하는 것이다.

그러므로 당뇨병 관리에 투입되는 비용이 보다 효과적으로 당뇨병과 합병증을 예방하는데 사용될 수 있도록 해야 한다. 당뇨병 비용 연구는 정책결정자에게 자원을 어떻게 할당하고 사용해야 하는지를 보여주는 가치있는 자료를 만드는 것이 중요하다.

이 연구는 당뇨병에 사용되는 비용의 크기를 알고자 한 연구이다. 당뇨병의 의료기관 치료 개입에 따른 당뇨병 합병증 발생을 관찰하는 임상 코호트 연구의 사전 연구로서 진행되었다. 일개 대학병원의 지난 10년간 당뇨병 진단 환자의 진료 내역을 사후적으로 추적하여 진료비의 크기와 변화 양상을 당뇨병 진료비용 결정에 관련된 주요 변수를 통제하고 비교하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상과 연구에 사용된 자료

이 연구는 일개 대학병원에서 1996년부터 2005년까지

**Table 1.** Classification of diabetic complication

Classification of complication		ICD-10 code
No complication		E11/E11.9
Microvascular complications	Retinopathy	E11.3/H28.0/H36.0
	Nephropathy	E11.2/N08.3
	Neuropathy	E11.4/E11.5/E11.6/E11.7/ G59.0/G63.2/ L03/L03.0/L03.1/L03.8/L03.9
Macrovascular complications	MI	I20/I20.0/I20.1/ I20.8/I20.9/ I21/I21.0/I21.1/I21.2/ I21.3/ I21.4/I21.9/I22/I22.0/I22.1/ I22.8/I22.9
	CVA	I63/I63.0/I63.1/I63.2/I63.3/ I63.4/I63.5/I63.6/I63.8/ I63.9/I64/I69.4/I69.8/G45/ G45.8/G45.9/G46/G46.8
	ESRD	N18/N18.0/N18.9

MI, myocardial infarction; CVA, cerebrovascular accident; ESRD, end stage renal disease.

한번이라도 당뇨병으로 진단된 환자들이나 당뇨병약을 투약 받은 사람들을 대상으로 하였다. 연구대상자들의 1996년 이후 최초 방문 시점부터 2005년말까지 기간 동안의 모든 개인별 외래와 입원이용, 진료비와 투약 내역 자료를 사용하였다.

2. 연구에 사용된 변수

연구에 사용된 변수들을 설명하면 다음과 같다.

① 당뇨병은 해당기간 동안 당뇨병의 진단코드 (Table 1) 가 한번 이상 있으면서 당뇨병 약을 한 달 이상 투약한 환자이다.

② 당뇨병 합병증은 미세혈관합병증과 최종 결과질화에 해당하는 합병증 (심근경색, 뇌졸중, 말기신부전)으로 구분하였다. 미세혈관합병증과 최종 결과질화 합병증에 해당하는 진단코드는 Table 1과 같다. 합병증이 없는 당뇨병은 해당기간 동안의 해당 코드 (Table 1) 외에는 다른 합병증의 진단코드를 갖지 않는 환자이다.

③ 고혈압은 해당기간 동안 고혈압 진단코드 (Table 1)가 한번 이상 붙은 환자이다.

④ 당뇨병약 연간 복용률이란 당뇨병약을 처방 받은 일수의 연간 구성비를 말한다. 75% 이상, 50~75%, 50% 미만으로 나누었다.

⑤ 인슐린 사용 여부는 해당기간 동안 한 번 이상 인슐린을 사용한 적이 있는 환자를 말한다.

⑥ 비교 기준시점과 전후 기간이란 진료비의 변화를 보기 위한 기준 시점 (당뇨병약을 투약한 시작 시점/심근경색, 뇌졸중, 말기신부전 중 가장 먼저 진단명이 내려진 시점)과 그 시점을 기준으로 최초 방문일로부터 기준 시점일 전까지의 기간이 “전”이고, 기준 시점일로부터 최종 방문일까지의 기간이 “후”이다.

⑦ 당뇨병약 투약 전의 연차는 당뇨병약 투약 시점을 기준으로 1년 단위로 거슬러 올라가 최초 방문일로부터 당뇨병약 투약 전까지의 기간을 1년 단위로 나눈 차수이고, 당뇨병약 투약 후의 연차는 당뇨병약을 투약 시점을 기준으로 1년 단위로 지나면서 최종 방문일까지를 1년 단위로 나눈 차수이다.

결 과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

연구대상자는 전체 10,263명 (남자 5,383명, 여자 4,880

명)으로, 남자에서는 60~69세가 연구대상자의 27.0%로 가장 많았으며, 여자는 70세 이상에서 가장 많았다 (Table 2).

2. 합병증 없는 당뇨병환자의 진료비

합병증이 없는 당뇨병환자의 외래진료비를 당뇨병약 투약 시점 전과 후로 나누어 월 평균 외래약제비와 외래 총 진료비를 비교하였다 (Table 3). 고혈압을 동반하지 않은 당뇨병환자에서 당뇨병약을 투약하면서 외래약제비는 20,000~40,000원 이상 증가하였으며, 인슐린을 투약하는 환자가 경구투약 하는 환자에 비해 평균 외래약제비가 약 30~50% 정도 많았다. 그러나 고혈압을 동반한 환자에서는 인슐린 투약에 따른 외래약제비의 변화양상이 일정하지 않아 관련성이 적은 것으로 보여진다.

입원과 외래 진료비를 합한 총 진료비에 대해 당뇨병약 투약 시점 전과 후로 나누어 비교하였다. 외래진료비와는 달리 고혈압을 동반하지 않은 당뇨병환자에서 당뇨병약을 투약하면서 총 진료비가 감소하는 양상을 보여 당뇨병약의 투약 시작이 총 진료비에 미치는 영향은 크지 않았다. 또 연간 약 복용률, 인슐린 투약, 고혈압의 동반 여부 등도 당뇨병약 투약 시점을 기준으로 전후 비교한 결과에서 감소하는 양상을 보여 총 진료비에 인슐린 등의 당뇨병약의 투약 등이 영향을 미치지 않았다 (Table 3).

당뇨병약 투약 시점을 기준으로 전과 후에 외래약제비의 연차별 변화 추이를 보았다 (Fig. 1A). 고혈압을 동반하지 않은 당뇨병환자의 당뇨병약 투약 전 외래진료비는 병원을 방문한 연수에 상관없이 낮으나, 일단 당뇨병약을 복용한 시점에 급격히 증가한 후에 연차가 증가하면서 지속적으로

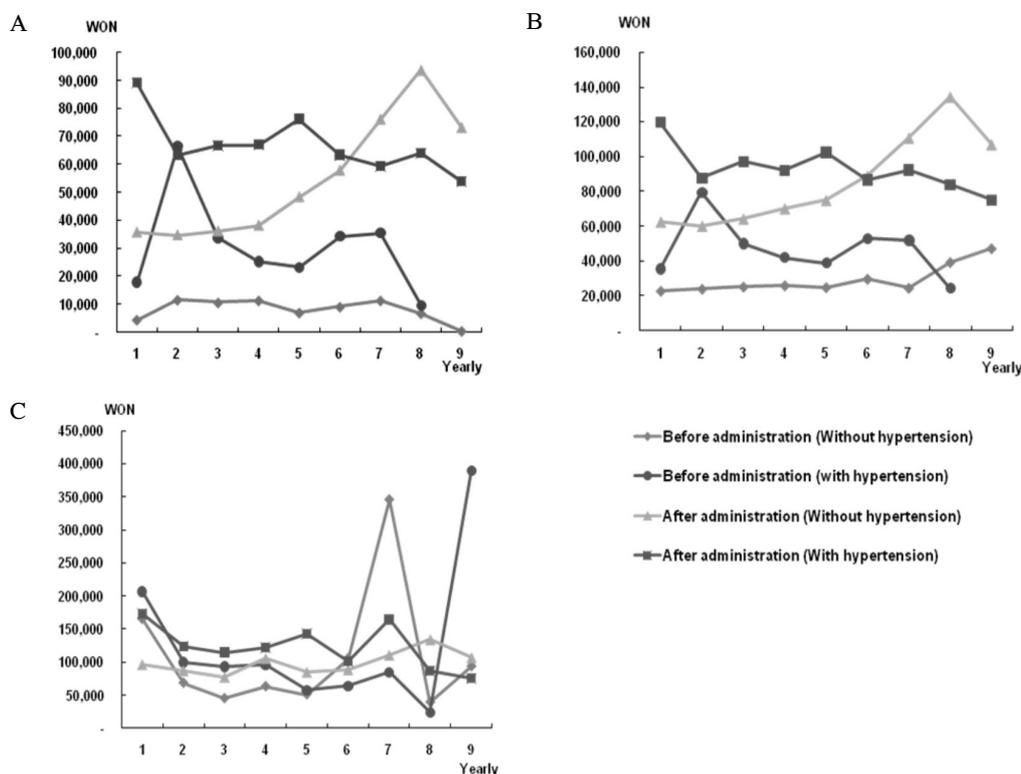
Table 2. Characteristics of study population

Sex	Age (year)	n (%)
Male	< 30	46 (0.9)
	30~39	219 (4.1)
	40~49	1,032 (19.2)
	50~59	1,381 (25.7)
	60~69	1,456 (27.0)
	70 ≤	1,249 (23.2)
	Female	4,880 (100.0)
	< 30	44 (0.9)
	30~39	235 (4.8)
	40~49	471 (9.7)
	50~59	838 (17.2)
	60~69	1,541 (31.6)
	70 ≤	1,751 (35.9)
Total		10,263

**Table 3.** Comparison of monthly average medical costs in pre-medication and post-medication in diabetics without complications (Unit: Won)

	N	Outpatient pharmaceutical costs		Outpatient medical costs		Total medical cost	
		Befor	After	Befor	After	Befor	After
Total	3,153	7,962	38,133	24,258	61,718	179,958	115,328
<b>Diabetes Without hypertension</b>							
Subtotal	2,178	3,753	28,425	20,006	51,242	159,600	95,964
ADCR 75~100%	1,114	4,149	33,531	22,104	57,793	156,786	90,603
insulin (+)	186	3,122	46,360	23,313	77,759	284,859	177,249
insulin (-)	928	4,374	30,956	21,838	53,787	127,195	73,237
ADCR 50~75%	225	2,920	30,696	17,878	61,862	251,219	182,305
insulin (+)	32	3,219	43,458	20,726	75,134	354,834	188,262
insulin (-)	193	2,874	28,580	17,445	59,661	231,900	181,317
ADCR less than 50%	839	3,399	21,043	17,599	39,704	138,903	79,927
insulin (+)	120	4,647	26,156	15,924	52,585	179,111	123,940
insulin (-)	719	3,174	20,190	17,901	37,554	130,623	72,582
<b>Diabetes With hypertension</b>							
Subtotal	975	15,964	59,807	32,342	85,110	216,331	158,582
ADCR 75~100%	554	17,973	77,534	33,852	104,257	194,684	155,955
insulin (+)	73	8,894	56,515	21,562	91,620	256,348	185,941
insulin (-)	481	19,362	80,725	35,733	106,175	185,325	151,404
ADCR 50~75%	104	15,646	59,373	32,325	93,899	186,555	183,127
insulin (+)	10	4,166	82,345	20,195	109,026	181,472	164,321
insulin (-)	94	16,452	56,929	33,176	92,290	187,030	185,128
ADCR less than 50%	317	12,067	28,970	29,330	48,765	263,274	155,122
insulin (+)	23	8,423	21,616	19,466	42,517	136,045	159,161
insulin (-)	294	12,333	29,545	30,048	49,254	273,232	154,806

ADCR, annual antidiabetic drug compliance rate.



**Fig. 1.** Annual trend of pre-medication and post-medication in diabetic patients without complications whose annual compliance rate was more than 75%. A. Outpatient pharmaceutical costs. B. Outpatient medical costs. C. Total medical costs.

진료비가 증가하고 있음을 알 수 있었다. 또 초기에는 고혈압을 동반한 당뇨병환자의 당뇨병약 투약 후의 외래약제비가 가장 높았으나, 당뇨병약을 투약한지 6년 정도가 경과한 후에는 고혈압을 동반한 환자와 동반하지 않은 환자의 외래약제비가 역전되는 것을 볼 수 있었다. 이것은 고혈압을 동반한 당뇨병환자의 외래약제비는 변화하지 않은 반면, 고혈압을 동반하지 않은 환자의 외래약제비가 연차에 비례하여 지속적으로 증가하기 때문이다.

외래 총 진료비는 외래약제비와 연차별 변화 양상이 거의 같았다(Fig. 1B). 이것은 고혈압 동반 여부와 상관없이 당뇨병환자의 외래진료비는 당뇨병 외래약제비의 변화에 크게 영향을 받고 있는 것을 뜻하며, 이는 당뇨병 외래약제비가 외래 총 진료비에서 차지하는 비중이 크다는 것을 알 수 있다.

당뇨병 투약 시점을 기준으로 전과 후에 입원과 외래진료비를 합친 총 진료비의 연차별 변화는 당뇨병약 투약 전과 후에서 모두 증가 양상을 보이지 않고 연차별로 차이가 없었다(Fig. 1C). 총 진료비의 크기는 고혈압을 동반한 당뇨병환자의 당뇨병약 투약 전이 가장 컸으며, 고혈압을 동반하지 않은 당뇨병환자의 당뇨병약 투약 후가 가장 적었다. 당뇨병환자의 총 진료비가 고혈압 동반과 당뇨병약 투약 여

부에 영향을 받고 있음을 알 수 있었다.

### 3. 미세혈관합병증이 있는 당뇨병환자의 진료비

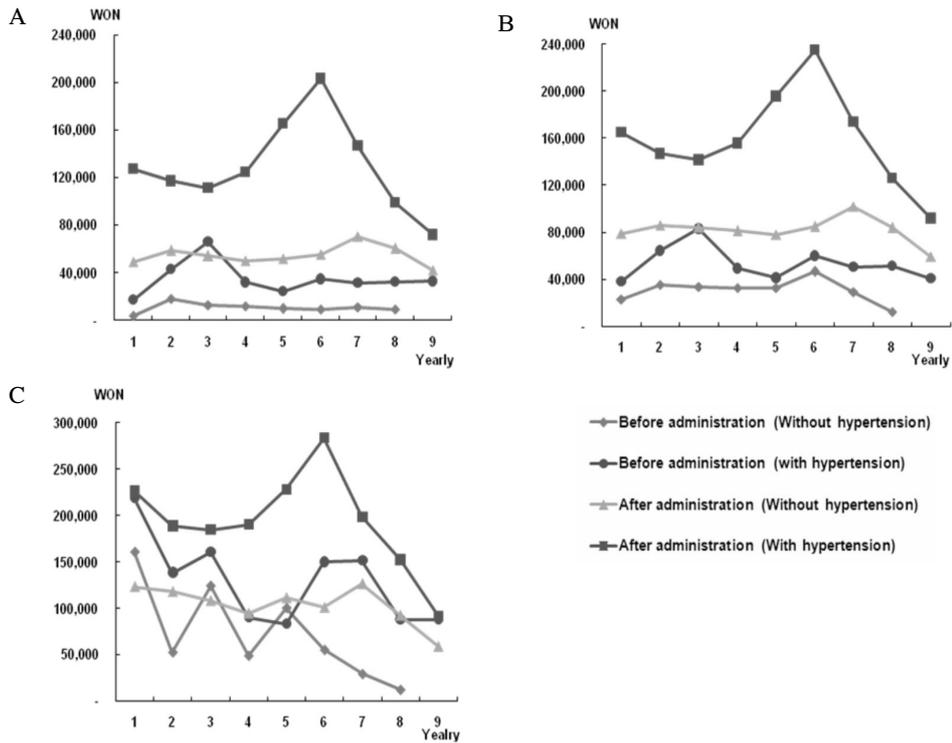
미세혈관합병증이 있는 당뇨병환자의 외래진료비를 당뇨병약 투약 시점 전과 후로 나누어 월 평균 외래약제비와 외래 총 진료비를 분석하였다(Table 4). 합병증이 없는 당뇨병환자와 마찬가지로 고혈압을 동반하지 않은 당뇨병환자에서 당뇨병약을 투약하면서 외래약제비는 30,000원 정도 증가하였다. 인슐린을 투약하는 환자가 경구투약하는 환자에 비해 10~30% 이상 외래약제비가 많았으며, 이것은 고혈압을 동반한 환자에서도 마찬가지였다. 입원과 외래 진료비를 합한 총 진료비는 투약 후에 더 적어지는 경향을 보여, 당뇨병약 투약 시점이 총 진료비에 미치는 영향은 없었다.

이를 당뇨병약 투약 시점을 기준으로 전과 후에 연차별 변화 추이를 보았다. 외래약제비는 고혈압을 동반한 미세혈관합병증을 가진 당뇨병환자에 당뇨병약 투약 후 감소하는 양상을 보이다 3년차부터 급격히 증가하다 6년차 이후에는 급격히 감소하였다. 고혈압을 동반하지 않은 미세혈관 합병증의 당뇨병환자에서는 연차별 증가 양상이 관찰되지 않았

**Table 4.** Comparison of monthly average medical costs in pre-medication and post-medication in diabetic patients with microvascular complications (Unit: Won)

	N	Outpatient pharmaceutical costs		Outpatient medical cost		Total medical cost	
		Befor	After	Befor	After	Befor	After
Total	4,697	8,767	57,439	26,372	83,068	177,613	142,756
Diabetes Without hypertension							
Subtotal	2,852	4,959	35,648	22,092	59,344	155,989	109,180
ADCR 75~100%	1,501	3,869	43,126	21,938	69,364	154,075	106,049
insulin (+)	564	4,844	50,680	19,628	79,088	216,621	136,481
insulin (-)	937	3,332	38,579	23,211	63,511	116,165	87,732
ADCR 50~75%	315	8,940	43,382	26,423	69,697	165,071	153,511
insulin (+)	120	17,541	45,901	33,961	73,990	193,738	217,235
insulin (-)	195	3,743	41,831	21,869	67,055	146,188	114,296
ADCR less than 50%	1,036	5,572	22,438	21,162	41,644	156,266	100,220
insulin (+)	349	10,445	40,450	24,517	63,080	172,199	138,450
insulin (-)	687	3,292	13,340	19,592	30,817	147,990	80,910
Diabetes With hypertension							
Subtotal	1,845	14,559	91,098	32,881	119,715	209,315	194,621
ADCR 75~100%	1,058	16,481	111,580	35,864	143,878	209,128	195,126
insulin (+)	394	13,936	127,212	29,344	162,597	240,780	241,569
insulin (-)	664	18,005	102,305	39,769	132,770	189,530	167,568
ADCR 50~75%	228	12,082	68,909	31,995	99,635	164,953	225,473
insulin (+)	100	8,382	81,948	30,819	117,390	205,261	313,439
insulin (-)	128	14,566	58,722	32,785	85,763	136,223	156,751
ADCR less than 50%	559	11,580	61,383	27,012	82,174	225,939	181,081
insulin (+)	173	16,400	89,599	29,362	109,039	223,609	230,317
insulin (-)	386	9,035	48,737	25,771	70,133	227,065	159,014

ADCR, annual antidiabetic drug compliance rate.



**Fig. 2.** Annual trend of pre-medication and post-medication in diabetic patients with microvascular complications whose annual compliance rate was more than 75%. A. Outpatient pharmaceutical costs. B. Outpatient medical costs. C. Total medical costs.

**Table 5.** Comparison of monthly average medical costs in pre-medication and post-medication in diabetic patients without CVD, MI and ESRD (Unit: Won)

	N	Outpatient pharmaceutical costs		Outpatient medical cost		Total medical cost	
		Before	After	Before	After	Before	After
Total	7,850	8,467	49,684	25,583	74,492	178,490	131,736
Diabetes Without hypertension							
Subtotal	5,030	4,486	32,520	21,273	55,835	157,403	103,455
ADCR 75~100%	2,615	3,977	39,040	22,002	64,437	155,110	99,469
insulin (+)	750	4,431	49,609	20,511	78,759	232,648	146,591
insulin (-)	1,865	3,793	34,788	22,605	58,675	121,085	80,520
ADCR 50~75%	540	6,704	38,096	23,249	66,432	199,629	165,508
insulin (+)	152	15,086	45,387	31,692	74,231	227,492	211,135
insulin (-)	388	3,351	35,240	19,872	63,377	187,639	147,634
ADCR less than 50%	1,875	4,678	21,813	19,696	40,775	149,271	91,130
insulin (+)	469	8,989	36,777	22,360	60,383	173,941	134,721
insulin (-)	1,406	3,237	16,843	18,806	34,263	140,009	76,651
Diabetes With hypertension							
Subtotal	2,820	15,038	80,279	32,697	107,751	211,741	182,161
ADCR 75~100%	1,612	16,988	99,880	35,180	130,261	204,232	181,664
insulin (+)	467	13,159	116,161	28,144	151,503	243,118	232,874
insulin (-)	1,145	18,570	93,239	38,089	121,598	187,769	160,778
ADCR 50~75%	332	13,239	65,922	32,102	97,838	172,243	212,208
insulin (+)	110	8,076	81,984	30,046	116,630	203,010	299,882
insulin (-)	222	15,374	57,963	32,952	88,527	158,770	168,766
ADCR less than 50%	876	11,750	49,653	27,823	70,084	239,417	171,687
insulin (+)	196	15,637	81,621	28,415	101,233	213,819	221,967
insulin (-)	680	10,466	40,439	27,627	61,106	247,252	157,195

ADCR, annual antidiabetic drug compliance rate; CVA, cerebrovascular accident; ESRD, end stage renal disease; MI, myocardial infarction.

다(Fig. 2A). 외래진료비의 연차별 변화는 외래약제비와 매우 유사한 변화 양상을 보였으며, 월 평균 진료비가 크다는 것만 차이가 있었다(Fig. 2B). 총 진료비는 연차별로 큰 차이를 보이고 있었다(Fig. 2C).

**4. 뇌졸중, 심근경색, 말기신부전이 발생하지 않은 모든 당뇨병환자의 진료비**

합병증이 없거나 미세혈관합병증이 있는 당뇨병환자 모두에 대한 월평균 외래약제비와 외래 총 진료비를 분석하였다(Table 5). 고혈압을 동반하지 않은 당뇨병환자에서 당뇨병 약을 투약하면서 외래약제비는 30,000원 정도 증가하였으며, 인슐린을 투약하는 환자가 경구 투약하는 환자에 비해 약 30~50% 정도 외래약제비가 많았다. 고혈압을 동반한 환자는 당뇨병약 투약 전과 후에 모두 고혈압이 없는 당뇨병환자보다 약제비가 많았으며, 당뇨병약 투약을 시작하면서 투약 전에 비해 외래약제비가 4~7배 정도 증가하여, 고혈압이 없는 당뇨병환자보다 2배 정도 많은 외래약제비를 사용하고 있었다. 고혈압이 없는 당뇨병환자보다 외래진료비도 1.5~2배 정도 많았다.

이들 당뇨병환자의 입원과 외래를 합한 총 진료비는 당뇨병약 투약시점 후에 월 평균 진료비가 감소하는 양상을 보여 당뇨병약의 투약 시작이 진료비 전체에 미치는 영향은 없음을 알 수 있었다.

**5. 뇌졸중, 심근경색, 말기신부전이 발생한 당뇨병환자의 진료비**

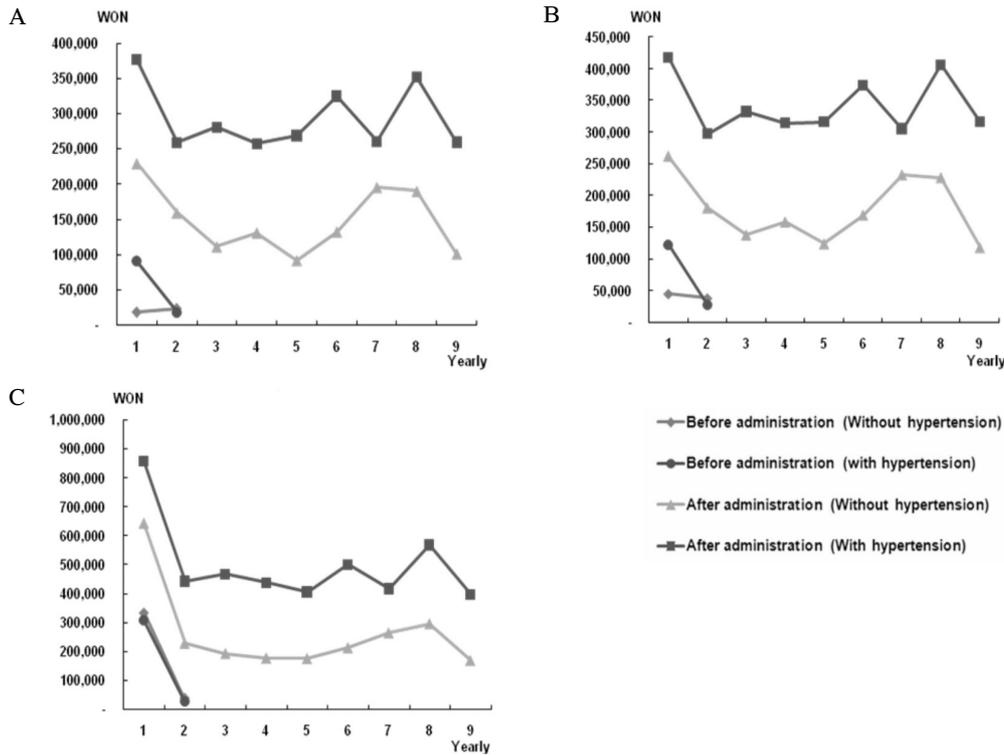
최종 결과질환에 해당하는 뇌졸중, 심근경색, 말기신부전이 발생한 당뇨병환자의 진료비를 외래약제비와 외래 총 진료비로 나누어서 당뇨병의 최종 결과질환 합병증을 처음 진단한 때를 기준으로 전과 후를 당뇨병약 투약시점부터 비교하였다(Table 6). 외래진료비의 경우 뇌졸중은 발생 전후에 크게 차이가 없었으나, 심근경색이나 말기신부전은 발생 전보다 3배 이상 많은 외래약제비가 사용되었고, 외래 총 진료비도 2배 가까이 증가하였다. 3가지 결과질환 합병증 중 외래약제비는 심근경색이 가장 많이 들었으며, 외래 총 진료비는 말기신부전이 가장 높았다.

입원과 외래를 합친 총 진료비의 경우 심근경색이나 말기신부전은 발생 전 보다 2배 이상 증가하였다(Table 6). 3

**Table 6.** Comparison of monthly average medical costs in pre-medication and post-medication in diabetic patients with CVD, MI and ESRD (Unit: Won)

	N	Outpatient pharmaceutical costs		Outpatient medical cost		Total medical cost	
		Befor	After	Befor	After	Befor	After
CVA	718	72,341	85,488	99,144	110,957	238,151	354,149
ADCR 75~100%	308	67,443	104,525	91,592	132,202	223,352	341,591
ADCR 50~75%	95	56,585	88,446	88,411	111,069	269,090	444,113
ADCR less than 50%	315	79,195	64,510	105,826	88,583	237,444	339,202
MI	907	109,745	341,294	144,670	362,237	302,923	672,571
ADCR 75~100%	374	57,005	347,235	88,604	370,922	275,369	679,836
ADCR 50~75%	107	255,560	280,841	294,898	308,416	517,131	532,624
ADCR less than 50%	426	103,853	351,626	139,306	370,517	271,682	701,343
ESRD	534	111,290	285,323	148,976	384,550	386,200	796,107
ADCR 75~100%	162	97,238	338,817	136,601	416,593	464,632	840,613
ADCR 50~75%	65	94,216	506,000	127,963	694,710	339,025	1,134,782
ADCR less than 50%	307	117,698	206,565	155,628	297,824	372,456	700,604
CVA + MI	117	94,597	337,213	114,353	362,619	272,551	788,653
ADCR 75~100%	54	59,846	424,005	79,458	454,489	324,388	866,215
ADCR 50~75%	18	32,944	244,135	56,768	265,484	76,876	794,276
ADCR less than 50%	45	122,248	263,764	141,398	284,264	279,245	693,329
CVA + ESRD	130	142,732	363,806	175,215	460,299	387,644	937,146
ADCR 75~100%	35	16,387	568,712	30,092	683,755	298,164	1,059,864
ADCR 50~75%	22	54,733	436,700	78,941	536,076	302,350	1,008,375
ADCR less than 50%	73	184,668	238,443	222,444	324,756	430,531	855,727
MI + ESRD	12	62,144	1,339,455	113,110	1,378,317	523,069	1,811,767
ADCR 75~100%	5	14,785	1,731,264	14,785	1,785,645	865,856	2,224,883
ADCR 50~75%	3	29,629	1,708,145	54,514	1,745,488	54,514	2,359,898
ADCR less than 50%	4	142,016	573,177	270,030	593,778	306,050	884,274

ADCR, annual antidiabetic drug compliance rate; CVA, cerebrovascular accident; ESRD, endstage renal disease; MI, myocardial infarction.



**Fig. 3.** Annual trend of pre-medication and post-medication in diabetic patients with CVA, MI and ESRD whose annual compliance rate was more than 75%, A. Outpatient pharmaceutical costs. B. Outpatient medical costs. C. Total medical costs.

가지 결과질환 합병증 중 말기신부전의 총 진료비가 가장 높아 비용소요가 가장 많은 합병증을 알 수 있었으며 뇌졸중은 총 진료비에서 가장 낮아 심각성에 비해 비용 소요는 적은 것으로 나타났다. 심근경색과 말기신부전이 함께 있는 당뇨병환자는 입원과 외래를 합친 총 진료비도 다른 것 보다 월등히 높았다.

결과질환 합병증이 발생한 시점을 기준으로 전과 후에 연차별로 진료비 변화를 보았다. 기준 시점 이전 기간은 당뇨병약 투약 이후부터 연차별로 보았다. 고혈압을 동반한 경우가 고혈압이 없는 환자보다 외래약제비가 크게 많았으며, 연차별 외래약제비의 증가 양상은 보이지 않았다. 또 합병증 발생 첫 해에 외래약제비가 크게 증가한 후에 2년차부터 변화가 없는 양상을 보이는 것을 알 수 있었다 (Fig. 3A).

합병증 발생 이전 기간은 2개의 연차뿐이다. 10년만 관찰한 연구이기는 하지만, 결과질환 합병증이 발생한 당뇨병 환자가 합병증 발생 전에 당뇨병약을 투약한 것이 2년을 넘는 사람이 없다는 것을 알 수 있었다. 합병증이 발생한 시점부터 외래약제비가 증가하고 있음을 알 수 있었다. 외래 총 진료비의 연차별 변화 추이는 외래약제비의 변화 양상과 거

의 일치하였고 금액만 증가하였다. 외래 총 진료비의 대부분이 외래약제비의 영향을 받고 있음을 알 수 있다 (Fig. 3B).

입원과 외래를 합친 총 진료비의 연차별 변화 추이에서 특이한 것은 발생 첫 해에 매우 높은 월평균 진료비를 사용하고 2년차에 감소한 후에 연차가 증가하여도 변화가 없이 일정한 금액의 진료비를 사용하고 있다는 것을 알 수 있다 (Fig. 3C).

## 고 찰

당뇨병의 경제학적 비용은 크게 세 가지로 구분한다. 직접비용, 간접비용과 심리적인 비용이다. 직접비용은 병·의원, 약국 등 의료기관에서 사용한 비용이고, 간접비용은 아픔, 장애, 조기 사망 등으로 인한 사회적 손실 비용이다. 또 심리적 비용은 아픔과 삶의 질 저하에 대한 심리적인 측면을 비용으로 환산한 것으로 측정하기 어렵고 임의적인 측면이 있다<sup>11)</sup>.

당뇨병의 직접비용은 가장 기본적인 비용으로서 국가, 사회의 의료비와 직접 관련되기 때문에 지속적으로 파악하고 분석하여야 한다. 이 연구에서는 직접비용만을 다루었고, 의료기관 중 일개 대학병원의 당뇨병환자 진료비용을 분석하였다. 그 이유는 본 연구인 합병증 발생을 관찰하는 임상 코호트 연구가 진행될 환경이 대형 종합병원이기 때문이고 그 중 일개 병원을 대상으로 한 사전연구로서 진행되었기 때문이다.

ADA (American Diabetes Association)에 의하면 미국의 경우 당뇨병에 사용된 직접비용이 2002년에 \$918억이었고, 2010년에는 \$1,560억, 2020년에는 \$1,920억에 이를 것으로 추정하고 있다. 2002년에 사용된 직접비용은 당뇨병환자의 돌봄에 \$232억, 당뇨병에 기인한 만성 합병증에 \$246억과 일반인의 평균보다 더 많은 일반의료를 받는 데에 약 \$441억이 사용되었다고 보고되었다. 입원비용이 전체의 44%, 요양시설에서 15%, 외래에서 11%가 소요되었다. 또 직접비용의 51.8%는 65세 이상 노인에게 의해 발생한다고 하였다. 그리고 미국 전체의 의료부문 지출 비용 \$8,650억 중 당뇨병을 가진 사람에게 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<sup>12)</sup>.

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<sup>13)</sup>.

당뇨병의 사회·경제적 비용을 추계한 정 등<sup>14)</sup>의 연구에 의하면 당뇨병의 사회·경제적 비용이 9,705원에 이른다고 분석되었으며, 그 중 진료비는 3,111억원 정도라고 보고하였다. 또한 대한당뇨병학회에 의하면 2003년에 20~79세의 건강보험 총 진료비 16조 5,481억원 중 당뇨병환자의 건강보험 진료비는 3조 1,853억원으로 전체 건강보험 진료비의 19.2%를 차지한다고 보고되었으며 일인당 진료비는 연간 220만원으로 전국 평균 진료비 보다 4.6배 많았다<sup>15)</sup>. 이 연구와 비교하면, 당뇨병 최종 결과질환이 발생하지 않은 환자의 당뇨병약 투약 전과 비슷한 수준으로서 연구대상 병원이 대형 종합병원임을 감안할 때 대한당뇨병학회의 조사가 약간 과대추정 되었을 가능성이 있다고 판단된다.

연세대학교 보건정책 및 관리연구소 연구에서 3개의 종합병원의 진료비 전산자료를 이용하여 당뇨병 관련 합병증 발생에 따른 연간 평균 총 진료비 (보험자부담, 본인부담과

평균 비급여 진료비의 합으로 계산함)를 분석하였다. 그 결과 협심증 2,032,438원, 급성 심근경색 2,491,983원, 심부전증 2,213,668원, 뇌졸중 2,191,078원, 말기신부전 (혈액투석) 21,052,735원의 진료비용을 사용한 것으로 추계하였다<sup>16)</sup>. 이것을 본 연구결과와 비교하면, 본 연구 결과가 뇌졸중은 2배, 심근경색은 4배 정도 더 많이 나왔으며, 말기신부전은 절반 수준이었다. 본 연구는 합병증 발생 전과 후를 나누어 분석하였고, 뇌졸중과 심근경색은 발생 후에 진료비가 발생 전보다 훨씬 더 많이 발생하였기 때문일 것으로 생각된다. 말기신부전에서 큰 차이가 나는 것은 향후에 더 연구해야 할 과제라고 생각된다.

Gilmer 등<sup>3)</sup>은 당뇨병환자 1,694명을 대상으로 의료비용을 분석하였으며, 그 결과 관상동맥질환의 합병증을 가진 경우 지출한 의료비는 \$36,577이었으며, 고혈압이 있는 경우 \$19,805로 당뇨병의 합병증이 없는 경우에 비해 의료비는 3배 정도 증가하는 것으로 보고하고 있다. 또한 O'Brien 등<sup>17)</sup>은 미국 내 제2형 당뇨병으로 인한 합병증에 따른 의료비용은 부담이 되는 수준이며 장기간의 집중치료로 인하여 이를 줄일 수 있을 것이라고 주장하였다. 본 연구에서는 당뇨병환자에서 고혈압을 동반한 경우가 동반하지 않은 경우에 비해 1.5~2배 정도 진료비가 많았으며, 관상동맥질환의 합병증을 가진 경우는 합병증이 없는 당뇨병환자에 비해 5배 정도 많았고 뇌졸중 합병증이 발생한 경우에 2~3배 정도 많았다.

본 연구는 1996년부터 2005년까지의 수가인상을 보정하지 않았다는 제한점이 있다. 또한 일개 대학병원을 대상으로 수행된 연구이기 때문에 일반화시킬 수 없다는 제한점을 갖는다. 그러나 건강보험 비급여대상 진료비를 포함한 진료비이기 때문에 우리나라 당뇨병 진료비 중 직접비용을 분석함에 유용하게 활용될 수 있다. 더구나 대학병원 의무기록 최종 진단명이므로 비교적 타당한 진단명이라고 판단할 수 있다. 이런 기반 하에 합병증 분류별로 당뇨병 진료비에 영향을 미치는 주요 변수를 고려하여 분석함으로써 당뇨병 진료비의 규모와 연차별 변화 추이를 과학적으로 파악할 수 있었다는 중요한 의미를 갖는다.

## 요 약

**연구배경:** 이 연구는 당뇨병에 사용되는 비용의 크기를 알고자 한 연구이다. 당뇨병의 의료기관 치료 개입에 따른 당뇨병 합병증 발생을 관찰하는 임상 코호트 연구의 사전 연구로서 진행되었다. 일개 대학병원의 지난 10년간 당뇨병

진단 환자의 진료 내역을 사후적으로 추적하여 진료비의 크기와 변화 양상을 비교하고자 하였다.

**방법:** 일개 대학병원에서 1996년부터 2005년까지 한번이라도 당뇨병으로 진단된 환자들의 최초 병원방문 시점부터 2005년 말까지 개인별 외래와 입원이용, 진료비와 투약 내역 자료를 사용하였고, 외래와 입원 진료비의 변화를 연차별로 분석하였다.

**결과:** 합병증 없는 당뇨병환자에서 당뇨병약 투약 후에 외래약제비는 월평균 약 25,000원 정도 증가하였고 미세혈관 합병증이 있는 당뇨병환자에서 당뇨병약 투약 후에 외래약제비가 월평균 약 35,000원 증가하였다. 결국 외래진료비는 고혈압 동반 여부와 상관없이 당뇨병약 투약 후에 외래약제비 증가만큼 크게 증가하여 당뇨병 약제비의 영향을 크게 받는 것으로 나왔으나, 총 진료비는 당뇨병약 투약 전보다 30~40% 감소하였다. 고혈압을 동반하지 않은 당뇨병환자의 당뇨병약 투약 후에 외래약제비는 연차별로 지속적으로 증가하였으며, 6년 후에는 고혈압을 동반한 당뇨병환자보다 더 많은 외래약제비를 사용하였다. 입원과 외래를 합친 총 진료비의 경우 심근경색이나 말기신부전은 발생 전보다 총 진료비가 2배 이상 증가하였다. 뇌졸중은 외래약제비, 총 진료비에서 모두 가장 낮아 심각성에 비해 비용은 적은 것으로 나타났으며 말기신부전은 총 진료비가 가장 높아 비용 소요가 많은 합병증임을 알 수 있었다. 최종 결과질환 합병증을 가진 당뇨병환자의 진료비가 합병증 발생 후에 첫 해에는 크게 높았다가 그 다음해에 감소한 후 연도별로 증감의 변화 없이 지속적으로 높은 양상을 보였다. 이는 합병증 발생 환자의 진료비 부담이 생애 기간 동안 지속적으로 크음을 의미한다.

**결론:** 당뇨병환자의 진료비는 당뇨병약 투약 여부가 외래진료비를 결정하는 가장 중요한 요인이다.

## 참 고 문 헌

1. International Diabetes Federation: *Diabetes Atlas*. 2nd ed. 2003
2. Stratton IM, Adler AI, Neil HA, 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* 321:405-12, 2000
3. Gilmer TP, O'Connor PJ, Rush WA, Crain AL,

Whitebird RR, Hanson AM, Solberg LI: *Predictors of health care costs in adults with diabetes*. *Diabetes Care* 28:59-64, 2005

4. 대한당뇨병학회: *당뇨병학*. p. 415, 고려의학, 2005
5. 윤건호: 제2형 당뇨병을 동반한 고혈압 환자의 치료 가이드라인. *Diabetes Research Digest* 1:23-30, 2004
6. The DCCT Research Group: *The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus*. *N Engl J Med* 329:977-86, 1993
7. U.K. Prospective Diabetes Study Group: *U.K. Prospective Diabetes Study 16: Overview of 6 years therapy of type II diabetes: a progressive disease*. *Diabetes* 44:1249-58, 1995
8. David CK, Daniel MS: *An Economic Analysis of Interventions for Diabetes*. *Diabetes Care* 23:390-404, 2000
9. Marcia AT, Donald CS: *Health Economic Benefits and Quality of Life During Improved Glycemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus*. *JAMA* 280:1490-6, 1998
10. U.K. Prospective Diabetes Study Group: *Cost effectiveness of an intensive blood glucose control policy in patients with type 2 diabetes: economic analysis alongside randomized controlled trial (UKPDS 41)*. *BMJ* 320:1373-8, 2000
11. Zhang P, Engलगau MM, Noris SL, Gregg EW, Venkat Narayan KM: *Application of Economic Analysis to Diabetes and Diabetes Care*. *Ann Intern Med* 140:972-7, 2004
12. American diabetes association: *Economic costs of diabetes in the U.S. in 2002*. *Diabetes care* 26:917-32, 2003
13. Dawson KG, Gomes D, Gerstein H, Blanchard JF, Kahler KD: *The Economic Cost of Diabetes in Canada, 1998*. *Diabetes Care* 25:1303-7, 2002
14. 정영호, 고숙자: 5대 사망원인 질병의 사회·경제적 비용추계. *재정논집* 18:77-104, 2003
15. 당뇨병 기초통계연구 Task Force Team: *Diabetes in Korea 2007: 당뇨병 기초통계연구 Task Force Team 보고서 1st ed. p.64*, 서울, 황금어장, 2007

16. 연세대학교 보건정책 및 관리연구소: 우리나라 당뇨병 환자의 기초 역학 자료 및 합병증 진료비조사. 2004
17. O'Brien JA, Shomphe LA, Kavanagh PL, Raggio G,

Caro JJ: *Direct Medical costs of complications resulting from type 2 diabetes in the U.S. Diabetes Care* 21:1122-8, 1998