



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의학 석사학위 논문

우리나라 제 2형 당뇨병 환자들의
임상적 특징 및 직접 의료비용 조사

아 주 대 학 교 대 학 원

의 학 과

조 영 은

우리나라 제 2형 당뇨병 환자들의
임상적 특징 및 직접 의료비용 조사

지도교수 이 관 우

이 논문을 의학 석사학위 논문으로 제출함.

2007년 2월

아 주 대 학 교 대 학 원

의 학 과

조 영 은

조영은의 의학 석사학위 논문을 인준함.

심사위원장 이 관 우 인

심사위원 정 윤 석 인

심사위원 강 엽 인

아 주 대 학 교 대 학 원

2006년 12월 22일

우리나라 제 2형 당뇨병 환자의 임상적 특징 및 직접 의료비용 조사

목적: 수명의 증가와 인구 증가, 그리고 생활방식의 서구화로 인하여 전 세계적으로 당뇨병환자의 수가 크게 증가하고 있다. 이에 따라 당뇨병으로 인한 경제적 부담에 대한 관심이 증대되고 있으며 이에 대한 연구가 전 세계적으로 이루어지고 있다. 그러나 아직까지 국내에서 이에 대한 대규모 전향적 연구가 이루어진 바 없어 아주대학교 병원의 환자들을 대상으로 임상적 특징 및 직접 의료비용에 대한 기초조사를 후향적으로 하고자 하였다.

방법: 2005년을 기준으로 아주대학교 병원 내분비내과에 제 2형 당뇨병으로 치료 중인 환자 가운데 30%의 환자를 무작위로 추출한 뒤 의무기록 조사를 통해 나이, 성별, 당뇨 이환기간, 혈당 조절방법, 당뇨 합병증 여부 등 임상적 특징을 알아보았고 정보관리팀 자료를 통해 2005년 한해의 직접 의료비를 조사하였다.

결과: 총 899명의 환자 중 59.8% 환자가 미세혈관 합병증을 가지고 있었고 18.9% 환자가 대혈관 합병증이 있었으며 12.9%에서 미세혈관과 대혈관 합병증 모두 가지고 있었다. 합병증 별로 살펴보면, 당뇨병성 안구 합병증은 26%, 신경계 합병증은 35.5%, 신장 합병증은 32.1%에서 보였고 심혈관계 합병증은 12.9%, 뇌혈관계 합병증은 6.8%, 족부절단과 말초동맥 폐쇄질환은 각각 0.2%, 0.7%의 유병율을 보였다. 아주대학교 병원에 제 2형 당뇨병으로 추적관찰하고 있는 환자 1인당 평균의료비는 3백8만 6천6백6십3원 이었고 전체 환자를 합병증이 없는 그룹, 미세혈관 합병증만 가지고 있는 그룹, 대혈관 합병증만 가지고 있는 그룹, 미세혈관 합병증과 대혈관 합병증 모두 가진 그룹으로 나누었을 때 2005년 1년간

환자 1인당 평균 의료비는 미세혈관과 대혈관 합병증 모두 가진 그룹이 합병증이 없는 그룹에 비해 210% 증가 소견을 보였다.

결론: 당뇨 합병증의 유무가 당뇨 환자의 의료비에 미치는 영향이 크고 또한 사망률과도 밀접한 관련이 있으므로 합병증을 예방하고 진행을 늦추기 위한 철저한 혈당조절과 혈압조절 등이 매우 중요하다고 할 수 있겠다.

핵심어: 제 2형 당뇨병, 미세혈관 합병증, 대혈관 합병증, 직접 의료비용

차 례

국문요약	i
차례	iii
그림 차례	iv
표 차례	v
I. 서론	1
II. 대상 및 방법	2
A. 대상 및 당뇨 합병증의 판정	2
B. 직접 의료비용 분석	3
III. 결과	5
A. 제 2형 당뇨병 환자의 임상적 특징	5
B. 당뇨환자의 직접 의료비용	7
IV. 고찰	11
V. 결론	14
참고문헌	15
Abstract	18

그림 차례

Fig. 1. Prevalence of microvascular and macrovascular complications in patients with type 2 diabetes	7
Fig. 2. Annual average costs per patient by complication	8
Fig. 3. Annual average costs per patient by glucose control method	8
Fig 4. Annual average costs per patient by diabetic duration	9
Fig 5. Annual average costs per patient by age	10

표 차례

Table 1. Inclusion criteria for microvascular and macrovascular complications of type 2 diabetes	3
Table 2. Characteristics of 899 type 2 diabetic patients	6

I. 서 론

전 세계적으로 당뇨병환자의 수는 1997년에 1억 2천4백만이었다는 것에 비하여 2010년에는 2억 2천백만명이 될 것으로 추정되고 있다(Amos 등, 1997). 이것은 전 세계 인구증가와 수명의 증가에 기인하며 또한 생활방식의 서구화가 중요한 요인으로 작용하는 것으로 생각되고 있다(Björk, 2001). 우리나라의 경우에 있어서도 1972년 김경식 등에 의해 시행된 연구에서는 약 1.5 %의 당뇨 유병율을 보였으나(김경식 등, 1972) 1998년 김영일 등에 의한 연구에서는 8.5 %로 유병율의 증가소견을 보였다(김영일 등, 1998).

당뇨 유병율의 증가와 합병증을 동반하는 만성질환으로써의 당뇨병의 특징 때문에 개인과 국가의 질병부담에 대한 관심이 증대되고 있으며 이러한 비용의 발생에 대하여 많은 연구가 이루어지고 있다. 그러나 국내에서는 이에 대한 대규모의 연구가 이루어진 바 없고 2004년 연세대학교 보건정책 및 관리연구소에서 우리나라 당뇨병 환자의 기초자료 및 합병증 비용에 대한 연구를 진행한 바 있으나(강혜영 등, 2004), 이것은 주요 합병증 각각에 대한 평균 진료비를 산출한 것으로 실제 당뇨병환자 1인당 의료비를 추정하기에는 어려운 점이 있다.

따라서 본 연구에서는 아주대학교 병원 내분비대사내과에 제 2형 당뇨병으로 추적관찰 중인 환자들을 대상으로 임상적 특징 및 2005년 1년간 의료비용에 대하여 조사하였으며 특히 당뇨 합병증의 유무에 따른 의료비용의 차이를 보고자 하였다.

II. 대상 및 방법

A. 대상 및 당뇨 합병증의 판정

2005년 한 해 동안 아주대학교 병원 내분비대사내과 외래 방문 환자 중 진단에 당뇨를 포함하는 20세 이상의 환자 5,315명을 대상으로 하여 약 30%의 환자를 무작위 추출하였다. 추출된 1,597명의 환자에 대하여 의무기록과 전산자료 조사를 통해 2005년 한 해 동안 내분비대사 내과 외래에 3회 이상 방문한 환자를 대상으로 하였고 내당능장애 등 당뇨가 진단되지 않은 환자와 제 1형 당뇨병 환자, 임신성 당뇨병 환자, 다른 임상연구 대상자로 의료비가 발생하지 않는 환자, 다른 국적의 환자 등은 제외하였다.

이렇게 하여 포함된 899명의 환자를 대상으로 혈압, 당뇨이환기간, 당뇨 합병증 유무 등에 대하여 조사하였고 공복 혈당, 당화혈색소, 콜레스테롤 등 당뇨와 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 혈관조영술을 통해 진단된 경우만 포함하였다. 족부절단은 대혈관 합병증으로도, 미세혈관 합병증으로도 분류될 수 있겠으나 이 연구에서는 대혈관 합병증으로 분류하였다. 미세혈관 합병증으로는 당뇨병성 망막병증, 백내장, 녹내장 등 당뇨병성 안질환의 유무와 당뇨병성 신경병증 및 당뇨병성 신장병증의 유무를 조사하였다(Table 1). 당뇨병성 신경병증은 자율신경계 검사, 진동감각역치 검사, 인지감각 검사 등을 시행하여 어느 한 가지 검사에서 이상소견이 있으면 신경병증이 있는 것으로 생각하였고 신장병증은 spot urine에서 측정된 알부민/크레아티닌 비의 값과 사구체여과율 계산을 통해 신장병증 유무를 판정하였다. 사구체여과율은 다음과 같이 계산하였다(가).

(가) Equation from the Modification of Diet in Renal Disease study

$$\text{Estimated GFR (mL/min per 1.73 m}^2\text{)} = 186.3 \times (\text{Pcr})^{-1.154} \times (\text{age})^{-0.203}$$

Multiply by 0.742 for women

Spot urine으로 측정된 알부민 배출량이 30에서 300 µg/mg creatinine 사이의 값으로 미세알부민뇨 소견을 보이거나 300 이상으로 마크로알부민뇨 소견을 보일 때 혹은 계산된 사구체 여과율의 값이 60 ml/min per 1.73m² 미만으로 감소되어 있을 때 당뇨병성 신장병증이 있는 것으로 보았다.

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

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

B. 직접 의료비용 분석

정보관리팀의 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(Drummond 등, 2005). 이러한 자료의 특징이 평균값에 미치는 영향을 보완하는 방법으로 비모수 부트스트랩 방법(non-parametric bootstrap methods) 등이 있으나 여러 가지 한계점이 지적되고 있다(Drummond 등, 2005). 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.

Ⅲ. 결 과

A. 제 2형 당뇨병 환자의 임상적 특징

899명의 제 2형 당뇨병 환자에 대한 임상적 특징은 표 2에 요약되어 있다. 평균 나이는 56.2세였고 평균 당뇨이환기간은 8.6년이었으며 수축기 및 이완기 평균 혈압은 각각 128.8, 75 mmHg였다. 당뇨환자에서 고혈압의 정의를 수축기 및 이완기 혈압 130/80 mmHg 이상이거나 혈압약을 복용 중인 경우로 보았을 때 전체의 77.3%에서 고혈압을 동반하였고, 고혈압이면서 혈압약을 복용하지 않고 있는 환자는 141명(고혈압 환자의 20%) 이었다.

평균 총 콜레스테롤은 170.7 mg/dL, 저밀도지단백은 90.7 mg/dL이었으며 당뇨환자에서 고지질혈증의 정의를 저밀도지단백 100 mg/dL 이상 또는 스타틴 등의 동맥경화용제를 복용하고 있을 경우로 보았을 때 68.5%가 고지질혈증을 보였고 이들 중 65%만이 약제 복용 중이었다. 평균 공복혈당은 146.5 mg/dL이었고 평균 당화혈색소는 7.5%, 평균 혈장 크레아티닌은 1.1 mg/dL의 값을 보였다.

당뇨병성 안구 합병증은 26%, 신경계 합병증은 35.5%, 신장 합병증은 32.1%에서 보였고 심혈관계 합병증은 12.9%, 뇌혈관계 합병증은 6.8%에서 보였으며 족부절단과 말초동맥 폐쇄질환은 각각 0.2%, 0.7%의 유병율을 보였다 (Fig. 1). 당뇨 합병증을 표 1과 같이 분류하여 조사하였을 때 환자의 59.8%에서 한가지 이상의 미세혈관 합병증을 보였고 18.9%가 한가지 이상의 대혈관 합병증을 가지고 있었으며 미세혈관 합병증과 대혈관 합병증 모두를 가지고 있는 경우는 12.7%였다.

혈당 조절 방법으로 68%는 경구용 혈당강하제를 사용하였고 11%의 환자가 인슐린을 사용하였으며 14%의 환자가 인슐린과 경구용 혈당강하제를 동시에 사용하였다.

Table 2. Characteristics of 899 type 2 diabetic patients.

Characteristic	Mean ± SD
Male (n)	499 (55.5%)
Age (years)	56.2 ± 12.1
Diabetes duration (years)	8.6 ± 6.9
Systolic blood pressure (mmHg)	128.8 ± 12.8
Diastolic blood pressure (mmHg)	75.0 ± 8.8
Total cholesterol (mg/dL)	170.7 ± 1.150
Triglyceride (mg/dL)	159.5 ± 97.5
HDL cholesterol (mg/dL)	49.0 ± 12.9
LDL cholesterol (mg/dL)	90.7 ± 30.9
Fasting blood glucose (mg/dL)	146.5 ± 53.3
HbA1c (%)	7.5 ± 1.5
Serum creatinine (mg/dL)	1.1 ± 1.4
GFR (mL/min per 1.73m ²)	82.4 ± 26.4

Characteristic	n (%)
Hypertension	695 (77.3)
Use of antihypertensive drug	554 (61.6)
Hyperlipidemia	616 (68.5)
Use of lipid-lowering drug	405 (45.1)
Missing	43 (4.8)
Cardiovascular complication	116 (12.9)
Cerebrovascular complication	61 (6.8)
Amputation	2 (0.2)
Peripheral artery occlusive disease	6 (0.7)
Retinopathy	234 (26.0)
Missing	111 (12.3)
Neuropathy	319 (35.5)
Missing	395 (43.9)
Nephropathy	289 (32.1)
Missing	200 (22.2)
Glucose control	
Diet and Exercise	64 (7.1)
OHA	607 (67.5)
Insulin	100 (11.1)
Insulin + OHA	128 (14.2)

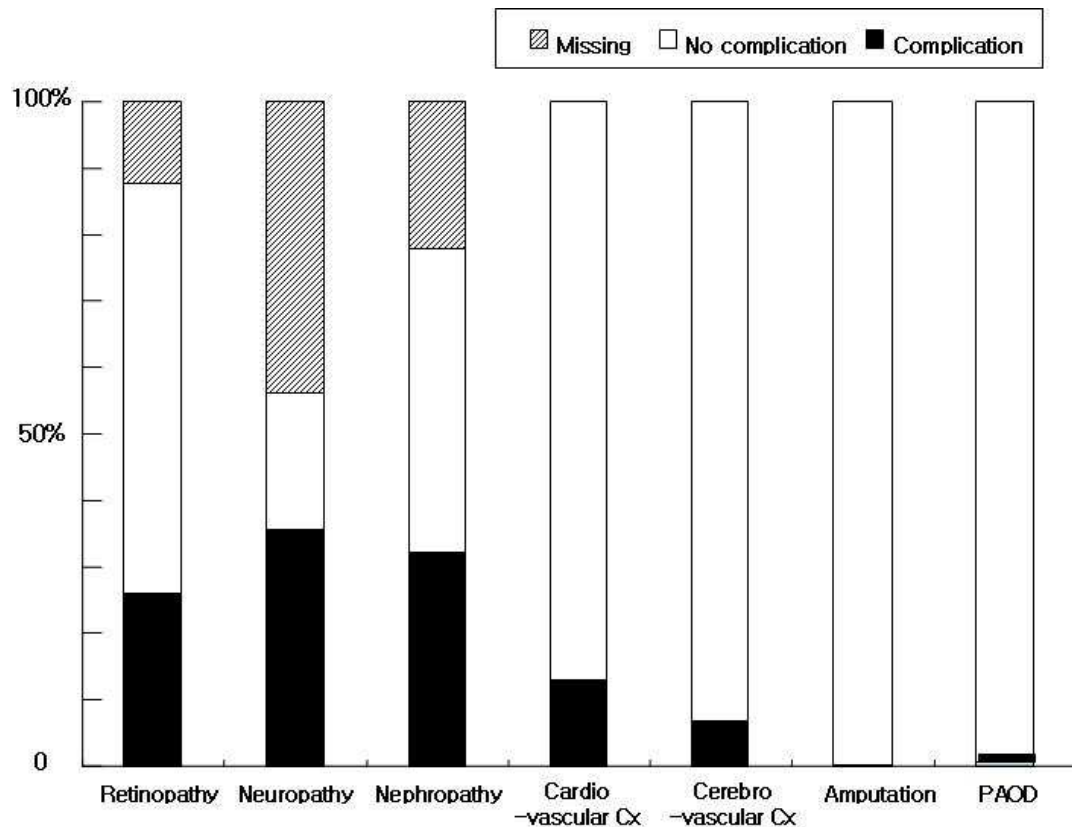


Fig. 1. Prevalence of microvascular and macrovascular complications in patients with type 2 diabetes.

B. 당뇨병환자의 직접 의료비용

아주대학교 병원 내분비대사 내과에 당뇨병으로 추적관찰하고 있는 환자 1인당 2005년 1년간 평균 의료비는 3백8만 6천6백6십3원 이었다. 미세혈관 및 대혈관 합병증 유무로 본 평균 의료비는 두 가지 합병증 모두 가지고 있는 경우가 6백3십3만 8천7백8십6원으로, 합병증을 가지고 있지 않은 그룹의 평균 의료비 2백2만 4천4백3십5원에 비하여 3.1배 높은 소견을 보였다(Fig. 2). 합병증 외에 비용에 영향을 주는 요인으로는 혈당 조절방법으로, 인슐린을 사용하는 그룹이 사용하지 않는 그룹에 비하여 1.96배 높은 평균 의료비를 보였고(Fig. 3) 당뇨병이환기간 및 나이에 따라서도 의료비의 차이를 보였다. 당뇨병이환기간을 해당구간

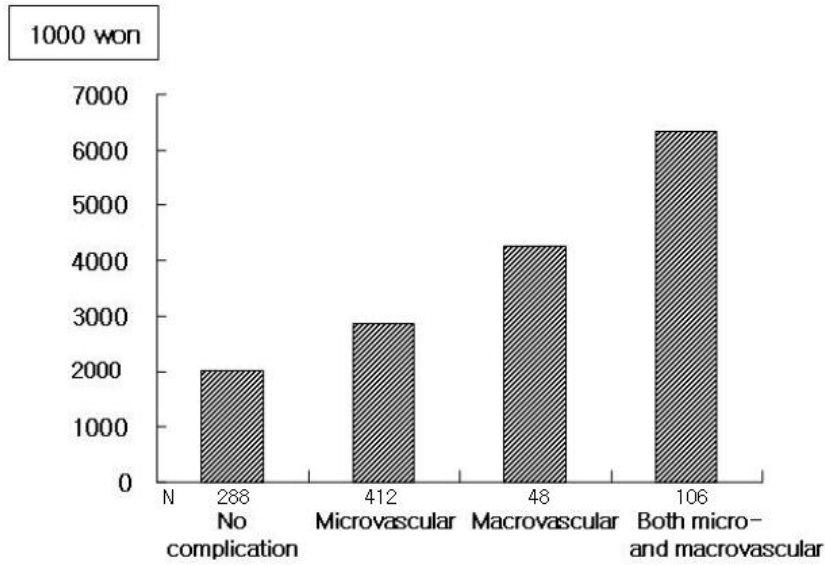


Fig. 2. Annual average costs per patient by complication. The presence of both microvascular and macrovascular complications increased costs by 3.1-fold over those when there is no complication. ($p < 0.001$)

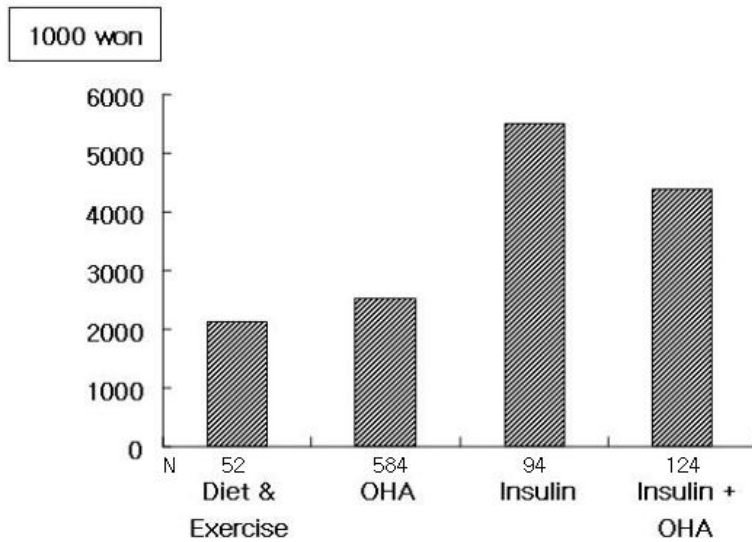


Fig. 3. Annual average costs per patient by glucose control method. The use of insulin increased costs by 1.9-fold. ($p < 0.001$)

환자 수를 고려하여 3구간으로 나누었을 때 10년 이상의 이환기간을 가진 그룹이 10년 미만의 그룹보다 통계적으로 유의하게 의료비용이 높은 소견을 보였고 (Fig. 4), 환자의 나이를 구간 당 환자 수의 고른 분포를 고려하여 4구간으로 나누었을 때 66세 이상의 그룹이 66세 미만의 그룹들보다 통계적으로 유의하게 의료비용이 높은 소견을 보였다(Fig. 5).

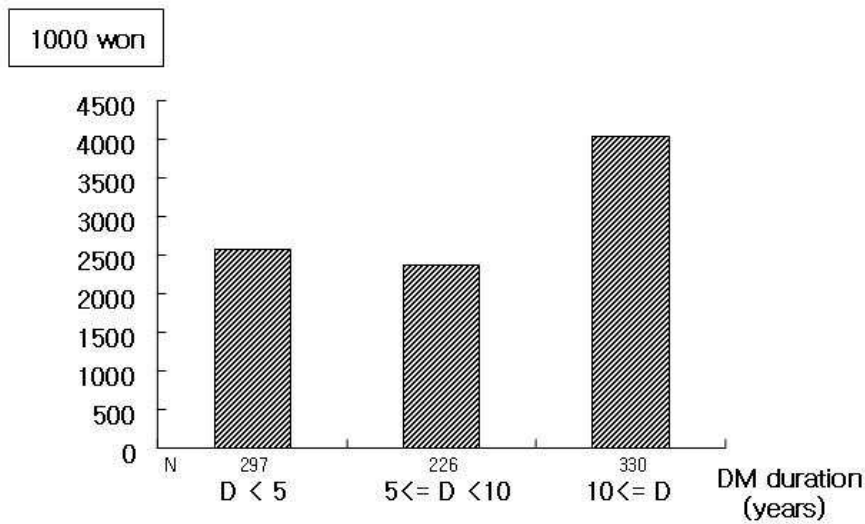


Fig. 4. Annual average costs per patient by diabetic duration. Patients whose diabetic durations are above 10 years paid more medical costs than those whose diabetic durations are below 10 years. D=duration. ($p<0.001$)

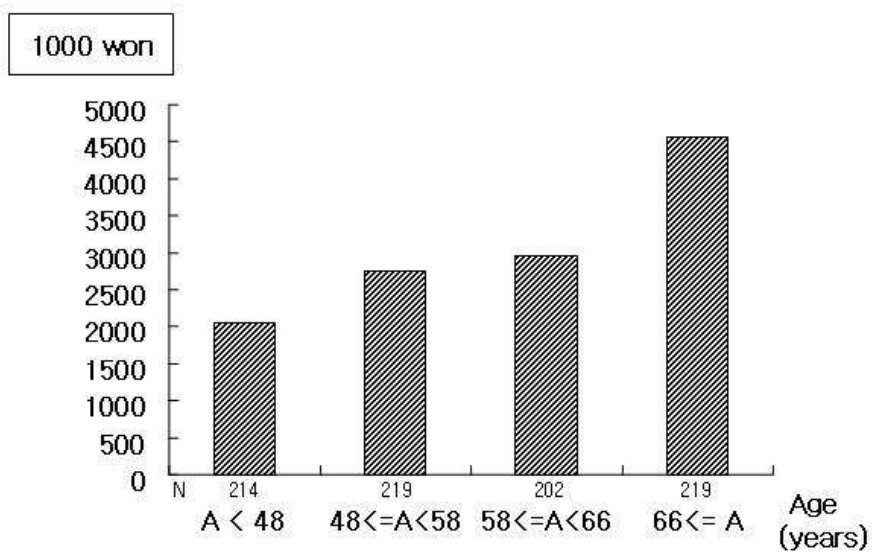


Fig. 5. Annual average costs per patient by age. Patients who are above 66 years old paid more medical costs than those below 66 years old. A=age. ($p < 0.001$)

IV. 고찰

당뇨 합병증이 당뇨로 인한 의료비용의 발생에 중요한 영향을 미치는 것에 대해서는 여러 연구에서 밝혀진 바 있다(Williams 등, 2002; Brandle 등, 2003; Clarke 등, 2003). 유럽의 제 2형 당뇨병 환자를 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(Williams 등, 2002). 아주대학교 병원의 제 2형 당뇨병 환자를 대상으로 한 본 연구에서도 당뇨 합병증의 유무에 따라 의료비가 차이가 남을 보여주고 있으며 두 가지 합병증 모두 가지고 있을 때 가장 높은 평균 의료비를 보였다. 이 연구는 합병증 발생연도를 고려하지 않은 연구였고, 만약 합병증이 발생한 연도를 고려하여 그 해의 의료비를 합병증 없는 군과 비교한다면 더욱 큰 차이를 보일 것을 예상할 수 있다(O'Brien 등, 2003; Clarke 등, 2003). 합병증 외에도 혈당조절 방법, 당뇨 이환기간, 나이 등에 따라 평균 의료비의 차이를 보였으며 외국의 연구(Björk, 2001)에서는 당화혈색소에 따라 의료비의 차이를 보였으나 본 연구에서는 당화혈색소 값에 따라 평균 의료비가 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

당뇨병성 안구병증은 26%의 유병율을 보였는데 당뇨병성 망막병증의 유병율은 당뇨이환기간과 밀접한 관계가 있으며 녹내장, 백내장 등 다른 안질환은 보다 이른 시기에 발생할 수 있으므로 조기에 이에 대한 평가가 권고되고 있다(ADA, 2006). 철저한 혈당조절과 혈압조절이 당뇨병성 안구병증의 발생과 진행을 감소시킨다는 것이 여러 대규모 임상연구에서 밝혀진 바 있다(DCCT, 1993; UKPDS 33, 1998; UKPDS 34, 1998).

당뇨병성 신경병증은 35.5%에서 보였고 과거에 50% 정도까지도 보고된 바 있으며(Dyck, 1993), 당뇨병성 족, 심혈관 자율신경계 이상, 위장관계 기능 이상, 생식 및 요로계 이상 등의 문제를 가져올 수 있다.

당뇨병성 신장질환은 소변 알부민 배출량과 사구체 여과율을 계산하여 두 가지 검사 중 한 가지만이라도 이상이 있으면 당뇨병성 신장질환이 있는 것으로 판단하였는데 이것은 여러 연구에서 소변 알부민 배출량의 증가 없이도 사구체 여과율이 감소될 수 있음을 보였기 때문이다(Kramer 등, 2005; Kramer 등, 2003; Tsalamandris 등, 1994). 본 연구에서도 두 가지 검사가 모두 이루어진 648명 중 34명에서 소변 알부민 배출의 증가 없이도 사구체 여과율이 60 ml/min per 1.73m² 미만인 소견을 보였다. 따라서 소변 알부민 배출량의 측정 뿐 아니라 사구체 여과율을 계산하기 위해 혈장 크레아티닌의 정기적인 측정이 권고되고 있으며(ADA, 2006), 사구체 여과율은 알부민뇨와 독립적으로 심혈관계 질환의 발생과 사망에 중요한 영향을 미침이 밝혀진 바 있다(So 등, 2006). 이러한 기준에 따라 32.1%의 환자에서 당뇨병성 신질환을 의심해 볼 수 있는 소견을 보였다. 당뇨병성 안구병증과 마찬가지로 철저한 혈당조절과 혈압조절이 미세알부민뇨의 발생과 진행을 늦춘다는 것이 알려져 있다(UKPDS 33, 1998; UKPDS 34, 1998; UKPDS 38, 1998).

의료비용 및 사망률의 발생에 큰 영향을 미치는 대혈관 합병증의 경우 심혈관계 합병증 12.9%, 뇌혈관계 합병증 6.8%의 유병율을 보였으며 철저한 혈당관리와 혈압조절이 이의 발생을 줄일 수 있음이 여러 연구를 통하여 확인된 바 있다(UKPDS 38, 1998; Stratton 등, 2006).

우리나라 제 2형 당뇨병환자 1인당 평균 의료비용 산출을 목적으로 한 이 연구의 한계점으로는 대학병원의 환자, 그것도 아주대학교 병원의 환자만을 대상으로 했다는 표본추출의 오류가 있겠고 잘 제어된 전향적 연구가 아니라 후향적으로 이루어진 연구이며 아주대학교 병원의 자료만을 토대로 하였기 때문에 다른 의료기관에서 발생한 의료비 및 진료는 포함하지 못한 한계가 있다. 또한 당뇨 이외의 원인으로 발생하는 의료비 부분을 구분해 내지 못했으며 이의 보완을 위해서는 좀 더 많은 수의 환자를 대상으로 하거나 표본추출을 여러 번 하여 평균 의료비를 산출하는 방법이 있겠다. 이러한 표본추출의 오류나 당뇨 이외의 원인으로 발생하는 의료비에 관한 오류를 보완하기 위한 또 다른 방법으로는 같은

집단에서 당뇨가 없는 환자를 표본추출하여 평균의료비를 비교함으로써 당뇨로 인한 의료비의 증가 정도를 살펴보는 방법이 있을 수 있으나 이를 위해서는 많은 수의 비 당뇨 환자를 대상으로 조사하는 것이 필요하여 이번 연구에서는 시행치 못하였다.

V. 결 론

아주대학교 병원의 제 2형 당뇨병 환자 1인당 1년간 평균 의료비는 3백8만 6천6백6십3원 이었으며 당뇨 합병증 유무로 구분하였을 때 미세혈관 합병증과 대혈관 합병증 모두 가지고 있는 경우는 합병증이 없는 군에 비해 의료비의 차이가 3배 정도 발생하였다.

당뇨 합병증의 발생은 의료비용의 발생과 관련이 있을 뿐만 아니라 사망률 및 삶의 질에 직접적인 영향을 미치기 때문에 당뇨 합병증의 발생 및 진행을 늦추는 것이 당뇨 환자에 있어서 가장 중요한 과제라고 할 수 있겠다. 이것을 위하여 철저한 혈당, 혈압, 콜레스테롤 등의 조절이 매우 중요하며 합병증의 조기진단 및 관리를 위한 평가가 중요하다.

참 고 문 헌

1. 강혜영, 박용섭, 지선하, 김상아, 박성준, 설재웅, 윤지은, 이은주, 장덕진, 한순실: 우리나라 당뇨병 환자의 기초 역학 자료 및 합병증 진료비 조사. 서울, 연세대학교 보건정책 및 관리연구소, 2004
2. 김정식, 최춘호, 이도영, 김응진: 우리나라 농촌주민의 당뇨병에 관한 역학적 연구. *당뇨병* 1: 17-24, 1972
3. 김영일, 최철수, 김상욱, 이종수, 김형호, 이무송, 이상일, 박중열, 홍성관, 이기엽: 정읍지역 주민에서 당뇨병 및 내당능장애의 유병율. *당뇨병* 22: 80-88, 1998
4. American Diabetes Association: Standards of Medical Care in Diabetes-2006. *Diabetes Care* 29 (suppl 1): S4-42, 2006
5. Amos AF, McCarthy DJ, Zimmet P: The rising global burden of diabetes and its complications: estimates and projections to the year 2010. *Diabetic Med* 14: 7-85, 1997
6. Björk S: The cost of diabetes and diabetes care. *Diabetes Research and Clinical Practice* 54 (supple 1): S13-18, 2001
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: 2300-2304, 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: 442-450, 2003
9. Drummond MF, Sculpher MJ, Torrance GW, O'Brien BJ, Stoddart GL:

Methods for the economic evaluation of health care programmes. 3rd ed. Oxford, Oxford University Press, pp.254-267, 2005

10. 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: 817-824, 1993
11. Kramer H, Molitch ME: Screening for kidney disease in adults with diabetes. *Diabetes Care* 28: 1813-1816, 2005
12. 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: 3273-3277, 2003
13. 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
14. So WY, Kong AP, Ma RC, Ozaki R, Szeto CC, Chan NN, Ng V, Ho CS, Lam CW, Chow CC, Cockram CS, Chan JC, Tong PC: Glomerular filtration rate, cardiorenal end points, and all-cause mortality in type 2 diabetic patients. *Diabetes care* 29: 2046-2052, 2006
15. 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: 1761-1769, 2006
16. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group: The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of longterm complications in insulin-dependent diabetes mellitus. *N Engl J Med* 329: 977-986, 1993

17. 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: 649-655, 1994
18. 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: 854-865, 1998
19. 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: 837-853, 1998
20. UK Prospective Diabetes Study Group: Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. *BMJ* 317: 703-713, 1998
21. Williams R, Van Gaal L, Lucioni C: Assessing the impact of complications on the costs of type II diabetes. *Diabetologia* 45: S13-17, 2002

- ABSTRACT -

Clinical Characteristics and Direct Medical Costs of Type 2 Diabetic Patients in Korea

Young Eun Jo

Department of Medical Sciences
The Graduate School, Ajou University

(Supervised by Professor Kwan Woo Lee)

Purpose: The number of type 2 diabetic patients is exploded due to the continuously increasing length of the life span of individuals in combination with the growing number of the world population. Another important factor is the currently ongoing change in life style towards a more western-oriented way of living. The aim of this study was to analyze the direct medical costs attributable to type 2 diabetes and its determinants in Korea.

Methods: We studied a random sample of patients with type 2 diabetes who have attended Ajou University Hospital in 2005. Demographic characteristics, duration of diabetes, glycemic control, complications were assessed by medical chart review and annual direct medical costs by computerized data.

Results: Among 899 diabetic patients, 59.8% had at least one microvascular

complication and 18.9% at least one macrovascular complication. 12.9% of patients had both microvascular and macrovascular complications. 26% had retinopathy, 35.5% neuropathy, 32.1% nephropathy, 12.9% cardiovascular complications, and 6.8% cerebrovascular complications. The average annual direct medical cost was found to be ₩ 3,086,663 per patient. In patients with both microvascular and macrovascular complications, the total cost of management was increased by 210% compared to those without complications.

Conclusion: Complications have a substantial impact on the direct medical costs of type 2 diabetes. The prevention of diabetic complication by strict glucose and blood pressure control will not only influence mortality and morbidity of diabetic patients but potentially reduce medical cost.

Key words: type 2 diabetes, microvascular complication, macrovascular complication, direct medical cost