

## 우리나라 당뇨병의 역학적 특성

### - 대한당뇨병학회·건강보험심사평가원 공동연구 결과를 중심으로 -

가천의대 길병원 내분비대사내과<sup>1</sup>, 고려의대 구로병원 내분비내과<sup>2</sup>

박이병<sup>1</sup> · 백세현<sup>2</sup>

Epidemiologic Characteristics of Diabetes Mellitus in Korea: Current Status of Diabetic Patients Using Korean Health Insurance Database

Ie Byung Park<sup>1</sup>, Sei Hyun Baik<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Endocrinology, Gachon University of Science and Medicine, Gil Medical Center, Incheon,

<sup>2</sup>Division of Endocrinology and Metabolism, Department of Internal Medicine, Korea University Guro Hospital, Seoul, Korea

#### Abstract

The aim of article is to introduce the current status of diabetes care and characteristics in diabetic patients in Korea, which is a joint report by Korean Diabetes Association (KDA) and Health Insurance Review Agency (HIRA) ("Diabetes in Korea 2007") and to review the recent published data about the current status of diabetes mellitus in Korea. (Korean Diabetes J 33:357-362, 2009)

**Key words:** Diabetes Mellitus, Epidemiology, National Health Programs

## 서 론

경제가 발전하고 생활양식이 서구화되면서 당뇨병이 급격히 증가하고 있다. 세계보건기구의 통계자료에 의하면 전 세계적으로 당뇨병은 1994년 1억 1,040만 명에서 2003년 1억 9,400만 명으로 증가하였고, 2025년에는 3억 3,300만 명으로 20세 이상 성인의 6.3%로 증가할 것으로 예측하고 있다<sup>1)</sup>. 우리나라는 2003년 20세 이상 성인의 6.4% (대략 219만명)가 당뇨병을 가지고 있으며, 2025년에는 8.3% (320만명)으로 증가할 것으로 예상하였다<sup>1)</sup>. 당뇨병에 대한 전국민 의료비용도 폭발적으로 증가하고 있어 당뇨병 질환에 대한 역학적 규모를 분석하고 예측하는 것은 국가 경제를 관리하는데 불가피한 과제가 되었다. 우리나라 당뇨병에 대한 역학연구는 1970년대 초기에는 병원진료 기록이나 특정집단의 검진기록을 활용하였으나<sup>2-4)</sup> 1980년대에는 전국규모의 건강검진 자료를 일부 활용하기 시작하였으며<sup>5-7)</sup>, 1990년대부터 대규모 검진자료를 적극 활용하거나 지역사회 코호트를 구축하기 시작하였다<sup>8-12)</sup>, 최근에는 전국규모의 건강보험

자료를 활용하거나 특정 집단에 대한 합병증 정도, 동반질환, 관리상태 및 의료비용 등의 심층적인 연구결과가 속속 발표되고 있다<sup>13-25)</sup>. 이러한 것은 우리나라 당뇨병 역학연구의 키워드가 단순한 인구학적 분석에서 환경적, 사회적 및 경제적 요소 등의 심층적 연구주제로 이행하고 있음을 의미한다. 그럼에도 불구하고 전국규모의 당뇨병 역학 연구자료가 부족한 것은 사실이었다. 최근에 본인을 포함하여 대한당뇨병학회와 건강보험심사평가원 공동으로 당뇨병기초통계연구팀(당기연 TFT)을 구성하여 당뇨병 현황에 대한 "Diabetes in Korea 2007"을 발표한 바 있다<sup>26)</sup>. 건강보험심사평가원의 보유자료 중에서 2003년 1월 1일부터 12월 31일까지 주상병 또는 부상병 또는 기타상병으로 인슐린-의존 당뇨병(E10), 인슐린-비의존 당뇨병(E11), 영양실조와 관련된 당뇨병(E12), 기타 명시된 당뇨병(E13), 상세불명의 당뇨병(E14)이면서 1회 이상 청구된 경험이 있는 총 2,412,082명의 환자 profile을 구축하였으며, 2단계 군집추출법을 통하여 3,902명의 의무기록을 조사하여 연구결과를 도출하였다. 여기에서는 최근에 발표된 역학자료와 심평원 건강보험자료를 중심으로 우리나라 당뇨병의 역학적 특성을

살펴보고자 한다.

### 당뇨병의 유병률과 발생률 및 내당능장애

우리나라의 당뇨병 유병률은 1970년대의 약 2%를 시작으로 점차적인 증가현상을 보이기 시작하여 90년대 초부터 10%에 육박하는 결과를 보이고 있다. 초기연구의 대부분은 특정집단이나 의료기관에 내원하는 환자들을 대상으로 하거나 검체의 표준화가 이루어지지 않아 정확한 수치라고 보기에는 무리가 있지만 초기의 당뇨병 실태를 확인해주는 중요한 연구들이었다<sup>16)</sup>. 최근의 자료는 특정 지역의 코호트를 구성하거나 전국적 데이터 조사를 통해 이루어졌으며 포괄적, 과학적 접근을 통해 우리나라 당뇨병의 현 실태에 대한 근접한 결과물들을 도출하고 있다. Table 1은 최근까지 보고된 연구결과를 정리한 도표이다. 각각의 연구방법이나 연구대상 등이 차이가 있지만 과거에 비해 당뇨병의 유병률 및 발생률이 증가하고 있는 것은 분명하다<sup>16,17)</sup>. 연구결과로

미루어 2000년대의 우리나라 당뇨병 유병률은 7~10% 정도로 생각되며 당뇨병학회-심평원 공동연구에서도 이와 유사한 7.7% (20~79세 기준)로 조사되었다. 진단되지 않은 환자들을 고려한다면 당뇨병환자 수는 그 이상으로 생각되며, 2003년의 성별-연령군별 유병률이 계속 유지된다고 가정하면, 2010년 351만 명(통계청 추계 전인구의 7.08%), 2020년 455만 명(8.97%), 2030년 545만 명(10.85%)으로 급격히 증가할 것으로 예상된다(Fig. 1).

내당능장애인 경우 당기연 TFT 공동연구에서는 확인할 수 없었으나 현재까지 보고된 바에 의하면 7.1~23.9% 내외로 추정된다(Table 1). 연구마다 큰 차이를 보이는 것은 진단기준이나 연구시기 및 연구대상이 다르기 때문으로 생각된다.

### 당뇨병환자의 임상적 특성

당기연 TFT 공동연구에 의하면 당뇨병환자의 34.6%에

**Table 1.** Prevalence and incidence of diabetes and glucose intolerance in Korea

Name of study	Study year	Study area	No	Age	Prevalence of diabetes			Glucose intolerance (ADA, 1997)		Incidence (follow-up duration, year)		Characteristics
					Diagnostic criteria	Crude rate	Age/sex -adjusted	Crude rate	Age -adjusted	Crude rate	Age -adjusted	
Yonchon <sup>7)</sup>	1993	Gyeonggi-do, Yonchon	2,499	Over than 30 years	OGTT/WHO (1985)	9.1%	7.2%	11.8%	8.9% (30~64 year)	2.8% (2 year)	2.5% (2 year)	Rural
Mok dong <sup>8)</sup>	1997	Seoul, Mokdong	766	Over than 40 years	OGTT/ADA (1997)	8.5%	8.4%	7.8%	7.1%	1.4% (2 year)	1.3% (2 year)	Urban
Jungup <sup>9)</sup>	1997	Jeonbuk, Jungup	1,119	Over than 30 years	OGTT/WHO (1985) ADA (1997)	7.1%	8.5%		8.5% 11.1%			Rural
Namwon <sup>10)</sup>	1999	Jeonbuk, Namwon	665	Over than 40 years	OGTT/WHO (1985) ADA (1997)	13.7%	15.8%		13.8% 12.8%			Rural -urban mixed
SWS <sup>11)</sup>	1999	Seoul, southwest	1,652	Over than 60 years	OGTT/FBS (mixed)	20.5%		22.8%		2.9% (3 year)	1.6% (3 year)	Elderly, urban
KNHNS (2001) <sup>13)</sup>	2001	national	5,844	Over than 10 years	FBS ≥ 126 mg/dL or doctor judgment or drug treatment	7.7% (Over than 20 years) 8.9% (Over than 30 years)		23.9% (IFG: BS 100~125 mg/dL)	23.9% (age -adjusted, over than 20 year)			National
KNHNS (2005) <sup>14)</sup>	2005	national	5,297	Over than 10 years	FBS, pp2hr BS or doctor judgment or drug treatment	7.3% (Over than 20 years) 9.1% (Over than 30 years)		IFG M: 6.2% F: 4.0%				National
KDA -HIRAS <sup>25)</sup>	2003	Claimed to health insurance	2,412,082	20~79 year	ICD-10 code or Doctor judgment or ADA (1997)	5.9% (M; 5.3%, F; 6.5%)	7.7% (20~79 year) (M; 7.7%, F; 7.7%)					National health insurance data

ADA, American Diabetes Association (ADA); F, female; FBS, fasting blood sugar; IFG, impaired fasting glucose; KDA-HIRAS, Korean Diabetes Association-Health Insurance Review and Assessment Service; KNHNS, Korean National Health and Nutrition Survey; OGTT, oral glucose tolerance test; M, male. WHO, World Health Organization.

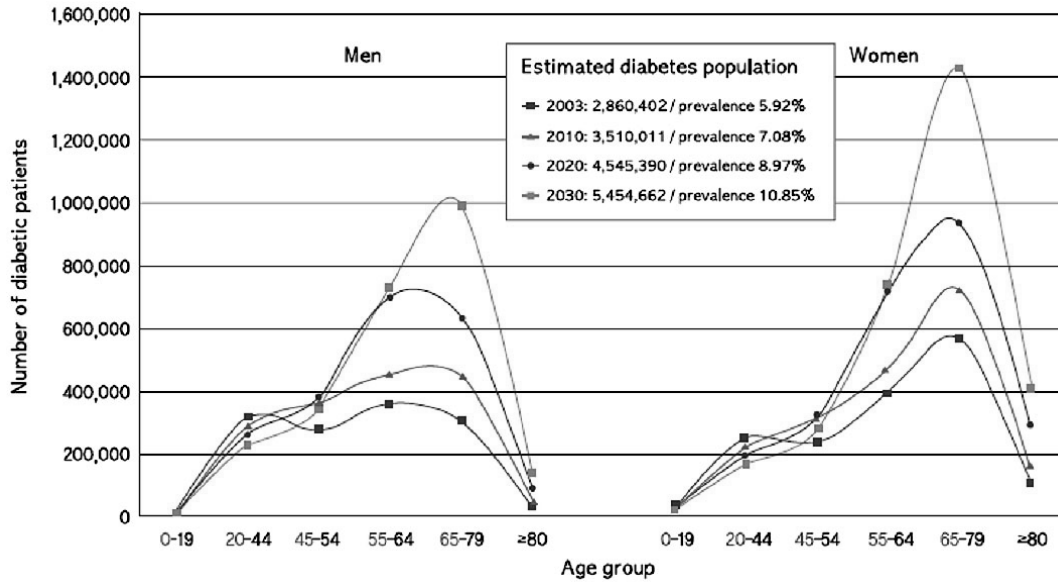


Fig. 1. Diabetic population estimates factoring in age structure changes<sup>26)</sup>.

서 가족력이 있었으며(유효응답률 62.7%), 비만정도를 체질량지수(body mass index, BMI)로 평가(25.0 kg/m<sup>2</sup> 이상)한 경우, 남자 35.8%, 여자 43.4%였으며 당뇨병학회 역학소위원회에서 11개 종합병원을 대상으로 조사한 결과에서도 남자 44.8%, 여자 48.5%로 비슷한 결과를 보였다<sup>23)</sup>. 허리둘레를 기준으로 비만을 평가할 경우(남자 90 cm 이상, 여자 85 cm 이상) 남자의 45.7%, 여자의 59.2%가 비만하다고 평가되었다. 이러한 결과는 서구에 비하여 우리나라 당뇨병 환자의 비만도가 낮은 것으로 생각되며, 대부분의 연구에서 여성의 체질량지수가 남성보다 통계적으로 유의하게 높았다. 당기연 TFT 공동연구의 흡연율은 26.7%였으며 월 1회 이상 음주를 하는 경우는 당뇨병환자의 41.3%였다. 시기적으로 차이를 보이지만 1998년도 국민건강영양조사에 의하면 당뇨병환자의 흡연율은 32.7~36.5%, 한번 이상의 음주율은 57.4%였다.

### 미세혈관 합병증 및 대혈관 합병증

당기연 TFT 공동연구에서는 2003년 족부절단 발생 환자의 44.8%에서 당뇨병이 동반되어 있었다. 당뇨병환자는 비당뇨인에 비해 족부절단 발생률이 10.1배(성별, 연령 표준화할 경우 4.7배), 족부궤양 발생률은 7.8배(성별, 연령 표준화할 경우 4.4배) 높았다. 당뇨병성 족부질환으로 인한 의료이용일수는 비당뇨인에 비해, 입원 정도에 따라 족부절단 1.6~2.1배, 족부궤양은 1.4~2.0배 많았다. 당뇨병성 족부절

환 환자의 연평균 총 진료비는 비당뇨인에 비해, 입원 정도에 따라 족부절단 2.0~2.3배, 족부궤양은 1.7~3.2배 많았다. 이러한 결과는 족부질환의 주요 원인이 당뇨병이며, 당뇨병성 족부질환으로 인한 인력손실이나 의료비용의 정도가 심각한 수준이라는 것을 의미한다.

2003년 현재 우리나라 말기신부전증 환자(41,167명)의 56.7%에서 당뇨병이 동반되어 있었으며, 2003년에 새로이 신대체요법을 시작한 환자의 70.5%에서 당뇨병이 동반되어 있었다. 말기신부전증에 의한 입원 정도는 당뇨병환자가 비당뇨인에 비해 입원경험 및 입원일수가 1.6배 많았으며 입원 총 진료비도 1.6배 많았다. 또한 당뇨병환자의 급성뇌졸중 발병률은 일반인구보다 약 5.2배 높은 것으로 추정되었다.

2006년도 당뇨병학회 역학소위원회 연구에서는 당뇨병 환자의 30.4%에서 미세알부민뇨를 보였으며, 망막병증은 38.3%, 신경병증은 44.6%의 유병률을 보였다<sup>24)</sup>. 이러한 합병증은 혈당조절 상태가 좋지 않을수록 그리고 당뇨병 유병 기간이 길수록 증가하였다. 대혈관 합병증의 유병률은 관상동맥질환은 8.7%, 뇌혈관질환은 6.7%, 말초혈관질환은 3.0%로 나타났다. 당기연 TFT 연구를 포함한 다른 연구결과와 차이를 보이는 이유는 연구대상이나 진단기준 등이 달랐기 때문으로 생각된다. 최근에 심혈관계 자율신경병증에 대한 연구가 보고되었는데 비록 일개 병원의 연구자료이지만 정확한 진단과정을 거쳐 분석한 자료가 공개되었다<sup>25)</sup>. 대상환자 1,798명 중 54.7%에서 심혈관계 자율신경병증이 있

는 것으로 조사되었으며 새로 진단된 당뇨병환자의 45.3%에서도 심혈관계 자율신경병증이 진단되었다. 이상의 결과로 보아 당뇨병환자의 합병증은 매우 흔하며, 비당뇨인에 비해 의료비용이나 인력손실 및 사회적 파급효과가 클 것으로 생각된다.

### 당뇨병의 관리

당기연 TFT 공동연구에서는 기존의 다른 연구와 달리 당뇨병 관리 정도에 대한 평가를 시행하였는데 당뇨병환자의 병력기재율은 10%대로 불과하였으며 비만도(BMI), 혈압, 족부검사 등 당뇨병에 대한 기본검사 실시율은 10% 미만으로 낮게 나타났다. 자가혈당측정을 하고 있는 환자는 34.9%, 당뇨교육을 한번이라도 받은 환자는 39.4%였고, 한번도 안 받은 사람이 60.6%로 반수 이상이 당뇨교육을 받지 않는 것으로 조사되었다. 혈당에 대한 치료는 경구혈당강하제 단독 70.0%, 인슐린 단독 4.1%, 병용요법이 10.1%, 식이요법 15.8%로 치료하고 있지만 당화혈색소가 7% 미만으로 치료되고 있는 환자는 40%에 불과하였다. 이러한 결과는 2005년 국민건강영양조사의 치료방법이나 당화혈색소 조절 정도(당화혈색소 7% 미만: 43.5%)와 역학소위원회 연구자료와도 비슷하였다(당화혈색소 7% 미만: 36.7%)<sup>22)</sup>. 당뇨병환자의 86.5%가 고혈압약제를 복용하고 있지만, 140/90 mm Hg 미만으로는 59%, 130/80 mm Hg 미만으로는 19% 환자에서만 조절되고 있었다. 당뇨병환자의 70.2%에서 고지혈증약을 복용하고 있지만 저밀도지단백 콜레스테롤(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C) 100 mg/dL 미만으로 유지되고 있는 비율은 38%에 불과하였다. 이상의 결과로 보아 당뇨병환자에 대한 적극적 치료가 제대로 이루어지지 않음을 확인할 수 있었다. 흥미롭게도 연간 당뇨병 치료제 처방일수가 360일 이상인 환자(전체 환자의 33.4%)를 기준으로 할 때, 처방일수가 짧을수록(의료이용 지속성이 낮을수록) 의료비용이 적게 들지만, 입원과 사망 확률이 유의하게 증가하였다. 또한 분기별 1회 이상, 1개 의료기관을 꾸준히 이용할 경우에는 의료비용의 감소도 관찰되었다.

### 당뇨병환자의 사망 및 의료서비스, 의료비용

2003년 당뇨병 인정환자의 사망률은 1년 내 3.95%, 2년 내 5.89%, 3년 내 8.52%로 추정되었으며, 신규 발생환자의 사망률은 1년 내 7.95%, 2년 내 9.70%, 3년 내 13.11%로 전체 인정환자의 사망률보다 1.5~2배 높았다. 전반적으로

당뇨병환자의 사망률은 여자보다 남자가, 기존 환자보다 초진 환자가, 55~64세 보다 45~54세의 중년초반 환자가 더 높았다.

일반국민과의 비교를 위하여 표준화사망비(standardized mortality ratio)를 산출하였는데, 당뇨병 인정환자의 표준화 사망비는 1년 내 3.1배, 2년 내 2.4배, 3년 내 2.2배로 시간이 흐를수록 격차가 감소하는 양상을 보였다. 당뇨병 발생환자의 표준화사망비도 1년 내 7.3배, 2년 내 4.9배, 3년 내 4.2배로 시간이 흐를수록 격차가 감소하는 양상을 보였다. 이상의 결과로 보아 당뇨병환자의 사망률이 일반인에 비해 2.2~7.3배 높으며 새로이 진단된 당뇨병환자의 사망률이 보다 높음을 알 수 있었다. 부산지역 당뇨병환자를 대상으로 분석한 자료에 의하면 주요 사망원인으로는 심혈관질환(30.6%) {뇌혈관질환(15.0%), 허혈성 심질환(15.6%)}이었고, 그 다음은 감염성질환(25.3%), 악성 종양(21.9%), 울혈성 심부전(7.1%), 신질환(4.7%), 간질환(2.7%) 및 당뇨병 관련 질환(1.9%) 순이었다<sup>21)</sup>.

2003년도 당뇨병 전체 환자수는 총 286만 명으로 추정되었는데 1년간 당뇨병으로 1회 이상 의료서비스를 이용한 환자는 그 절반 수준인 52.9%에 불과하였다(여성 48.0%, 남성 58.8%). 당뇨병환자의 연간 입원율은 10.3%였고 평균입원일수는 22.4일이었으며, 외래방문 환자는 평균 12.2회 방문하였다.

성인(20~79세) 당뇨병환자의 건강보험 총 진료비는 16조 5천억원으로 전체 성인 총 진료비의 19.2% 약 5분의 1을 차지하였다. 일인당 총 진료비는 전 국민의 4.6배 많았는데 성별과 연령차이를 감안하면 3.0배 많은 셈이었다. 연도별 당뇨병 청구환자는 1995년 80만 명(전 국민의 1.8%)에서 2005년 233만 명(전 국민의 4.8%)으로 2.9배나 증가했다. 같은 기간에 당뇨병(주-부상병) 총 진료비는 1995년 2,142 억원에서 2005년 1조 7,120억원으로 7.99배나 증가했다. 총 진료비가 증가한 원인으로는 국민일인당 당뇨병 의료서비스 이용률의 증가 2.09배(기여도 35.5%), 인구노령화 자체에 의한 증가 1.40배(기여도 16.1%), 의료서비스 물가지수의 상승 1.85배(기여도 29.7%), 진료비의 순증가 1.48배(기여도 18.7%)이었다. 일개의 3차 의료기관에서 분석한 당뇨병 비용 자료에 의하면 2005년 1년간 평균 의료비는 3,348,488 원이었으며 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<sup>9)</sup>.

Jeong 등은 1996년 전체 건강검진대상 인구를 기준으로

가상의 코호트를 만든 후 Markov모형을 구축하여 모의시험을 실시하였다<sup>20)</sup>. 분석결과, 국민건강보험공단의 당뇨병 건강검진을 1회 실시하는 것은 실시하지 않는 대안에 비해 무증상기 당뇨병환자의 1인당 생존년수를 0.76년, 질병정 생존년수를 0.23년 증가시키며, 의료비용은 1인당 보험자 관점에서 37만원, 사회적 관점에서 72만원 절감시키는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 의학적, 비용적 측면에서 당뇨병 조기검진의 필요성을 확인시켜주는 연구로 평가된다.

### 맺음말

심평원의 건강보험자료는 다른 연구자료에 비해 자료의 충실성이나 신뢰도면에서 낮은 것은 사실이다. 그러나 전국민을 대상으로 한 대규모 자료일 뿐만 아니라 국민 건강상태에 대한 변화를 예측하는 데에 최상의 자료라고 생각된다. 적절히 고안된 연구방법과 필드조사를 통하여 다양하고 의미 있는 결과를 도출할 수 있었으며 국민 전체에 대한 보건 자료를 일부나마 확인할 수 있었다.

당뇨병의 역학연구 패러다임이 변화하고 있다. 단순한 인구의학적 기술 통계에서 사회적, 경제적 및 예방의학적 측면에서의 심층적 연구가 진행되고 있으며 국민 생활병인 당뇨병의 올바른 이해와 조기진단, 조기치료 및 조기예방을 위한 전국민 홍보가 절실한 실정이다.

### 참 고 문 헌

1. International Diabetes Federation: *Diabetes Atlas. 2nd ed. p.17-71, Belgium, International Diabetes Federation, 2003*
2. Kim EJ, Lee HK, Choi SB, Kim YG: *Epidemiological studies on diabetes mellitus in Korea (V): changing pattern of incidence of diabetes mellitus in hospital patients. J Korean Diabetes Assoc 5:25-32, 1979*
3. Kim KS, Choi CH, Lee DY, Kim EJ: *Epidemiological study on diabetes mellitus among rural Korean. J Korean Diabetes Assoc 1:17-24, 1972*
4. Son SK, Hahn DH, Huh KB, Lee SY: *Statistical studies on diabetes mellitus in Korea. J Korean Diabetes Assoc 3:43-50, 1976*
5. Lee KW, Son HY, Kang SK, Bang BK, Park DH, Min BS, Song HH: *Prevalence of diabetes mellitus and associated diseases among Korean subjects as*

*studied with AMHTS. J Korean Diabetes Assoc 8:5-14, 1984*

6. Kim YS, Kim KW, Yang IM, Kim SW, Kim JW, Choi YK: *The epidemiologic characteristics of diabetes mellitus among Korean population : Analyses of health check - Up data of Korean medical insurance corporation. J Korean Diabetes Assoc 11:125-35, 1987*
7. Park Y, Lee H, Koh CS, Min H, Yoo K, Kim Y, Shin Y: *Prevalence of diabetes and IGT in Yonchon County, South Korea. Diabetes Care 18:545-8, 1995*
8. Oh JY, Lee HJ, Hong ES, Hong YS, Sung YA, Lee SH: *The prevalence and incidence of diabetes in mokdong, Seoul. J Korean Diabetes Assoc 27:73-83, 2003*
9. Kim YI, Choi CS, Kim SW, Lee JS, Kim HH, Lee MS, Lee SI, Park JY, Hong SK, Lee KU: *Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in Korean adults living in jungup district, South Korea. J Korean Diabetes Assoc 22:363-71, 1998*
10. Kim SG, Yang SW, Choi SI, Park SH, Lee KR, Park JH, Jang AS, Seo JP, Lee S, Nam HS, Sun MH, Shin MG, Chung DJ, Chung MY: *Prevalence of diabetes mellitus in the elderly of Namwon county, South Korea. Korean J Med 60:555-66, 2001*
11. Baik SH, Choi KM, Cho YJ, Kim KO, Kim DR, Kim NH, Kim SG, Shin DH, Park IB, Choi DS: *Prevalence of diabetes mellitus in elderly Korean in southwest Seoul (SWS Study) - Comparision of 1997 ADA & 1985 WHO criteria in elderly Korean. J Korean Diabetes Assoc 25:125-32, 2001*
12. Korea Institute for Health and Social Affairs: *Report of Korean National Health and Nutrition Survey 1998, 1999*
13. Kim SM, Lee JS, Lee J, Na JK, Han JH, Yoon DK, Baik SH, Choi DS, Choi KM: *Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in Korea: Korean National Health and Nutrition Survey 2001. Diabetes Care 29:226-31, 2006*
14. Oh KW, Jang MJ, Lee JM, Lee YK, Kim YT: *Trends in prevalence, awareness, treatment, and control of diabetes mellitus: the third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III),*

2005. *Korean Clin Diabetes J* 8:361-5, 2007
15. Korea centers for disease control and prevention, National institute of health: *1st report of Korean genetic epidemiologic study 2004: Community based cohort study (Ansan-Ansung)*, 2004, 10
  16. Cho NH: *Prevalence of diabetes and management status in Korean population. Korean J Med* 68:1-3, 2005
  17. Rhee BD: *Epidemiological characteristics of diabetes mellitus among Korean population. J Korean Diabetes Assoc* 27:173-9, 2003
  18. Kim SG, Choi DS: *The present state of diabetes mellitus in Korea. J Korean Med Assoc* 51:791-8, 2008
  19. 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* 32:358-65, 2008
  20. Jeong HJ, Kwon HY, Han JT, Kim YJ, Lee AK: *Cost-effectiveness analysis of type 2 DM screening program of national health insurance corporation. The Korean Journal of Health Economics and Policy* 14:29-50, 2008
  21. Park SK, Park MK, Suk JH, Kim MK, Kim YK, Kim IJ, Kang YH, Lee KJ, Lee HS, Lee CW, Kim BH, Lee KI, Kim MK, Kim DK: *Cause-of-Death trends for diabetes mellitus over 10 years. Korean Diabetes J* 33:65-72, 2009
  22. Kim SA, Park WS, Ohrr HC, Kang HY, Lee DH, Yi SW, Kwak YH, Song JS: *Prevalence and management status of diabetes mellitus in Korea. Korean J Med* 68:10-17, 2005
  23. Ahn YB: *The prevalence of obesity in Korean type 2 diabetic patients. J Korean Diabetes Assoc (suppl 30):S117-8, 2006*
  24. Lim S, Kim DJ, Jeong IK, Son HS, Chung CH, Koh GP, Lee DH, Won KC, Park JH, Park TS, Ahn JH, Kim JT, Park KG, Ko SH, Ahn YB, Lee IK: *A nationwide survey about the current status of glycemic control and complications in diabetic patients in 2006 -The committee of the Korean diabetes association on the epidemiology of diabetes mellitus-. Korean Diabetes J* 33:48-57, 2009
  25. Ko SH, Kwon HS, Lee JM, Kim SR, Cho JH, Yoo KD, Park YM, Lee WC, Song KH, Yoon KH, Cha BY, Son HY, Ahn YB: *Cardiovascular autonomic neuropathy in patients with type 2 diabetes mellitus. J Korean Diabetes Assoc* 30: 226-35, 2006
  26. Task Force Team For Basic Statistical Study of Korean Diabetes Mellitus: *Report of Task Force Team For Basic Statistical Study of Korean Diabetes Mellitus: Diabetes in Korea 2007. 1st ed. Seoul, Goldfishery, 2007*