

혈당 수준에 따른 영양섭취 및 음식섭취 상태*

최 지 현[§] · 문 현 경

단국대학교 자연과학대학 식품영양학과

Nutrients and Dish Intake by Fasting Blood Glucose Level*

Choi, Jihyun[§] · Moon, Hyun-Kyung

Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Yongin 448-701, Korea

ABSTRACT

The nutrient intake and association between dish group intake and blood glucose and serum lipid level (TG, cholesterol, LDL and HDL) was analyzed among 3 groups: 452 subjects in normal blood glucose group (NG: fasting blood glucose < 100 mg/dL and 2 hours postprandial blood glucose < 140 mg/dL), 258 subjects in impaired fasting glucose group (IFG: fasting blood glucose 100~125 mg/dL and 2 hours postprandial blood glucose ≥ 140 mg/dL) and 101 subjects in diabetic group (DG: fasting blood glucose ≥ 126 mg/dL and 2 hours postprandial blood glucose ≥ 140 mg/dL). The data were obtained from the 2005 National Health and Nutrition Survey of Korea. The 811 subjects were adults aged 40~64 without dietary treatment. In nutrients intake, IFG was the highest and DG the lowest in both quantity and quality. DG, especially, had the lowest intake in carbohydrates, fiber, proteins, Ca, P, K, vitamins B1 and C, and consumed the highest amount of alcohol. In macronutrients distribution ratio, the DG diet showed a lower energy intake from carbohydrates but higher from fat than the NG diet, while IFG showed a higher energy intake from carbohydrates and lower intake from fat in supper out of 3 meals and snacks. IFG preferred salt-fermented foods and DG preferred soups, braised foods and kimchi compared to other groups. NG preferred multi-grain cooked rice and both IFG and DG preferred plain white cooked rice. Regarding the association between dish group intake and blood glucose, cooked rice, soups, salt-fermented foods and kimchi were significantly related to blood glucose. In blood lipids, steamed-foods, beverages and fruits were inversely related to the risk of developing type 2 diabetes, whereas cooked rice, stews, salt-fermented foods, seasoned-fermented foods and seasoned vegetables were directly proportional to the risk of developing type 2 diabetes and related diseases. Therefore, it is beneficial to avoid rich, salty and fatty foods and heavy alcohol consumption for controlling blood glucose and blood lipids, while steamed foods, foods rich in fiber (like multigrain rice) as a staple, and fruits and teas are recommended for preventing or managing type 2 diabetes risks. (Korean J Nutr 2010; 43(5): 463~474)

KEY WORDS: type 2 diabetes, impaired fasting glucose, dish, cholesterol, TG.

서 론

세계보건기구에 의하면 적어도 1억 7천만 명 이상의 인구가 당뇨병을 앓고 있으며 2030년에는 이 수치가 2배 이상 증가할 것이라고 내다보고 있다. 당뇨병으로 인한 사망자 수를 대륙별로 살펴보면, 아시아 및 호주 대륙에서는 162

만 명, 유럽 60만 9천명, 아메리카 48만 7천명, 아프리카 31만 8천명, 중동 14만 6천명으로 집계되어 우리나라가 속해있는 아시아 및 호주 대륙에서의 당뇨병으로 인한 사망자 수는 다른 대륙에 비해 2.6배에서 최고 11배 이상 높게 나타나고 있다.¹⁾ 또한 우리나라의 당뇨병 인구는 2000년 185만 9천명에서 2030년에는 337만 8천명으로 약 2배 가량 증가될 것이라고 추산하고 있는데,¹⁾ 다음의 국내자료를 살펴보면 그 이상 증가할 수도 있음을 시사하고 있다. 한국건강보험심사평가원에서는 우리나라 당뇨 환자가 전체 환자의 3.8%, 만성질환자의 24%를 차지하고 있으며, 최근 5년 동안 매년 8.3%씩 증가하는 추세라고 보고하고 있다.²⁾

한편, 당뇨병의 연간 의사진단 유병률을 연령별로 살펴보면, 인구 1,000명 당 30대는 10.22, 40대는 36.32, 50대

접수일 : 2010년 8월 4일 / 수정일 : 2010년 9월 15일

채택일 : 2010년 10월 5일

*This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by Korea Government (MOEHRD) (KRF-2006-353-C00067).

[§]To whom correspondence should be addressed.

E-mail: emmajchoi@dankook.ac.kr

는 91.60, 60대는 148.14, 70대는 148.67로써 40대서부터 급격히 증가하고 있음을 나타내고 있다.³⁾ 65세 이상 인구를 대상으로 분석된 사망원인 통계자료에서도⁴⁾ 당뇨는 지난 10년간 매년 사망원인의 4~5위를 차지하고 있어 당뇨의 예방과 관리가 그 어느 때보다도 각별히 요구된다고 여겨진다. 또한 당뇨병 예방에 소홀히 할 경우 연간 1인당 약 31만원의 진료비 (공단부담금 포함)가 소요되며, 합병증이 야기될 경우에는 진료비가 기하급수적으로 증가하여, 결국엔 사망에 이르기까지 개인적으로는 삶의 질의 저하는 물론 사회경제적으로는 의료비가 증가되고 생산성이 저하되는 등 나아가 국가경쟁력의 저하와도 밀접한 관련이 있다고 본다. 실제로 당뇨병 및 당뇨 합병증과 밀접한 관련이 있는 고혈압, 뇌혈관 질환, 심장 질환에 대한 2003년과 2007년의 1인당 진료비를 비교해 보면, 당뇨병은 26만원에서 31만원, 고혈압은 17만원에서 19만원, 뇌혈관 질환은 97만원에서 151만원, 심장 질환은 66만원에서 94만원으로 상승하여 각각 18.9%, 11.2%, 56.6%, 42.2% 증가하였다.²⁾

따라서 당뇨병은 관리는 물론 예방이 무엇보다도 중요한데, 효과적인 예방과 관리를 위해서는 건강한 식사, 신체활동, 적정 체중의 유지, 금연이 4대 핵심 요인으로 거론되고 있다.¹⁾ 이 중 건강한 식사는 논란의 여지가 없을 정도로 그 어느 요인보다도 중요하며, 다른 요인의 실천에 영향을 미치는 직접적인 요인일 뿐만 아니라 항상 노출되어 있을 수밖에 없는 핵심인자이다. 그래서 매일 매끼, 평생 조절해야만 하는 매우 중요한 인자이다. 지난 10년간 국내에서 발표된 당뇨병과 인체 영양 연구를 살펴보면, 병원에 내원한 건강 검진자,⁵⁻⁷⁾ 울산지역 노인⁸⁾을 대상으로 실시된 영양상태 연구, 영양교육에 따른 효과 평가,⁹⁾ 당뇨식 조리법의 개발,¹⁰⁾ 혈당관리를 위한 식생활 태도 및 식사의 질,^{11,12)} 식기와 식사 섭취량 연구 등이 있다.^{13,14)} 그러나 국민 전체를 대상으로 실시된 당뇨 연구는 거의 없는 상태이며 있어도 영양섭취상태에 국한되어 있다.

그러므로 본 연구는 2005년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여 당뇨 위험군인 40대 이상 성인을 대상으로 영양섭취 상태는 물론 음식섭취 상태를 측정하고, 당뇨 위험의 생화학적 지표인 혈당과 혈중 지질 수치와의 관련성을 분석하여 당뇨예방 및 당뇨 환자를 위한 보다 실제적인 식생활에 도움을 주고자 시도되었다.

연구방법

연구대상

2005년도 국민건강영양조사 자료 중에서 24시간 회상

법을 통해 조사된 식품섭취조사 자료와 검진조사 자료를 이용하였다. 연구대상자는 식품섭취량 조사에 참여한 만 40~64세 가구원으로서 식이요법을 실시하고 있거나 임신 중인 사람은 제외한 후, 공복 혈당이 126 mg/dL 이상이면서 경구 당 부하 2시간 후 혈당수치가 140 mg/dL 이상인 자를 당뇨병당군 (이하 '당뇨군')으로 분류하였다. 정상혈당군 (이하 '정상군')과 공복혈당장애군 (이하 '장애군')은 당뇨군과 같은 연령대에서 당뇨군이 갖고 있는 인구학적 특성과 동일하게 선정하였다. 즉, 식이요법을 실시하고 있거나 임신 중인 사람은 제외하고, 배우자가 있는 사람, 교육수준은 초등학교 졸업 이상, 월 평균 가구소득은 500만원 이하, 허리둘레 70 cm 이상, 체질량 지수 (BMI) 20 이상, 1일 총 에너지 섭취량 1,000 kcal 이상~4,000 kcal 미만 섭취한 자 중에서 선정하였다. 정상군과 장애군의 혈당수준 분류는 다음과 같다. 공복 혈당이 100 mg/dL 미만이면서 경구 당 부하 2시간 후 혈당수치가 140 mg/dL 미만이면 정상군, 공복 혈당이 100~125 mg/dL이고 경구 당 부하 2시간 후 혈당수치가 140 mg/dL 이상이면 장애군으로 분류하였다. 최종적으로 당뇨군 101명, 장애군 258명, 정상군 452명, 총 811명의 자료가 분석되었다.

당뇨혈당군

(당뇨군, diabetic group, DG)

: 공복시 혈당이 ≥ 126 mg/dL이면서 경구 당부하 2시간 후 혈당이 ≥ 140 mg/dL

공복혈당장애군

(장애군, impaired fasting glucose group, IFG)

: 공복시 혈당이 100~125 mg/dL이면서 경구 당부하 2시간 후 혈당이 ≥ 140 mg/dL

정상혈당군

(정상군, normal blood glucose group, NG)

: 공복시 혈당이 < 100 mg/dL이면서 경구 당부하 2시간 후 혈당이 < 140 mg/dL

영양소 섭취 상태

2005년도 국민건강영양조사에서 조사된 에너지 섭취량과 단백질, 지방, 탄수화물, 식이섬유소, 회분, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C, 알코올에 대한 1인 1일 섭취량과 영양밀도 (nutrient density)를 분석하였다.

$$\text{영양밀도 (nutrient density)} = \frac{1\text{인 } 1\text{일 영양소 섭취량}}{1\text{인 } 1\text{일 에너지 섭취량}} \times 1,000$$

그리고 3대 열량 영양소인 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 비도 분석하였다. 이에 대해 각 군 별로 비교 평가하였으며 탄수화물 : 단백질 : 지방 에너지 비에 대해서는 끼니 별로도 분석하여 비교 평가하였다.

음식군 섭취 상태

2005년도 국민건강영양조사에서 분류한 총 29개의 음식군에 대해서 각 음식군의 섭취비율, 각 음식군과 혈당 및 혈중 지질 수치들과의 상관관계를 분석하였다. 혈중 지질에는 중성지방, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤이 포함되었다.

각 음식군의 섭취 비율 평가 시 우리나라 국민이 가장 많이 섭취하는 밥류와 국 및 탕류에 대해서는 좀 더 자세히 알아보기 위하여 재료와 조리법을 토대로 다시 세분하여 분석하였다. 밥류는 쌀밥, 잡곡밥, 기타 밥류로 나누었고, 기타 밥류는 주요 조리법에 따라 볶음밥, 비빔밥, 덮밥, 김밥, 기타 (감자밥 등 거의 섭취하지 않은 밥류)로 나누어 비교하였다. 국 및 탕류에 대해서는 재료를 중심으로 된장국, 미역국, 육류 재료국 (meat-based soup), 해물 재료국 (seafood-based soup), 채소 재료국 (vegetable-based soup), 기타 국류로 나누어 비교하였다. 육류 재료국에는 갈비탕, 곰탕, 삼계탕 등이, 해물 재료국에는 북어국, 조개국, 오징어국 등이, 채소 재료국에는 콩나물국, 김치국 등이 포함되어 있고, 기타 국류에는 섭취 빈도가 거의 없는 콩국, 유부

국이 포함되었다.

통계 처리

1인 1일 영양소 섭취량 및 영양밀도는 평균 ± 표준오차를, 탄수화물 : 단백질 : 지방의 비는 백분율의 평균을 구하였다. 정상군, 장애군, 당뇨군 간의 평균의 차이는 분산분석 (ANOVA)을 실시한 후 Duncan의 다중비교방법 (Duncan's multiple range test)으로 검증하였다. 음식군의 섭취는 각 음식군별로 섭취비율을 측정 후, Fisher의 정확검정 (Fisher's exact test)으로 정상군, 장애군, 당뇨군 간의 섭취비율의 차이를 검증하였다. 각 음식군과 혈당 및 혈중 지질 수치와의 상관관계는 스피어만 계수를 구하여 분석하였다. 모든 자료는 SPSS program (version 15.0)을 이용하여 분석되었으며, 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

결 과

연구대상자의 특성

본 연구대상자들의 특성은 Table 1과 같다. 정상군은 49세, 장애군은 50세, 당뇨군은 52세로 당뇨군의 연령이 다른 두군 보다 높았다. 체질량지수, 허리둘레, 이완기혈압은 장애군과 당뇨군의 수치가 정상군에 비해 높았으나 장애군과 당뇨군 간에는 차이가 없었다. 수축기혈압, 공복혈당 및

Table 1. Baseline characteristics of the study sample in the KNHANES III

	NG	IFG	DG
Age (yrs)	49.6 ± 0.3 ^{1b}	50.4 ± 0.4 ^{3b}	52.0 ± 0.7 ^a
Sex			
Male	185 (40.9) ²⁾	158 (61.2)	62 (61.4)
Female	267 (59.1)	100 (38.8)	39 (38.6)
Education			
≤ High school	361 (79.9)	212 (82.2)	85 (84.2)
≥ College	91 (20.1)	46 (17.8)	16 (15.8)
Income (10,000 won)	254.1 ± 9.1	234.3 ± 8.9	243.1 ± 16.4
BMI (kg/m ²)	24.5 ± 0.1 ^b	25.3 ± 0.1 ^a	25.4 ± 0.3 ^a
WC ⁴⁾ (cm)	82.9 ± 0.3 ^b	86.5 ± 0.4 ^a	87.4 ± 0.7 ^a
Blood pressure			
SBP (mmHg)	120.2 ± 0.7 ^c	126.4 ± 1.0 ^b	130.1 ± 1.7 ^a
DBP (mmHg)	79.2 ± 0.5 ^b	82.3 ± 0.6 ^a	83.2 ± 1.1 ^a
FBG ⁵⁾ (mg/dL)	88.8 ± 0.2 ^c	107.7 ± 0.3 ^b	161.1 ± 3.7 ^a
2PPBG ⁶⁾ (mg/dL)	93.5 ± 0.9 ^c	124.1 ± 3.9 ^b	276.2 ± 16.8 ^a
Triglyceride (mg/dL)	138.0 ± 5.3 ^c	168.1 ± 8.5 ^b	236.9 ± 17.5 ^a
Cholesterol (mg/dL)	189.7 ± 1.6 ^b	194.7 ± 2.0 ^{ab}	201.5 ± 3.7 ^a
LDL (mg/dL)	120.3 ± 1.4	121.2 ± 1.9	121.3 ± 3.3
HDL (mg/dL)	44.0 ± 0.4 ^a	42.5 ± 0.5 ^{ab}	40.9 ± 0.8 ^b

1) Mean ± SE 2) Number (%) 3) Significance by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$) 4) Waist circumference
5) Fasting blood glucose 6) 2 hours postprandial blood glucose

경구 당부하 2시간 후 혈당, 중성지방의 수치는 세군 간에 차이를 나타내어 정상군이 가장 낮고 당뇨병군이 가장 높았다. 총콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤 수치는 정상군과 당뇨병군 간에만 차이를 나타내어 총콜레스테롤 수치는 당뇨병군이, HDL-콜레스테롤 수치는 정상군이 높았다.

영양섭취 상태 비교

혈당 수준에 따른 영양소 섭취상태를 비교한 결과는 Table 2와 같다. 유의하게 차이를 나타낸 영양소는 섬유소, 회분, 칼슘, 칼륨, 비타민 C로 나타났다. 비타민 C를 제외하고는

섬유소, 회분, 칼슘, 칼륨을 장애인군이 가장 많이 섭취하고 당뇨병군이 가장 적게 섭취하는 것으로 나타났다. 비타민 C도 당뇨병군이 가장 적게 섭취하는 것으로 나타났다.

영양밀도는 Table 3과 같다. 유의하게 차이를 나타낸 영양소는 섬유소, 회분, 칼슘, 칼륨, 비타민 C에 단백질, 탄수화물, 인, 비타민 B₁이 추가되어 나타났다. 즉, 9개의 영양소인 단백질, 탄수화물, 섬유소, 회분, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 B₁, 비타민 C의 영양밀도가 혈당수준에 따라 유의한 차이를 나타내었으며, 공통적으로 당뇨병군의 영양밀도가 3군

Table 2. Comparison of nutrients intake by fasting blood glucose level

Nutrients	NG	IFG	DG
Energy (kcal)	2092.4 ± 31.1 ¹⁾	2097.2 ± 40.2	2162.3 ± 70.0
Protein (g)	80.8 ± 1.7	81.0 ± 2.2	78.0 ± 3.6
Fat (g)	40.9 ± 1.2	38.2 ± 1.5	41.0 ± 3.0
Carbohydrate (g)	332.2 ± 5.0	334.4 ± 6.8	324.8 ± 11.9
Fiber (g)	8.6 ± 0.2 ^{ab2)}	9.1 ± 0.3 ^a	8.0 ± 0.4 ^b
Ash (g)	23.3 ± 0.5 ^{ab}	24.7 ± 0.7 ^a	22.1 ± 0.9 ^b
Ca (mg)	584.0 ± 16.6 ^{ab}	648.5 ± 30.9 ^a	519.9 ± 27.8 ^b
P (mg)	1341.1 ± 23.5	1370.0 ± 32.6	1282.1 ± 50.2
Fe (mg)	15.6 ± 0.4	16.0 ± 0.6	14.3 ± 0.9
Na (mg)	5897.1 ± 155.2	6253.9 ± 219.4	5939.2 ± 288.6
K (mg)	3155.9 ± 62.1 ^{ab}	3262.0 ± 93.7 ^a	2960.2 ± 121.2 ^b
Vitamin A (R.E)	852.3 ± 31.2	988.7 ± 74.3	832.5 ± 77.2
Vitamin B ₁ (mg)	1.31 ± 0.03	1.27 ± 0.04	1.22 ± 0.06
Vitamin B ₂ (mg)	1.21 ± 0.03	1.20 ± 0.04	1.15 ± 0.05
Niacin (mg)	19.0 ± 0.4	18.8 ± 0.6	18.5 ± 0.9
Vitamin C (mg)	118.6 ± 4.6 ^a	113.1 ± 4.7 ^a	86.6 ± 4.9 ^b
Alcohol (g)	8.1 ± 1.4	11.5 ± 1.9	23.7 ± 5.3

1) Mean ± SE 2) Significance by Duncan's multiple range test (p < 0.05)

Table 3. Comparison of nutrient density by fasting blood glucose level

Nutrients	NG	IFG	DG
Protein (g)	38.2 ± 0.5 ^{1) a2)}	38.2 ± 0.5 ^a	35.7 ± 0.9 ^b
Fat (g)	18.9 ± 0.4	17.8 ± 0.5	18.4 ± 0.9
Carbohydrate (g)	161.9 ± 1.3 ^a	162.1 ± 1.9 ^a	154.3 ± 3.9 ^b
Fiber (g)	4.2 ± 0.0 ^{ab}	4.3 ± 0.1 ^a	3.9 ± 0.1 ^b
Ash (g)	11.2 ± 0.1 ^{ab}	11.7 ± 0.2 ^a	10.4 ± 0.3 ^b
Ca (mg)	283.8 ± 7.0 ^a	307.0 ± 11.4 ^a	250.4 ± 12.7 ^b
P (mg)	646.1 ± 6.9 ^a	655.5 ± 8.9 ^a	598.5 ± 13.9 ^b
Fe (mg)	7.5 ± 0.1	7.5 ± 0.2	6.7 ± 0.3
Na (mg)	2836.2 ± 61.5	2967.0 ± 81.4	2820.1 ± 119.2
K (mg)	1528.6 ± 22.8 ^a	1563.1 ± 33.7 ^a	1393.0 ± 43.7 ^b
Vitamin A (mg)	413.8 ± 14.3	462.3 ± 30.5	390.8 ± 33.5
Vitamin B ₁ (mg)	0.62 ± 0.01 ^a	0.60 ± 0.01 ^{ab}	0.56 ± 0.02 ^b
Vitamin B ₂ (mg)	0.57 ± 0.01	0.56 ± 0.01	0.53 ± 0.01
Niacin (mg)	9.0 ± 0.1	8.8 ± 0.1	8.5 ± 0.3
Vitamin C (mg)	58.3 ± 2.3 ^a	54.3 ± 2.0 ^a	41.1 ± 2.2 ^b

1) Mean ± SE 2) Significance by Duncan's multiple range test (p < 0.05)

중 가장 낮게 나타났다.

3대 열량 영양소의 에너지 섭취비

탄수화물 : 단백질 : 지방의 에너지 섭취비를 비교한 결과, 정상군은 66.6 : 15.8 : 17.6으로 나타났고, 장애군은 67.2 : 16.0 : 16.8, 당뇨병군은 66.0 : 15.9 : 18.1로 나타났다. 장애군은 정상군에 비해 탄수화물과 단백질이, 당뇨병군은 지방의 에너지비가 약간 높게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

끼니별로 나누어 살펴보면, 3대 열량 영양소의 에너지 섭취비에 차이를 나타낸 끼니는 저녁식사로 나타났다 (Fig. 1). 즉, 아침, 점심, 간식에 있어서는 대동소이한 결과를 나

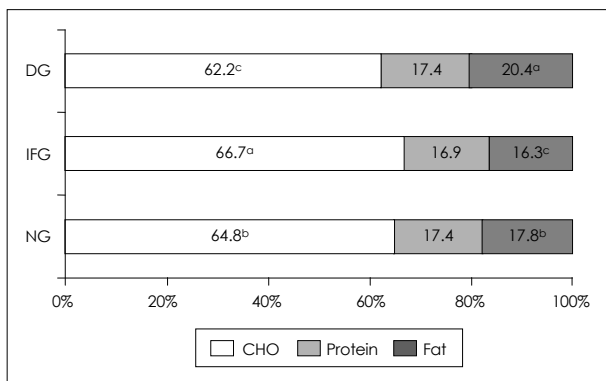


Fig. 1. Macronutrients distribution ratio of supper. 1) Significance by Duncan's multiple range test ($p < 0.05$).

타내었지만 저녁식사에서는 유의한 차이를 나타내었다. 정상군은 64.8 : 17.4 : 17.8, 장애군은 66.7 : 16.9 : 16.3, 당뇨병군은 62.2 : 17.4 : 20.4로 나타나 저녁식사에서 장애군의 특징은 정상군에 비해 탄수화물의 섭취비가 높고 지방의 섭취비가 낮게 나타난 반면에, 당뇨병군은 정상군에 비해 탄수화물의 섭취비가 낮고 지방의 섭취비가 높게 나타났다.

음식군 섭취 상태

혈당 수준에 따른 음식군 섭취를 비교한 결과는 Table 4와 같다. 빵류, 국 및 탕류, 찜류, 조림류, 튀김류, 김치류, 젓갈류, 음료 및 차류에서 유의한 차이를 나타내었다. 정상군은 빵류, 찜류, 튀김류, 음료 및 차류의 섭취가 다른 두 군에 비해 높게 나타났고, 장애군은 젓갈류가, 당뇨병군은 국 및 탕류, 조림류, 김치류의 섭취가 높게 나타났다.

우리나라 국민이 제일 많이 섭취하는 밥류와 국류를 자세히 살펴보면 Table 5와 같다. 주로 섭취한 밥 종류는 쌀밥, 잡곡밥 등으로 나타났는데, 크게 쌀밥, 잡곡밥, 기타로 나누어 살펴보면 정상군은 잡곡밥을, 장애군과 당뇨병군은 쌀밥을 섭취하는 비율이 유의하게 높은 것으로 나타났다. 쌀밥, 잡곡밥을 제외하고 살펴보면, 정상군은 비빔밥을, 장애군은 김밥류를, 당뇨병군은 볶음밥의 비율이 다른 두 군에 비해 약간 높게 나타났지만 통계적인 유의성은 없었다. 국 및 탕류에 있어서는 유의한 차이는 없었으나 정상군과 당뇨병군은 된장, 육류, 채소, 미역, 해물 순으로, 장애군은 된장, 채소, 육

Table 4. Comparison of dish group intake by fasting blood glucose level (%)

Dish group	NG	IFG	DG	Values of Fisher's exact test (p)
Cooked Rice	86.2	88.3	86.7	1.73 (NS)
Breads	2.4	0.8	0.4	9.91 (0.00)
Noodles	8.0	7.2	7.5	0.33 (NS)
Gruels	0.6	1.5	0.4	4.31 (NS)
Soups	37.3	39.7	46.6	8.28 (0.01)
Stews	28.7	29.2	26.2	0.91 (NS)
Steamed foods	6.5	6.3	3.2	4.63 (0.04)
Grilled foods	20.9	20.2	20.4	0.13 (NS)
Pan-fried foods	5.4	6.3	6.5	0.93 (NS)
Stir-fried foods	21.3	19.5	18.6	1.42 (NS)
Braised foods	13.2	10.1	15.1	6.32 (0.04)
Fried foods	3.1	1.1	2.9	9.34 (0.01)
Seasoned vegetable	21.7	24.7	22.9	2.32 (NS)
Salads	21.9	17.7	22.2	5.52 (NS)
Kimchi	75.2	79.0	81.0	6.45 (0.04)
Salt-fermented foods	4.6	7.9	4.7	9.33 (0.01)
Seasoned-fermented foods	7.3	6.8	7.2	0.17 (NS)
Seasonings	17.0	17.7	15.4	0.74 (NS)
Milk & dairy products	2.3	1.9	1.4	0.72 (NS)
Beverages	6.9	3.4	2.2	18.1 (0.00)

류, 미역, 해물 순으로 나타나, 세군 모두 된장국을 가장 자주 섭취하고 해물 재료국은 가끔 섭취하는 것으로 나타났다.

음식군 섭취와 혈당 및 혈중 지질 수준과의 관련성

각 음식군 섭취와 혈당과의 관련성, 그리고 혈중 지질 수

준과의 관련성을 살펴보면 Table 6과 같다. 혈중 지질과의 관련성은 중성지방, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤로 나누어 살펴보았다.

혈당수준과 양의 상관관계에 있는 음식군은 밥류 (0.067),

Table 5. Comparison of cooked rice and soup intake by fasting blood glucose level (%)

	NG	IFG	DG	Values of Fisher's exact test (p)
Cooked rice				
Plain white	42.1	47.6	47.1	5.64 (NS)
Multigrain	51.0	44.8	47.5	6.43 (0.04)
Others				
-Gimbab	2.3	2.9	2.0	0.69 (NS)
-Dupbab	0.9	0.9	0.0	1.97 (NS)
-Fried rice	1.4	1.2	1.6	0.40 (NS)
-Bibimbab	2.1	1.5	1.2	0.93 (NS)
Soups				
Soybean paste soup	34.3	37.2	26.1	5.25 (NS)
Seaweed soup	13.0	15.2	15.9	1.26 (NS)
Meat-based soup	20.5	18.2	26.1	3.51 (NS)
Seafood-based soup	12.4	7.4	9.4	5.01 (NS)
Vegetable-based soup	18.7	20.6	18.8	0.47 (NS)
Others	1.0	1.4	3.6	4.39 (NS)

Table 6. Effect of dish group intake on fasting blood glucose and serum lipid level

	Glucose	TG	CHOL	LDL	HDL
Cooked rice	0.067**	0.045*	-0.039 ¹⁾	-0.040	-0.083** ²⁾
Breads	-0.041	-0.038	-0.015	0.018	-0.044*
Noodles	-0.012	-0.008	0.007	-0.007	0.042*
Gruels	0.017	0.006	0.001	-0.002	0.010
Soups	0.049*	0.011	-0.020	-0.017	-0.036
Stews	0.023	0.066**	-0.004	-0.015	-0.042*
Steamed foods	-0.041*	-0.006	-0.027	-0.046*	0.006
Grilled foods	0.015	-0.010	0.004	0.008	0.024
Pan-fried foods	0.013	-0.004	0.012	0.018	0.013
Stir-fried foods	-0.029	-0.010	0.008	0.015	0.006
Braised foods	-0.009	0.009	0.001	0.006	-0.027
Fried foods	-0.033	-0.023	-0.005	-0.003	-0.011
Seasoned vegetable	0.040	-0.032	0.019	0.044*	-0.007
Salads	-0.017	-0.012	-0.012	-0.005	0.015
Kimchi	0.044*	0.031	-0.011	-0.034	-0.003
Salt-fermented foods	0.045*	0.020	0.064**	0.060**	0.052
Seasoned-fermented foods	-0.003	0.036	0.043*	0.047*	-0.039
Seasonings	-0.006	0.008	-0.013	-0.025	-0.008
Milk & dairy products	-0.006	-0.037	-0.001	0.017	-0.005
Fruits	-0.035	-0.067**	0.000	0.013	0.042*
Alcohols	0.028	0.051*	-0.047*	-0.038	-0.021
Beverages	-0.083*	-0.069**	-0.053*	-0.032	0.000

1) Spearman's rank correlation coefficient 2) Significance by Spearman rank correlation test
 *: p < 0.05, **: p < 0.01

국 및 탕류 (0.049), 젓갈류 (0.045), 김치류 (0.044)로 나타났고, 혈당수준과 음의 상관관계에 있는 음식군은 음료 및 차류 (-0.083), 찜류 (-0.041)로 나타났다. 혈중 지질 수치 중 중성지방과 양의 상관관계에 있는 음식군은 찌개류 (0.066), 주류 (0.051), 밥류 (0.045)로 나타났고, 음의 상관관계에 있는 음식군은 음료 및 차류 (-0.069)와 과일류 (-0.067)로 나타났다. 총콜레스테롤과 양의 상관관계에 있는 음식군은 젓갈류 (0.064)와 장아찌류 (0.043)로 나타났고, 음의 상관관계에 있는 음식군은 음료 및 차류 (-0.053)와 주류 (-0.047)로 나타났다. LDL-콜레스테롤과 양의 상관관계에 있는 음식군은 젓갈류 (0.060), 장아찌류 (0.047), 숙채류 (0.044)로 나타났고, 음의 상관관계에 있는 음식군은 찜류 (-0.046)로 나타났다. HDL-콜레스테롤과 양의 상관관계에 있는 음식군은 면 및 만두류 (0.042)와 과일류 (0.042)로 나타났고, 음의 상관관계에 있는 음식군은 밥류 (-0.083), 빵류 (-0.044), 찌개류 (-0.042)로 나타났다.

종합해보면 밥류와 찌개류는 중성지방 수준의 증가와 HDL-콜레스테롤의 감소와 관련이 있으며, 젓갈류와 장아찌류는 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤의 증가와 관련이 있는 것으로 나타나 이들 음식군의 과잉섭취는 당뇨 및 관련 질환과 밀접한 관련이 있거나 당뇨질환의 개선에 도움이 안 되는 음식군이라고 여겨진다. 숙채류도 LDL-콜레스테롤의 증가와 관련이 있고, 밥류는 혈당과 중성지방의 증가 및 HDL-콜레스테롤의 감소와도 관련성이 있는 것으로 나타났으므로 밥류, 숙채류, 찌개류, 젓갈류, 장아찌류, 이 5가지 음식군들은 식사 시 유의해야 할 음식군으로 여겨진다. 아울러 김치류와 주류의 섭취에도 유의해야 할 것이다. 반면에 찜류는 혈당과 LDL의 감소와 관련이 있는 것으로 나타났고, 음료 및 차류, 과일류는 총콜레스테롤 및 중성지방 수준의 감소와 HDL-콜레스테롤 수준의 증가와 관련이 있는 것으로 나타나 찜류, 음료 및 차류, 과일류는 당뇨 및 관련 질환의 개선에 도움을 주는 음식군으로 여겨진다.

고 찰

식사가 당뇨병 발병에 중요한 영향을 미치는 것으로 알려져 있으나 단일 영양소 혹은 식품만으로는 당뇨병과의 관계를 명확하게 설명하기에는 미흡한 점이 많은 것으로 논의되고 있다. 따라서 최근에는 몇 개의 식품 및 식품군은 음식군의 조합으로 이루어진 식사패턴 (dietary pattern)과 질병 위험과의 관계를 다루려고 노력하고 있는데, 비타민 C와 섬유소에 대해서는 식사패턴 연구는 물론 단일 영

양소 혹은 식품섭취 관련연구에서도 비교적 당뇨병과의 관련성이 일관되게 나타나는 영양소로 보고되고 있다. 즉, 비타민 C와 섬유소 섭취량은 당뇨병과 역의 관계에 있는 것으로 보고되고 있는데, 본 연구 결과에서도 당뇨군은 비타민 C와 섬유소의 섭취량이 가장 낮게 나타났다. 40~70세의 중국 여성 74,942명을 대상으로 실시한 상하이 여성 건강 조사에서도 과일위주의 식사를 하는 여성과 육류위주의 식사를 하는 여성은 각각 당뇨병으로 인한 사망 위험이 0.51배, 1.18배로 나타났는데, 이는 과일에 함유된 풍부한 비타민 C와 섬유소의 섭취가 인슐린 작용을 조절하는데 중요한 역할을 하는 것이라고 보고하였다.¹⁵⁾ EPIC (the European prospective investigation of cancer) 연구에서는 40~75세의 남녀 성인들을 12년간 추적 관찰한 결과, 과일과 채소의 섭취가 많을수록 혈장 비타민 C의 농도가 높았고, 과일과 채소의 섭취량을 4분위로 나누어 비교해보았을 때 최상위 섭취집단은 당뇨병의 위험이 0.78배 감소하였다고 보고하였다.¹⁶⁾ Paolisso 등¹⁷⁾도 혈장 비타민 C의 농도가 높을수록 인슐린의 작용이 활발하였다고 하여 이와 같은 결과들과 비슷한 경향을 보고하였다.

3대 열량 영양소의 에너지 섭취비의 비교에 있어서는 저녁식사에서만 유의한 차이를 나타내어, 장애군은 정상군에 비해 탄수화물의 섭취비가 높았고 당뇨군은 정상군에 비해 지방의 섭취비가 높은 것으로 나타났다. 우리나라에서는 아직 당뇨인을 위한 적절한 열량영양소의 섭취비가 설정되어 있지 않으나 건강한 식사를 위해서 20세 이상은 탄수화물 : 단백질 : 지방의 섭취 비를 55~70 : 7~20 : 15~25로 권장하고 있고, 일반적으로 60~65 : 15~20 : 15~20로 권장하고 있다.¹⁸⁾ 미국 당뇨병 협회에서는 탄수화물 : 단백질 : 지방의 섭취 비를 45~65 : 20 : 20~35로 설정해놓고 있는데,¹⁹⁾ 본 연구에서 장애군은 전체 식사에서나 저녁 식사에서 모두 탄수화물의 섭취비가 우리나라 권장 섭취비와 미국 당뇨병 협회의 가이드라인보다 높게 나타나 탄수화물 섭취를 줄일 수 있는 영양지도가 필요하겠다. 당뇨군의 경우엔 우리나라 권장비나 미국 당뇨병협회 가이드라인을 초과하지는 않았으나, 저녁식사에서 지방섭취비가 다른 두 군에 비해 높게 나타나 더 이상 지방 섭취가 증가되지 않도록 주의할 필요는 있을 것이다. 그 이유는 고탄수화물 식사뿐만 아니라 고지방 식사도 당뇨발병의 위험을 높이고 혈당 조절에 부정적인 효과를 낳는다고 알려져 있기 때문이다. 즉, 당뇨병의 예방과 치료를 위해서는 저지방 식사가 권장되고 있는데, 이는 포화지방산의 섭취가 증가될 경우 혈중 LDL-콜레스테롤 수치가 상승되고 이로 인해 각종 염증과 심혈관질환의 위험이 증가되기 때문이다.²⁰⁾ 이

에 반해 식이섬유소 특히, 수용성 식이섬유소의 섭취는 LDL-콜레스테롤을 낮추는데 유익하다고 알려져 있다. 매사추세츠 대학병원에 등록되어 있는 1,203명의 당뇨병자들을 대상으로 실시된 식이섭취조사 결과에서도 식이섬유소 섭취가 낮고 고지방 식사 특히, 포화지방산 섭취가 높은 식사를 하는 당뇨병자의 경우 혈당조절에 어려움을 더 많이 겪고 있는 것으로 나타나²¹⁾ 본 연구결과를 뒷받침하고 있다. 따라서 일반적인 체중조절은 물론 당뇨병관리 차원에서 혈당과 체중을 동시에 조절할 때에는 탄수화물 섭취비에 유의하되 상대적으로 고지방 고단백질 식사가 되지 않도록 유의하면서 식이섬유소는 반드시 충분히 섭취할 수 있도록 해야겠다. 이는 최근 각종 미디어를 통해 저탄수화물 식사가 체중조절은 물론 건강증진을 위한 식사 트렌드로 소개되고 있는데, 그 유익한 점은 간과된 채 적정수준의 바람직한 탄수화물 섭취마저도 안할 수 있을 뿐만 아니라 자칫하면 식이섬유소가 부족되거나 잘못된 단백질식이 고지방식사로 이어질 수도 있는 문제점을 안고 있기 때문이다.

한편, 무기질 섭취에 있어서는 당뇨병이 Ca와 K의 섭취가 가장 낮게 나타났고, 영양밀도에 있어서도 당뇨병은 다른 군에 비해 Ca, K, P의 수치가 가장 낮게 나타났다. Ca 섭취와 당뇨병에 관한 최근 연구를 살펴보면, Pikilidou 등²²⁾은 당뇨병자에게 1,500 mg의 Ca를 8주간 매일 경구투여한 후 관찰한 결과 투여하지 않은 군에 비해 인슐린의 민감성 (insulin sensitivity)이 유의하게 증가하였다고 보고했다. Villegas 등²³⁾은 중국 상하이에 거주하고 있는 64,191명의 여성을 대상으로 Ca 및 우유의 섭취와 당뇨병 위험과의 관련성을 조사한 결과, 우유 섭취량이 많을수록 당뇨병의 위험이 감소되었으며 Ca 섭취량을 5분위로 나누어 비교하였을 때 당뇨병위험에 대한 비교위험도 (RR)가 1.00, 0.82, 0.73, 0.67, 0.74로 나타나 Ca 섭취량과 당뇨병은 역의 상관관계에 있음을 보고하였다. Pittas 등²⁴⁾도 Nurses' Health Study를 이용하여 당뇨병, 심장병, 암 등의 병력이 없는 여성 코호트 83,779명을 대상으로 2~4년마다 20년간 Ca 섭취량을 평가한 결과 Ca 섭취량이 가장 높은 군은 가장 낮은 군에 비해 당뇨병의 위험이 0.79배 감소하였다고 하였다. Afridi 등²⁵⁾은 45~75세의 남녀 성인 664명을 대상으로 고혈압이 있는 당뇨병군, 고혈압이 없는 당뇨병군, 정상군으로 나누어 혈액, 뇨, 머리카락의 Ca, K, Mg, Na의 수준을 측정하고 고혈압의 유무에 상관없이 당뇨병자는 정상군보다 Ca, K, Mg의 수치가 유의하게 낮았다고 하였다. 따라서 본연구의 무기질 섭취 양상과 비슷한 경향을 보여주고 있는데, 위와 같은 관련 연구결과들을 종합해보면 Ca, K, P, Mg 등이 당뇨병과 관련 있는 무기질이므로 부족 되

지 않도록 섭취 시 유의해야 할 영양소라고 여겨진다.

혈당 및 혈중 지질수치들과 음식군 섭취와의 관련성에 있어서는 찜류, 음료 및 차류, 과일류가 음식의 상관관계 즉, 당뇨와 심장질환 등 관련 합병증을 예방하거나 개선에 도움을 줄 수 있는 긍정적인 음식군으로 나타났고, 밥류, 찌개류, 젓갈류, 장아찌류, 숙채류는 다소 부정적인 음식군으로 나타났다. 과일은 채소와 함께 당뇨병자의 체중조절과 인슐린 저항 (insulin resistance)을 감소시키는데 도움을 준다고 알려져 있는데, 이는 비타민, 무기질, 폴리페놀 등 과일과 채소에 함유되어있는 항산화효과 성분들로 인해 당뇨의 개선은 물론 당뇨 및 각종 질병의 예방에 유익하기 때문이라고 설명되고 있다.²⁶⁾ 음료 및 차류는 대규모 역학조사의 결과만을 두고 종합해보면 의견이 분분한데, 예를 들면 커피, 티, 콜라의 카페인은 포도당 대사를 손상시키는 자극제이며 인슐린의 민감성 (insulin sensitivity)을 저하시킨다고 하나,²⁷⁻³²⁾ 다량의 커피 및 녹차 섭취는 당뇨병의 위험을 감소시키고,³³⁻³⁷⁾ 당뇨병자의 공복시 혈당을 감소시켜준다고 보고되고 있다.³⁸⁾ 단, 단순 당 (simple sugar)이 풍부한 청량음료는 일관되게 당뇨의 위험을 증가시켜준다고 알려져 있다. 본 연구에서는 음료와 차를 개별적으로 나누어 살펴보는 못했지만 40세 이상의 장년층이 연구대상자임을 고려해보는다면 청량음료보다는 커피, 차 등을 더 많이 선호하였을 것으로 추측된다. 본 연구에서는 음료 및 차류가 당뇨의 위험과 음식의 상관관계로 나타났으며, 음식군의 섭취 결과 (Table 4)에서도 일관되게 정상군, 장애인, 당뇨병의 순으로 정상군이 가장 자주 섭취하고 있는 것으로 나타나 앞서 언급한 커피 및 차류의 긍정적인 연구결과와 관련이 있다고 여겨진다.

한편, 본 연구결과에서 나타난 혈당 및 혈중 지질수치와 양의 상관관계로 나타난 찌개류, 젓갈류, 장아찌류의 공통점은 염분의 함유량이 높다는 것이다. 고혈압 환자를 위해서 개발되었지만 지금은 비만, 당뇨 등 성인병 예방을 위해서 권장되고 있는 미국의 DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) 다이어트의 첫 번째 권장사항은 염분섭취의 제한이다.³⁹⁾ 따라서 우리나라 당뇨병자의 식생활 개선 및 일반인의 당뇨병 예방을 위해서는 찌개류, 젓갈류, 장아찌류는 되도록 덜 섭취할 수 있도록 권장되어야 할 것이다. 숙채류도 LDL-콜레스테롤 섭취와 양의 상관관계로 나온 만큼 식사시 유의해서 섭취해야 할 음식으로 여겨지는데, 조리시 기름의 양과 종류에 주의를 기울인다면 바람직할 것으로 여겨지며, 일반적으로 생채류보다는 염분 함유량이 많은 만큼 이 또한 유념한다면 당뇨병관리에 도움이 될 것이라 본다. 국 및 탕류, 김치류는 혈중 지질치와는

상관없이 혈당과 유의하게 양의 상관관계를 나타내었는데, 음식군 섭취 결과 (Table 4)에서도 당뇨군, 장애군, 정상군의 순으로 당뇨군의 섭취비율이 가장 높게 나타났다. 아직까지 국 및 탕류와 김치류가 혈당의 상승과 직접적인 관련이 있다고 보고된 적은 없지만, 나트륨 섭취에 기여하는 음식군으로 김치류, 국 및 탕류, 찌개류, 양념류, 숙채류 등의 순이었다는 다른 연구결과⁴⁰⁾를 참고한다면, 앞서 언급한 DASH 다이어트의 첫 번째 권장사항인 염분섭취의 제한과 밀접한 관련이 있다고 여겨진다. 즉, 혈당 및 혈중 지질수치와 양의 상관관계에 있는 찌개류, 젓갈류, 장아찌류, 숙채류, 그리고 혈당과 양의 상관관계에 있는 국 및 탕류, 김치류는 나트륨 섭취에 기여하는 주요 음식군이라는 공통점을 갖고 있으므로 염분 섭취에 반드시 유의해야 하는 당뇨환자나, 당뇨예방을 위한 일반인의 식사조절시, 또는 이들을 대상으로 실시되는 영양교육시 유의해야 할 음식군으로 주지시키는 것이 바람직하다고 여겨진다.

밥류는 혈당과 양의 상관관계로 나타났는데, 음식군 섭취결과에서 정상군은 잡곡밥을 장애군과 당뇨군은 쌀밥을 더 자주 섭취하는 것으로 나타나 잡곡을 많이 섭취할수록 인슐린 저항의 감소 등 당뇨의 위험요인들을 감소시켜준다는 여러 연구들과 일치된 결과를 나타내주고 있었다.⁴¹⁻⁴³⁾ 그리고 밥류는 빵류와 함께 HDL-콜레스테롤과 음의 상관관계를 나타내었는데 반해 면 및 만두류는 양의 상관관계를 나타내었다. 면 및 만두류가 밥류, 빵류와 함께 주식의 한 종류이자 식사 내용 중 탄수화물섭취비에 기여할 수 있는 음식군이라는 공통점을 갖고 있음에도 불구하고 HDL-콜레스테롤과 양의 상관관계를 나타낸 결과에 대해서는 혈당지수와 관련이 있다고 본다. 일반적으로 밥류와 빵류는 70 이상의 고혈당지수 식품이고 면 및 만두류는 56~69인 중혈당지수 식품으로 분류되고 있다.⁴⁴⁾ Jenkins 등은 제 2형 당뇨환자 210명을 대상으로 고식이섬유소 식사군과 저혈당지수 식사군 (low-glycemic index diet)으로 무작위 배정한 후 6개월간 관찰한 결과, 저혈당지수 식사군의 HDL-콜레스테롤의 수치가 고식이섬유소 식사군보다도 유의하게 낮게 나타났다고 보고하였다.⁴⁵⁾ 저혈당지수 식사는 혈당조절을 개선할 뿐만 아니라 HDL-콜레스테롤의 증가, TG의 감소 등 당뇨병의 합병증 감소 및 심혈관질환의 발생을 감소시키는 효과가 있다고 보고되고 있고, 앞서 언급한 연구결과에서처럼 고식이섬유 식사의 효과보다도 우월하다고 보고되고 있다.⁴⁶⁾ 따라서 본 연구결과와 밥류, 빵류, 면 및 만두류에 대한 HDL-콜레스테롤과의 관련성의 차이는 이들 음식군의 혈당지수와 밀접한 관련이 있다고 여겨진다.

주류의 경우엔 총콜레스테롤 수치와는 음의 상관관계로 나타났지만 혈중 중성지방과는 양의 상관관계를 나타내었고 비록 유의하게 나타나지는 않았지만 당뇨군의 알코올 섭취량이 가장 많은 것으로 나타났다. 40~65세 당뇨 환자 62명을 대상으로 알코올 섭취량과 혈중 지질상태의 관련성을 살펴본 국내 연구⁴⁷⁾에서도 알코올 섭취량과 중성지방은 양의 상관관계를 LDL-콜레스테롤과는 음의 상관관계를 나타내었다고 하였다. 따라서 주류의 양과 빈도 등 우리나라 사람들의 주류섭취에 대한 보다 심도있는 대규모 역학조사가 이루어져 당뇨 및 관련 질환 예방을 위한 정확한 의견제시가 필요하다고 여겨진다. 왜냐하면 1일 1~3잔 정도의 적당한 알코올 섭취는 당뇨의 발병을 감소시켜주고,⁴⁸⁾ 당뇨 발병의 강력한 예측인자로 알려져 있는 염증수치 (inflammation marker)를 감소시켜준다고 보고되고 있기 때문에⁴⁹⁻⁵⁴⁾ 한국인을 대상으로 당뇨예방을 위한 알코올의 정량적인 수치를 확인해보는 것은 큰 의미가 있기 때문이다. 끝으로 알코올 섭취뿐만 아니라 우리나라 음식군과 음식에 대한 식사중재 연구 (intervention research)와 대규모 역학조사 등이 활발히 이루어져 질병예방과 건강증진을 위한 보다 명확한 인과관계가 밝혀진다면 무척 의의가 있을 것이라 여겨진다.

요약 및 결론

2005년도 국민건강영양조사 자료 중 만 40~64세 가구를 대상으로 공복시 혈당과 경구 당부하 2시간 후 혈당에 따라 정상혈당군, 공복혈당장애군, 당뇨혈당군으로 나누어 영양소 섭취 상태와 음식군 섭취상태를 분석하였다. 그리고 보다 실제적인 식생활 방안을 마련하고자 혈당과 혈중 지질 수치를 중심으로 음식군 섭취와 당뇨 위험간의 관계를 측정하고 비교한 결과는 다음과 같다.

1) 대부분의 영양소를 공복혈당장애군, 정상혈당군, 당뇨혈당군 순으로 많이 섭취하는 것으로 나타났으며, 양적으로나 질적으로 당뇨혈당군의 영양섭취 상태가 상대적으로 좋지 않은 것으로 나타났다. 당뇨혈당군은 특히 단백질, 탄수화물, 섬유소, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 B₁, 비타민 C의 섭취 상태가 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

2) 3대 열량 영양소의 에너지 섭취비에 있어서는, 공복혈당장애군은 정상혈당군에 비해 탄수화물의 섭취비가 높고 지방의 섭취비는 낮는데 반해, 당뇨혈당군은 정상혈당군에 비해 탄수화물의 섭취비가 낮고 지방의 섭취비가 높게 나타났는데, 저녁식사에서 유의하게 나타났다.

3) 각 음식군의 섭취비율을 비교한 결과, 공복혈당장애군은 것갈류의 섭취가 높게 나타났고, 당뇨혈당군은 국 및 탕류, 조림류, 김치류의 섭취는 높게 나타났고 찜류의 섭취는 낮게 나타났다. 우리나라 국민이 제일 많이 섭취하는 밥류와 국 및 탕류를 자세히 살펴본 결과, 정상혈당군은 잡곡밥을 공복혈당장애군과 당뇨혈당군은 쌀밥을 섭취하는 비율이 높게 나타났고, 국 및 탕류에 있어서는 차이를 나타내지 않았다.

4) 혈당 및 혈중 지질수치들과 음식군 섭취와의 관련성에 있어서는 다음과 같다. 혈당과 양의 상관관계인 음식군은 밥류, 국 및 탕류, 김치류, 것갈류이고, 찜류와 음료 및 차류는 음의 상관관계를 나타내었다. 중성지방과 양의 상관관계인 음식군은 밥류, 찌개류이고, 과일류와 음료 및 차류는 음의 상관관계를 나타내었다. 총콜레스테롤과 양의 상관관계인 음식군은 것갈류와 장아찌류이고, 주류와 음료 및 차류는 음의 상관관계를 나타내었다. LDL-콜레스테롤과 양의 상관관계인 음식군은 속채류, 것갈류, 장아찌류이고, 찜류는 음의 상관관계를 나타내었다. HDL-콜레스테롤과 양의 상관관계인 음식군은 면 및 만두류와 과일류이고, 밥류, 빵류, 찌개류는 음의 상관관계를 나타내었다. 종합해보면 찜류, 음료 및 차류, 과일류는 당뇨와 심장질환 등 관련합병증을 예방하거나 개선에 도움을 줄 수 있는 음식군으로 여겨지며, 밥류, 국 및 탕류, 찌개류, 것갈류, 장아찌류, 속채류는 그렇지 않은 음식군으로 여겨진다.

결론적으로 당뇨의 개선 및 예방을 위해서는 양질의 단백질과 풍부한 섬유소, 그리고 비타민과 무기질이 풍부한 식품 특히, 비타민 B₁과 C, 칼슘 등이 풍부한 식품으로 이루어진 식사를 하는 것이 유익하다고 여겨진다. 또한 전체 식사에 있어서는 지방이 차지하는 비율이 높지 않도록 즉, 섭취시 또는 조리시 가능한 적게 섭취할 수 있도록 하고, 극단적인 저탄수화물 식사는 피하도록 지도해야 할 것이다. 그리고 혈당지수를 이용한 저혈당지수 식사를 고려할 수 있도록 지도하고, 당뇨환자나 당뇨 위험요인을 갖고 있는 사람들을 대상으로, 또는 일반인을 대상으로 당뇨예방을 위한 영양교육을 실시할 때는 위와 같은 내용을 강조해야 할 것이다. 그리고 주식으로는 쌀밥보다는 잡곡밥을 섭취하도록 하고, 반찬류로는 찌개류, 것갈류, 장아찌류, 속채류 등 염분이나 조미료 등이 많이 함유된 음식을 적게 섭취하도록, 찜류, 생채류, 과일류 등 지방이 적고 염분 및 조미료 등이 적은 음식을 보다 많이 섭취하도록 각별히 지도해야 할 것이다. 그리고 국 및 탕류, 김치류, 알코올 섭취에도 주의를 기울이면서 보다 실제적인 생활과 가까운 구체적인 영양교육이 이루어지도록 노력해야 할 것이다.

Literature cited

- 1) WHO. Diabetes Action Now. Available from: <http://www.who.int/diabetes>; 2010 Oct.
- 2) Health Insurance Review & Assessment Service. National Health Insurance Statistical Yearbook: 2003-2007
- 3) Ministry of Health and Welfare. The 3rd Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III); 2006
- 4) Korea National Statistics Office. Annual Report on the Cause of Death Statistics; 1997-2009
- 5) Kwon SJ, Kim EK. Anthropometry, blood pressure, serum lipid levels and nutrient intakes in people with impaired fasting glucose and with diabetes. *Korean J Nutr* 2002; 35 (3) : 303-313
- 6) Kim SA, Sohn CM, Chae DW. Comparison of nutritional status and inflammatory markers in DM and nonDM hemodialysis patients. *Korea J Community Nutr* 2005; 10 (5) : 693-699
- 7) Choi YM, Lee JH, Han JS. Effects of vitamin D and calcium intervention on the improvement of resistance in patients with type 2 diabetes mellitus. *Korean Diabetes J* 2009; 33: 324-334
- 8) Kim MJ, Kim JH. Dietary antioxidant vitamins intakes and plasma antioxidant levels in Korean elderly with diabetes living in Ulsan. *Korea J Community Nutr* 2008; 13 (2) : 276-287
- 9) Woo YJ, Lee HS, Kim WY. Individual diabetes nutrition education can help management for type 2 diabetes. *Korean J Nutr* 2006; 39 (7) : 641-648
- 10) Kim MA, Kim YS, Yoon SK. Recipes for dishes controlling diabetes and its blood glucose response effect. *Korean J Food Cookery Sci* 1999; 15 (4) : 401-409
- 11) Ahn HJ, Han KA, Koo BK, Kim HJ, Kim HJ, Park KS, Min KW. Analysis of meal habits from the viewpoint of regularity in Korean type 2 diabetic patients. *Korean Diabetes J* 2008; 32: 68-76
- 12) Park SJ, Woo MH, Choue RW. Dietary quality and self-management status according to the glycemic control in the elderly with type 2 diabetes. *Korean J Food & Nutr* 2008; 21 (4) : 530-535
- 13) Ahn HJ, Koo BK, Jung JY, Kwon HR, Chung MY, Ku YH, Kim JT. Association between volume of bowls and the dietary intakes in subjects with type 2 diabetes. *Korean Diabetes J* 2009; 33: 335-343
- 14) Ahn HJ, Koo BK, Jung JY, Kwon HR, Kim HJ, Park KS, Han KA, Min KW. Bowl-based meal plan versus food exchange-based meal plan for dietary intake control in Korean type 2 diabetic patients. *Korean Diabetes J* 2009; 33: 155-163
- 15) Cai H, Shu XO, Gao YT, Li H, Yang G, Zheng W. A prospective study of dietary patterns and mortality in Chinese women. *Epidemiology* 2007; 18 (3) : 393-401
- 16) Harding AH, Wareham NJ, Bingham SA, Khaw K, Luben R, Welch A, Forouhi NG. Plasma vitamin C Level, fruit and vegetable consumption, and the risk of new-onset type 2 diabetes mellitus: the european prospective investigation of cancer—norfolk prospective study. *Arch Intern Med* 2008; 168 (14) : 1493-1499
- 17) Paolisso G, D'Amore A, Balbi V, Volpe C, Galzerano D, Giu-

- gliano D, Sgambato S, Varricchio M, D'Onofrio F. Plasma vitamin C affects glucose homeostasis in healthy subjects and in non-insulin-dependent diabetics. *Am J Physiol* 1994; 266(2Pt 1): E261-E268
- 18) The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans; 2005
 - 19) Souza RJ, Swain JF, Appel LJ, Sacks FM. Alternatives for macronutrient intake and chronic disease: a comparison of the omnihat diets with popular diets and with dietary recommendations. *Am J Clin Nutr* 2008; 88(1): 1-11
 - 20) Browning LM, Jebb SA. Nutritional influences on inflammation and type 2 diabetes risk. *Diabetes Technol Ther* 2006; 8(1): 45-54
 - 21) Ma Y, Olenzki BC, Hafner AR, Chiriboga DE, Culver AL, Andersen VA, Merriam PA, Pagoto SL. Low-carbohydrate and high-fat intake among adult patients with poorly controlled type 2 diabetes mellitus. *Nutrition* 2006; 22(11-12): 1129-1136
 - 22) Pikilidou MI, Lasaridis AN, Sarafidis PA, Befani CD, Koliakos GG, Tziolas IM, Kazakos KA, Yovos JG, Nilsson PM. Insulin sensitivity increase after calcium supplementation and change in intraplatelet calcium and sodium-hydrogen exchange in hypertensive patients with type 2 diabetes. *Diabet Med* 2009; 26(3): 211-219
 - 23) Villegas R, Gao YT, Dai Q, Yang G, Cai H, Li H, Zheng W, Shu XO. Dietary calcium and magnesium intakes and the risk of type 2 diabetes: the Shanghai women's health study. *Am J Clin Nutr* 2009; 89(4): 1059-1067
 - 24) Pittas AG, Dawson-Hughes B, Li T, Van Dam RM, Willett WC, Manson JE, Hu FB. Vitamin D and calcium intake in relation to type 2 diabetes in women. *Diabetes Care* 2006; 29(3): 650-656
 - 25) Afridi HI, Kazi TG, Kazi N, Jamali MK, Arain MB, Jalbani N, Sarfaraz RA, Shah A, Kandhro GA, Shah AQ, Baig JA. Potassium, calcium, magnesium, and sodium levels in biological samples of hypertensive and nonhypertensive diabetes mellitus patients. *Biol Trace Elem Res* 2008; 124(3): 206-224
 - 26) Nöthlings U, Schulze MB, Weikert C, Boeing H, van der Schouw YT, Bamia C, Benetou V, Lagiou P, Krogh V, Beulens JW, Peeters PH, Halkjaer J, Tjønneland A, Tumino R, Panico S, Masala G, Clavel-Chapelon F, de Lauzon B, Boutron-Ruault MC, Vercambre MN, Kaaks R, Linseisen J, Overvad K, Arriola L, Ardanaz E, Gonzalez CA, Tormo MJ, Bingham S, Khaw KT, Key TJ, Vineis P, Riboli E, Ferrari P, Boffetta P, Bueno-de-Mesquita HB, van der A DL, Berglund G, Wirfält E, Hallmans G, Johansson I, Lund E, Trichopoulos A. Intake of vegetables, legumes, and fruit, and risk for all-cause, cardiovascular, and cancer mortality in a european diabetic population. *J Nutr* 2008; 138(4): 775-781
 - 27) Pizziol A, Tikhonoff V, Paleari CD, Russo E, Mazza A, Ginocchio G. Effects of caffeine on glucose tolerance: a placebo-controlled study. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52(11): 846-849
 - 28) Graham TE, Sathasivam P, Rowland M, Marko N, Greer F, Battram D. Caffeine ingestion elevates plasma insulin response in humans during an oral glucose tolerance test. *Can J Physiol Pharmacol* 2001; 79: 559-565
 - 29) Greer F, Hudson R, Ross R, Graham T. Caffeine ingestion decreases glucose disposal during a hyperinsulinemic-euglycemic clamp in sedentary humans. *Diabetes* 2001; 50(10): 2349-2354
 - 30) Keijzers GB, De Galan BE, Tack CJ, Smits P. Caffeine can decrease insulin sensitivity in humans. *Diabetes Care* 2002; 25(2): 364-369
 - 31) Lane JD, Barkauskas CE, Surwit RS, Feinglos MN. Caffeine impairs glucose metabolism in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2004; 27(8): 2047-2048
 - 32) Robinson LE, Savani S, Battram DS, McLaren DH, Sathasivam P, Graham TE. Caffeine ingestion before an oral glucose tolerance test impairs blood glucose management in men with type 2 diabetes. *J Nutr* 2004; 134(10): 2528-2533
 - 33) van Dam RM, Feskens EJ. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus. *Lancet* 2002; 360(9344): 1477-1478
 - 34) Agardh EE, Carlsson S, Ahlbom A, Efendic S, Grill V, Hammar N. Coffee consumption, type 2 diabetes and impaired glucose tolerance in swedish men and women. *J Intern Med* 2004; 255(6): 645-652
 - 35) Salazar-Martinez E, Willett WC, Ascherio A, Manson JE, Leitzmann MF, Stampfer MJ. Coffee consumption and risk for type 2 diabetes mellitus. *Ann Intern Med* 2004; 140(1): 1-8
 - 36) Tuomilehto J, Hu G, Bidel S, Lindstrom J, Jousilahti P. Coffee consumption and risk of type 2 diabetes mellitus among middle-aged finnish men and women. *JAMA* 2004; 291(10): 1213-1219
 - 37) Rosengren A, Dotevall A, Wilhelmsen L, Thelle D, Johansson S. Coffee and incidence of diabetes in Swedish women: a prospective 18-year follow-up study. *J Intern Med* 2004; 255(1): 89-95
 - 38) Hosoda K, Wang MF, Liao ML, Chuang CK, Iha M, Clevidence B. Antihyperglycemic effect of oolong tea in type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2003; 26(6): 1714-1718
 - 39) U.S. Department of Health and Human Service. Your Guide to Lowering Your Blood Pressure with DASH. NIH Publication; 2006. No.06-4082
 - 40) Moon HK, Choi SO, Kim JE. Dishes contributing to sodium intake of elderly living in rural areas. *Korea J Community Nutr* 2009; 14(1): 123-136
 - 41) Liese AD, Roach AK, Sparks KC, Marquart L, D'Agostino RB, Mayer-Davis EJ. Wholegrain intake and insulin sensitivity: the insulin resistance atherosclerosis study. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(5): 965-961
 - 42) Steffen LM, Jacobs DR, Murtaugh MA, Moran A, Steinberger J, Hong CP. Whole grain intake is associated with lower body mass and greater insulin sensitivity among adolescents. *Am J Epidemiol* 2003; 158(3): 243-250
 - 43) McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Saltzman E, Wilson PW, Jacques PF. Carbohydrate nutrition, insulin resistance, and the prevalence of the metabolic syndrome in the framingham offspring cohort. *Diabetes Care* 2004; 27(2): 538-546
 - 44) Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. International tables of glycemic index and glycemic load values. *Diabetes Care* 2008; 31(12): 2281-2283
 - 45) Jenkins DJ, Kendall CW, McKeown-Eyssen G, Josse RG, Silverberg J, Booth GL, Vidgen E, Josse AR, Nguyen TH, Corrigan S, Banach MS, Ares S, Mitchell S, Emam A, Augustin LS, Parker TL, Leiter LA. Effect of a low-glycemic index or a high-cereal fiber diet on type 2 diabetes. *JAMA* 2008; 300(23): 2742-2753

- 46) Kim IJ. Glycemic index revisited. *Korean Diabetes J* 2009; 33: 261-266
- 47) Yoen HJ, Lee MY, Nam SM, Kim SY, Koh JH, Shim MS, Chung CH. Role of alcohol intake on lipid profiles and nutrients intake in type 2 diabetes mellitus. *Korean Clinical Diabetes J* 2008; 9: 329-335
- 48) Howard AA, Arnsten JH, Gourevitch MN. Effect of alcohol consumption on diabetes mellitus: a systematic review. *Ann Intern Med* 2004; 140(3): 211-219
- 49) Imhof A, Froehlich M, Brenner H, Boeing H, Pepys MB, Koenig W. Effect of alcohol consumption on systemic markers of inflammation. *Lancet* 2001; 357(9258): 763-767
- 50) Imhof A, Woodward M, Doering A. Overall alcohol intake, beer, wine, and systemic markers of inflammation in western Europe: results from three monica samples (Augsburg, Glasgow, Lille). *Eur Heart J* 2004; 25(23): 2092-2100
- 51) Estruch R, Sacanella E, Badia E. Different effects of red wine and gin consumption on inflammatory biomarkers of atherosclerosis: a prospective randomized crossover trial. *Atherosclerosis* 2004; 175(1): 117-123
- 52) Mukamal KJ, Cushman M, Mittleman MA, Tracy RP, Siscovick DS. Alcohol consumption and inflammatory markers in older adults: the cardiovascular health study. *Atherosclerosis* 2004; 173(1): 79-87
- 53) Shai I, Rimm EB, Schulze MB, Rifai N, Stampfer MJ, Hu FB. Moderate alcohol intake and markers of inflammation and endothelial dysfunction among diabetic men. *Diabetologia* 2004; 479(10): 1760-1767
- 54) Volpato S, Pahor M, Ferrucci L. Relationship of alcohol intake with inflammatory markers and plasminogen activator inhibitor-1 in well-functioning older adults: the health, aging, and body composition study. *Circulation* 2004; 109(5): 607-612