

한국인 성인의 당뇨병 어떻게 관리되고 있을까? -미국당뇨병학회 권고 목표치를 기준으로-

인제대학교 서울백병원 가정의학과, *Department of Foods and Nutrition, University of Georgia, Athens, GA, USA

이지은 · 박현아[†] · 강재현 · 이성희 · 조영규 · 송혜령 · 김성원 · 이정선*

연구배경: 만성 혈관 합병증은 당뇨병 환자의 이환률과 사망률을 증가시키는 주된 이유가 되며, 이의 감소를 위해서는 엄격한 혈당의 조절 및 고혈압, 고지혈증 등의 동반된 위험인자 관리가 중요하다. 본 연구에서는 국민건강영양조사 자료를 토대로 한국인 성인의 당뇨병 관리 실태를 평가하고, 혈당 조절에 관여하는 인자들을 파악하고자 하였다.

방법: 2001년 국민건강영양조사 중 건강면접조사와 건강검진조사에 모두 참여한 20세 이상의 인구 6,601명을 대상으로 하여 당뇨 인지군을 확인하고, 이들을 대상으로 미국당뇨병학회 권고치(recommendations)에 따른 당뇨병 조절 정도를 분석하였다. 면접조사에서 사회경제적 특성과 건강상태를 파악하고, 자기기입식 설문지로 건강관련 생활습관을 평가하였다. 식이섭취는 24시간 회상법을 사용하였다. 혈압과 체위를 측정하고 공복혈로 혈당, 당화혈색소, 콜레스테롤을 측정하였다.

결과: 의사에 의해 당뇨병 진단을 받은 기왕력이 있는 대상자는 남자 125명, 여자 146명, 총 271명이었다. 공복 혈당(130 mg/dl 이하), 당화혈색소(7% 미만), 혈압(130/80 mmHg 미만), 저밀도 콜레스테롤(100 mg/dl 미만), 중성지방(200 mg/dl 미만), 고밀도 콜레스테롤(남자 45 mg/dl 초과, 여자 55 mg/dl 초과)의 권고 목표치로 유지되는 비율은 각각 57.2%, 19.9%, 24.4%, 27.8%, 64.5%, 20.7%로 낮았다. 남성의 경우 체질량지수와 흡연, 여성에서는 연령과 당뇨 유병기간이 당화혈색소와 관련된 요인으로 확인되었다.

결론: 국내 당뇨병의 관리 상태는 만족스럽지 못한 단계로, 치료 목표치의 향상을 위한 국가적 차원에서의 노력이 필요하며, 혈당의 조절에 관여하는 비만, 흡연 등의 동반된 위험요인 관리에 유의해야 할 것이다.

중심 단어: 당뇨병, 공복혈당, 당화혈색소, 혈압, 콜레스테롤, 국민건강영양조사

서 론

지난 20년 동안 당뇨병은 전 세계적으로 급증하여 21세기에는 중요한 의료 및 사회 문제가 되었다.¹⁾ 특히 아시아와 태평양 지역에서 당뇨병 유병률은 두드러진 증가를 보이고 있으며 이로 인한 당뇨 합병증의 증가는 당뇨병에 의한 이환율과 사망률의 증가로 이어지고 있다.¹⁾ 우리나라의 경우에도 당뇨병의 유병률은 지난 수십년간 증가를 보이고 있는 상태로 1971년 전라북도 옥구군의 당뇨병 유병률이 1.5%에 불과했으나²⁾ 1993년 경기도 연천지역에서의 당뇨병 유병률은 7.2%로 조사되었고³⁾, 1998년 전국 국민건강영양조사를 이용한 연구에서 당뇨

병 유병률은 7.8%로 나타났다.⁴⁾ 국내 당뇨병에 의한 사망률은 인구 10만명당 1985년 10.8명, 1990년 16.6명, 1995년 28.8명, 2000년 33.7명으로 지속적으로 증가하고 있으며⁵⁾, 최근 발표된 OECD health data 2006에 의하면 한국인의 당뇨병 사망률은 인구 10만명당 35.3명으로 OECD 평균인 13.7명에 비해 약 2배 이상 높은 것으로 나타났다.⁶⁾

국내의 당뇨병의 사망 원인에 대한 연구는 사인 조사 방법상의 어려움으로 많은 연구가 없는 상태이다. 그러나 김병준 등⁷⁾의 연구에 의하면 인슐린 치료의 도입과 항생제의 개발에 의해 과거 주요 사망 원인이었던 감염증의 비중은 감소한 반면, 식생활을 비롯한 생활양식의 서구화로 인해 만성 합병증인 혈관성 장애의 비중은 증가하였으며 우리나라에서 당뇨병 환자의 사인이 서구화하는 경향이 있음을 보고하였다. 이러한 서구와 같은 만성 혈관 합병증에 의한 당뇨병의 사인 증가는 사회의 산업화와 노령화로 인해 더욱 증가할 가능성이 있는 것으로 추정된다. 따라서 국내 당뇨병에 대한 유병률 조사와

접수일: 2007년 7월 27일, 승인일: 2008년 8월 5일

[†]교신저자: 박현아

Tel: 02-2270-0970, Fax: 02-2270-0038

E-mail: parkhyunah@hanafos.com

함께 혈당 및 동반된 위험인자에 대한 관리 실태를 파악하여 국가적인 차원에서의 적극적인 예방 및 관리가 필요할 것으로 생각된다.

본 논문은 1998년 국민건강영양조사(Korean National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES)에 이은 2001년 조사 자료를 사용하여 당뇨병의 역학 연구들을 추가, 보완하기위한 것으로 한국 성인의 당뇨병 관리상태를 미국당뇨병학회(American Diabetes Association, ADA)에서 제시하는 권고 목표치⁸⁾를 기준으로 살펴보았다. 또한 당뇨병 환자들의 체질량지수, 운동, 흡연, 나트륨 섭취, 음주와 같은 건강행태의 실천 정도를 분석하였고, 당뇨 합병증 발생에 가장 중요한 예측인자인 당화혈색소 수준과 사회경제적인 특성, 건강위험인자의 관련성을 조사하여 이와 관련된 인자들을 파악하였다.

방 법

1. 연구대상

본 연구는 2001년 11월 1일에서 12월 31일까지 시행된 국민건강영양조사 자료를 이용하였다. 건강면접조사와 건강검진조사에 모두 참여한 20세 이상의 성인 6,601명(남자 2,875명, 여자 3,726명) 중 건강면접조사에서 의사에게 당뇨병을 진단받은 기왕력이 있는 남자 125명, 여자 146명, 총 271명을 본 연구의 연구대상으로 하였다. 국민건강영양조사에 대한 자세한 기술은 기존의 논문들을 참고할 수 있다.⁹⁾

2. 연구방법

1) **당뇨병 치료목표치:** 2001년 미국당뇨병학회에서 제시한 권고치를 적용하여⁸⁾, 수축기혈압 130 mmHg, 이완기혈압 80 mmHg 미만, 공복 혈장 포도당 농도 90~130 mg/dl, 당화혈색소 7%미만, 저밀도 콜레스테롤(LDL-cholesterol) 100 mg/dl 미만, 중성지방(triglyceride, TG) 200 mg/dl 미만, 고밀도 콜레스테롤(HDL-cholesterol) 남자 45 mg/dl, 여자 55 mg/dl초과를 만족시키는 것을 적정 당뇨 조절 기준으로 하였다. 단 공복 혈당의 경우는 90 mg/dl 이하인 대상자가 적어 130 mg/dl 이하의 단일 기준을 적용하였다.

2) **신체계측:** 가볍게 착의한 상태에서 대상자들의 신장, 체중을 측정하고, 체질량지수[Body mass index; BMI (kg/m^2)=Weight (Kg) / Height (m^2)]를 계산하였다. 아시아-태평양 기준(Asian-Pacific criteria)을 참고로 체질량지수 18.5 kg/m^2 미만을 저체중군, 18.5 이상 22.9 kg/m^2 이하를 정상체중군, 23.0 이상 24.9 kg/m^2 이하를 과체중군, 25.0 kg/m^2 이상을 비만군으로 구분하였다.¹⁰⁾

3) **혈액검사:** 연구대상자의 정맥혈에서 10~12시간 공복 후 혈액을 채취하여 즉시 혈청을 분리한 후 냉장포장하여 운송한 후 중앙에서 분석하였다. 혈액 자동 분석기(Hitachi-747)를 이용하여 혈당 및 총콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤, 중성지방의 농도를 분석하였고 저밀도 콜레스테롤의 농도는 Friedewald 계산식¹¹⁾에 의해 산출하였다.

저밀도 콜레스테롤(mg/dl)=총콜레스테롤-[고밀도 콜레스테롤(mg/dl)+중성지방(mg/dl)/5]

4) **건강행태:** 보건의식행태조사의 자료를 이용하여 흡연 여부, 평상시 신체활동 정도, 규칙적인 운동 여부를 확인하였고, 식이조사 중 24시간 회상법(24 hour recall)을 사용하여 일일 음주량, 나트륨 섭취량, 에너지 섭취량을 계산하였다. 24시간 회상법은 면접원이 단순화된 3차원 음식모형과 용기모형 실제크기 그림을 사용하여 응답일 전일 24시간 동안 섭취한 끼니별 음식명, 음식별 식재료명과 섭취량을 조사하였다.

흡연은 비흡연자와 흡연자로 구분하였고, 지금까지 총 5갑(100개비) 이상의 담배를 피운 경우를 흡연자로 하였다. 평상시 신체활동 정도는 안정 상태, 가벼운 활동, 보통 활동, 심한 활동, 격심한 활동으로 나누어 질문하였고, 격심한 활동은 응답자가 적어 심한 활동에 포함시켜 분석하였고, 주당 1회 이상, 1회 20분 이상 규칙적으로 운동한다고 응답한 경우는 규칙적인 운동을 하는 것으로 생각하였다. 일일 음주량은 알코올 2잔에 해당하는 30 g을 기준으로¹²⁾, 나트륨 섭취량은 미국당뇨병학회의 권고량인 3,000 mg을 기준으로¹³⁾ 구분하였다.

3. 통계분석

모든 분석은 성별로 층화하여 실시하였다. 당뇨 인자군의 대한 사회경제적인 특성과 건강위험인자를 연속형 변수에 대해서는 평균과 표준편차를, 범주형 변수에 대해서는 득수와 비율(95% 신뢰구간)을 제시하였다. 당뇨 조절 여부는 미국당뇨병학회에서 제시하는 분별점을 기준으로 권고사항 충족군의 득수와 비율을 제시하였다.

당뇨 합병증 발생에 가장 중요한 예측인자인 당화혈색소 수준과 사회경제적인 특성, 건강위험인자의 관련성을 각각 표 1과 2에서 제시한 범주를 사용하여 ANOVA로 평가하였다. 단, 일일 총에너지섭취량과 당화혈색소 수준의 관련성은 회귀분석을 실시하였다. 단변량분석에서 당화혈색소 수준과의 유의한 관련성을 보인 요인들과 문헌고찰을 통해 당화혈색소 수준과 유의한 관련성이 확인된 변수인 연령(10세 간격)¹⁴⁾, 가구소득(≤ 100 만

Table 1. General Socioeconomic Characteristics of 271 Korean diabetes patients from the 2001 KNHANES.

Variables, n (% , 95% CI)	Known diabetes patients		
	Male (n=125)	Female (n=146)	Total (n=271)
Age (year), mean±SD	57.5±11.8	62.7±10.8	60.3±11.5
30~39	8 (6.4, 2.1~10.7)	5 (3.4, 0.5~6.3)	13 (4.8, 2.3~7.3)
40~49	28 (22.4, 15.1~29.7)	13 (8.9, 4.3~13.5)	41 (15.1, 10.8~19.4)
50~59	30 (24.0, 16.5~31.5)	31 (21.2, 14.6~27.8)	61 (22.5, 17.5~27.5)
60~69	38 (30.4, 22.3~38.5)	52 (35.6, 27.8~43.4)	90 (33.2, 27.6~38.8)
≥70	21 (16.8, 10.2~23.4)	45 (30.8, 23.3~38.3)	66 (24.4, 19.3~29.5)
Diabetes duration (year)			
<1	21 (16.8, 10.2~23.4)	23 (15.8, 9.9~21.7)	44 (16.2, 11.8~20.6)
1~5	54 (43.2, 34.5~51.9)	48 (32.9, 25.3~40.5)	102 (37.6, 31.8~43.4)
5~10	13 (10.4, 5.0~15.8)	35 (24.0, 17.1~30.9)	48 (17.7, 13.2~22.2)
≥10	37 (29.6, 21.6~37.6)	40 (27.4, 20.2~34.6)	77 (28.4, 23.0~33.8)
Marital status			
Single	7 (5.6, 1.6~9.6)	59 (40.4, 32.4~48.4)	66 (24.4, 19.3~29.5)
Married	118 (94.4, 90.4~98.4)	87 (59.6, 51.6~67.6)	205 (75.6, 70.5~80.7)
Education period (year)			
≤6	38 (30.6, 22.5~38.7)	97 (66.4, 58.7~74.1)	135 (50.0, 44.0~56.0)
7~12	61 (49.2, 40.4~57.9)	46 (31.5, 23.9~39.0)	107 (39.6, 33.8~45.4)
13~16	22 (17.7, 11.0~24.4)	3 (2.1, 0~4.4)	25 (9.3, 5.8~12.6)
≥17	3 (2.4, 0~5.1)	0 (0, 0~4.4)	3 (1.1, 0~2.3)
Monthly household Income (10 ⁴ won), mean±SD	163.9±126.5	130.8±114.7	146.0±121.1
≤100	51 (43.6, 34.9~52.3)	77 (55.8, 47.7~63.9)	128 (50.2, 44.2~56.2)
101~200	37 (31.6, 23.4~39.8)	39 (28.3, 20.9~35.6)	76 (29.8, 24.4~35.2)
201~400	23 (19.7, 12.7~26.7)	19 (13.8, 8.2~19.4)	42 (16.5, 12.1~20.9)
≥401	6 (5.1, 1.2~8.9)	3 (2.2, 0~4.6)	9 (3.5, 1.3~5.7)
Medical care Institution			
Tertiary	31 (27.4, 19.6~35.2)	39 (27.9, 20.6~35.2)	70 (27.7, 22.4~33.0)
Secondary	13 (11.5, 5.9~17.1)	14 (10.0, 5.1~14.9)	27 (10.7, 7.0~14.4)
Primary	69 (61.1, 52.6~69.6)	87 (62.1, 54.2~69.9)	156 (61.7, 55.9~67.5)

Data are means±S.D. or n (% , 95% CI). Missing values were excluded.

원, 101~200만원, 201~400만원, ≥401만원)¹⁵⁾, 흡연(흡연자, 비흡연자)¹⁶⁾, 음주(≤30그램/일, >30그램/일)¹⁶⁾, 운동(실시, 미실시)¹⁷⁾, 치료받고 있는 의료기관(1차, 2차, 3차 의료기관)¹⁸⁾을 넣어 다중회귀분석을 실시하여 남성과 여성 각각에서 당화혈색소 예측모델을 만들었다.

SPSS 11.5를 사용하여 통계분석을 실시하였고, P값이 0.05 이하일 때 의미 있는 것으로 보았다.

결 과

1. 당뇨 인지군의 사회경제학적 특성

당뇨 인지군의 평균 연령은 남성 57.5±11.8세, 여성

62.7±10.8세로 여성이 5세 가량 높았으며, 연령별 분포는 남녀 모두 60대가 가장 많았다. 20대에서는 당뇨 인지자가 없었다. 당뇨 유병기간은 1~5년이 37.6%로 가장 많았고, 10년 이상인 경우가 28.4%로 두 번째였다. 교육 수준은 고등교육을 받은 비율이 전체 10.4%였으며, 가계수입은 과반수 이상(50.2%)이 월 100만원 이하였다. 93.4%에서 치료를 받고 있었으며, 치료를 받지 않는 환자의 대부분(83.3%)이 당뇨병의 증세가 경미하였기 때문이었다(자료 미제시). 주 치료기관별로 구분하였을 때 1차 의료기관에서 치료받는 한 경우가 61.7%를 차지하였고 다음은 3차(27.7%), 2차 의료기관(10.7%) 순이었다(표 1).

Table 2. Behavioral risk factors of 271 Korean diabetes patients from the 2001 KNHANES.

Variables, n (% , 95% CI)	Known diabetes patients		
	Male (n=125)	Female (n=146)	Total (n=271)
Current smoker			
Smoker	57 (47.9, 39.1~56.7)	10 (7.3, 3.1~11.5)	67 (26.2, 21.0~31.4)
Nonsmoker	62 (52.1, 43.3~60.9)	127 (92.7, 88.5~96.9)	189 (73.8, 68.6~79.0)
Physical activity level			
Resting	16 (13.4, 7.4~19.4)	18 (13.1, 7.6~18.6)	34 (13.3, 9.3~17.3)
Light activity	46 (38.7, 30.2~47.2)	73 (53.3, 45.2~61.4)	119 (46.5, 40.6~52.4)
Moderate	42 (35.3, 26.9~43.7)	41 (29.9, 22.5~37.3)	83 (32.4, 26.8~38.0)
Strenuous	15 (12.6, 6.8~18.4)	5 (3.6, 0.6~6.6)	20 (7.8, 4.6~11.0)
Regular exercise			
Yes	49 (41.2, 32.6~49.8)	35 (25.5, 18.4~32.6)	84 (32.8, 27.2~38.4)
No	70 (58.8, 50.2~67.4)	102 (74.5, 67.4~81.6)	172 (67.2, 61.6~72.8)
Alcohol intake (g/day)			
≤30	94 (84.7, 78.4~91.0)	131 (99.2, 97.8~100.0)	225 (92.6, 89.5~95.7)
>30	17 (15.3, 9.0~21.6)	1 (0.8, 0~2.2)	18 (7.4, 4.2~10.5)
Sodium intake (mg/day)			
≤3,000	27 (24.3, 16.8~31.8)	37 (28.0, 20.7~35.3)	64 (26.3, 21.1~31.5)
>3,000	84 (75.7, 68.2~83.2)	95 (72.0, 64.7~79.3)	179 (73.7, 68.4~78.9)
Energy intake per weight (kcal/kg), mean±SD	31.1±10.8	27.3±10.2	29.0±10.6

Data are means±S.D. or n (% , 95% CI). Missing values were excluded.

2. 당뇨 인지군의 건강위험 요인

당뇨 인지군의 26.2%가 지속적인 흡연을 하고 있었고, 남성의 경우 47.9%, 여성의 경우 7.3%가 흡연자였다. 신체활동 정도별로 분류하였을 때 전체 59.8%가 안정 및 가벼운 활동만을 하고 있었고, 32.8%만이 평상시 운동을 실천하고 있었다. 음주량은 92.6%가 하루 30 g 이하를 마시고 있었으며, 일일 나트륨 섭취량에 대해서는 26.3%의 환자만이 하루 권장량인 3,000 mg 이하를 섭취하였다 (표 2).

3. 2001 미국당뇨병학회 치료 목표치 도달 비율

대부분에 환자들이 당뇨병 치료를 받고 있음에도 불구하고 공복 혈당이 130 mg/dl를 초과하는 환자가 42.8%에 달하였으며, 특히 당화혈색소가 목표치인 7%미만으로 유지되는 비율은 19.9%에 그쳤다. 혈압이 목표치 (130/80 mmHg 미만)를 유지하는 환자는 24.4%에 불과하였고, 나머지 75.6%가 목표치에 미치지 못하였다. 저밀도 콜레스테롤은 전체의 27.8%만이 목표치인 100 mg/dl 미만을 만족시켰고, 중성지방이 200 mg/dl 미만인 경우

는 64.5%, 고밀도 콜레스테롤이 치료목표에 도달한 경우는 20.7%였다.

당뇨 인지군의 평균 체질량지수는 남자에서 24.3±3.5 kg/m², 여자에서 25.5±3.1 kg/m²이었다. 아시아-태평양 기준치로 체질량지수를 분류하였을 때 21.5%만이 정상 체중군에 해당되었고, 체질량지수 25 kg/m² 이상의 비만군이 51.3%로 과반수 이상을 차지하였다(표 3, 그림 1).

4. 당화혈색소 수준과 사회경제적인 특성 및 건강 위험인자의 관련성

당화혈색소 수준과 사회경제적인 특성, 건강위험인자의 관련성에 대한 단변량분석(ANOVA)결과, 남성에서는 당뇨 유병기간(P=0.009)과 체질량지수(P=0.041)가, 여성에서는 당뇨 유병기간(P<0.001)만이 당화혈색소와 유의한 관련성을 나타내었다(자료 미제시). 단변량분석에서 유의한 변수인 당뇨 유병기간(남, 여 모두), 체질량지수(남)와 문헌고찰에서 당화혈색소와 관련된 요인으로 밝혀진 연령¹⁴⁾, 가구소득¹⁵⁾, 흡연¹⁶⁾, 음주¹⁶⁾, 운동¹⁷⁾, 의료기관¹⁸⁾을 넣어 남, 여 각각에서 당화혈색소 예측모델을 만

Table 3. The anthropometric and laboratory data of 271 Korean diabetes patients from the 2001 KNHANES.

Mean±SD	Known diabetes patients		
	Male (n=125)	Female (n=146)	Total (n=271)
Fasting plasma glucose (mg/dl)	126.7±27.0	129.9±31.1	128.5±29.4
HbA1c* (%)	7.3±1.1	7.4±1.2	7.3±1.1
Blood pressure (mmHg)			
SBP*	133.9±16.9	137.0±22.4	135.6±20.1
DBP*	82.2±9.6	79.3±10.8	80.6±10.4
LDL*-cholesterol (mg/dl)	114.2±32.9	122.6±27.8	118.8±30.4
TG* (mg/dl)	187.5±94.0	176.1±93.5	181.2±93.7
HDL*-cholesterol (mg/dl)	40.7±10.1	43.4±9.7	42.2±10.0
BMI* (kg/m ²)	24.3±3.5	25.5±3.1	24.9±3.3

Data are means±S.D. Missing values were excluded. *Abbreviations: HbA1c, hemoglobin A1c; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; LDL, low density lipoprotein; TG, triglyceride; HDL, high density lipoprotein; BMI, body mass index.

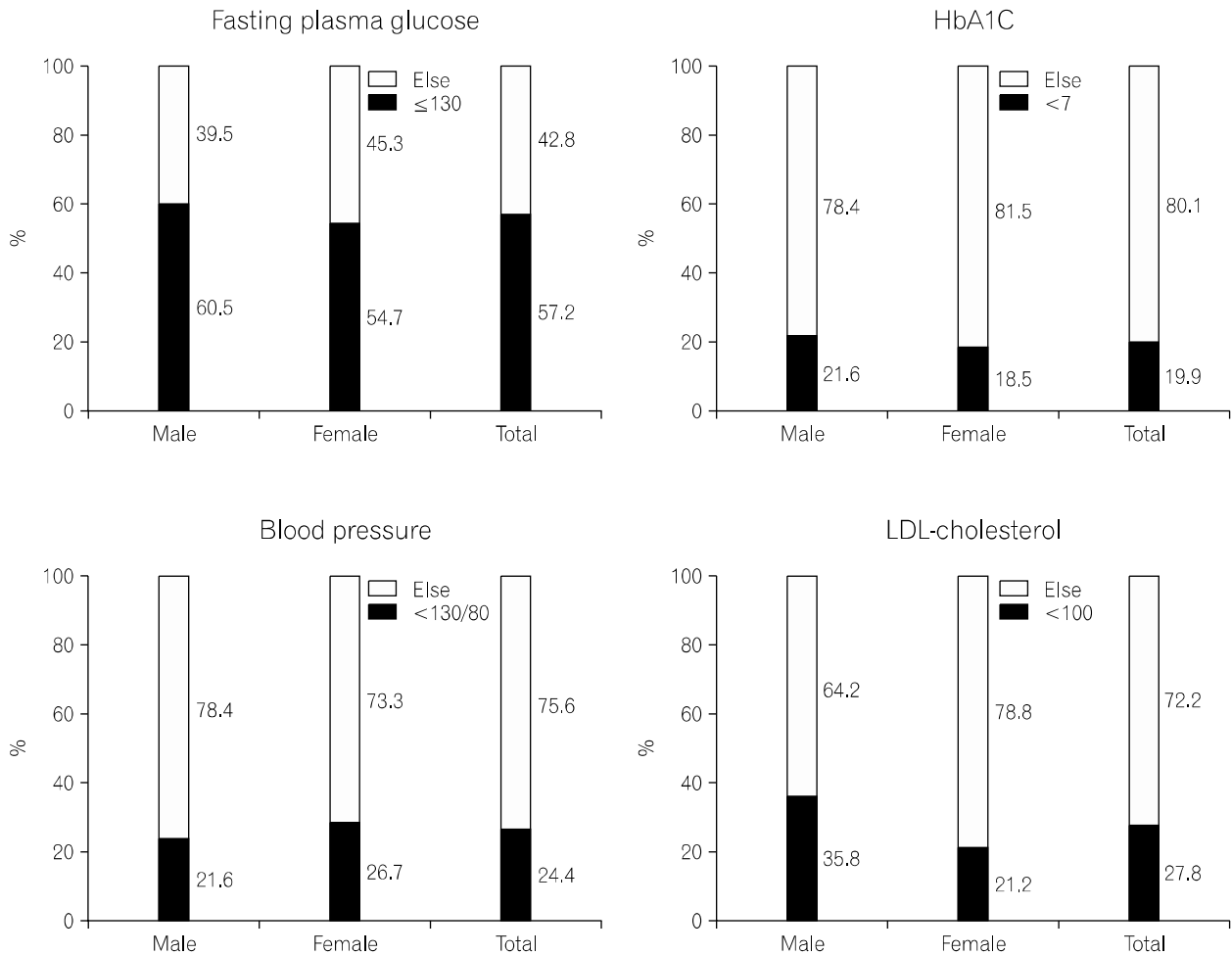


Figure 1. Distribution of anthropometric and laboratory data by ADA recommendations.

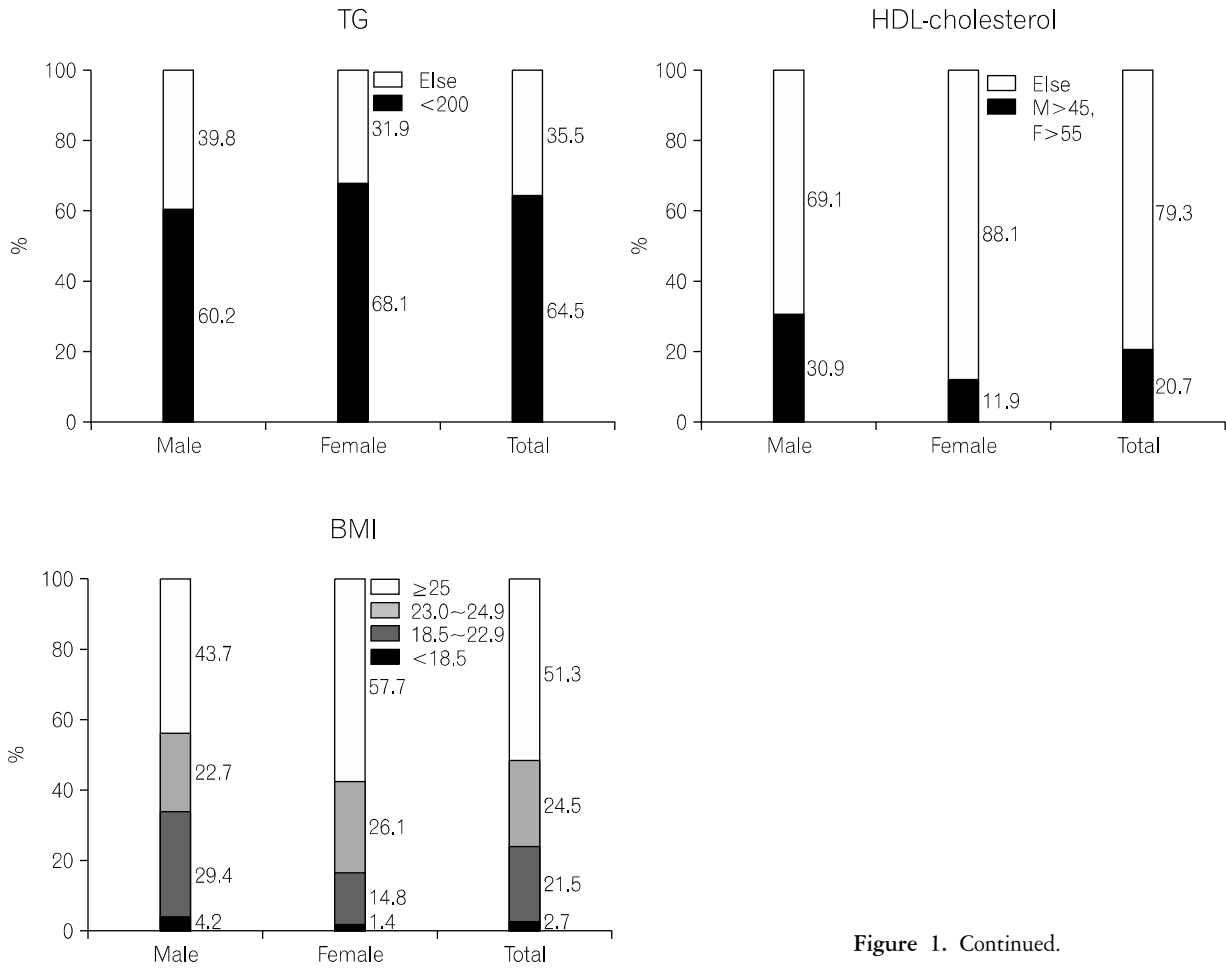


Figure 1. Continued.

들었다(표 4). 남성의 예측모델의 설명력(R^2)은 19.6%였고, 여성에서는 20.3%였다.

다변량모델에서 남성에서는 체질량지수($P=0.003$)와 흡연($P=0.041$)이, 여성에서는 연령($P=0.005$)과 당뇨 유병기간이 당화혈색소와 유의한 관련성을 보였다. 남성에서 체질량지수 1 kg/m^2 가 증가함에 따라 당화혈색소 값은 0.14% 증가하였고, 비흡연자에 비하여 흡연자는 당화혈색소 값이 0.61% 높았다. 여성에서는 연령이 1세 증가함에 따라 당화혈색소 값은 0.04%씩 감소하였고, 유병기간이 1년 미만인 환자들과 비교하여 당뇨 유병기간이 5~10년, 10년 이상인 환자들은 당화혈색소가 각각 0.93%, 1.14% 높았다(표 4).

고 찰

본 연구에서는 미국당뇨병학회 권고 목표치를 기준으로 국내 성인 당뇨병 환자들의 당뇨병 관리 상태에 대하여 보고하였다. 국내 당뇨병 유병률은 미국이나 호주와

같은 서구 선진국의 유병률과 유사한 정도를 보이고 있는 반면⁹⁾, 당뇨 인지군의 30% 미만에서만 혈당, 혈압, 저밀도 콜레스테롤에 대한 권고 목표치를 만족하였다. 특히 남성에서는 체질량지수와 흡연 여부가, 여성에서는 연령과 당뇨 유병기간이 혈당조절과 관련된 유의한 요인이었다.

당뇨병에서의 고혈당과 동반되는 고혈압, 이상지질혈증은 대혈관 합병증 및 미세혈관 합병증을 유발하게 되며, 이러한 만성 혈관 합병증은 당뇨병 환자에게 있어서의 조기 이환과 사망을 증가시키는 주된 이유가 된다.^{1,19)} Diabetes Control Complications Trial (DCCT)²⁰⁾, United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS)²¹⁾, Hypertension Optimal Treatment (HOT)²²⁾, Coronary Artery Diabetes Study (CARDS)²³⁾, Heart Protection Study²⁴⁾ 등을 통하여 엄격한 혈당, 혈압, 지질의 조절이 당뇨병에 의한 만성 혈관합병증의 발생을 상당히 늦추거나 예방할 수 있는 것이 증명되었으며, 이러한 연구들에 기초하여 미국당뇨병학회 등은 당뇨병 환자들에 있어서의 혈당, 혈압, 콜레스테롤

Table 4. Regression coefficients of general sociodemographic characteristics and behavioral risk factors on HbA1c level.

	Estimated effects on HbA1c* level		
	β	SE	P value [†]
Male			
Age (per 1 yr)	0.013	0.014	0.35
BMI* (per 1 kg/m ²)	0.139	0.045	0.003
Income (per 10 ⁶ won)	-0.020	0.119	0.86
Alcohol intake (> 30 g/day) [‡]	-0.372	0.371	0.32
Regular exercise [§]	0.119	0.263	0.65
Smoking	0.609	0.292	0.04
Secondary care institution [¶]	-0.078	0.424	0.86
Primary care institution [¶]	-0.129	0.318	0.69
Diabetes duration (1~5 yrs)**	0.429	0.481	0.38
Diabetes duration (5~10 yrs)**	1.105	0.610	0.08
Diabetes duration (≥10 yrs)**	0.762	0.521	0.15
Female			
Age (per 1 yr)	-0.037	0.013	0.005
BMI (per 1 kg/m ²)*	-0.038	0.047	0.43
Income (per 10 ⁶ won)	-0.080	0.118	0.50
Regular exercise [§]	0.168	0.291	0.57
Smoking	-0.117	0.418	0.78
Secondary care institution [¶]	-0.133	0.506	0.79
Primary care institution [¶]	0.174	0.301	0.57
Diabetes duration (1~5 yrs)**	0.648	0.398	0.11
Diabetes duration (5~10 yrs)**	0.931	0.430	0.03
Diabetes duration (≥10 yrs)**	1.136	0.434	0.01

*Abbreviations: HbA1c, hemoglobin A1c; BMI, body mass index.
[†]P-value by multiple regression analysis. Reference category: [‡] alcohol intake ≤30 g/day for >30 g/day, [§]non-regular exercise for regular exercise, ^{||}non-smoker for smoker, [¶]tertiary care institution for primary and secondary institutions, and ******Diabetes duration <1 year for all other categories.

조절에 대한 지침을 제시하고 있다.^{8,19)}

2001년 권고치에 따라 국내 당뇨 인지군 중 혈당 조절 목표인 당화혈색소가 7% 미만으로 유지되는 경우는 19.9%에 불과했고, 혈압(130/80 mmHg 미만), 저밀도 콜레스테롤(100 mg/dl 미만), 중성지방(200 mg/dl 미만), 고밀도 콜레스테롤(남 45 mg/dl, 여 55 mg/dl 초과)이 조절 목표치로 유지되는 비율은 각각 24.4%, 27.8%, 64.5%, 20.7%로 낮았다. 2007년 수정된 미국당뇨병학회 권고치는 기본적으로 2001년과 유사하나, 중성지방의 조절목표치는 엄격해져 150 mg/dl 미만, 고밀도콜레스테롤의 목표치는 낮아져서 40 mg/dl 초과로 권고되었다. 새로운 권고치를

적용하였을 때 중성지방은 한국인 당뇨 인지군의 47.8%가 고밀도콜레스테롤은 55.6%가 조절목표치를 만족하였다.

다른 나라의 연구들과 비교했을 때, Blonde²⁵⁾, Saaddine 등²⁶⁾은 미국 당뇨병 환자의 42%만이 당화혈색소 7%미만을 만족하며, 저밀도 콜레스테롤이 100 mg/dl 미만, 중성지방이 150 mg/dl 미만, 고밀도 콜레스테롤이 40 mg/dl 이상의 경우는 각각 33.8%, 47.2%, 66.3%라고 보고하였다. 기준치는 미국당뇨병학회와 다르지만 Liebl 등²⁷⁾은 European Diabetes Policy Group guideline을 기준으로 유럽 8개국의 자료를 분석하여 전체대상자의 31%만이 당화혈색소 6.5%미만에 도달하였고, 21%가 총콜레스테롤 185 mg/dl 미만, 47%가 중성지방 150 mg/dl 미만을 만족한다고 보고하였다. 일본의 자료는 Sone 등²⁸⁾이 보고하였는데 당화혈색소 7% 미만, 혈압 130/85 mmHg 미만, 총콜레스테롤 200 mg/dl 미만, 중성지방 150 mg/dl 미만, 고밀도 콜레스테롤 40 mg/dl 초과에 해당하는 환자가 각각 29.3%, 32.2%, 45.0%, 67.8%, 86.6%로 제시하였고, Bruno 등²⁹⁾이 보고한 이탈리아 자료에서는 당화혈색소 7.0%미만인 경우가 37%였다. 이들 연구 모두에서 당뇨병의 조절이 불량함에 대한 우려와 함께 이에 대한 적극적 관리의 필요성을 강조하고 있었다. 각 연구들마다 환자의 연령군이나 당뇨 유병기간 등이 차이가 있으므로 본 연구에서 나타난 결과를 다른 나라들의 결과와 직접 비교하는 것은 다소 무리가 있을 것이다. 그러나 국내 당뇨병 환자의 당화혈색소, 혈압, 저밀도 콜레스테롤의 목표치 달성 비율이 30%에도 미치지 못하며, 다른 나라의 조절률과 비교 시 비슷하거나 오히려 낮은 것으로 나타나는 것은 국내 당뇨병 관리 상태에 심각한 문제점이 있음을 나타낸다. 한국인의 당뇨병 사망률은 OECD 평균에 비해 약 두배 이상 높은 것으로 나타났는데⁶⁾, 이러한 점은 향후 국내의 높은 유병률과 불량한 당뇨 조절률 외 인종적 유전적인 차이가 당뇨 사망률에 미치는 영향에 대한 연구가 향후 필요한 것을 시사한다.

당화혈색소와 관련된 요인을 알아보기 위한 다중회귀 분석에서는 남성의 경우 체질량지수의 증가와 흡연이 당화혈색소를 증가시키는 중요한 인자들로 분석되었다. 비만은 인슐린 저항성을 증가시키며, 당뇨병을 발생시키는 독립적인 위험 인자로 알려져 있다.^{30,31)} 본 연구에서와 같이 서구에서도 체질량지수의 증가가 혈당 조절에 나쁜 영향을 미친다는 보고가 있다.^{14,32)} 반면 Nichols 등³³⁾의 연구에서는 오히려 체질량지수가 적을수록 당화혈색소가 증가한다고 보고하였는데, 이는 체중 증가가 혈당 조절을 향상시키는 것이 아니라 혈당 조절의 개선이 체중의 증가를 일으키기 때문이라고 지적하였다. 본

연구에서 당뇨 인지군 중 남성의 43.7%가 체질량지수 25 kg/m² 이상의 비만군에 해당하였다. 당뇨병 남성에서 체질량지수의 감소는 혈당 조절에 도움을 주는 독립적 인자가 되므로 운동, 신체 활동량의 증가 및 식습관의 개선을 통한 체중 감소의 노력이 더욱 필요하겠다.

일반적으로 흡연자는 비흡연자에 비해 체중이 적게 나감³⁴⁾에도 불구하고 본 연구에서 흡연은 당화혈색소를 증가시키는 중요한 요인으로 나타났다. 이러한 사실은 Nilsson 등³⁵⁾, Cundiff³⁴⁾의 연구에서도 제시되었으며, Nilsson 등³⁵⁾은 담배나 니코틴 자체의 영향, 흡연자의 건강하지 못한 식습관 및 생활 습관, 흡연과 연관된 사회적인 인자들을 그 원인으로 꼽고 있고, Cundiff³⁴⁾은 남성 흡연자에게서 비흡연자에 비해 체질량지수의 증가 없이 더 많은 에너지의 섭취가 있었음을 지적하였다. 본 연구에서 남성 당뇨병 환자의 흡연 비율은 47.9%로 약 과반수의 환자가 흡연을 하고 있는 것으로 나타났다. 잘 알려진 대로 흡연은 당뇨병 환자에서 만성 혈관 합병증을 증가시키는 중요한 요인이 되며¹⁹⁾, 본 연구결과 특히 남성에서는 혈당 조절을 방해하는 요인이 되므로 이들을 대상으로 금연에 대한 교육 및 상담이 강화될 필요가 있다.

여성에서는 연령과 당뇨 유병기간이 혈당 조절과 통계적으로 유의한 관련성을 보였는데, 연령은 감소할수록, 당뇨 유병기간은 증가할수록 당화혈색소가 증가하였다. 이는 서구의 연구에서도 비슷한 결과를 보고하고 있다.^{14,32,36)} 연령과 당화혈색소의 역상관 관계는 연령에 따른 치료 순응도의 차이, 즉 나이가 어릴수록 환자의 치료 순응도가 떨어져 당화혈색소가 증가하는 것으로 추정되며^{14,32,36)}, 반면 유병기간이 증가할수록 혈당 조절이 불량해지는 것은 유병기간의 증가에 따른 췌장의 베타-세포의 파괴로 인한 인슐린 분비의 저하와, 약제에 대한 신체 저항성의 증가를 생각해 볼 수 있겠다.^{14,36)}

본 연구의 제한점으로는, 첫째 혈압이나 공복 혈당과 같은 변수의 측정은 최소 두 번의 측정에 의해 확정되어야만 함에도 불구하고 1회 측정만 하였기 때문에 정확한 조절률을 파악하는데 어려움이 있다. 다른 제한점으로 본 연구가 단면적 연구이므로 당화혈색소와 관련된 인자들의 인과관계를 분석하는 데 종적연구에 비하여 한계점이 있다는 점이다. 그럼에도 불구하고, 본 연구는 우리나라를 대표하는 표본을 대상으로 국내 당뇨병 환자들의 당뇨병 조절 수준을 미국당뇨병학회 지침에 의거하여 파악하여 현 상태를 조명하는 계기가 되므로, 앞으로의 국내 당뇨병 관리 개선에 참고할 만한 자료가 될 수 있을 것으로 생각된다.

결론적으로, 우리나라 당뇨병 유병률은 선진국의 수준으로 높으나, 그 관리 상태는 아직 미흡한 단계로 국가

적 차원에서의 치료 목표치의 달성을 높이기 위한 교육 및 관리사업이 절실하다. 또한 남성의 경우 비만, 흡연과 같은 교정 가능한 인자들이 혈당의 조절에 관여하므로, 임상자들은 이를 숙지하고 당뇨와 동반된 위험요인 관리에 유의해야 할 것이다.

ABSTRACTS

State of Diabetes Care in Korean Adults -According to the American Diabetes Association Recommendations-

Ji Eun Lee, Hyun Ah Park, Jae Heon Kang, Seong Hui Lee, Young Gyu Cho, Hye Ryoung Song, Seong Won Kim, Jung Sun Lee*

Department of Family Medicine, Seoul Paik Hospital, University of Inje College of Medicine, Seoul, Korea, *Department of Foods and Nutrition, University of Georgia, Athens, GA, USA

Background: We assessed the state of diabetes control in Korean adults from the 2001 Korean National Health and Nutrition Survey.

Methods: A total of 271 adult diabetes patients (125 males, 146 females) were identified from the health interview survey. Diabetes control status was assessed by the American Diabetic Association (ADA) recommendations. Socioeconomic characteristics and the health status were assessed by an interview and the health-related behavior was assessed by self-questionnaire. A one-day 24-hour recall was used for the dietary assessment. Blood pressure and anthropometric measurements were done. Fasting blood was drawn for glucose, HbA1c, and lipids profile.

Results: The proportions of patients reaching the recommended goals for fasting plasma glucose (≤ 130 mg/dl), HbA1c ($< 7\%$), blood pressure ($< 130/80$ mmHg), low density lipoprotein cholesterol (< 100 mg/dl), triglyceride (< 200 mg/dl), and high density lipoprotein cholesterol (> 45 mg/dl for males, > 55 mg/dl for females) were 57.2%, 19.9%, 24.4%, 27.8%, 64.5% and 20.7%, respectively. Body mass index, and smoking in males and age, and diabetes duration in females were associated with HbA1c level.

Conclusion: This study shows that diabetes in Korean adult is not adequately controlled. National effort is needed to achieve the recommended treatment goals and

to manage modifiable risk factors such as obesity and smoking. (*J Korean Acad Fam Med* 2008;29:658-667)

Key words: diabetes mellitus, fasting glucose, hemoglobin a1c, blood pressure, cholesterol, Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES)

참 고 문 헌

1. Zimmet P, Alberti KG, Shaw J. Global and societal implications of the diabetes epidemic. *Nature* 2001;414:782-7.
2. 김경식, 최춘호, 이도영, 김응진. 우리나라 농촌주민의 당뇨병에 관한 역학적연구. *당뇨병* 1972;1:17-24.
3. Park Y, Lee H, Koh CS, Min H, Yoo K, Kim Y, et al. Prevalence of diabetes and IGT in Yonchon Country, South Korea. *Diabetes Care* 1995;18:545-8.
4. 한국보건사회연구원. 1998년도 국민건강·영양조사. 1999.
5. Choi YJ, Cho YM, Park CK, Jang HC, Park KS, Kim SY, et al. Rapidly increasing diabetes-related mortality with socio-environmental changes in South Korea during the last two decades. *Diabetes Res Clin Pract* 2006;74:295-300.
6. 대한의사협회 의료정책연구소. 보건의료 통계 분석: OECD 보건통계 자료를 기초로. 2006 Available from URL:<http://www.rihp.re.kr>.
7. 김병준, 우정택, 김성운, 양인명, 김진우, 김영설 등. 당뇨병 환자에서의 사망원인에 관한 고찰. *경희의학* 1997;13:358-65.
8. American Diabetes Association. Standards of medical care for patients with diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2001;24 Suppl 1:33-50.
9. Kim SM, Lee JS, Lee J, Na JK, Han JH, Yoon DK, et al. Prevalence of diabetes and impaired fasting glucose in Korea: Korean National Health and Nutrition Survey 2001. *Diabetes Care* 2006;29:226-31.
10. Western Pacific Regional Office of the World Health Organization. The International Obesity Task Force. The Asia-Pacific perspective: redefining obesity and its treatment. Sydney:Health Communications Australia,2000. Available from: <http://www.obesityasiapacific.com>.
11. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972;18:499-502.
12. American Diabetes Association. Nutrition Recommendations and Interventions for Diabetes: a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2007;30 Suppl 1:48-65.
13. American Diabetes Association. Nutrition Recommendations and Principles for People With Diabetes Mellitus : a position statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care* 2001;24 Suppl 1:44-7.
14. El-Kebbi IM, Cook CB, Ziemer DC, Miller CD, Gallina DL, Phillips LS. Association of younger age with poor glycemic control and obesity in urban african americans with type 2 diabetes. *Arch Intern Med* 2003;163:69-75.
15. Bihan H, Laurent S, Sass C, Nguyen G, Huot C, Moulin JJ, et al. Association among individual deprivation, glycemic control, and diabetes complications: the EPICES score. *Diabetes Care* 2005;28:2680-5.
16. Gulliford MC, Ukoumunne OC. Determinants of glycated haemoglobin in the general population: associations with diet, alcohol and cigarette smoking. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:615-23.
17. Dasgupta K, Chan C, Da Costa D, Pilote L, De Civita M, Ross N, et al. Walking behaviour and glycemic control in type 2 diabetes: seasonal and gender differences-study design and methods. *Cardiovasc Diabetol* 2007;6:1-11.
18. Zgibor JC, Songer TJ, Kelsey SF, Weissfeld J, Drash AL, Becker D, et al. The association of diabetes specialist care with health care practices and glycemic control in patients with type 1 diabetes: a cross-sectional analysis from the Pittsburgh epidemiology of diabetes complications study. *Diabetes Care* 2000;23:472-6.
19. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes-2007. *Diabetes Care* 2007;30 Suppl 1:4-41.
20. The Diabetes Control and Complications Trial 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* 1993;329:977-86.
21. 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* 1998;352:837-53.
22. Hansson L, Zanchetti A, Carruthers SG, Dahlöf B, Elmfeldt D, Julius S, et al. Effect of intensive blood-pressure lowering and low-dose aspirin in patients with hypertension: principal results of the Hypertension Optimal Treatment (HOT) randomised trial. *HOT study group. Lancet* 1998;351:1755-62.
23. Colhoun HM, Betteridge DJ, Durrington PN, Hitman GA, Neil HA, Livingstone SJ, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with atorvastatin in type 2 diabetes in the Collaborative Atorvastatin Diabetes Study (CARDS): multi-centre randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 2004;364:685-96.

24. Heart Protection Study Collaborative Group; Collins R, Armitage J, Parish S, Slegh P, Peto R. MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol-lowering with simvastatin in 5963 people with diabetes: a randomised placebo- controlled trial. *Lancet* 2003;361:2005-16.
25. Blonde L. State of diabetes care in the United States. *Am J Manag Care* 2007;13 Suppl 2:36-40.
26. Saaddine JB, Cadwell B, Gregg EW, Engelgau MM, Vinicor F, Imperatore G, et al. Improvements in diabetes processes of care and intermediate outcomes: United States, 1988-2002. *Ann Intern Med* 2006;144:465-74.
27. Liebl A, Mata M, Eschwège E. Evaluation of risk factors for development of complications in Type II diabetes in Europe. *Diabetologia* 2002;45:S23-8.
28. Sone H, Kawai K, Takagi H, Yamada N, Kobayashi M. Outcome of one-year of specialist care of patients with type 2 diabetes: a multi-center prospective survey (JDDM 2). *Intern Med* 2006;45:589-97.
29. Bruno G, Cavallo-Perin P, Barger G, Borra M, D'Errico N, Pagano G. Glycaemic control and cardiovascular risk factors in type 2 diabetes: a population-based study. *Diabet Med* 1998;15:304-7.
30. Haffner SM. Relationship of metabolic risk factors and development of cardiovascular disease and diabetes. *Obesity (Silver Spring)* 2006;14 Suppl 3:121-7.
31. 오상우. 인슐린저항성과 비만. *가정의학회지* 2002;23(부록 4):S515-S519.
32. Fox KM, Gerber Pharmd RA, Bolinder B, Chen J, Kumar S. Prevalence of inadequate glycemic control among patients with type 2 diabetes in the United Kingdom general practice research database: a series of retrospective analyses of data from 1998 through 2002. *Clin Ther* 2006;28:388-95.
33. Nichols GA, Hillier TA, Javor K, Brown JB. Predictors of glycemic control in insulin-using adults with type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2000;23:273-7.
34. Cundiff DK. Diet and tobacco use: analysis of data from the diabetic control and complications trial, a randomized study. *MedGenMed* 2002;4:2.
35. Nilsson PM, Gudbjörnsdottir S, Eliasson B, Cederholm J. Smoking is associated with increased HbA1c values and micro-albuminuria in patients with diabetes-data from the National Diabetes Register in Sweden. *Diabetes Metab* 2004;30:261-8.
36. Benoit SR, Fleming R, Philis-Tsimikas A, Ji M. Predictors of glycemic control among patients with Type 2 diabetes: a longitudinal study. *BMC Public Health* 2005;5:36.