

당뇨병 유발에 영향을 미치는 식이 요인

양 은 주 · 김 화 영

이화여자대학교 가정과학대학 식품영양학과

The Influence of Dietary Factors on the Incidence of Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus

Yang, Eun Ju · Kim, Wha Young

Department of Food and Nutrition, Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify dietary factors related to the incidence of diabetes mellitus in Korea. The study consisted of 165 diabetic patients, male and female, aged 30 to 70 years and 198 healthy persons as controls. Diabetic patients who had been diagnosed with diabetes mellitus for less than five years before the study period were recruited from eight different hospitals located in Seoul, Korea. Socioeconomic status, state of illness, physical activity, food habits and food intake were assessed. Food intake was assessed by food frequency questionnaire method using a 105-food frequency questionnaire developed for diabetic patients. The stress and activity indices of diabetic patients were not significantly different from controls, but alcohol consumption and smoking levels were higher in diabetics than controls. Other diseases of male diabetic patients included liver diseases, digestive system diseases, and hypertension, while those of female diabetics were hypertension, neuralgia, arthritis and digestive system diseases. These disease patterns are different from Western countries whose most common complications are hypertension and hyperlipidemia. More irregular and less varied meals were found in the diabetic group compared to the control group, suggesting that diabetic patients have generally undesirable food habits. Otherwise, food and nutrient intakes of diabetics did not differ greatly from the control group. It was found that diabetic patients consumed more cereals and less fruit than the control group, and also that male diabetics consumed more alcohol. The carbohydrate : protein : fat energy distribution ratio was 61.7 : 15.8 : 22.5 in male patients and 65.4 : 14.9 : 19.7 in female patients. Discriminant analysis showed that diabetes risk factors differed with sex. In male patients, the important factors were body mass index(BMI), vitamin C intake, family diabetic history and vegetable intake, while in female patients they were BMI, cereals intake, carbohydrate intake, vitamin C intake, stress, food habits and Ca intake. These results show that excessive intake of energy and fat are not the major causal factors in Korean NIDDM. Therefore, the diabetes risk factors of Western countries may not directly apply to Koreans. More study is needed to clarify the risk factors of Korean NIDDM. (*Korean J Nutrition* 32(4) : 407~418, 1999)

KEY WORDS : dietary factors · food frequency questionnaire · discriminant analysis · non-insulin-dependent diabetes mellitus.

서론

당뇨병은 유전적 요인과 더불어 식생활, 운동 부족, 스트레스 등 환경요인의 영향을 받는 질병이며,¹⁾²⁾ 특히 식이는 당뇨병의 발병 및 치료에 매우 중요한 요인으로 간주되고 있다.³⁾⁴⁾ 역학 연구에 의하면 과다한 지방 섭취나,⁵⁾⁶⁾ 탄수화물의 섭취가⁷⁾ 당뇨병의 유발에 큰 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.

지방이 당뇨병을 유발시킨다고 주장되는 여러 기전 중에서 가장 일반적으로 받아들여지는 것은 지방산이 세포막의 구조를 변화시켜 인슐린 수용체와의 작용에 영향을 미친다
채택일 : 1999년 3월 30일

는 견해이다.⁸⁾ 포화지방산은 인슐린 수용체와의 작용을 방해하나,⁹⁾ n-3 지방산은 세포막을 통한 포도당 이동을 개선시키는 것으로 보고되고 있어¹⁰⁾ 지방의 종류에 따라 영향이 다른 것으로 알려지고 있다. 또한 지방 섭취량에 따른 섭취 열량의 증가 및 다른 식품군 섭취량의 변화등이 당뇨병 유병에 영향을 미칠 것으로 보인다.

그 동안 우리 나라에서는 우리 나라 당뇨병 환자의 식이나 기타 환경적인 요인의 영향을 규명한 후 그 결과를 우리 환자에게 적용하였다기 보다는 서양 여러 나라의 연구 결과가 우리 나라에서도 같으리라는 가정하에 당뇨병의 문제를 이해하여 왔다고 보겠다. 예를 들면 일반적인 미국인 식사의 열량 비율을 살펴보면 총 섭취 열량의 43~47%는 탄수화물에서, 34~37%는 지방에서 공급되기 때문에¹¹⁾ 탄수화

물의 열량비를 55%로 증가시키고 지방의 열량비를 30%로 감소시키는 방향으로 권장되고 있는데, 이는 우리 나라의 1995년 국민영양조사 결과보고¹³⁾에 나타난 탄수화물 열량비 64.8%, 지방 열량비 19.1%와는 전혀 다른 경향이다. Huh¹²⁾는 우리 나라 당뇨병 환자의 상당수가 영양 결핍과 관련이 있는 영양 실조성 당뇨병일 가능성이 높은 것으로 보고하였는데, 이러한 조사 결과는 우리 나라 당뇨병 환자가 서구의 당뇨병 환자와는 다른 경향을 보이고 있음을 말해주며 외국에서 이루어진 연구가 우리 나라 사람에게 똑같이 적용될 수 없음을 단적으로 나타내고 있는 것이다. 따라서 우리 나라 당뇨병 환자의 당뇨병 발병전 식이 섭취 양상의 특징을 파악하여 한국형 당뇨병의 원인을 규명하고, 치료에 도움을 줄 수 있는 합리적인 방안을 연구하는 것이 필요하다. 따라서 본 연구는 우리 나라에서 당뇨병 유발에 영향을 미치는 식생활 요인에 대하여 조사하고자 한다.

연구방법

1. 조사 대상

본 조사는 서울 시내 8개 종합병원에서 당뇨병으로 진단 받은 지 5년 이내의 환자 중에서 식이요법을 실시하지 않는다고 답한 30~70세의 남녀 당뇨병 환자 202명과 대조군으로 30~60세의 남녀 213명을 대상으로 1996년 3월부터 8월까지 설문 조사 방법으로 이루어졌다.

설문에 답한 대상자 중에서 하루 섭취 열량이 900kcal 이하이거나 4000kcal 이상인 사람과 한 달에 섭취하는 총 식품수가 20품목 이하인 경우에는 상자 그림 기법(Box plot)¹³⁾에서 사분위(IRQ: Interquartile Range)의 1.5배 밖에 위치하여 이상점으로 분류되어 본 조사 결과에서 제외하였다. 그러므로 설문에 답한 사람 중에서 실제로 자료 분석에 이용된 조사 대상자는 당뇨병 환자 165명, 대조군 198명이었으며, 각 군별로 이진 응답(binary response)을 기초로 하는 문항 조사 결과는 95% 신뢰도에서 $\pm 7\%$ 이내의 오차 한계를 유지했다.

2. 연구 내용

본 연구를 위한 설문조사 내용은 일반 사항, 질병 상태 및 식이조사 등으로 구성되어 있다. 일반 사항으로는 연령, 성별, 스트레스를 받는 정도, 흡연 여부, 활동량과 교육 정도, 직업, 월수입 등의 사회 경제적 상태를 조사하였다. 스트레스는 본인이 느끼는 스트레스의 정도를 0에서 9까지의 척도를 이용해서 해당된다고 생각하는 곳에 표시하도록 하였

다. 활동량은 활동 종류별로 시간을 표시하게 한 후 활동 계수를 곱한 다음 합하여 일일 활동량의 정도로 나타내었다. 활동의 종류는 휴식 대사량(Resting metabolic rate)을 기준으로 하여 수면, 휴식, 가벼운 활동, 보통 활동, 심한 활동 등의 다섯 종류로 구분하였다.¹⁴⁾

당뇨병 환자의 질병 상태를 파악하기 위하여 당뇨병 이환 기간, 가족 병력, 본인의 과거 병력과 당뇨병 이외에 현재 앓고 있는 질병 등에 대해서 직접 질문하였다. 조사 대상자의 평상시 식이 섭취 실태는 식품섭취빈도법을 이용하여 조사하였으며 당뇨병 환자는 당뇨병 진단 전의 한달동안의 식이 섭취량을 조사하였고 대조군은 지난 한달 동안의 식이 섭취량을 조사하였다. 식습관을 알아보기 위하여 1일 식사 횟수, 식사의 규칙성, 아침식사, 과식 정도, 식사 속도, 외식 및 간식, 식품의 기호도, 단 음식, 짠 음식, 매운 음식, 새콤한 음식, 기름진 음식에 대한 선호 정도, 육류의 기름기 섭취 등에 대한 조사를 하였다. 이 중에서 1일 식사횟수, 식사의 규칙성, 아침식사, 과식, 식사 속도 등의 5문항을 점수화하여 대조군과 비교하였다. 즉 좋은 식습관을 3점, 보통 2점, 나쁜 식습관을 1점으로 하여 합계를 산출하였다. 식품 및 영양소 섭취량을 조사하기 위하여 Kim & Yang¹⁵⁾이 개발한 105품목의 식품섭취빈도 조사지를 이용하여 각 식품에 대한 섭취 빈도와 섭취량을 조사하여 식품 섭취량 및 영양소 섭취량을 계산하였다. 식품 및 영양소에 대한 분석은 한국인 영양권장량 6차 개정판¹⁶⁾의 식품성분표를 참고로 하여 개발한 전산 프로그램을 이용하여 분석하였다.

3. 자료의 처리

모든 자료는 산술평균, 표준오차, 백분위수 등의 기술 통계량을 구하였다. 당뇨병 환자와 대조군의 비교는 성별을 구분한 후 30~49세, 50~64세, 65세 이상의 세 연령 군으로 나누어 각 연령 군별로 독립 이표본 t 검정(independent 2-sample t-test)을 하였으며, 당뇨병 환자군을 세 연령 군으로 나누어 연령별로 비교할 경우에는 분산분석으로 검정한 후 다중비교 검증을 위하여 Tukey의 스튜던트화 범위 검정(Tukey's studentized range test, HSD)을 실시하였고 조사 대상자의 식습관을 비교하기 위하여 카이제곱 검정(chi-square test)을 하였다. 또한 당뇨병 환자와 대조군을 구별할 수 있는 변수를 추출하여 당뇨병 유발에 영향을 미치는 요인을 찾기 위하여 다변량 해석 기법의 하나인 단계별 판별 분석(Stepwise discriminant analysis)을 하였다.

모든 통계분석은 SAS package 6.11 wave II¹³⁾를 이용하여 처리하였다.

Table 1. Characteristics of the subjects¹⁾

	Diabetics ²⁾		Controls	
	Male(n=73)	Female(n=92)	Male(n=67)	Female(n=131)
Stress score ⁴⁾	6.1 ± 0.2	5.7 ± 0.2	6.1 ± 0.2	5.2 ± 0.2
Activity index ⁵⁾	57.7 ± 0.3	57.0 ± 0.6	58.3 ± 0.5	57.7 ± 0.2
Smoking(piece/day)	10.9 ± 1.6* ³⁾	0.3 ± 0.2	6.4 ± 1.1	0
Alcohol(g/day)	28.4 ± 4.9*	4.3 ± 1.9	17.4 ± 2.7	0.9 ± 0.2
Family history of diabetes(%)	37.0 ± 6.6	38.0 ± 6.0	22.4 ± 6.3	30.0 ± 5.2

1) Mean ± S.E
 2) Characteristics before DM diagnosis
 3) Significantly different from control of same sex group by independent 2-sample t-test(*p<0.05)
 4) Self-reported mean score of 0 to 9
 5) Sum of (activity hour x activity factor)

결과 및 고찰

1. 사회 경제적 상태 및 생활 습관

조사 대상자의 평균 연령은 당뇨병 환자는 남녀 각각 50세와 55세였고 대조군은 47세와 51세였다. 당뇨병 환자의 경우 남자의 87%가 고졸 이상의 학력이었으며 직업은 사무 관리직, 전문 기술직, 영업 서비스직 순으로 나타났으며 육체 노동자는 7.6%에 불과했다. 여자의 학력은 국졸, 고졸, 중졸, 대졸의 순이었으며 78.5%가 주부였다. 또한 가구당 월수입은 남녀 당뇨병 환자 모두 100~200만원이 가장 많은 비율을 차지했고, 200만원 대, 300만원 이상 순으로 나타났다. 본 조사 대상자의 당뇨병 초진 평균 연령은 남자는 47.9세, 여자는 52.9세였으며, 유병 기간은 각각 0.8년과 1.2년이었다.

조사 대상 환자의 당뇨병으로 진단 받기 전 생활 습관을 Table 1에 제시하였다. 당뇨병 환자와 대조군 사이에 스트레스를 느끼는 정도에 차이가 없었으며 활동 시간과 활동계수로부터 산출한 활동정도에도 두 군간에 차이가 없었다. 그러나 흡연량과 알콜 섭취량은 남자의 경우 당뇨병 환자가 대조군에 비해 유의적으로 높았다. 또한 당뇨병 환자의 37~38%는 부모와 형제 자매가 당뇨병을 앓았다고 응답하였다. Min¹⁶⁾은 우리나라 인슐린 비의존성 당뇨병 환자의 30% 정도가 가족 병력을 가지고 있다고 보고하였으며, Park 등¹⁷⁾은 25~29%, Park 등¹⁸⁾은 38%로 보고하여, 우리나라 당뇨병 환자의 30~40% 정도가 가족이 당뇨병 병력을 가지고 있다고 할 수 있다.

조사 대상자의 질병 보유상태는 Table 2에 제시하였다. 남자 당뇨병 환자의 질병은 간 질환, 소화기계 질환, 고혈압 순이었고 여자는 고혈압, 신경통 및 관절염 순으로 질병 양상이 다른 경향을 나타냈으며 또한 당뇨병 환자와 대조군의 질병 양상도 다른 것으로 나타났다. 본 연구에서 조사한 당뇨병 환자의 질병 보유율이 다른 조사 결과¹⁹⁾²⁰⁾와 비교할 때

Table 2. Disease history and complications of the subjects unit : %

	Diabetics		Controls	
	Male (n=73)	Female (n=92)	Male (n=67)	Female (n=131)
Liver disease	23.3	7.6	16.4	5.3
Digestive disease	16.4	9.8***	23.9	30.0
Hypertension, cerebrovascular disease	9.6	19.6	9.0	14.5
Neuroalgia, arthritis	5.5	18.5	6.0	21.4
Nephropathy	2.7	5.4	3.0	5.3
Tuberculosis	2.7*** ¹⁾	4.4	14.9	4.6
Anemia	0	6.5***	0	20.6
Others	4.1	13.0	6.0	9.2

1) Significantly different from control of same sex group by Chi-square test(**p<0.01, ***p<0.001)

낮았는데 이는 본 조사 대상자의 당뇨병 유병 기간이 다른 조사보다 짧아 합병증이 비교적 적었던 것으로 생각된다.

당뇨병의 중요한 합병증으로 생각되는 고혈압 유병율은 본 조사결과 여자 환자의 경우 19.6%로 높은 경향을 나타내었으나 남자 환자는 9.6%로 대조군과 차이가 없었다. 이와 같은 결과는 Lee 등²¹⁾의 보고와 비슷하였으나, Kim 등²⁰⁾이 보고한 남자 당뇨병 환자의 유병율 53.6%, 여자 29.9%에 비해서는 훨씬 낮은 수준이며, Kleine 등¹⁹⁾이 보고한 미국인의 고혈압 발병률 58.2%나 Fujimoto 등²²⁾이 보고한 하와이 거주 일본인의 발병률 63.8%에 비해서도 낮은 수준이었다.

서양의 비만한 인슐린 비의존성 당뇨병 환자의 합병증으로는 고혈압, 고지혈증, 동맥경화 등의 심혈관계 질환의 발병률이 높은 것으로 보고되고 있다. 그러나 우리나라 인슐린 비의존성 당뇨병 환자의 경우 고혈압, 망막증, 신경통, 감염증 등의 순서로 합병증이 유발되고 관상동맥 질환 등은 비교적 적은 것으로 보고되어,²³⁾ 외국인과 비교할 때 우리나라 당뇨병 환자의 질병 양상이 다른 것으로 나타나고 있다. 이는 인슐린 비의존성 당뇨병 환자중 비만이 적은 것이 그 이유인 것으로 사료된다. 그러나 본 연구에서 남자 환자에 비해 여자 환자의 고혈압 발병률이 더 높은 것은 여자의

경우에 비만도가 더 높은 경향을 나타낸 것²⁴⁾과 관련이 있는 것으로 생각된다.

2. 식습관

Table 3에 제시된 것처럼 당뇨병 환자는 정상인에 비해 식습관이 나쁜 것으로 보인다. 당뇨병 환자가 하루에 3회의 식사를 모두 하는 비율이 77.9%로 대조군의 80.4%보다 낮았으며 규칙적으로 식사를 하는 비율도 50.3%로 대조군의 54.6%보다 낮아 식사의 규칙성은 대조군에 비해 유의적으로 나쁜 결과를 보였다. 또한 식사의 양도 당뇨병 환자는 자주 과식을 하는 경우가 29.6%로 대조군의 4.0%와 차이가 있었으며 식사 속도도 59.9%가 빨리 먹는다고 답해 대조군

의 34.9%보다 높았다. 일일 식사 횟수, 아침 식사 여부, 규칙적인 식사 여부, 과식 여부, 식사 속도 등의 5문항을 점수화하여 비교한 결과 남녀 모두 당뇨병 환자의 식습관 점수가 유의적으로 낮아 당뇨병 환자가 좋지 못한 식습관을 가진 것으로 생각된다(Table 4). 이외에도 간식을 더 자주 하였고 단 음식, 짠 음식, 매운 음식, 신 음식, 기름진 음식의 선호도를 묻는 항목에서 당뇨병 환자가 짠 음식과 기름진 음식을 더 유의적으로 선호하는 것으로 나타났다(Table 5).

본 연구를 위하여 개발한 식품 섭취빈도 조사지¹⁵⁾의 총 식품수 105가지를 기준으로, 한달 동안 섭취한 평균 식품수를 상자 그림 기법(Side-by-side box plot)¹³⁾을 이용하여

Table 3. Food habits of the subjects unit : n(%)

		Diabetics (n=165)	Control (n=198)
Meal frequency* ¹⁾ (times/day)	Once	0(0)	2(1.0)
	Twice	14(8.6)	28(14.1)
	Three times	127(77.9)	159(80.4)
	Four times or more	6(3.7)	2(1.0)
	Not regular	16(9.8)	7(3.5)
Eating breakfast (days/week)	Usually(5-7days)	134(82.2)	146(74.9)
	Sometimes(2-3days)	22(13.5)	37(19.0)
	Rarely(0-1days)	7(4.3)	12(6.1)
Regularity of meal** (days/week)	Usually(6-7days)	82(50.3)	108(54.6)
	Sometimes(3-4days)	56(34.4)	79(39.9)
	Rarely(0-2days)	25(15.3)	11(5.6)
Overeating frequency*** (times/week)	Rarely(0-1days)	46(28.4)	72(36.4)
	Sometimes(2-3days)	68(42.0)	118(59.6)
	Usually(4-7days)	48(29.6)	8(4.0)
Eating speed***	Rapid(below 10min)	97(59.9)	69(34.9)
	Normal(10-20min)	51(31.5)	108(54.5)
	Slow(30min more)	13(8.0)	20(10.1)
	Not regular	1(0.6)	1(0.5)
Food preference***	Vegetables	25(15.4)	23(11.7)
	Meat	38(23.5)	18(9.1)
	Fish	14(8.6)	26(13.2)
	All foods	85(52.5)	130(66.0)
Eating between meals*** (days/week)	Rarely(0-1days)	54(34.0)	85(43.2)
	Sometimes(2-3days)	56(35.2)	93(47.2)
	Usually(4-7days)	49(30.8)	19(9.6)
Eating away from home (days/week)	Rarely(0-1days)	68(42.5)	71(35.9)
	Sometimes(2-3days)	65(40.6)	101(51.0)
	Usually(4-7days)	27(16.9)	26(13.1)
Fat on meat***	Eat all	36(29.5)	27(14.1)
	Eat some	38(31.2)	82(42.9)
	Eat none	48(39.3)	79(41.4)
	Don't eat meat	0(0)	3(1.6)

1) Significantly different between diabetics and control by Chi-square test(*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001)

Table 4. Food habits score of the subjects¹⁾

	Diabetics	Control
Male	11.5 ²⁾ ± 0.3*** ³⁾	12.7 ± 0.2
Female	11.8 ± 0.2*	12.5 ± 0.2

1) Mean ± S.E

2) Food habits score was the sum of five food habit questions(Good food habit : 3, normal : 2, poor : 1)

3) Significantly different from control by independent 2-sample t-test(*p<0.05, ***p<0.001)

Table 5. Taste preference of the subjects unit : n(%)

		Diabetics	Control
Sweet food	Extremely hate	10(6.3)	8(4.1)
	Hate	37(23.3)	54(27.6)
	Normal	51(32.1)	78(39.8)
	Pleasant	54(33.9)	49(25.0)
	Extremely pleasant	7(4.4)	7(3.6)
Salty food** ¹⁾	Extremely hate	4(2.6)	20(10.2)
	Hate	29(18.5)	51(25.9)
	Normal	61(38.9)	76(38.6)
	Pleasant	59(37.6)	48(24.4)
	Extremely pleasant	4(2.6)	2(1.0)
Hot food	Extremely hate	5(3.2)	12(6.2)
	Hate	36(22.9)	48(24.7)
	Normal	53(33.8)	74(38.2)
	Pleasant	58(36.9)	52(26.8)
	Extremely pleasant	5(3.2)	8(4.1)
Sour food	Extremely hate	9(5.7)	8(4.1)
	Hate	53(33.8)	50(25.8)
	Normal	62(39.5)	84(43.3)
	Pleasant	31(19.7)	46(23.7)
	Extremely pleasant	2(1.3)	6(3.1)
Oily food*	Extremely hate	10(6.3)	19(9.8)
	Hate	47(29.8)	78(40.0)
	Normal	59(37.3)	71(36.4)
	Pleasant	38(24.1)	25(12.8)
	Extremely pleasant	4(2.5)	2(1.0)

1) Significantly different between diabetics and control by Chi-square test(*p<0.05, **p<0.01)

분포도를 살펴본 결과, 당뇨병 환자가 섭취한 식품수의 분포가 대조군이 섭취한 식품수보다 적은 쪽으로 치우쳐 있고 중앙값도 대조군에 비해 아래 사분위값으로 분포되어 당뇨병 환자가 섭취한 식품수가 적은 것으로 나타났다. 한달 동안 섭취한 평균 식품수를 살펴보면 당뇨병 환자의 경우 남자가 41종류, 여자는 39종류를 섭취하여 대조군 남자 61종류, 여자 58종류보다 20가지의 식품을 더 적게 섭취하는 것으로 나타나 당뇨병 환자가 정상인에 비해 식품을 다양하게 이용하지 않는 것으로 보인다(Fig. 1).

3. 식품 및 영양소 섭취 실태

식품섭취빈도 조사지¹⁵⁾를 이용하여 조사한 식품섭취실태 결과는 Table 6, Table 7과 같다. 남자 조사 대상자의 평상시 식품 섭취경향을 살펴보면 전체적으로 당뇨병 환자와 대조군 사이에 큰 차이는 없으나 당뇨병 환자의 감자류와 과일류의 섭취량이 유의적으로 낮았다. 당뇨병 환자와 대조군을 각 연령별로 비교하면 30~49세의 경우에는 각 식품군별로 섭취량에 유의적인 차이가 없었으며 50~64세의 경우에는 가금류, 감자류, 버섯류, 식물성 유지류 등에서 당뇨병 환자의 섭취량이 유의적으로 적었다. 당뇨병 환자의 동물성 식품 섭취 비율은 30~49세, 50~64세에서 각각 22.5%,

20.4%로 대조군의 20.6%, 19.7%와 비슷하였다(Table 6).

여자의 경우에는 당뇨병 환자가 대조군에 비해 동물성 유지류, 감자류, 황색 채소류, 버섯류, 과일류 등을 유의적으로 적게 섭취하였으며 곡류와 음료 및 조미료 등의 섭취량은 유의적으로 높았다(Table 7). 전체적으로 연령이 증가함에 따라 식품 섭취량이 감소하는 경향을 나타내었으며, 30~49세의 경우에는 난류, 동물성 유지류, 감자류, 황색 채소류 등에서 당뇨병 환자가 유의적으로 적게 섭취한 반면에 곡류와 녹색 채소류는 더 많이 섭취하였으며, 50~64세의 경우에는 당뇨병 환자가 버섯류와 과일류를 유의적으로 적게 섭취하였고 30~49세와 마찬가지로 곡류의 섭취량이 유의적으로 많았다. 다섯 종류의 식품군으로 분류하여 각 식품군별 섭취량을 비교하였을 경우에 남자는 당뇨병 환자군과 대조군 사이에 차이가 없었으나 여자는 당뇨병 환자군의 채소, 과일류의 섭취량이 대조군에 비해 유의적으로 낮은 반면에 탄수화물 식품의 섭취량은 더 많았다(Table 8). 당뇨병 환자와 정상인을 대상으로 하여 같은 시기에 조사한 Song and Lee의 연구²⁶⁾에서도 당뇨병 환자의 곡류 식품의 섭취량이 높은 경향을 보여 본 조사의 결과와 일치하였다.

조사 대상자의 영양소 섭취 실태는 Table 9, Table 10에 제시하였다. 남자 조사 대상자의 경우 당뇨병 환자의 식품에 의한 열량 섭취량이 30~49세, 50~64세에서 각각 2418 kcal, 2107kcal로 대조군의 섭취량 2336kcal, 2197kcal와 비슷하였으며, 알콜 섭취량을 제외하고는 전체적으로 당뇨병 환자와 대조군 사이의 영양소 섭취량에 유의적인 차이가 없었다. 여자 조사 대상자의 경우 당뇨병 환자의 영양소 섭취량은 전체적으로 대조군과 큰 차이가 없었으나 탄수화물은 대조군에 비해 더 많이 섭취하였으며 비타민 C의 섭취량은 낮아 유의적인 차이를 보였다.

남자 환자의 알콜 섭취량은 28.4g으로 총열량의 9.1%로 대조군보다 유의적으로 높았다. 우리 나라의 다른 만성 질병 환자의 경우에도 알콜 섭취량이 많은 것으로 보고되었는데, 남자 위암 환자의 발병전 1일 알콜 섭취량이 57.1g, 대장암 환자 47.9g으로 보고되었고²⁶⁾ 지방간 환자의 알콜 섭취량은 110.5g으로 보고되어,²⁷⁾ 우리 나라에서는 특히 술의 섭취가 질병과 유의적인 관계가 있는 것으로 사료된다.

알콜량을 제외한 식품에 의한 열량 비율을 살펴보면 당뇨병 환자의 탄수화물, 단백질, 지방의 열량비가 남자 61.7 : 15.8 : 22.5, 여자 65.4 : 14.9 : 19.7로 남자 환자와 비교해 여자 환자의 탄수화물 섭취 비율이 높고 지방 섭취 비율이 낮은 경향을 나타내었다. 당뇨병 환자를 대상으로 1991년에 조사한 연구에서²⁸⁾ 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취비율이 63.4 : 17.5 : 17.7이었고, 1992년에 시행된 다른 연구²⁹⁾에

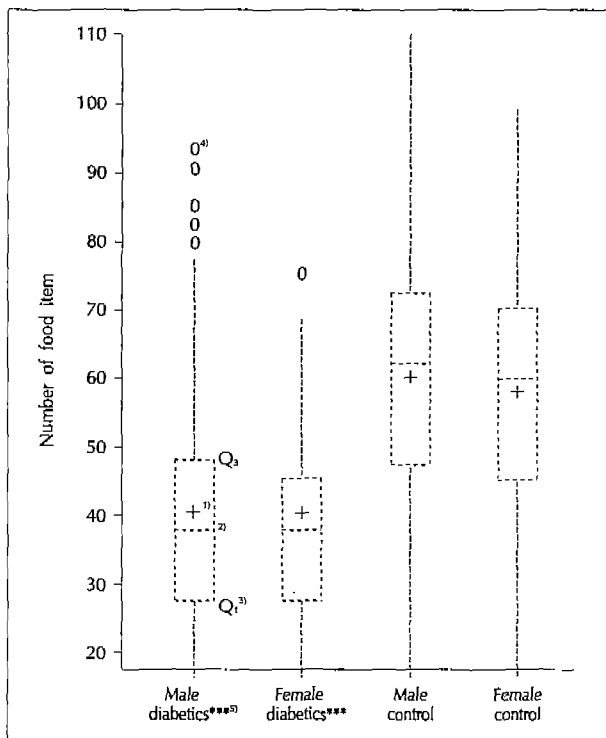


Fig. 1. Number of food items in a month among 105 food items listed in FFQ. 1) Mean. 2) Median. 3) Q1 : first quartile, Q3 : third quartile. 4) outlier. 5) Significantly different from control of same sex group by independent 2-sample t-test(***p<0.001).

서는 남자 64.8 : 17.5 : 17.7, 여자 66.9 : 16.8 : 16.3으로 보고되어 본 조사의 당뇨병 환자의 지방 열량비가 약간 높은 경향을 나타내었다. 각각의 조사가 시행된 연도와 연구

방법에 따른 차이를 배제할 수 없기 때문에 본 조사 결과를 다른 연구 결과와 직접 비교하는 것은 문제가 있는 것으로 생각되나 전체적으로 살펴볼 때, 당뇨병 환자의 지방 섭취

Table 6. Mean daily food intake(Male)¹⁾²⁾

unit : g

		30 - 49yrs ³⁾		50 - 64yrs	65yrs over	Total
		DM(n=39)CT(n=38)	DM(n=28)CT(n=29)	DM(n=6)	DM(n=73)CT(n=67)	
Meat	DM	81.0 ± 9.9	85.3 ± 13.2	77.8 ± 24.1	82.4 ± 7.5	
	CT	97.2 ± 14.2	80.7 ± 11.3	----- ⁴⁾	90.0 ± 9.4	
Poultry	DM	15.3 ± 2.5	10.3 ± 2.7* ⁵⁾	22.2 ± 16.0	13.9 ± 2.1	
	CT	16.7 ± 2.6	23.8 ± 5.4	-----	19.8 ± 2.8	
Fish & shellfish	DM	66.2 ± 12.4	43.4 ± 6.3	44.7 ± 16.0	55.7 ± 7.2	
	CT	63.2 ± 16.7	65.4 ± 14.7	-----	64.1 ± 11.3	
Dried small fish	DM	2.6 ± 0.8	3.6 ± 1.4	0.3 ± 0.3	2.8 ± 0.7	
	CT	6.2 ± 1.7	3.6 ± 0.9	-----	5.1 ± 1.0	
Egg	DM	18.6 ± 3.6	16.9 ± 3.1	35.7 ± 9.5	19.4 ± 2.4	
	CT	24.5 ± 3.9	15.7 ± 3.2	-----	20.7 ± 2.7	
Milk & dairy foods	DM	164.6 ± 31.1	125.6 ± 25.8	177.8 ± 92.0	150.7 ± 20.6	
	CT	111.8 ± 15.2	133.1 ± 24.1	-----	121.0 ± 13.5	
Animal fat & oils	DM	0	0	0	0	
	CT	0	0	-----	0	
Sub total of animal foods	DM	348.4 ± 37.0	285.1 ± 33.8	358.5 ± 104.1	324.9 ± 25.0	
	CT	319.4 ± 32.7	322.3 ± 42.9	-----	320.7 ± 26.1	
Cereal & starch	DM	404.4 ± 18.0	341.6 ± 15.5	349.8 ± 35.0	375.8 ± 12.1	
	CT	383.7 ± 17.6	325.5 ± 15.1	-----	358.5 ± 12.4	
Potato	DM	19.0 ± 4.3	19.4 ± 4.9*	31.7 ± 11.1	20.2 ± 3.1*	
	CT	27.0 ± 5.6	51.9 ± 12.6	-----	37.8 ± 6.5	
Sugar	DM	9.2 ± 1.7	9.1 ± 3.6	13.2 ± 3.2	9.5 ± 1.6	
	CT	13.2 ± 1.9	8.2 ± 1.4	-----	11.0 ± 1.2	
Legumes	DM	64.8 ± 9.0	63.2 ± 12.6	143.2 ± 95.1	70.6 ± 10.2	
	CT	61.9 ± 10.2	71.8 ± 15.3	-----	66.2 ± 8.8	
Green vegetables	DM	136.0 ± 15.9	150.2 ± 16.5	177.2 ± 49.6	144.8 ± 11.2	
	CT	135.9 ± 14.2	149.3 ± 18.0	-----	141.7 ± 11.2	
Yellow vegetables	DM	96.4 ± 16.0	77.8 ± 19.6	87.0 ± 23.8	88.5 ± 11.5	
	CT	80.2 ± 10.4	90.7 ± 15.0	-----	84.7 ± 8.7	
Other vegetables	DM	241.9 ± 17.5	210.0 ± 17.2	233.5 ± 54.9	229.0 ± 12.2	
	CT	225.6 ± 20.0	226.1 ± 20.4	-----	225.8 ± 14.2	
Seaweeds	DM	10.6 ± 2.4	13.8 ± 2.5	25.2 ± 8.6	13.0 ± 1.8	
	CT	5.7 ± 1.3	13.9 ± 4.1	-----	9.3 ± 2.0	
Mushrooms	DM	9.7 ± 2.2	5.6 ± 1.4*	4.8 ± 2.2	7.8 ± 1.3	
	CT	7.2 ± 1.4	12.0 ± 2.6	-----	9.2 ± 1.4	
Fruits	DM	194.9 ± 25.1	216.0 ± 38.8	152.5 ± 74.8	199.6 ± 20.7**	
	CT	276.6 ± 36.8	353.1 ± 57.9	-----	309.7 ± 32.7	
Plants oils	DM	12.7 ± 1.5	4.3 ± 0.8*	28.5 ± 16.9	10.8 ± 1.7	
	CT	17.3 ± 3.2	13.7 ± 4.0	-----	15.7 ± 2.5	
Sub total of plant foods	DM	1199.6 ± 59.3	1111.0 ± 63.8	1246.6 ± 182.5	1169.6 ± 42.4	
	CT	1234.3 ± 78.9	1316.2 ± 107.0	-----	1269.6 ± 64.1	
Others(beverage, seasonings)	DM	279.3 ± 58.3	301.9 ± 77.8	171.2 ± 115.1	279.1 ± 43.8	
	CT	335.3 ± 61.1	205.6 ± 34.6	-----	279.2 ± 38.4	
Total	DM	1827.3 ± 103.6	1698.0 ± 111.5	1776.3 ± 236.9	1773.5 ± 72.0	
	CT	1889.0 ± 108.1	1844.1 ± 139.3	-----	1869.5 ± 85.3	

1) Assessed by 105 food frequency questionnaire

2) Mean ± S.E

3) DM : diabetics, CT : control

4) none 5) Significantly different from control of same age group by independent 2-sample t-test(*p < 0.05, **p < 0.01)

량이 과거에 비해 증가하는 경향을 보이고는 있으나 서구의 연구 결과와 비교해 낮은 수준이며, 대조군과도 차이가 없어 우리 나라 당뇨병 환자가 지방을 과도하게 섭취하고 있다고 보기는 어렵다.

4. 당뇨병 유발에 영향을 미치는 식생활 요인에 대한 판별 분석

당뇨병 환자와 대조군을 구별할 수 있는 특징을 찾기 위해 본 연구 결과와 당뇨병 환자의 체위특징을 조사한 연구

Table 7. Mean daily food intake(Female)¹⁾²⁾

unit : g/day

		30-49yrs ³⁾		50-64yrs		65yrs over		Total	
		DM(n=37)	CT(n=53)	DM(n=34)	CT(n=67)	DM(n=21)	CT(n=11)	DM(n=92)	CT(n=131)
Meat	DM	81.7 ± 12.5		81.6 ± 14.4		28.9 ± 5.8		69.6 ± 7.7	
	CT	88.6 ± 9.0		61.2 ± 6.2		23.7 ± 12.0		69.1 ± 5.2	
Poultry	DM	14.2 ± 3.0		10.0 ± 4.7		7.7 ± 4.1		11.2 ± 2.3	
	CT	21.6 ± 3.4		11.1 ± 1.6		9.2 ± 3.4		15.2 ± 1.7	
Fish & shellfish	DM	47.1 ± 8.0		48.1 ± 7.8		33.1 ± 5.7		44.3 ± 4.5	
	CT	57.5 ± 8.3		43.2 ± 6.3		50.5 ± 22.7		49.6 ± 5.0	
Dried small fish	DM	5.5 ± 1.7		4.1 ± 1.5		1.3 ± 0.4		4.0 ± 0.9	
	CT	4.7 ± 0.7		4.7 ± 1.1		3.1 ± 1.8		4.6 ± 0.6	
Egg	DM	14.9 ± 2.7 ⁴⁾		11.7 ± 2.9		20.1 ± 7.7		14.9 ± 2.3	
	CT	23.7 ± 2.4		16.6 ± 2.3		11.8 ± 5.0		19.1 ± 1.6	
Milk & dairy foods	DM	130.8 ± 28.5		134.8 ± 31.5		96.0 ± 25.7		124.3 ± 17.3	
	CT	161.1 ± 19.1		169.9 ± 21.6		36.5 ± 12.3		155.2 ± 13.8	
Animal fat & oils	DM	0*		0		0		0**	
	CT	0.3 ± 0.1		0.2 ± 0.1		0		0.2 ± 0.1	
Sub total of animal foods	DM	294.2 ± 36.4		290.3 ± 39.1		187.1 ± 28.4		268.3 ± 21.8	
	CT	357.5 ± 29.1		306.9 ± 27.6		134.8 ± 30.4		313.0 ± 19.2	
Cereal & starch	DM	380.2 ± 19.2 ^{***}		355.4 ± 19.3 ^{**}		292.3 ± 26.1		351.0 ± 12.4 ^{***}	
	CT	301.8 ± 10.4		291.1 ± 11.0		244.9 ± 18.6		291.6 ± 7.3	
Potato	DM	21.6 ± 3.2*		36.2 ± 4.5		30.1 ± 4.3		28.9 ± 2.4 ^{**}	
	CT	37.3 ± 6.0		41.6 ± 4.3		48.2 ± 14.5		40.4 ± 3.5	
Sugar	DM	12.7 ± 2.5		7.2 ± 1.5		9.5 ± 3.1		9.9 ± 1.4	
	CT	8.7 ± 1.1		7.5 ± 1.2		4.2 ± 2.3		7.5 ± 0.8	
Legumes	DM	71.2 ± 12.2		73.3 ± 12.0		97.4 ± 10.7		65.7 ± 6.8	
	CT	73.6 ± 12.3		62.7 ± 6.3		87.0 ± 27.2		69.1 ± 6.3	
Green vegetables	DM	145.6 ± 16.4*		117.1 ± 17.6		97.4 ± 10.7		124.1 ± 9.7	
	CT	104.8 ± 9.4		134.4 ± 14.6		110.8 ± 27.2		120.5 ± 8.7	
Yellow vegetables	DM	64.3 ± 10.7*		71.2 ± 14.3		48.7 ± 10.3		63.3 ± 7.2 ^{**}	
	CT	99.9 ± 10.3		95.8 ± 10.0		69.6 ± 15.4		95.2 ± 6.7	
Other vegetables	DM	208.4 ± 17.7		214.9 ± 21.6		194.5 ± 19.6		207.6 ± 11.5	
	CT	194.8 ± 12.6		197.6 ± 17.2		187.4 ± 38.7		195.6 ± 10.6	
Seaweeds	DM	13.5 ± 2.2		15.8 ± 2.1		18.1 ± 3.2		15.4 ± 1.4	
	CT	11.4 ± 1.8		17.6 ± 2.6		11.0 ± 6.7		14.5 ± 1.6	
Mushrooms	DM	6.6 ± 1.6		4.4 ± 1.3 ^{**}		5.6 ± 1.6		5.6 ± 0.9 ^{**}	
	CT	10.4 ± 1.7		10.8 ± 2.0		3.5 ± 2.3		10.0 ± 1.3	
Fruits	DM	275.9 ± 45.5		214.6 ± 30.2*		246.3 ± 49.0		246.5 ± 24.1*	
	CT	371.4 ± 42.0		323.8 ± 30.1		186.2 ± 64.4		331.5 ± 23.9	
Plants oils	DM	11.7 ± 1.5		7.6 ± 1.2		10.2 ± 2.5		9.9 ± 0.9	
	CT	10.4 ± 1.2		8.1 ± 1.2		6.2 ± 1.7		8.9 ± 0.8	
Sub total of plant foods	DM	1211.7 ± 78.0		1117.7 ± 67.0		996.4 ± 73.8		1127.9 ± 43.8	
	CT	1224.0 ± 67.3		1191.0 ± 64.1		959.0 ± 108.7		1184.8 ± 43.8	
Others(beverage, seasonings)	DM	118.1 ± 32.2		129.1 ± 63.2		57.5 ± 21.6*		108.3 ± 27.1*	
	CT	63.6 ± 11.4		42.2 ± 7.8		10.8 ± 2.1		48.2 ± 6.2	
Total	DM	1624.0 ± 100.8		1537.1 ± 116.6		1241.0 ± 89.7		1504.0 ± 63.9	
	CT	1645.1 ± 89.2		1540.1 ± 81.6		1104.6 ± 125.9		1546.0 ± 57.2	

1) Assessed by 105 food frequency questionnaire

2) Mean ± S.E

3) DM : diebetics, CT : control

4) Significantly different from control of same age group by independent 2-sample t-test(*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001)

Table 8. Mean daily food intake by food group¹⁾²⁾

unit : g/day

Male		30-49yrs ³⁾	50-64yrs	65 yrs over	Total
		DM(n=39),CT(n=38)	DM(n=28),CT(n=29)	DM(n=6)	DM(n=73),CT(n=67)
Cereals & starch	DM	423.4 ± 19.4	361.0 ± 13.2	381.5 ± 41.4	396.0 ± 12.4
	CT	410.7 ± 19.8	377.4 ± 20.1	----- ⁴⁾	396.3 ± 14.4
Vegetables & fruits	DM	689.5 ± 56.3	673.6 ± 57.8	680.2 ± 116.0	682.6 ± 38.1
	CT	731.2 ± 63.1	845.0 ± 95.6	-----	780.5 ± 54.7
Meat, fish, egg & beans	DM	245.8 ± 23.4	219.1 ± 21.8	323.5 ± 105.8	242.0 ± 17.3
	CT	263.4 ± 29.5	257.3 ± 31.5	-----	260.8 ± 21.4
Milk & milk products	DM	167.1 ± 31.1	129.2 ± 26.0	178.2 ± 92.0	153.5 ± 20.6
	CT	117.8 ± 15.7	136.8 ± 24.5	-----	126.0 ± 13.8
Oils & sugars	DM	22.0 ± 2.7	13.4 ± 3.8	41.7 ± 16.2	20.3 ± 2.5
	CT	35.5 ± 4.1	22.0 ± 5.0	-----	26.8 ± 3.2

Female		30-49yrs	50-64yrs	65yrs over	Total
		DM(n=37),CT(n=53)	DM(n=34),CT(n=67)	DM(n=24),CT(n=11)	DM(n=92),CT(n=131)
Cereals & starch	DM	401.8 ± 20.1	391.5 ± 20.0	322.4 ± 26.6	379.9 ± 2.8** ⁵⁾
	CT	339.0 ± 13.8	332.7 ± 12.8	293.1 ± 23.4	332.0 ± 8.8
Vegetables & fruits	DM	714.3 ± 65.1	637.9 ± 58.4	610.6 ± 60.3	662.4 ± 36.5*
	CT	792.7 ± 59.5	780.0 ± 55.1	568.5 ± 97.7	767.4 ± 38.1
Meat, fish, egg & beans	DM	229.1 ± 26.4	224.7 ± 26.8	133.4 ± 13.4	205.7 ± 15.3
	CT	265.0 ± 19.9	194.7 ± 14.8	182.2 ± 50.9	222.1 ± 12.1
Milk & milk products	DM	136.3 ± 28.5	138.9 ± 32.5	97.3 ± 25.8	128.4 ± 17.6
	CT	165.8 ± 19.3	174.7 ± 21.6	39.6 ± 13.1	159.7 ± 1.3
Oils & sugars	DM	24.5 ± 3.6	14.9 ± 2.2	19.8 ± 24.1	19.9 ± 2.2
	CT	18.9 ± 1.9	15.8 ± 2.0	10.5 ± 2.9	16.6 ± 1.3

1) Assessed by 105 food frequency questionnaire

2) Mean ± S.E

3) DM : diabetics, CT : control

4) none

5) Significantly different from control of same age group by independent 2-sample t-test(*p < 0.05, **p < 0.01)

결과²⁾를 이용하여 단계별 판별 분석을 실시하여 판별 함수를 추출하였다. 판별 분석에 이용한 변수는 일반적인 변수로서 스트레스, 가족 병력, BMI 등이 있고, 식이 섭취와 관련된 변수로 식습관 점수와 육류 및 가공류, 어패류, 곡류 및 그 제품류, 채소류, 과일류 등의 식품 섭취량과 열량, 단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘, 철분, 비타민 A, 비타민 C 등의 영양소 섭취량과 알콜 등으로 구성되어있다.

판별 분석 결과 대조군과 구별되는 당뇨병 환자의 특징은 남녀 사이에 다른 경향을 나타내어 남자의 경우 BMI, 가족 병력, 채소류 섭취량, 비타민 C 섭취량이 당뇨병 환자와 대조군을 구별하는 변수로 작용하였으며, 여자는 BMI, 곡류, 탄수화물, 스트레스 정도, 비타민 A 섭취량, 식습관 점수, 칼슘, 비타민 C 섭취량 등의 더 많은 요인이 작용하는 것으로 나타났으며, 남녀 모두 BMI와 정의 관계가 있으며 비타민 C와는 역의 관계를 나타냈다(Table 11).

본 연구에서 선정된 판별 변수를 이용하여 당뇨병 환자를 판별할 수 있는 정도가 남자는 83.6%이며, 여자는 당뇨병 유발 원인으로 알려진 여러 변수들과 관계가 있음에도 불구하고 56.6%로 판별력이 떨어졌다. 이는 여자의 경우 체지방 분포, 즉 W/H ratio가 당뇨병 유발과 관계가 깊은 것으로

보고되고 있으나 본 연구의 판별 분석에는 W/H ratio와 활동 정도 등에 대한 분석 내용이 누락된 것이 판별력을 감소시킨 주요 원인으로 생각된다. 그러나 전체적으로 76% 정도의 판별력을 보여 본 조사에서 분석한 판별 변수가 설명력이 있는 것으로 생각된다(Table 12).

인슐린 비의존성 당뇨병의 발병에 대한 식이의 역할은 아직 불분명하나 많은 연구 결과 서구의 식이 형태가 당뇨병의 발병과 관계가 깊으며 특히 지방과 단백질 및 열량의 섭취량과 정의 상관 관계가 있고 섬유소, 복합당의 섭취량과는 역의 상관관계가 있는 것으로 알려지고 있다.³⁾⁶⁾⁷⁾ Snowdon 등⁸⁾은 제7일 안식교인을 대상으로 21년간 추적 조사를 통해 비채식주의자의 당뇨병 발병률이 채식주의자에 비해 2배나 높았으며, 당뇨병 발병률이 높은 원인으로서 육류 섭취량이 많기 때문이라고 하였다. 즉 과다한 육류의 섭취는 과다한 포화 지방산의 섭취를 초래하며, 포화 지방산은 고인슐린혈증을 유발하고 인슐린에 대한 민감도를 떨어뜨린다.⁹⁾ 또한 Feskens 등⁷⁾도 정상 혈당을 나타내는 사람이 식사중 포화 지방산과 콜레스테롤의 섭취량이 많을수록 내당능 장애를 일으킨다고 하여 지방의 섭취와 당뇨병 발병이 밀접한 관계가 있음을 시사하였다. 그러나 에스키모인이나

마사이족³⁰⁾은 지방 섭취량이 많음에도 불구하고 당뇨병 발병률이 낮아 지방 섭취에 대한 상반된 의견이 보고되고 있는데, 이와 같은 차이는 지방의 종류나 양이 인슐린 저항성에 미치는 영향이 다르기 때문으로 생각된다. 본 조사 결과 당뇨병 환자의 지방과 육류의 섭취량은 대조군과 차이가 없어 우리 나라에서는 아직까지 지방이나 육류의 섭취량이 당뇨병의 발병에 가장 큰 영향을 미쳤다고 볼 수는 없는 것으로 생각된다.

Benett 등³¹⁾은 Pima Indian을 대상으로 12년간 추적 조사한 결과 열량 섭취량과 전분의 섭취량이 당뇨병 발병과의 상관 관계가 있다고 보고하였으며 Ohlsen 등³²⁾도 당뇨병 발병이 비만과 관련된 과도한 열량 섭취와 관계가 깊다고 보고하였다. 그러나 본 조사 결과에서는 당뇨병 환자와 대조군 사이의 열량 섭취량에 유의적인 차이가 없었다.

탄수화물 식품이 당뇨병 발병과 관련이 있다는 주장은 오래 전부터 되었지만 영양학적인 역할에 대해서는 아직도 불

Table 9. Mean daily nutrients intake(Male)¹⁾²⁾

		30-49yrs ³⁾		50-64yrs		65yrs over		Total	
		DM(n=39)	CT(n=38)	DM(n=28)	CT(n=29)	DM(n=6)	CT(n=6)	DM(n=73)	CT(n=67)
Total energy(kcal)	DM	2578.0	± 108.4	2352.0	± 110.0	2414.0	± 243.0	2477.8	± 74.5
	CT	2472.0	± 107.3	2299.0	± 110.2	----- ⁴⁾		2397.0	± 77.4
Food energy(kcal)	DM	2418.0	± 98.1	2107.0	± 90.7	2177.0	± 145.5	2279.0	± 65.8
	CT	2336.0	± 110.5	2197.0	± 108.9	-----		2275.0	± 78.3
Protein(g)	DM	90.4	± 5.4	79.9	± 4.4	88.1	± 8.8	86.2	± 3.4
	CT	90.8	± 6.2	89.7	± 0.7	-----		90.4	± 4.5
Fat(g)	DM	60.9	± 5.4	49.1	± 4.4	58.1	± 9.5	56.1	± 3.0
	CT	59.9	± 5.0	51.9	± 4.7	-----		56.5	± 3.5
Carbohydrate(g)	DM	349.5	± 11.5	308.5	± 12.5	298.7	± 19.4	329.6	± 8.7
	CT	331.8	± 12.1	317.1	± 12.5	-----		325.4	± 8.7
Fiber(g)	DM	8.2	± 0.5	8.6	± 0.6	9.9	± 1.4	8.5	± 0.4
	CT	8.8	± 0.7	10.2	± 0.9	-----		9.4	± 0.5
Calcium(mg)	DM	680.1	± 55.9	609.7	± 41.7	735.3	± 140.2	658.0	± 35.6
	CT	666.1	± 45.7	725.4	± 67.1	-----		691.8	± 38.8
P(mg)	DM	1267.0	± 73.0	1110.0	± 58.0	1243.0	± 143.3	1205.0	± 46.7
	CT	1220.0	± 71.9	1247.0	± 90.1	-----		1231.6	± 56.0
Fe(mg)	DM	14.1	± 1.1	13.8	± 0.9	16.5	± 2.2	14.2	± 0.7
	CT	15.0	± 1.3	16.6	± 1.5	-----		15.7	± 1.0
Vit A(R.E)	DM	876.0	± 138.1	843.4	± 107.1	1027.0	± 269.7	875.9	± 86.4
	CT	866.8	± 98.9	899.2	± 123.5	-----		880.8	± 76.9
Vit B ₁ (mg)	DM	1.53	± 0.08	1.54	± 0.10	1.48	± 0.14	1.53	± 0.06
	CT	1.54	± 0.09	1.57	± 0.11	-----		1.56	± 0.07
Vit B ₂ (mg)	DM	1.60	± 0.1	1.48	± 0.08	1.63	± 0.19	1.56	± 0.06
	CT	1.62	± 0.11	1.66	± 0.14	-----		1.64	± 0.08
Niacin(mg)	DM	19.0	± 1.2	16.9	± 0.9	18.6	± 2.0	18.1	± 0.7
	CT	19.5	± 1.4	19.9	± 1.6	-----		19.7	± 1.0
Vit. C(mg)	DM	132.8	± 11.8	125.9	± 9.9	145.2	± 30.6	131.2	± 7.7
	CT	150.6	± 12.9	162.2	± 18.1	-----		155.7	± 10.6
Alcohol(g)	DM	22.8	± 4.8	35.1	± 9.1*	33.8	± 29.3	28.4	± 4.9* ⁵⁾
	CT	19.4	± 4.2	14.7	± 3.0	-----		17.4	± 2.7
Energy ratio of alcohol(%)	DM	6.7	± 1.4	12.1	± 3.2	11.2	± 9.4	9.1	± 1.6
	CT	6.7	± 1.5	5.0	± 1.0	-----		6.0	± 0.9
Energy ratio of CHO(%)	DM	61.6	± 1.2	62.6	± 1.6	58.7	± 4.1	61.7	± 0.9
	CT	61.1	± 1.3	61.9	± 1.5	-----		61.5	± 1.0
Energy ratio of protein(%)	DM	15.5	± 0.5	16.0	± 0.4	16.8	± 0.9	15.8	± 0.3
	CT	15.9	± 0.4	16.7	± 0.5	-----		16.2	± 0.3
Energy ratio of fat(%)	DM	22.9	± 0.9	21.4	± 1.2	24.5	± 3.1	22.5	± 0.7
	CT	23.0	± 0.9	21.4	± 1.0	-----		22.3	± 0.7

1) Assessed by 105 food frequency questionnaire

2) Mean ± S.E

3) DM : diebetics, CT : control

4) None

5) Significantly different from control of same age group by independent 2-sample t-test(*p < 0.05)

명확하다.³⁴⁾³⁵⁾ Colditz 등³³⁾은 탄수화물 섭취량이 당뇨병 발병과 역의 관계가 있다고 하고, Sevak 등³⁴⁾은 당뇨병이 고탄수화물 식이와 관련이 있다고 주장하였다. 즉 고탄수화물 식이는 고인슐린혈증과 고지방혈증을 야기시켜 인슐린 저항성을 유도할 것으로 추측하였다. 본 연구결과 당뇨병 환자의 곡류 섭취량이 대조군에 비하여 많았고 우리 나라의 식이는 서구의 식이 섭취 형태와 비교할 때 고탄수화물 식이이다. 그 중에서도 특히 당뇨병 환자의 탄수화물 섭취량

이 많은 것은 주목할 만하다고 생각된다. 그러므로 우리나라에서 고탄수화물 식이가 당뇨병 유발에 미치는 영향은 더 많은 연구를 통하여 해석되어야 할 것으로 생각된다.

우리 나라의 연천 지방을 중심으로 조사한 연구 결과³⁶⁾를 살펴보면 연천 지역의 1989년도 당뇨병 발병률은 2.4%였으나, 1995년도 발병률은 7.2%로 증가하였으며 이와 같은 당뇨병의 증가 원인으로 Park 등³⁶⁾은 식생활의 서구화가 중요한 요인으로 작용할 수 있다고 하였으며 해가 지날수록 미

Table 10. Mean daily nutrients intake(Female)¹⁾²⁾

		30-49yrs ³⁾		50-64yrs		65yrs over		Total	
		DM(n=37)	CT(n=53)	DM(n=34)	CT(n=67)	DM(n=21)	CT(n=11)	DM(n=92)	CT(n=131)
Total energy(kcal)	DM	2371.0	± 117.3	2213.0	± 120.3**)	1743.0	± 103.0	2169.1	± 72.8
	CT	2190.0	± 84.9	1943.6	± 72.9	1562.0	± 105.2	2010.7	± 53.5
Food energy(kcal)	DM	2343.0	± 117.5	2162.0	± 113.9	1743.0	± 103.0	2139.0	± 71.0
	CT	2183.0	± 84.6	1936.0	± 72.9	1561.0	± 105.3	2005.0	± 53.4
Protein(g)	DM	82.5	± 5.5	78.8	± 5.2	59.6	± 3.1	75.9	± 3.1
	CT	89.1	± 4.5	77.4	± 3.7	65.6	± 7.0	81.2	± 2.7
Fat(g)	DM	55.2	± 5.1	47.7	± 5.0	31.5	± 2.6	47.0	± 2.9
	CT	57.8	± 3.5	43.8	± 2.6	28.5	± 4.5	48.2	± 2.1
Carbohydrate(g)	DM	350.5	± 14.4**	325.0	± 14.7*	285.6	± 18.9	326.3	± 9.3***
	CT	298.6	± 9.5	284.2	± 9.8	243.9	± 14.3	286.7	± 74.4
Fiber(g)	DM	8.4	± 0.7	8.3	± 0.7	6.6	± 0.5	8.0	± 0.4
	CT	9.0	± 0.6	9.3	± 0.6	8.1	± 1.1	9.1	± 0.4
Calcium(mg)	DM	665.3	± 57.1	613.4	± 53.4	501.8	± 39.4	608.8	± 32.0
	CT	713.9	± 46.7	712.7	± 45.0	509.1	± 73.5	696.1	± 30.6
P(mg)	DM	1164.0	± 75.2	1105.0	± 69.1	880.3	± 48.7	1077.4	± 42.3
	CT	1249.0	± 64.2	1135.0	± 53.7	935.5	± 92.9	1164.3	± 39.1
Fe(mg)	DM	14.0	± 1.3	13.9	± 1.1	9.9	± 0.7	13.0	± 0.7
	CT	15.4	± 0.9	14.3	± 0.8	13.1	± 2.0	14.6	± 0.6
Vit A(R.E)	DM	768.0	± 91.9	704.7	± 99.9	508.7	± 47.7	685.4	± 53.9
	CT	806.1	± 85.3	801.9	± 82.7	448.0	± 97.0	773.9	± 55.6
Vit B ₁ (mg)	DM	1.58	± 0.12	1.48	± 0.10	1.09	± 0.07	1.43	± 0.07
	CT	1.48	± 0.07	1.33	± 0.06	1.09	± 0.09	1.37	± 0.04
Vit B ₂ (mg)	DM	1.49	± 0.11	1.40	± 0.10	1.16	± 0.08	1.38	± 0.06
	CT	1.62	± 0.09	1.50	± 0.08	1.04	± 0.12	1.51	± 0.06
Niacin(mg)	DM	17.6	± 1.2	17.3	± 1.2	13.1	± 0.7	16.5	± 0.7
	CT	19.4	± 0.9	17.4	± 0.9	15.3	± 1.5	18.0	± 0.6
Vit. C(mg)	DM	133.7	± 12.3	118.0	± 12.8*	105.4	± 9.8	121.4	± 7.2**
	CT	155.9	± 11.5	159.3	± 11.9	113.4	± 17.7	154.1	± 7.8
Alcohol(g)	DM	4.0	± 1.3	7.2	± 4.9	0		4.3	± 1.9
	CT	0.9	± 0.3	1.0	± 0.3	0		0.9	± 0.2
Energy ratio of alcohol(%)	DM	1.3	± 0.4*	2.3	± 1.4	0		1.4	± 0.6
	CT	0.3	± 0.1	0.4	± 0.1	0		0.3	± 0.1
Energy ratio of CHO(%)	DM	64.5	± 1.4***	64.9	± 1.5	68.2	± 1.4	65.4	± 0.8***
	CT	58.7	± 1.0	62.6	± 1.0	66.0	± 2.8	61.3	± 0.7
Energy ratio of protein(%)	DM	14.5	± 0.4***	15.3	± 0.3*	14.6	± 0.5*	14.9	± 0.3***
	CT	17.0	± 0.3	16.6	± 0.5	17.3	± 1.0	16.8	± 0.2
Energy ratio of fat(%)	DM	21.0	± 1.0*	19.8	± 1.1	17.2	± 0.1	19.7	± 0.6**
	CT	24.3	± 0.7	20.8	± 0.6	16.7	± 1.6	21.9	± 0.5

1) Assessed by 105 food frequency questionnaire

2) Mean ± S.E

3) DM : diebetics, CT : control

4) Significantly different from control of same age group by independent 2-sample t-test(*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001)

Table 11. Discriminant analysis on the risk factors related to the incidence of NIDDM

Selected variables		Canonical coefficient
Male	BMI	0.737
	Family diabetic history	0.279
	Vegetable intake	0.038
	Vitamin C intake	-0.259
Female	BMI	0.683
	Cereals intake	0.436
	Carbohydrate intake	0.338
	Stress index	0.266
	Vitamin A intake	-0.183
	Food habits score	-0.254
	Calcium intake	-0.307
	Vitamin C intake	-0.350

Table 12. Agreement of classification by discriminant analysis

Male	Diabetics	Control	Total
Diabetics	51 ¹⁾	10	61
	83.61 ²⁾	16.39	100.00
Control	21	45	66
	31.82	68.18	100.00
Total	72	55	127
	56.69	43.31	100.00
Female	Diabetics	Control	Total
Diabetics	43	33	76
	56.58	43.42	100.00
Control	7	117	124
	5.65	94.35	100.00
Total	50	150	200
	25.00	75.00	100.00

1) Number of subjects 2) %

국의 당뇨병 발병 원인과 비슷한 경향을 나타낼 것으로 예측하였다. 또한 Min 등¹⁶⁾도 우리나라에서 당뇨병의 증가가 식생활의 서구화, 즉 포화 지방 및 단순당이 많이 함유된 고열량식 등과 관계가 있을 것으로 보고하였다. 우리나라의 경제 수준이 향상되어 과거에 비해 지방과 콜레스테롤의 섭취량이 증가하고 있으며 이는 당뇨병과 같은 만성퇴행성 질병의 증가와 관련이 있을 것이다. 그러나 아직은 우리나라의 지방의 열량비는 20%내외, 콜레스테롤 섭취량은 200~300mg정도로 서양의 섭취 수준과는 큰 차이가 있으며, 또한 본 조사 결과는 당뇨병 환자를 대상으로 조사한 국내의 다른 보고²⁰⁾와 마찬가지로 당뇨병 환자의식이 섭취량이 대조군과 차이가 없었으며 국민영양조사 결과¹¹⁾와 비교했을 때 차이가 없어 우리나라에서의 당뇨병 유발이 단순히 서구형의 식생활과 관계가 깊다는 견해는 성급한 결론으로 생각되며 서구와는 다른 요인이 존재할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 당뇨병 유발에 영향을 미치는 식이 요인을 찾기 위하여 수행되었으며 그 결과는 다음과 같다.

1) 당뇨병 환자와 대조군 사이에 스트레스나 활동 정도에는 차이가 없었다. 그러나 당뇨병 환자가 대조군에 비해 흡연량과 알콜 섭취량이 많았다.

2) 당뇨병 환자의 30~40%가 당뇨병 가족력을 가지고 있었으며, 당뇨병 환자의 질병 상태를 살펴보면 남자는 간 질환, 소화기계 질환, 고혈압 순이었고 여자는 고혈압, 신경통 및 관절염, 소화기계 질환 순으로 나타나 고혈압, 고지혈증, 동맥경화증 등의 심혈관계 질환의 발병률이 높은 서구의 당뇨병 환자의 질병 형태와는 차이가 있는 것으로 보인다.

3) 당뇨병 환자는 대조군에 비해 나쁜 식습관을 가지고 있으며 또한 한달 평균 섭취하는 식품의 품목수도 유의적으로 적어 식품을 다양하게 섭취하지 않는 것으로 나타났다.

4) 식품섭취빈도법에 의하여 조사한 당뇨병 환자의 평상시 식품 섭취 경향은 대조군과 큰 차이가 없었으나 감자류와 과일류의 섭취량이 적은 반면 곡류의 섭취량은 더 많았다. 남자의 경우 당뇨병 환자의 알콜 섭취량이 대조군보다 유의적으로 많은 것을 제외하고는 당뇨병 환자와 대조군 사이의 영양소 섭취량에는 유의적인 차이를 보이지 않아 당뇨병 발병전의 평상시 영양 상태가 대조군과 대체적으로 비슷하였고 여자는 대조군에 비해 탄수화물 섭취량이 유의적으로 높았으며 비타민 C의 섭취량은 낮았다. 열량 섭취 비율을 살펴보면 당뇨병 환자의 탄수화물, 단백질, 지방 열량비는 남자 61.7 : 15.8 : 22.5, 여자 65.4 : 14.9 : 19.7로, 여자 환자의 탄수화물 섭취 비율이 높고 지방 섭취 비율이 낮은 경향을 나타내었다.

5) 본 연구와 체위 특징에 관한 연구에서 조사된 요인들을 이용하여 판별 분석을 실시한 결과 당뇨병 환자는 대조군에 비해 BMI가 높고 비타민 C의 섭취량이 적었으며, 남녀 사이에 다른 경향을 나타내어 남자는 가족 병력, 채소류 섭취량, 여자는 곡류 및 곡류 제품류, 탄수화물, 스트레스 정도, 식습관 점수, 칼슘 등이 당뇨병 유발에 영향을 미치는 요인으로 분석되었다.

본 조사 결과, 당뇨병 발병이 지방 및 단순당이 많이 함유된 고열량식의 섭취와 관계가 깊다는 서구 여러 나라의 경향과는 달리 우리나라 당뇨병 환자의 발병전 지방 및 열량 섭취량은 대조군과 큰 차이가 없었다. 그러나 대조군에 비해 식습관이 좋지 않은 경향을 나타내며 알콜의 섭취량이

많았고 곡류 식품의 섭취량이 많아 고탄수화물 식이와 당뇨병의 유발에 대한 연구가 필요하다고 생각된다. 또한 남녀 사이에 다른 경향을 나타내는 데 여자 환자의 경우 비판. 식이요인 등과 관련성이 더 클 것으로 보여 이에 대한 다각적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

결론적으로 서구형 식생활이 우리 나라의 당뇨병 발병과 관계가 깊다는 주장은 아직까지는 성급한 견해로 생각되며 과거에 비해 우리 나라의 식생활이 서구화 되어 당뇨병 발병이 증가된 점을 간과할 수는 없으나 우리 나라 당뇨병 발병의 가장 중요한 식이요인으로서 고지방, 고열량의 서구화된 식생활과는 다른 요인이 존재할 것으로 생각되며 우리나라의 당뇨병 발병요인에 대해서 여러 각도에서의 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

Literature cited

- 1) Medalie JH, Papier CM, Goldbourt U. Major factors in the development of diabetes mellitus in 10,000 men. *Arch Intern Med* 35 : 811-817, 1975
- 2) Feskens EJM, Kromhout D. Cardiovascular risk factors and the 25 years incidence of diabetes mellitus in middle-aged men. The Zutphen Study. *Am J Epidemiol* 130 : 1001-1008, 1989
- 3) Franz MJ, Horton ES, Bantle JP, Beebe CA. Nutrition principles for the management of diabetes and related complications. *Diabetes Care* 17(5) : 490-518, 1994
- 4) Nuttall FQ. Diet and the diabetic patient. *Diabetes Care* 6 : 197-207, 1983
- 5) West KM, Kalbfleisch JM. Influence of nutritional factors on prevalence of diabetes mellitus. *Diabetes* 20 : 90-108, 1971
- 6) Hargreaves ER. The epidemiology of diabetes mellitus. *Public Health* 71 : 365, 1958
- 7) Feskens EJM, Bowles CH, Kromhout D. Carbohydrate intake and body mass index in relation to the risk of glucose intolerance in an elderly population. *Am J Clin Nutr* 54 : 136-140, 1991
- 8) Storlien LH, Jenkins AB, Chrisholm DJ, Pascoe WS, Khouri S, Kraegen EW. Influence of dietary fat composition on development of insulin resistance in rats. Relationship to muscle triglyceride and ω -3 fatty acids in muscle. *Diabetes* 40 : 280-289, 1991
- 9) Sohal PS, Baracos VE, Clandinin MT. Dietary ω -3 fatty acid alters prostaglandin synthesis, glucose transport and protein turnover in skeletal muscle of healthy and diabetic rats. *Biochem J* 286 : 405-411, 1992
- 10) Briefel RR, Sempos CT, McDowell MA, Chien S, Alaimo K. Dietary methods research in the third National Health and Nutrition Examination Survey : underreporting of energy intake. *Am J Clin Nutr* 65(suppl) : 1203s-9s, 1997
- 11) 1995 National Nutrition Survey Report. Ministry of Health and Welfare, 1997
- 12) Huh KB. Malnutrition-related diabetes mellitus. *J Kor Med Assoc* 30(7) : 744-750, 1987
- 13) Sung NK. SAS System and SAS Language. Freedom Academics Press, 1990
- 14) Recommended Dietary Allowance for Koreans, 6th Revision. Korean Nutrition Society, Seoul, 1995
- 15) Kim WY, Yang EJ. A study on development and validation of food frequency questionnaire for Koreans. *Korean J Nutr* 31(2) : 220-230, 1998
- 16) Min HK. Clinical characteristics of diabetes in Korea. *J Kor Diabetes Assoc* 16(3) : 163-174, 1992
- 17) Park JY, Kim HY, Kim MS, Park KS, Kim SY, Cho BY, Lee HK, Koh CS, Min HK. Body weight changes of non-insulin dependent diabetic patients in Korea. *J Kor Diabetes Assoc* 17(1) : 51-58, 1993
- 18) Park YS, Shin CS, Kim YS, Kim YS, Cho BY, Lee HY, Koh CS, Min HK, Rhee BD, Lee KL. The etiological heterogeneity of diabetes mellitus in Korean adults. *Kor J Intern Med* 40(1) : 91-103, 1990
- 19) Klein R, Klein BEK, Moss S, DeMets DL. Blood pressure and hypertension in diabetes. *Am J Epidemiol* 122 : 75, 1985
- 20) Kim YS, Kim KW, Yang IM, Kim SW, Kim JW, Choi YK, Lee HK. The epidemiologic characteristics of diabetes mellitus among Korean publication : Analyses of health check-up data of Korean medical insurance corporation. *J Kor Diabetes Assoc* 11(2) : 125-135, 1987
- 21) Lee KW, Son HY, Kang SK, Bang BK, Park DH, In BS. *J Kor Diabetes Assoc* 8 : 5-14, 1984
- 22) Fujimoto WY, Leonetti DLK, Kinyoun JL, Shuman WP, Stolov WC, Wahl PW. Prevalence of complications among second-generation Japanese American men with diabetes and impaired glucose tolerance or normal glucose tolerance. *Diabetes* 36 : 721-729, 1987
- 23) Kim YK, Chang YB, Lee HK, Kim YK, Kim EJ. Epidemiological studies on diabetes mellitus in Korea. *J Kor Diabetes Assoc* 5(1) : 1-7, 1980
- 24) Yang EJ, Kim WY. The anthropometric characteristics of non insulin dependent diabetes mellitus in Korea. *Korean J Nutr* (in process)
- 25) Song MH, Lee JM. A study on food and nutrients intake and blood constituents of diabetics by obese index. *Korean J Nutr* 26(8) : 953-966, 1993
- 26) Yang EJ, Kim WY. A study on dietary factors related to the incidence of stomach cancer and colon cancer in Koreans. *Korean J Nutr* 26(5) : 603-614, 1993
- 27) Kim MK, Kim HJ. A study on the nutritional status of Korean fatty liver patients. *Korean J Nutr* 26(6) : 715-727, 1993
- 28) Choi MS, Lee JH, Paik IK. Influence of duration of diabetes on nutritional status in non-insulin dependent diabetes mellitus. *J Kor Diabetes Assoc* 19(1) : 35-44, 1992
- 29) Snowdon DA, Phillips RL. Does a vegetarian diet reduce the occurrence of diabetes? *Am J Public Health* 75(5) : 507-512, 1985
- 30) Kahn HA, Herman JB, Medalie JH, et al. Factors related to diabetes incidence : A multivariate analysis of two years observation in 10,000 men. *J Chr Dis* 23 : 617, 1971
- 31) Bennett PH, Knowler WC, Baird HR, Butler WJ, Pettitt DJ. Diet and development of NIDDM : an epidemiological perspective. In : Diet, diabetes and atherosclerosis. New York : Raven Press, pp.109-19, 1984
- 32) Ohlson LO, Larsson B, Svardsudd K. The influence of body fat distribution on the incidence of diabetes mellitus. 13.5 Years of follow-up of the participants in the study of men born in 1913. *Diabetes* 34 : 1055-1058, 1985
- 33) Colditz GA, Manson JE, Stampfer MJ, Rosner B, Willett WC, Speizer FE. Diet and risk of clinical diabetes in women. *Am J Clin Nutr* 55 : 1018-1023, 1992
- 34) Sevak L, McKeigue PM, Marmot MG. Relationship of hyperinsulinemia to dietary intake in South Asian and European men. *Am J Clin Nutr* 59 : 1069-1074, 1994
- 35) Park KS, Lee KK, Koh CS, Min A, Yoo KY, Kim YI, Shin YS. Prevalence of diabetes and IGT in Yonchon country, south Korea. *Diabetes Care* 18(4) : 545-548, 1995