

청소년 건강증진교육을 위한 비만여부에 따른 당뇨병 관련 건강행태

백 경 원¹ · 전 기 홍²

¹백석대학교 사회복지학부 노인복지전공
²아주대학교 의과대학 예방의학교실/보건대학원

Health Behavior Factors Related Type 2 Diabetes by Obesity for Health Promotion in Adolescents

Kyung-Won Paek¹, Ki-Hong Chun²

¹Division of Social Welfare, Baekseok University

²Department of Preventive Medicine and Public Health, Ajou University; and School of Public Health

ABSTRACT

Purpose: Several health behavior factors affect the incidence of type 2 diabetes. Especially, obesity, which causes insulin resistance, is the most important determinant of diabetes. Therefore, we expect the risk factors associated with insulin resistance and type 2 diabetes are affected by obesity and, additionally, the related factors with diabetes caused by obesity can be controlled.

Methods: This study used data collected from the 2001 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). A stratified multistage probability sampling method was applied and the final sample included 5,500 subjects over 30 years old who had completed necessary health examinations and health behaviors survey.

Results: The risk factors associated with type 2 diabetes are affected by obesity. According to logistic regression model stratified by body mass index (BMI) and sex, abdominal obesity and age were the significant risk factors of diabetes regardless of sex and BMI. However, drinking, smoking, total energy consumption, and protein consumption were risk factors for women with normal BMI, while carbohydrate consumption was a risk factor for man with normal BMI. Sleeping hours affected diabetes for women with obesity and fiber consumption was a risk factor for both women and men with obesity. In addition, statistically the family history of diabetes was a significant risk factor only in the group with normal weight, not in the group with obesity.

Conclusion: The study results will provide information for implementing a regional initiative of type 2 diabetes prevention by BMI.

Key words: Obesity, Type 2 diabetes, Health behavior, Risk factors

(2008년 11월 21일 접수, 12월 9일 채택)

이 논문은 2006년 정부 (교육인전자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (KRF-2006-331-E00089)
교신 저자: 전기홍 수원시 영통구 원천동 산 5 아주대학교 의과대학 예방의학교실

Tel: 031-219-5082, 010-7202-5082, FAX: 031-219-5084 E-mail: ajoujkh@ajou.ac.kr

I. 서 론

최근 신체활동의 부족과 서구화된 식생활로 인해 당뇨병과 이로 인한 합병증 발병률이 해마다 증가하고 있다. 통계청에서 보고한 2006년 사망원인은 악성 신생물이 1위로 가장 높았으며, 다음이 뇌혈관질환, 심장질환이었고, 그 다음이 당뇨병으로 인한 사망이었다 (통계청, 2007). 당뇨병은 심·뇌혈관질환의 강력하고 독립적인 위험요인을 고려해 볼 때 당뇨병은 우리나라의 사망률을 높이는 가장 중요한 위험요인 중 하나이다.

흡연, 과도한 음주, 운동부족 등의 건강습관은 제2형 당뇨병의 발생과 관련이 있고, 특히 신체활동 부족으로 인한 비만과 과체중은 제2형 당뇨병의 독립적인 위험인자이며 인슐린 저항성을 야기함으로써 당뇨병 발생을 유발하는 중요한 결정인자로 이미 잘 알려져 있다 (Hu 등, 1999; Lynch 등, 1996; Colditz 등, 1995). 이러한 건강습관은 소아나 청소년기부터 형성되는 것이며, 건강습관의 개선 및 체중조절은 제2형 당뇨병 및 심혈관 질환의 유병률 증가와 이로 인한 사망률 증가로 이어진다 (Freeman 등, 1999). 특히 당뇨병의 강력한 독립적인 원인인 비만의 경우, 소아 및 청소년 비만의 80% 이상이 성인 비만으로 진행된다 (박혜순, 1997). 그러나 대체적으로 서구의 당뇨병환자들은 80% 이상이 비만형인데 반해 국내 당뇨병 환자들은 비만이 아닌 정상체중인 경우가 70% 이상이며 우리나라의 경우에는 비만 여부에 따라 당뇨병 유병률에 영향을 미치는 요인을 파악할 필요가 있다 (민현기, 1992). 다시 말해 당뇨병 발생과 관련된 요인이 비만의 통제 여부에 따라 달라질 것으로 추정할 수 있다. 우리나라 당뇨병의 병인에 관한 이제까지의 연구는 일부 병원의 검진센터 방문자를 대상으로 하였거나, 이미 당뇨병에 이환된 환자를 대상으로 진행하였으므로 표본의 대표성 문제가 있었다. 이에 본 연구는 우리나라 전체 국민들의 당뇨병 발생과 관련 있는 요인들을 비만 여부에 따라 구분하여 파악하였다. 특히, 소아 및 청소년기에서 형성되어 성인기로 이어지기 쉬운 주요 건강행태를 중심으로 파악하였으므로 이 시기 건강증진 프로그램 개발에 활용하고자 시도되었다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 자료

본 연구는 『국민건강·영양조사』의 2001년 자료를 이용하였는데 ‘한국 보건사회연구원’에서 구축한 ‘건강조사’자료와 ‘한국 보건산업진흥원’에서 구축한 ‘영양조사’자료를 연계하여 활용하였다. 『국민건강·영양조사』는 건강면접조사, 보건영양태조사, 검진조사, 영양조사의 4가지로 나누어 실시하였으며, 건강부분의 ‘건강면접조사’를 제외한 나머지 조사가 전체 표본 중 1/3에 해당하는 표본가구에서 조사되었고, 각 조사별로 응답자 수가 다르다. 이 연구는 4가지 조사를 모두 완료한 대상자 가운데 30세 이상의 인구 5,500명을 최종 분석 대상으로 하였다.

2. 연구모형과 연구에 사용된 변수

본 연구의 최종 결과변수는 당뇨병 유무이며, 당뇨병 유무와의 관련성을 보는 요인을 크게 4가지 (인구사회학적 요인, 사회심리적 요인, 건강행태 요인, 식습관 요인)로 나누었다. 성과 비만 여부는 통제요인으로 고정하였다.

가. 당뇨병 유무

본 연구의 결과변수인 당뇨병 이환은 다음의 기준에 하나라도 해당되는 대상으로 규정하였다: ①의사에게 당뇨병으로 진단받은 대상자, ②현재 경구 혈당강하제나 인슐린 요법을 이용하고 있는 대상자, ③검진조사에서 공복시 혈당이 126 mg/dL 이상인 대상자

나. 인구·유전·신체적 요인

인구·유전·신체적 요인은 연령, 당뇨병 가족력, 복부비만으로 나누어 살펴보았는데, 연령은 3단계 (30-49세, 40-64세, 65세 이상)의 범주형으로 분류하여 분석하였다. 가족력은 부모, 형제, 친·외조부모의 당뇨병 병력 유무를 조사하였으며, 이들 중 어느 한명이라도 병력을 가지고 있으면 당뇨병 가족력이 있다고 하였다. 복부비만의 기준은 허리둘레로 평가하였으며, ATP III의 아시아지역 기준에 따라 남자는 허리둘레 > 90 cm, 여자 > 80 cm이면 복부 비만으로 규정하였다 (Inoue, 2000).

다. 사회경제적 요인

Kaplan과 Keil (1993)에 의하면 개인의 사회경제적 요인을 측정하기 위해서는 교육수준, 직업, 소득수준을 함께 고려해야 한다. 본 연구에서는 이 중 교육수준과 소득수준을 선택하였다. 직업은 나머지 두 요인과 상관관계가 높은 변수이므로 본 연구에서는 제외하였다. 교육수준은 3단계 (초등학교 졸업 이하, 중학교/고등학교 졸업, 대학교 졸업 이상)로 분류하였으며, 월가구소득은 실수로 기재된 연속변수를 3단계 (≤ 100 만원, 101-300만원, ≥ 300 만원)로 나누어 분석하였다.

라. 사회심리적 요인

사회심리적 요인은 스트레스 정도와 건강에 대한 염려 정도를 이용하여 측정하였다. 두 변수 모두 3단계 (많이 느낀다/보통이다/전혀 느끼지 않는다)로 나누어 분석하였다.

마. 건강행태 요인

건강행태 요인은 크게 5가지로 분류하였다. 당뇨병과 관련된 건강 행태요인을 살펴보면, 신체활동 부족으로 오는 비만 및 체중 과다, 운동, 흡연, 과도한 음주 등이 있다 (Hu 등 2001). 이에 추가로 본 연구에서는 수면시간과 평상시 일상생활 활동정도를 포함하였다. 흡연과 음주는 현재를 기준으로 파악하였고, 음주 정도는 3단계 (많이, 적절, 마시지 않음)로 나누었다. 운동은 현재 규칙적인 운동을 실천하고 있는가를 파악하였으며, 수면시간은 실수로 기재하게 하였고, 3단계 (≤ 5 시간, 6-7시간, ≥ 8 시간)로 나누어 분석하였다. 일상생활 활동정도는 평소의 활동정도를 기준으로 3단계 (안정적/가벼운 활동, 보통 활동, 심한활동)로 나누었다.

바. 식이 요인

영양조사는 식생활조사, 식품 섭취량 조사, 식품 섭취 빈도조사로 나뉘어 파악되며, 식품의 섭취량은 조사대상가구의 전 가구원을 대상으로 조사 전날 1일간의 식품 섭취량을 24시간 회상법 (24 hour recall method)을 이용하여 조사하였고, 회상일은 조사일의 전날로 0시부터 자정까지 섭취한 모든 음식을 기록하게 하였다. 식품은 주재료가 비슷한 음식과 식품을 모

아 총 62가지 대표 식품으로 조사표를 구성하였으며, 식품과 음식의 영양성분 데이터베이스를 구축하여 영양섭취량을 환산하였다 (김초일 등, 2002).

전체 에너지, 탄수화물, 지방, 단백질의 주요 영양소 섭취량과 식이섬유 섭취량을 본 연구의 측정 변수로 하였다. 권장량에 대한 섭취량의 비율은 제 7차 한국인 영양권장량을 이용하여 계산하였다. 각 영양소의 섭취량은 5분위수 (quintile)로 나누어 분석하였다 (한국영양학회, 2001).

III. 연구결과

1. 성별, 비만 여부에 따른 인구·유전·신체적 요인과 당뇨병과의 관계

남녀 모두 정상체중집단과 비만집단에서 연령이 증가함에 따라 당뇨병 유병률이 증가하였으며, 통계학적으로 유의하였다. 당뇨병 가족력은 남자의 정상체중집단에서 가족력이 있는 대상자의 당뇨병 유병률이 가족력이 없는 대상자들에 비해 통계학적으로 유의하게 높았으나, 비만집단에서는 유의하지 않았다. 여자의 경우에는 정상체중집단과 비만집단 모두 가족력이 있는 집단의 당뇨병 유병률이 그렇지 않은 대상자에 비해 통계학적으로 유의하게 높았다. 복부비만은 성별, 비만 여부와 관계없이 복부비만인 집단의 당뇨병 유병률이 그렇지 않은 집단에 비해 통계학적으로 유의하게 높았다. 이것은 BMI가 정상이라 하더라도 복부비만인 경우에는 당뇨병의 발생 위험이 높은 것을 의미한다 <표 1>.

2. 성별, 비만 여부에 따른 사회경제적 요인과 당뇨병과의 관계

교육수준과 당뇨병과의 관계는 여자는 비만여부와 관계없이 교육수준이 증가함에 따라 당뇨병 유병률이 통계학적으로 유의하게 감소하였다. 이에 반해 남자는 정상 체중집단에서만 교육수준에 따른 당뇨병 유병률의 감소가 통계학적으로 유의하였고, 비만한 집단은 통계학적으로 유의하지 않았다. 월가구소득에 따라서는 여자에서만 비만 여부와 관계없이 통계학적으로 유의하였고, 그 외에는 통계학적으로 유의한 관련성이 없었다. 월가구소득이 101-300만원인 중산층 집단의 당뇨병 유병률이 가장 낮은 것으로 나왔다 <표 1>.

〈Table 1〉. Prevalence of diabetes by general characteristics of subjects

		Men (n=2,410)				Women (n=3,090)			
		BMI<25		BMI≥25		BMI<25		BMI≥25	
		normal	diabetic	normal	diabetic	normal	diabetic	normal	diabetic
Demographic factors									
Age	30-49	668(94.9)	36(5.1)	370(91.8)	33(8.2)	1,065(97.4)	29(2.7)	309(93.6)	21(6.4)
	50-64	440(90.4)	47(9.7)	225(85.6)	38(14.5)	490(94.6)	28(5.4)	292(85.4)	50(14.6)
	65+	352(86.1)	57(13.9)	116(80.6)	28(19.4)	416(84.9)	74(15.1)	239(75.6)	77(24.4)
	X ² (p-value)	25.93 (<0.001)		14.33 (<0.001)		90.59 (<0.001)		41.1 (<0.001)	
Family history of Diabetes	no	1,343(91.7)	122(8.3)	623(88.1)	84(11.9)	1,777(94.1)	111(5.9)	762(85.8)	126(14.2)
	yes	117(86.7)	18(13.3)	88(85.4)	15(14.6)	194(90.7)	20(9.4)	78(78.0)	22(22.0)
	X ² (p-value)	3.879 (0.049)		0.60 (0.437)		3.95 (0.047)		4.306 (0.038)	
Abdominal obesity	no	1,363(92.0)	119(8.0)	271(92.8)	21(7.2)	1,487(96.0)	62(4.0)	89(96.7)	3(3.3)
	yes	97(82.2)	21(17.8)	440(84.9)	78(15.1)	484(87.5)	69(12.5)	751(83.8)	145(16.2)
	X ² (p-value)	13.06 (<0.001)		10.77 (0.001)		50.09 (<0.001)		10.94 (<0.001)	
Socioeconomic factors									
Education Level	<elementary	272(85.5)	46(14.5)	101(82.8)	21(17.2)	591(89.0)	73(11.0)	333(78.5)	91(21.5)
	junior or high	747(91.3)	71(8.7)	364(87.5)	52(12.5)	980(95.6)	45(4.4)	447(89.6)	52(10.4)
	>college	441(95.0)	23(5.0)	246(90.4)	26(9.6)	400(96.9)	13(3.2)	60(92.3)	5(7.7)
	X ² (p-value)	21.38 (<0.001)		4.66 (0.097)		38.44 (<0.001)		24.84 (<0.001)	
Income	<=100	500(89.0)	62(11.0)	201(84.1)	38(15.9)	679(90.7)	70(9.4)	344(81.3)	79(18.7)
	101-300	835(92.7)	66(7.3)	442(90.0)	49(10.0)	1,094(95.6)	51(4.5)	438(88.3)	58(11.7)
	>=301	125(91.2)	12(8.8)	68(85.0)	12(15.0)	198(95.2)	10(4.8)	58(84.1)	11(15.9)
	X ² (p-value)	5.96 (0.051)		5.89 (0.053)		19.34 (<0.001)		8.79 (0.012)	
Psychosocial factors									
Stress	severe	451(90.7)	46(9.3)	233(87.6)	33(12.4)	601(93.8)	40(6.2)	283(85.5)	45(14.5)
	moderate	633(93.4)	45(6.6)	301(88.5)	39(11.5)	902(94.6)	52(5.5)	347(86.5)	54(13.5)
	never	250(88.3)	33(11.7)	122(86.5)	19(13.5)	356(92.5)	29(7.5)	152(80.4)	37(19.6)
	X ² (p-value)	7.02 (0.030)		0.39 (0.821)		2.10 (0.350)		3.88 (0.143)	
Concern of Health	severe	276(88.5)	36(11.5)	114(82.6)	24(17.4)	412(87.5)	59(12.5)	247(77.7)	71(22.3)
	moderate	743(92.6)	59(7.4)	367(88.9)	46(11.1)	1,032(96.1)	42(3.9)	404(88.8)	51(11.2)
	never	314(91.6)	29(8.5)	175(89.3)	21(10.7)	414(95.4)	20(4.6)	133(88.7)	17(11.3)
	X ² (p-value)	5.05 (0.080)		4.32 (0.116)		44.54 (<0.001)		20.03 (<0.001)	

3. 성별, 비만 여부에 따른 사회심리적 요인과 당뇨병과의 관계

사회심리적 요인으로는 스트레스 정도와 건강에 대한 염려도를 파악하였는데, 남자 정상체중집단에서만 스트레스 정도와 당뇨병 유무가 통계학적으로 유의한 관계가 있었고 비만집단과 여자 집단은 모두 통계학적으로 유의하지 않았다. 남자 정상체중집단에서는 적당량의 스트레스를 받는다고 답변한 집단의 당뇨병 유병률이 가장 낮았다. 건강에 대한 염려도에서는 여자의 경우 비만과 관계없이 건강에 대해 적당히 관심이 있다고 답변한 집단의 당뇨병 유병률이 가장 낮았으며 통계학적으로 유의하였다. 그러나 남자는 비만여부와 관계없이 유의하지 않았다 <표 1>.

과의 관계를 보면, 정상체중집단에서 통계학적으로 유의하였는데 흡연집단의 당뇨병 유병률이 비흡연 집단에 비해 높았다. 음주에서는 여자 비만과 정상체중 집단 모두에서 적당량의 음주를 섭취하는 집단의 당뇨병 유병률이 가장 낮았고 통계학적으로 유의하였다. 운동은 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 수면시간은 여자 정상체중집단에서만 통계학적으로 유의하였는데 수면시간이 6-7시간인 대상자의 당뇨병 유병률이 가장 낮았다. 일상생활 활동정도에서 여자는 비만 여부와 관계없이 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였는데, 활동량이 적을수록 당뇨병 유병률이 높았다 <표 2>.

4. 성별, 비만 여부에 따른 건강습관 요인과 당뇨병과의 관계

건강행태 요인은 현재 흡연, 음주, 운동, 수면, 일상생활 활동정도로 나누어서 살펴보았다. 모든 건강행태 요인에서 남자는 정상체중집단과 비만집단 모두 통계학적으로 유의한 변수가 없었다. 흡연과 당뇨병

5. 성별, 비만 여부에 따른 식이요인과 당뇨병과의 관계

식이요인과 당뇨병 유병률과의 단변량 분석에서는 섭취량에 따라 당뇨병 유병률의 증감에 일관성을 보이는 영양소는 없었다. 다만, 여자 정상체중집단에서 에너지 섭취량에 대해 통계학적으로 유의한 관련성을

<Table 2>. Prevalence of diabetes by health behavior factors and dietary factors of subjects

		Men (n=2,410)				Women (n=3,090)			
		BMI<25		BMI≥25		BMI<25		BMI≥25	
		normal	diabetic	normal	diabetic	normal	diabetic	normal	diabetic
Health behavioral factors									
Current smoking	no	249(94.0)	16(6.0)	146(89.0)	18(11.0)	1,740(94.4)	104(5.6)	740(85.4)	127(14.7)
	yes	1,087(91.0)	108(9.0)	510(87.5)	73(12.5)	120(87.6)	17(12.4)	44(78.6)	12(21.4)
	X ² (p-value)	2.51 (0.113)		0.286 (0.593)		10.19 (0.001)		1.89 (0.169)	
Alcohol consumption	heavy	857(91.6)	79(8.4)	451(88.4)	59(11.6)	458(95.2)	23(4.8)	180(89.1)	22(10.9)
	moderate	197(90.8)	20(9.2)	82(91.1)	8(8.9)	632(97.1)	19(2.9)	241(89.3)	29(10.7)
	none	282(91.9)	25(8.1)	123(83.7)	24(16.3)	770(90.7)	79(9.3)	363(80.5)	88(19.5)
	X ² (p-value)	0.20 (0.906)		3.452 (0.18)		28.15 (<0.001)		13.67 (0.001)	
Exercises	no	929(91.2)	90(8.8)	400(87.9)	55(12.1)	1,373(93.3)	98(6.7)	577(84.6)	105(15.4)
	yes	405(92.3)	34(7.7)	256(87.7)	36(12.3)	486(95.5)	23(4.5)	206(85.8)	34(14.2)
	X ² (p-value)	0.47 (0.495)		0.010 (0.922)		3.03 (0.082)		0.210 (0.647)	
Sleeping hours	≤5	273(88.6)	35(11.4)	126(82.4)	27(17.7)	368(91.3)	35(8.7)	185(81.5)	42(18.5)
	6-7	760(92.8)	59(7.2)	391(89.3)	47(10.7)	1,051(95.0)	55(5.0)	418(86.0)	68(14.0)
	≥8	427(90.3)	46(9.7)	194(88.6)	25(11.4)	552(93.1)	41(6.9)	237(86.2)	38(13.8)
	X ² (p-value)	5.650 (0.059)		5.238 (0.073)		7.622 (0.022)		2.875 (0.238)	
Physical activity	minor	600(91.7)	54(8.3)	292(88.0)	40(12.1)	964(92.2)	82(7.8)	391(81.8)	87(18.2)
	moderate	480(92.5)	39(7.5)	256(86.8)	39(13.2)	811(95.6)	37(4.4)	336(88.2)	45(11.8)
	heavy	255(89.5)	30(10.5)	107(90.7)	11(9.3)	83(97.7)	2(2.4)	56(90.3)	6(9.7)
	X ² (p-value)	2.21 (0.331)		1.21 (0.547)		12.05 (0.002)		8.26 (0.016)	

		Men (n=2,410)				Women (n=3,090)			
		BMI<25		BMI≥25		BMI<25		BMI≥25	
		normal	diabetic	normal	diabetic	normal	diabetic	normal	diabetic
Dietary factors									
Total calorie/RDA ¹⁾	Q1	227(90.8)	23(9.2)	94(83.9)	18(16.1)	361(92.6)	29(7.4)	167(82.7)	35(17.3)
	Q2	251(87.8)	35(12.2)	110(88.0)	15(12.0)	342(94.0)	22(6.0)	151(83.9)	29(16.1)
	Q3	256(92.1)	22(7.9)	127(90.1)	14(9.9)	331(91.4)	31(8.6)	147(85.5)	25(14.5)
	Q4	275(93.2)	20(6.8)	123(89.1)	15(10.9)	336(96.0)	14(4.0)	153(89.0)	19(11.1)
	Q5	256(93.1)	19(6.9)	154(90.1)	17(9.9)	351(95.6)	16(4.4)	115(83.3)	23(16.7)
	X ² (p-value)	7.34 (0.119)		3.13 (0.536)		9.67 (0.046)		3.42 (0.490)	
Total fat/cal	Q1	217(91.2)	21(8.8)	83(90.2)	9(9.8)	383(91.2)	37(8.8)	179(83.3)	36(16.7)
	Q2	253(89.1)	31(10.9)	121(84.6)	22(15.4)	336(93.9)	22(6.2)	148(82.7)	31(17.3)
	Q3	259(91.8)	23(8.2)	140(92.1)	12(7.9)	335(95.2)	17(4.8)	152(84.9)	27(15.1)
	Q4	262(91.6)	24(8.4)	133(85.3)	23(14.7)	337(94.4)	20(5.6)	147(89.1)	18(10.9)
	Q5	284(93.4)	20(6.6)	138(90.8)	14(9.2)	352(94.9)	19(5.1)	117(85.4)	20(14.6)
	X ² (p-value)	3.64 (0.458)		6.72 (0.152)		7.03 (0.134)		3.43 (0.489)	
Total carbohydrate/cal	Q1	333(90.5)	35(9.5)	148(88.1)	20(11.9)	297(94.9)	16(5.1)	96(82.8)	20(17.2)
	Q2	303(94.1)	19(5.9)	142(90.5)	15(9.6)	319(93.3)	23(6.7)	131(91.6)	12(9.4)
	Q3	243(91.0)	24(9.0)	132(88.6)	17(11.4)	362(95.8)	16(4.2)	141(82.5)	30(17.5)
	Q4	228(89.8)	26(10.2)	115(85.8)	19(14.2)	345(94.3)	21(5.7)	183(87.1)	27(12.9)
	Q5	168(91.8)	15(8.2)	78(89.7)	9(10.3)	420(91.5)	39(8.5)	192(81.7)	43(18.3)
	X ² (p-value)	4.35 (0.361)		1.67 (0.796)		7.62 (0.106)		8.94 (0.063)	
Protein	Q1	157(89.7)	18(10.3)	62(87.3)	9(12.7)	427(92.2)	36(7.8)	207(80.9)	49(19.1)
	Q2	194(89.4)	23(10.6)	78(83.9)	15(16.1)	418(93.9)	27(6.1)	182(87.1)	27(12.9)
	Q3	250(91.2)	24(8.8)	120(91.6)	11(8.4)	359(93.5)	25(6.5)	153(86.4)	24(13.6)
	Q4	295(91.3)	28(8.7)	152(84.0)	29(16.0)	294(96.4)	11(3.6)	134(86.5)	21(13.6)
	Q5	379(93.6)	26(6.4)	203(92.7)	16(7.3)	245(93.9)	16(6.1)	67(85.9)	11(14.1)
	X ² (p-value)	4.22 (0.377)		10.71 (0.030)		5.59 (0.231)		4.72 (0.317)	
Fiber	Q1	214(90.7)	22(9.3)	65(82.3)	14(17.7)	441(93.2)	32(6.8)	160(81.2)	37(18.8)
	Q2	232(88.6)	30(11.5)	91(82.7)	19(17.3)	365(93.6)	25(6.4)	158(84.5)	29(15.5)
	Q3	256(92.8)	20(7.3)	153(81.1)	15(8.9)	320(93.3)	23(6.7)	168(85.7)	28(14.3)
	Q4	268(91.8)	24(8.2)	152(91.6)	14(8.4)	316(93.8)	21(6.2)	130(89.0)	16(11.0)
	Q5	305(93.0)	23(7.0)	156(90.7)	16(9.3)	301(95.6)	14(4.4)	127(85.2)	22(14.8)
	X ² (p-value)	4.64 (0.327)		9.41 (0.047)		2.11 (0.715)		4.18 (0.383)	

¹⁾ RDA: Recommended Daily Allowance

보였다. 권장량 대비 에너지 섭취비율이 높을수록 당뇨병의 유병률은 감소하는 경향을 보였으나 일관성은 없었다. 여자 비만집단에서 식이요인과 당뇨병 유무의 관련성이 통계학적으로 유의한 것은 없었다. 남자에서 비만한 집단에서 단백질과 식이섬유에 대해 당뇨병 유무와의 관련성이 통계학적으로 유의하였는데, 단백질과 식이섬유의 섭취량이 많을수록 당뇨병의 유병률은 통계학적으로 유의하게 감소하였다 <표 2>.

6. 성별 비만 여부에 따른 당뇨병 유병에 영향을 미치는 요인

성별, 비만 여부에 따라 당뇨병과 관련성이 있는 요인들을 파악하기 위해 로지스틱 회귀분석을 이용하였다.

남녀의 정상체중집단과 비만집단 모두 연령과 복부비만이 가장 강력한 위험요인이었으며, 연령이 높을수록 당뇨병 유병률이 높아졌고, 여자에서는 정상

체중집단과 비만집단 모두 30-44세 연령에 대한 65세 이상의 당뇨병 유병 비차비 (odds ratio)가 통계학적으로 유의하게 높았다. 남자 정상체중집단에서는 30-44세에 비해 45-59세의 당뇨병 유병 비차비가 1.83 (95% CI: 1.01-3.29), 65세 이상은 4.00 (95% CI: 2.00-8.01)이어서 연령이 증가함에 따라 당뇨병 유병률이 유의하게 높아지나, 남자 비만집단에서는 30-44세에 대한 45-59세의 비차비는 통계학적으로 유의하지 않았고, 65세 이상의 당뇨병 유병 비차비는 2.74 (95% CI: 1.17-6.42)로 통계학적으로 유의하였으나 정상체중집단에 비해 낮았다.

복부비만의 경우 정상체중이라 하더라도 복부비만이 있으면 그렇지 않은 경우에 비해 당뇨병 유병 비차비가 2배 이상 높았고 통계학적으로 유의하였다. 남녀 모두 비만집단에서 복부비만은 당뇨병 유병에 크게 영향을 미쳤으며, 비차비도 높았다. 특히 여자는 남자보다 복부비만이 당뇨병과 크게 관련이 있는 것으로 나왔다.

당뇨병 가족력은 남녀 모두 정상체중집단에서만 당뇨병 유병률에 통계학적으로 유의한 관련성이 있었다. 비만집단은 통계학적으로 유의한 결과를 보이지 않아 비만한 경우에는 당뇨병 가족력과 당뇨병의 관련성이 통계학적으로 유의하지 않는 것으로 나왔다.

사회심리적 요인의 건강염려도에서 여자는 비만여부와 관계없이 건강에 대한 염려정도가 큰 대상자가 염려정도가 적은 대상자에 비해 당뇨병 유병률이 통계학적으로 유의하게 높았으며, 남자는 비만집단에서만 건강에 대한 염려정도가 당뇨병 유병과 통계학적으로 유의한 관련성을 보였다.

건강행태는 음주와 흡연이 여자 정상체중집단에서만 당뇨병 유병률과 통계학적으로 유의하게 관련이 있었다. 음주는 적당량 마신다는 집단의 당뇨병 유병률이 전혀 마시지 않는 집단에 비해 낮았고, 흡연은 현재 흡연을 하는 대상자가 흡연을 하지 않는 대상자에 비해 당뇨병 유병률이 높았다.

수면시간은 남자 비만집단에서만 통계학적으로 유의하였는데 수면시간이 5시간 이하인 대상자에 비해 6-7시간인 대상자의 당뇨병 유병 비차비가 0.34 (95% CI: 0.16-0.73)이었고, 8시간 이상은 0.36 (95% CI: 0.15-0.82)이었다. 즉, 수면시간이 길면 당뇨병 유병률이 통계학적으로 유의하게 낮다는 것을 알 수 있

었다.

식이 요인에서는 전체 에너지 섭취량에 대한 탄수화물 섭취량의 비율이 남자 정상체중집단에서 통계학적으로 유의하였는데, 탄수화물의 섭취 비율이 높을수록 당뇨병 유병률은 낮아졌다.

전체 에너지 섭취량에 대한 단백질 섭취량의 비율은 여자 정상체중집단에서만 통계학적으로 유의하였는데, 단백질 섭취량이 많을수록 당뇨병의 유병률이 대체로 높아졌다. 섭취량 비율 1/5분위수 대상자에 비해 2/5분위수 (OR: 2.86, 95% CI 1.14-7.23), 4/5분위수 (OR: 7.24, 95% CI 1.82-28.81) 집단의 당뇨병 유병률이 높아짐을 알 수 있었다.

식이 섬유소 섭취에 대해서는 남녀 모두 비만집단에서만 유의하였는데 남자 비만집단에서는 식이 섬유소를 1/5분위수 섭취하는 집단에 비해 2/5분위수 (OR: 0.35, 95% CI 0.13-0.94), 3/5분위수 (OR: 0.38, 95% CI 0.13-1.71), 4/5분위수 (OR: 0.45, 95% CI 0.16-1.28) 섭취하는 집단의 당뇨병 유병률이 통계학적으로 유의하게 낮았다. 여자 비만집단에서는 1/5분위수 섭취하는 대상자에 비해 3/5분위수 (OR: 0.52, 95% CI 0.24-1.13), 4/5분위수 (OR: 0.63, 95% CI 0.29-1.38)를 섭취하는 대상자의 당뇨병 유병률이 통계학적으로 유의하게 낮았다 <표 3>.

IV. 고 찰

잘못된 생활습관은 제2형 당뇨병의 발생위험을 높이며, 신체활동 부족 (physical inactivity)으로 인한 비만과 체중과다는 이러한 위험을 급속도로 증가시킨다. 이전 대부분의 연구에서는 건강습관과 식이습관 각각의 요인과 당뇨병 발생과의 관련성을 파악하였는데, 실제적으로 개인이 가지고 있는 건강에 대한 인식 정도에 따라 식이 및 건강습관은 서로 밀접한 관련성이 있다. 예를 들어 건강에 대한 관심이 높아 흡연하지 않는 대상자가 저지방식이를 선호할 수 있으며, 또한 이로서 과체중 및 비만을 예방할 수 있는 것이다. 식이 및 건강습관은 소아나 청소년기부터 형성되는 것이며, 이에 대한 개선을 통해 비만을 예방할 수 있다. 비만은 제2형 당뇨병의 강력한 위험요인이며, 소아 및 청소년 비만은 성인 비만으로 이어질 확률이 높기 때문에 이에 대한 예방은 매우 중요하다. 이에

〈Table 3〉. Factors affecting on diabetes by obesity

Variables	Men (n=2,410)		Women (n=3,090)	
	normal(BMI<25)	abnormal(BMI≥25)	normal(BMI<25)	abnormal(BMI≥25)
	OR ¹⁾ (95% CI ²⁾)	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Demographic factors				
Age 1	1.83* (1.01-3.29)	1.92 (0.95-3.90)	1.76 (0.90-3.42)	1.92 (0.96-3.84)
Age 2	4.00*** (2.00-8.01)	2.74* (1.17-6.42)	3.63* (1.67-7.90)	3.17* (1.46-6.91)
Family history of DM	2.47** (1.29-4.71)	2.12 (0.99-4.56)	2.96*** (1.61-5.43)	1.43 (0.74-2.76)
Abdominal Obesity	2.01* (1.08-3.75)	2.85** (1.43-5.67)	2.56*** (1.63-4.02)	6.03* (1.39-26.24)
Socioeconomic factors				
Education Level 1	0.83 (0.48-1.45)	0.76 (0.36-1.62)	1.38 (0.73-2.59)	0.75 (0.44-1.28)
Education Level 2	0.64 (0.30-1.35)	0.62 (0.24-1.58)	1.29 (0.51-3.24)	0.64 (0.20-2.06)
Income 1	1.05 (0.65-1.72)	0.77 (0.40-1.51)	0.85 (0.52-1.39)	0.91 (0.56-1.45)
Income 2	2.23* (0.99-4.98)	1.03 (0.35-3.01)	1.30 (0.56-3.03)	1.59 (0.68-3.72)
Psychosocial factors				
Stress 1	0.98 (0.55-1.73)	1.00 (0.48-2.10)	1.19 (0.68-2.09)	0.88 (0.51-1.51)
Stress 2	1.31 (0.73-2.36)	0.83 (0.37-1.85)	0.99 (0.54-1.82)	0.75 (0.42-1.35)
Concern of health 1	1.05 (0.61-1.82)	1.47 (0.71-3.05)	1.06(0.56-2.03)	1.13 (0.57-2.24)
Concern of health 2	1.19 (0.64-2.19)	2.73* (1.21-6.16)	2.72** (1.41-5.25)	2.01* (1.01-4.00)
Health behavioral factors				
Alcohol consumption 1	1.07 (0.87-1.31)	0.97 (0.35-2.72)	0.41* (0.23-0.74)	0.72 (0.43-1.22)
Alcohol consumption 2	1.20 (0.67-2.12)	0.98 (0.48-2.00)	0.79 (0.44-1.40)	0.73 (0.39-1.37)
Current smoking	1.41 (0.76-2.59)	1.05 (0.53-2.09)	2.12* (1.10-4.09)	1.01 (0.46-2.25)
Exercises	0.96 (0.83-1.12)	1.01 (0.57-1.81)	0.71 (0.41-1.24)	1.23 (0.74-2.04)
Physical activity 1	1.13 (0.68-1.87)	1.19 (0.64-2.21)	0.83 (0.52-1.34)	1.02 (0.64-1.63)
Physical activity 2	1.56 (0.88-2.75)	0.67 (0.28-1.64)	0.42 (0.09-1.88)	0.62 (0.22-1.72)
Sleeping hours 1	0.97 (0.51-1.86)	0.34** (0.16-0.73)	0.77 (0.42-1.38)	0.81 (0.47-1.39)
Sleeping hours 2	1.26 (0.65-2.45)	0.36* (0.15-0.82)	1.15 (0.61-2.15)	0.78 (0.43-1.41)
Dietary factors				
Total calorie 1	1.35 (0.67-2.72)	0.86 (0.33-2.24)	0.80* (0.40-1.61)	1.23* (0.64-2.34)
Total calorie 2	0.79 (0.35-1.79)	0.45 (0.4-1.41)	1.18* (0.54-2.56)	1.03 (0.46-2.29)
Total calorie 3	0.68 (0.28-1.68)	0.76 (0.23-2.47)	0.39 (0.15-1.00)	0.88 (0.35-2.22)
Total calorie 4	0.58 (0.20-1.65)	0.80 (0.23-2.79)	0.27 (0.09-0.82)	1.09 (0.37-3.23)
Total fat 1	1.27 (0.63-2.56)	2.01 (0.70-5.74)	1.10 (0.53-2.27)	1.62 (0.81-3.22)
Total fat 2	0.92 (0.41-2.04)	0.97 (0.28-3.40)	1.17 (0.47-2.94)	1.33 (0.57-3.08)
Total fat 3	0.95 (0.42-2.18)	2.83 (0.79-10.17)	1.43 (0.51-3.97)	1.29 (0.46-3.63)
Total fat 4	0.66 (0.27-1.60)	0.96 (0.24-3.80)	1.71 (0.53-5.59)	1.92 (0.58-6.35)
Total carbohydrate 1	0.49* (0.25-0.99)	0.31* (0.12-0.81)	1.45 (0.65-3.28)	0.57 (0.23-1.43)
Total carbohydrate 2	0.69 (0.34-1.41)	0.49 (0.18-1.34)	0.72 (0.25-2.08)	1.32 (0.49-3.60)
Total carbohydrate 3	0.54 (0.25-1.17)	0.59 (0.17-2.05)	1.70 (0.52-5.59)	0.77 (0.24-2.42)
Total carbohydrate 4	0.38* (0.14-1.00)	0.46 (0.10-2.05)	2.19 (0.56-8.65)	1.18 (0.31-4.50)
Protein 1	1.28 (0.57-2.86)	1.53 (0.49-4.79)	1.37 (0.64-2.93)	0.84 (0.42-1.67)
Protein 2	1.14 (0.46-2.79)	1.50 (0.41-5.45)	2.86* (1.14-7.23)	0.97 (0.41-2.31)
Protein 3	1.41 (0.52-3.88)	3.01 (0.74-12.21)	1.87 (0.56-6.20)	1.50 (0.51-4.39)
Protein 4	1.26 (0.40-4.00)	0.85 (0.17-4.33)	7.24* (1.82-28.81)	1.10 (0.26-4.53)
Fiber 1	1.15 (0.59-2.25)	0.88 (0.35-2.25)	1.27 (0.69-2.35)	0.72 (0.38-1.36)
Fiber 2	0.89 (0.42-1.88)	0.35* (0.13-0.94)	1.20 (0.61-2.35)	0.63 (0.33-1.20)
Fiber 3	0.87 (0.40-1.87)	0.38* (0.13-1.71)	0.95 (0.47-1.93)	0.52* (0.24-1.13)
Fiber 4	0.97 (0.45-2.11)	0.45 (0.16-1.28)	0.70 (0.30-1.61)	0.63 (0.29-1.38)

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ ¹⁾ Odds Ratio,²⁾ Confidence Interval

Age1, $45 \leq \text{age} \leq 59$; Age2, $60 \leq \text{age}$ (reference, $30 \leq \text{age} \leq 44$); Education level1, junior or high school; Education level 2, $> \text{college}$ (reference, $> \text{elementary}$) Income1, 101-300; Income2, > 300 (reference, > 100); Stress1, moderate; Stress2, severe (reference, never); Concern of health1, moderate; Concern of health2, severe; Alcohol consumption1, moderate; Alcohol consumption2, heavy (reference, none) physical activity1, moderate; physical activity2, heavy (reference, minor); sleeping hours1, 6-7hr; sleeping hours2, $> 8\text{hr}$ (reference, $< 5\text{hr}$). dietary factors are divided with quintiles(reference, 1 quintile)

본 연구는 식이습관과 건강습관을 동시에 적용하여 제2형 당뇨병과의 관련성을 파악하는 데에 연구의 중요한 의의를 두었고, 이를 파악하기 위해 당뇨병 발생의 독립적인 위험요인으로서 매우 중요한 영향을 미치는 비만을 통제하고 관찰하고자 비만 유무로 나누어 분석하였다.

1. 당뇨병의 위험인자로서의 비만

당뇨병의 위험요인으로 가장 강력한 변수가 과체중이라는 점은 이전 연구를 통해 이미 보고된 바 있다. 30-55세의 여자를 대상으로 16년 동안 추적조사한 대규모의 코호트 연구에서 BMI가 23 kg/m²이하인 여자에 비해 35 kg/m²이상인 여성의 당뇨병에 대한 비교 위험도는 38.8 (95% CI: 31.9-47.2)이었으며, 30-34.9 kg/m²인 여성은 20.1 (95% CI: 16.6-24.4)이었다. BMI가 정상인 수치 (23.0-24.9 kg/m²)에 있는 대상자들의 당뇨병 발생 위험도도 2.67 (95% CI: 2.13-3.34)이었다. 이 연구에서 제2형 당뇨병 발생의 61% (95% CI: 58-61)는 비만 (BMI ≥ 25 kg/m²)으로 발생된다는 보고하였다 (Hu 등, 2001).

본 연구에서 사용한 비만의 기준을 설명하면 다음과 같다. 비만의 기준을 서구에서는 BMI ≥ 30 kg/m²으로 적용하고 있다. 이 기준으로 적용할 경우 캐나다, 독일, 프랑스 등은 비만 유병률이 10-15 %, 미국과 영국의 경우에는 20-30 %인데 반해, 우리나라와 일본 등 아시아 국가에서는 5 % 미만으로 상대적으로 매우 낮다. 따라서 서구 비만 진단기준을 우리나라에 적용하는 것은 적절치 않다고 판단된다. 아시아 국가는 BMI ≥ 25 kg/m²을 비만기준으로 적용하는 것이 적절하다는 보고가 있다 (Kanazawa 등 2002).

2. 비만 여부에 따라 당뇨병 유병률에 영향을 미치는 요인

정상 성인의 공복혈당과 인슐린 감수성을 파악하기 위한 국내 연구에 따르면, 한국 정상인을 대상으로 공복 인슐린 농도와 혈당농도를 측정된 결과 인슐린 농도가 다른 서구 국가들의 보고에 비해 낮은 것으로 나타났다 (장상아 등, 1997). 이와 같이 한국인의 인슐린 분비능 장애 경향은 서구인에 비해 두드러진다고 보고된 바 있다. 또, 한국인에서는 연령 증가에 따라 인

슐린 저항성을 극복하기 위한 보상적 인슐린 증가 현상이 나타나지 않으며, 혈당 농도 변화에 따른 인슐린 분비 반응도 동일하게 나타나고 있다. 이렇듯, 한국인에서는 당뇨병을 가지지 않는 정상인과 제2형 당뇨병 환자 모두에서 인슐린저항성을 극복하기 위한 보상적 인슐린 분비의 증가가 둔화되어 있고, 인슐린 분비 또한 지연되고 있는 것으로 보고하였다 (장상아 등 1997). 또한 한국인 당뇨병의 병인을 설명하는 가설 중 췌장 베타세포의 인슐린 분비능이 서구인에 비해 낮다는 주장이 제기된바 있는데, 이와 같은 현상은 과거 오랜 기간 동안 빈곤하여 영양상태가 부족한 상태로 있다가 최근에 급속한 경제성장을 이루어 영양섭취가 급격히 좋아지면서 췌장의 인슐린 분비 기능이 영양의 변화 정도를 따라가지 못한다는 것이다. 따라서 유전적 혹은 태생기의 영양결핍으로 인한 췌장 베타세포의 기능장애로 인해 연령이 증가할수록 인슐린 농도가 감소하였고, 이와 같은 현상은 남자에서 더 뚜렷하다고 보고하였다 (민헌기, 1992). 본 연구에서도 남자의 경우 비만이 아닌 정상체중집단에서 연령에 따른 당뇨병 발생비율의 증가가 뚜렷하여 남자에서 연령 증가와 함께 인슐린 분비능 장애가 있을 것을 암시하는 결과를 보여주고 있다.

본 연구에서 BMI를 기준으로 비만을 분류하였고 해당 집단 가운데서도 복부비만이 어떠한 관련성이 있는지를 파악하였다. BMI가 정상인 집단에서도 복부비만을 가진 대상자의 당뇨병 유병 비차비가 남자 (OR: 2.01, 95% CI: 1.08-2.75)와 여자 (OR: 2.56, 95% CI: 1.63-4.02) 모두에서 높은 것으로 나타나서 BMI는 정상이라 하더라도 복부비만일 경우에는 당뇨병 유병 확률이 높아짐을 알 수 있었다. 여자 과체중 대상자에서는 무려 6.03배 (95% CI: 1.39-26.24)나 높아 중심성 비만 예방의 중요성을 거듭 강조하는 결과이다. 국내의 일개 건강검진센터를 방문한 일반인을 대상으로 한 연구에서도 BMI가 정상인 군에서 복부비만의 증가는 고지혈증, 고혈압, 당뇨병의 위험요소로 간주하였고, BMI ≥ 25 kg/m²인 비만 집단에서 여자 경우에는 복부비만이 고중성지방혈증과 고혈압의 위험요소이고, 남자는 고중성지방혈증의 위험요소로 보고하였다 (강희철 등, 1997). 비만과 심혈관계 질환 (cardiovascular disease, CVD)이 밀접한 관련성을 가지고 있음에도 불구하고 (Rimm 등, 1995), 대사증

후군 (Metabolic Syndrome)을 진단하는 기준으로 복부비만이 포함됨으로써 복부비만의 중요성이 부각되었다 (NCEP, 2001). 복부비만은 BMI와 더불어 나쁜 건강상태를 알려주는 예측인자로 알려져 있으나, 어느 것이 더 민감한 예측요인인지에 대해서는 현재까지 논란이 되고 있다.

건강습관 중 음주와 흡연은 여자 정상체중집단에서만 통계학적으로 유의하였고, 비만집단에서는 유의한 결과를 보이지 않았다. 적절한 양의 알코올을 섭취하는 집단의 당뇨병 유병 비차비 (OR: 0.41, 95% CI: 0.23-0.74)가 전혀 마시지 않는 집단에 비해 낮았다. 남자를 대상으로 한 국외의 연구에서도 비만과 독립적으로 유의한 연관성을 보여 (Wei 등, 2000), 비만을 통제하고 음주 섭취량과 당뇨병 발생과의 관련성이 있다고 보고하였다.

현재의 흡연 여부와와의 관련성은 대해서도 여자 정상체중집단에서만 통계학적으로 유의하였으며, 현재 흡연을 하는 집단의 당뇨병 유병 비차비 (OR: 2.12, 95% CI: 1.10-4.09)가 비흡연 집단에 비해 2배 이상 높았다. 이것은 흡연은 지질과산화물을 증가시키고 인슐린 저항성을 유발하여 당뇨병으로 인한 심혈관계 합병증에 대한 위험인자로 작용한다는 보고와 일치하는 결과이다 (Eliasson 등, 1994). 본 연구에서는 정상체중집단에서만 유의한 관계를 보임으로써 우리나라는 흡연과 음주보다는 비만이 당뇨병 발생에 더 강력한 위험요인으로 추정할 수 있었다.

수면시간은 남자 비만집단에서 5시간 이하도 수면을 하는 대상자에 비해 6-7시간 (OR: 0.34, 95% CI: 0.16-0.73), 8시간 이상 (OR: 0.36, 95% CI: 0.15-0.82) 수면을 하는 대상자의 당뇨병 위험도가 낮았다.

식이요인과 당뇨병과의 단변량 분석에서는 통계학적 유의성을 보이지 않았다. 국내의 다른 연구들과 비교해도 같은 결과이었다. 당뇨병군, 공복혈당장애군, 정상군을 나누어서 이들의 총 에너지, 탄수화물, 단백질, 지방섭취량과 각각의 영양소 섭취량을 남녀별로 비교한 연구에서 유의한 결과를 보이지 않았으며 (권숙정과 김은경, 2002), 또 다른 국내 연구에서도 정상군과 당뇨병군의 비교에서 영양소 섭취량에 따른 당뇨병 유병 차이에 통계학적 유의성을 보이지 않았다 (양윤정과 김진옥, 2000).

다른 요인들을 통제하고 식이요인들과 당뇨병 유

병과의 관련성을 파악한 최종 모형에서는 전체 에너지 섭취량에 대한 탄수화물 비율과 단백질 비율이 각각 남자 정상체중집단과 여자 정상체중집단에서 유의하였다. 또한 식이섬유소의 섭취량은 남녀 모두 비만 집단에서만 통계학적으로 유의하였다. 식이 섬유소의 섭취량이 많은 사람들의 당뇨병 유병률이 적은 사람에 비해 낮았다. 건강검진 대상자를 이용한 국내의 일부 연구에서도 정상인에 비해 고인슐린군에서 열량과 탄수화물, 섬유소의 섭취가 유의하게 낮았다 (김우경과 이경애, 1999). 또한 고지방, 저탄수화물 식이가 인슐린 분비를 저하시키고 인슐린 작용에 손상을 주어 제2형 당뇨병의 발생과 관련성이 있다고 보고되어 당뇨병 환자에게는 양질의 단백질과 저지방, 고탄수화물 식이를 권장하고 있다 (Han 등, 1997; Marshall 등, 1991). 일반 인구집단을 대상으로 한 국외 연구의 경우, 식이 섬유소가 풍부한 식품들은 당뇨병 (Salmeron 등 1997)과 관상동맥질환 (Rimm 등, 1996)을 예방하는데 효과적이라고 하였으며, 환자를 대상으로 한 임상 연구에서도 관상동맥질환의 위험요소인 당과 지질을 낮추기 위해서는 사람의 장에서 점성도를 높이는 수용성 섬유질 (water soluble fiber)의 섭취가 효과적이라고 입증되었다 (Easteod와 Morris, 1992). 본 연구의 결과도 이러한 섬유소의 효과가 비만집단에서 더 두드러졌으며, 통계학적으로 유의하였다.

본 연구는 당뇨병 발생에 크게 영향을 주는 비만을 통제하고 당뇨병과 관련이 있는 위험요인들을 다양하게 파악하였다는 점에서 의의가 있으나, 다음과 같은 한계점을 지적할 수 있다.

먼저 본 연구는 단면적 연구이기 때문에 식이습관 및 건강습관과 당뇨병 발생의 인과관계를 설명할 수는 없다. 대상자 개인이 비만이나 당뇨병의 진단받은 후에 행동교정을 했을 가능성을 배제할 수 없다. 특히 본 연구의 식이요인과 당뇨병 유병과의 관계에서와 같이 BMI가 정상인 집단과 비만집단에 따라 당뇨병 발생과 관련 있는 영양소가 다르다고 단정 짓기에는 무리가 따른다. 추후 식이 습관에 따라 질병의 발생 양상을 추적하는 종적 연구가 요구된다.

둘째, 국민건강영양조사가 전 국민을 대상으로 한 표본조사이므로, 기존의 환자 중심으로 중재방안의 효과를 검증하는 환자-대조군 연구에 비해 당뇨병에

이환된 대상자와 비만인 대상자의 수가 소수이었다. 그러므로 당뇨병과 위험요인과의 관련성을 파악하기에는 환자 수가 적다는 한계가 있다.

셋째, 영양소도 그 결합 형태나 구체적인 종류에 따라 작용이 다르다. 즉 지방도 지방의 결합 형태에 따라(예를 들어 total fat, saturated fat, oleic acid, trans-fat 등) 인슐린 저항성에 대한 영향력이 다르며, 단백질과 섬유소 또한 어떠한 식품에서 섭취되었는가에 따라 인체에 미치는 영향력이 다르다. 본 연구의 조사에서는 영양소를 형태별, 식품별로 분류하여 분석하지 못해 구체적인 영향력을 파악하지 못한 한계가 있다.

V. 결 론

본 연구는 2001년 『국민건강·영양조사』 자료를 이용하여 비만 여부에 따라 구분하여 당뇨병 발생과 관련 있는 요인들을 파악하였다. 『국민건강·영양조사』는 건강면접조사, 보건영양조사, 검진조사, 영양조사의 총 4가지 조사로 나누어져 있는데, 본 연구는 이들 조사를 모두 완료한 30세 이상의 인구 5,500명을 대상으로 하였다. 비만은 당뇨병의 강력한 위험요인으로 이미 알려져 있으나, 한국에서의 당뇨병 환자는 정상체중인 대상자의 비율이 더 높다는 기존의 선행연구를 기반으로 본 연구가 시도되었다.

정상체중집단에서 통계학적으로 유의한 관련성을 보였으나 비만집단에서는 그 관련성이 약해지는 요인들이 있었으며-연령, 당뇨병 가족력, 음주, 흡연-, 성별과 비만유무에 따라 관련성이 달라지는 변수도 있었고-전체 에너지량 대비 탄수화물 섭취비율과 단백질 섭취비율-, 비만집단에서만 통계학적으로 유의한 관련성을 보이는 요인도 있었다-수면시간, 섬유소-. 분석결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 남녀의 정상체중 집단과 비만 집단 모두 연령과 복부비만이 가장 강력한 위험요인이었고, 연령이 높고 복부비만인 집단의 당뇨병 유병률이 높았다. 복부비만의 경우에는 정상체중이라 하더라도 정상 허리둘레 집단에 비해 당뇨병 유병 비차비가 2배 이상 높았다. 특히 복부비만과 당뇨병과의 관련성은 여자가 남자에 비해 높았다.

2. 당뇨병 가족력은 남녀 모두 정상체중 집단에서만 당뇨병 유병률과 통계학적으로 유의한 관련성이 있었다.

3. 건강행태 중 음주와 흡연은 여자 정상체중집단에서만 당뇨병 유병률과 통계학적으로 유의하였으며, 수면시간은 남자 비만집단에서만 통계학적으로 유의하였는데 수면시간이 길수록 당뇨병 유병률이 낮아졌다.

4. 식이요인에서는 남자의 경우, 정상체중집단에서는 전체 에너지량 대비 탄수화물 섭취량이 많을수록 당뇨병 유병률이 통계학적으로 유의하게 높았으며, 비만집단에서는 식이 섬유소 섭취량이 많을수록 당뇨병 유병률이 낮아지는 경향을 보였다. 여자의 경우, 정상체중집단에서는 전체 에너지량 대비 단백질섭취량이 많을수록 당뇨병 유병률은 통계학적으로 유의하게 높았고, 비만집단에서는 식이 섬유소 섭취량이 높을수록 당뇨병의 유병률이 통계학적으로 유의하게 낮아졌다.

본 연구에 따르면 당뇨병의 유병률과 관련 있는 요인들은 비만여부에 따라 다르므로, 당뇨병 예방 및 관리 프로그램 개발 시에 대상자의 비만 여부를 고려해야 한다. 또한 올바른 식이 및 건강행태는 어렸을 때부터 형성되어야 하므로 본 연구의 결과는 향후 중앙정부의 당뇨병 관리 정책 수립과 소아 및 청소년을 위한 학교에서의 성인기 만성질환 예방 및 건강증진 프로그램 개발에 기초자료로 활용될 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- 강희철, 김상만, 윤방부, 국승래, 박영수, 고완규, 이득주(1997). 정상군과 비만군에서 허리-둔부 둘레비에 따른 체지방, 고지혈증, 혈압, 혈당과의 관계. 가정의학회지, 18(3), 317-327.
- 권숙정, 김은경(2002). 공복혈당장애군 및 당뇨병군의 비만도, 혈압, 혈청 지질 농도 및 영양소 섭취 상태. 한국영양학회지, 35(3), 303-313.
- 김영택, 오경원, 장명진, 박진경, 이정미, 이연경(2006). 2005년 국민건강영양조사-검진조사부문. 보건복지부, 질병관리본부.

- 김우경, 이경애(1999). 정상 성인의 혈청 인슐린 농도에 따른 비만지수, 혈청 지질, 혈압 및 영양소 섭취 상태 비교. *한국영양학회지*, 32(1), 10-16.
- 김초일, 계승희, 장영애, 김복희, 이행신, 서희재 (2002). 2001년 국민건강영양조사-영양조사부분. 보건복지부, 한국보건산업진흥원.
- 민현기(1992). 한국인 당뇨병의 임상적 특성. *당뇨병*, 16(3), 163-174.
- 박혜순(1997). 청소년 비만과 체중조절. *대한 가정의 학회지*, 18(11), 1171-1182
- 백경원, 홍윤미(2006). 복부비만의 지표인 허리둘레에 영향을 미치는 건강행태요인. *예방의학회지*, 39(1), 59-66.
- 양윤정, 김진옥(2000). 내당능장애 가능성이 있는 중년 남성의 신체적 특성, 영양소 섭취상태 및 혈중 지질농도 양상. *한국영양학회지*, 33(1), 59-67.
- 장상아, 손호영, 차봉연, 문성대, 송기호, 유순집, 윤건호, 강무일, 이광우, 강성구(1997). 한국 정상성인에서 연령, 신체질량지수 및 포도당 농도에 따른 공복 인슐린 농도. *당뇨병*, 21(4), 433-443.
- 통계청(2007). 2006년 사망원인 통계연보.
- 한국영양학회(2001). 한국인 영양 권장량(제7차 개정).
- Colditz G.A., Willett W.C., Rostitzky A, Manson J.E.(1995). Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med*, 122(7), 481-486.
- Diabetes Prevention Program Research Group(2002). Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med*, 346(6), 393-403.
- Eastwood M.A., Morris E.R.(1992). Physical properties of dietary fiber that influence physiological function-a model for polymers along gastrointestinal tract. *Am J Clin Nutr*, 55(2), 436-442.
- Eliasson B., Attvall S., Taskinen M.R., Smith U (1994). The insulin resistance syndrome in smokers is related to smoking habits. *Arterioscler Thromb*, 14(12), 1946-1950.
- Freedman D.S., Dietz W.H., Srinivasan S.R., et al. (1999) The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics*, 103(6), 1175 - 1182.
- Han D.H., Hansen P.A., Host H.H., Holloszy J.O. (1997). Insulin resistance of muscle glucose transport in rats fed a high-fat diet-a reevaluation. *Diabetes*, 46(11), 1761-1767.
- Hu F.B., Sigal R.J., Rich-Edwards J.W., Colditz G.A., Solomon C.G., Willett W.C., et al.(1999). Walking compared with vigorous physical activity and risk of type 2 diabetes in women-a prospective study. *JAMA*, 282(15), 1433-1439.
- Hu F.E., Manson J.E., Stampfer M.J., Colditz G., Liu S., Solomon C.G., et al.(2001). Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N Engl J Med*, 345(11), 790-797.
- Inoue S., Zimmet P., Caterson I., Chunming C., Ikeda Y., Khalid A.K., et al(2000). The Asia-pacific perspective: redefining obesity and its treatment.
- Jeffery R.W., Drewnowski A., Epstein L.H., Stunkard A.J., Wilson G.T., Wing R.R., et al.(2000). Long-term maintenance of weight loss: current status. *Health Psychol*, 19(1), S5-S16.
- Kanazawa M., Yoshiike N., Osaka T., Numba Y., Zimmet P., Inoue S.(2002). Criteria and classification of obesity in Japan and Asia-Oceania. *Asia Pac J Clin Nutr*, 11(8), S732-S737.
- Kaplan G.A., Keil J.E.(1993). Socioeconomic factors and cardiovascular disease-a review of the literature. *Circulation*, 88(4), 1973-1998.
- Lynch J., Helmrich S.P., Lakka T.A., Kaplan G.A., Cohen R.D., Salonen R., et al(1996). Moderately intense physical activities and high levels of cardiorespiratory fitness reduce risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in middle-aged men. *Arch Intern Med*, 156(12), 1307-1314.
- Marshall J.A., Hamman R.F., Baxter J.(1991). High-fat, low-carbohydrate diet and the etiology of non-insulin-dependent diabetes mellitus-The San Luis Valley Diabetes Study. *Am J Epidemiol*, 134(6), 590-603.

- National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III)(2001). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). JAMA, 285(19), 2486 - 2497.
- Rimm E.B., Ascherio A., Giovannucci E., Spiegelman D., Stampfer M.J., Willett W.C.(1996). Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and coronary heart disease among men. JAMA, 275(6), 447-451.
- Rimm E.B., Stampfer M.J., Giovannucci E., Ascherio A., Spiegelman D., Colditz G.A., et al.(1995). Body size and fat distribution as predictors of coronary heart disease among middle-aged and older US men. Am J Epidemiol, 141(12), 1117 - 1127.
- Salmeron J., Manson J.E., Stampfer M.J., Colditz G.A., Wing A.L., Willett W.C.(1997). Dietary fiber, glycemic load, and risk of non insulin-dependent diabetes mellitus in women. JAMA, 277(6), 472-427.
- Tuomilehto J., Lindstrom J., Eriksson J.G., Valle T., Hamalainen H., Ilanne-Parikka P.(2001). Prevention of type 2 diabetes mellitus by changes in lifestyle among subjects with impaired glucose tolerance. N Engl Med, 344(18), 1343-1350.
- Wei M., Gibbons L.W., Mitchell T.L., Kampert J.B., Blair S.N.(2000). Alcohol intake and incidence of type 2 diabetes in men. Diabetes Care, 23(1), 18-22.