

## 한국 농촌 성인의 당뇨 신환군과 비당뇨군의 식품섭취빈도 조사법에 의한 식품섭취 비교 연구

안운진 · 백희영<sup>†</sup> · 이홍규\* · 박용수\*\*

서울대학교 식품영양학과

\*서울대학교 의과대학

\*\*한양대학교 의과대학

### Comparison of Food Intakes between Newly Diagnosed Diabetics and Nondiabetics by Food Frequency Questionnaire in Adults Living in Rural Area of Korea

Youn-Jhin Anh, Hee-Young Paik<sup>†</sup>, Hong-Kyu Lee\* and Yong-Soo Park\*\*

Dept. of Food and Nutrition, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

\*College of Medicine, Seoul National University, Seoul 110-744, Korea

\*\*Colleg of Medicine, Hanyang University, Seoul 133-792, Korea

#### Abstract

This study was conducted to compare food intakes between newly diagnosed diabetics and non-diabetics by food frequency questionnaire in adults in rural area. Food frequency questionnaire containing 65 food items was executed to 2,406 subjects over 30 years of age living in Yeonchon-gun, Kyungki province. Frequency of consumption of each food items were divided into 9 categories ranging from 'over 3 times a day' to 'never'. Fasting blood glucose levels were measured and 2-hour glucose tolerance test was administered for each subject. Newly diagnosed diabetics were identified as those with fasting blood glucose level  $\geq 140\text{mg/dl}$  or 2-hour postprandial glucose level  $\geq 200\text{mg/dl}$  and without previous diagnosis of diabetes. Intake frequencies of food items were compared between newly diagnosed diabetics and nondiabetics. For each food item examined, odds ratios for developing diabetes were calculated for people consuming more frequently, after adjusting for age, BMI and sex. Food intake frequencies were compared according to the occurrence of diabetes. Twenty four items were more frequently consumed by nondiabetics and 12 items were more frequently consumed by newly diagnosed diabetics. Odds ratios for diabetes were significantly lower for breads, biscuit, beef loin, beef tender loin, pork belly, fish paste, coffee, cola/cider, candy, beer, chongak kimchi, carrot, mushrooms and other white vegetables, banana, melon and juice. On the other hand, odds ratios for diabetes were higher for zucchini and garlic. Although this was a cross over prevalence study, the results indicate that consumption frequencies of several food items were related with the occurrence of diabetes in the study subjects.

**Key words:** food intake frequency, odds ratio for diabetes

#### 서 론

현대 사회의 산업 발달과 식량 증산 방법의 개선은 식량 과잉과 활동량의 감소를 가져왔으며 이로 인한 비만, 당뇨병, 심혈관 질환, 고혈압, 암 등의 만성 퇴행성 질환이 주요 사망 원인이 되고 있다(1).

당뇨병의 발생과 관련이 있는 것으로 생각되는 식이

인자는 과식 또는 지나친 열량섭취, 높은 지질과 단순당의 섭취, 낮은 식이섬유의 섭취 등으로 알려져 있다. 그러나 이는 비만으로 인한 제2형 당뇨가 많은 연구에서 나타난 결과이며 비만하지 않은 환자가 많은 우리나라에서는 비만 이외의 식이 인자의 연구가 중요하다. 또 비타민들이 당뇨병의 예방과 치료에 영향을 줄 수 있다는 보고들이 있는데, 항산화 작용을 하는 vitamin

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

C, vitamin E,  $\beta$ -carotene 등은 대표적인 예이다. 이들 항산화성 비타민들은 free radical에 대하여 세포막을 보호하는 작용을 하는 것인데, free radical은 체내에서 세포막과 세포의 구성 성분들을 손상시키며 여러 가지 퇴행성 질환 유발에 주요 작용을 하는 것으로 생각되고 있다. 당뇨병의 경우 합병증으로 인하여 조직이 손상되며 이와 함께 free radical이 증가되는 것으로 알려져있다(2-6).

만성질환과 식품과의 관계에서 어떤 영양소는 한 질병에 좋은 효과를 나타내지만 다른 질병에는 발병 요인으로 작용하는 경우가 있다. 그 예로 혈중 콜레스테롤 수준을 낮추어 관상동맥질환의 위험을 낮추는 경향이 있는, 불포화지방산이 많은 식품이 암의 위험은 높이는 효과를 나타내는 것을 들 수 있는데(7,8), 이것은 식품의 영양소 함량만으로는 설명할 수 없는 결과이다. 또 식품과 질병과의 관계에서 영양소 자체의 역할도 크지만 다른 비영양 성분의 존재여부에 따라 그 영양소의 생화학적 활성이 영향을 받게 되는 경우가 있다. 그 예로 식이섬유에 의한 무기질 흡수와 이용률의 변화라든지(9), phytate에 의한 무기질 대사 변화(9,10) 및 각 비타민과 무기질 상호간의 체내작용들(11)을 들 수 있다. 뿐만 아니라 비영양성분의 생리적 작용에 의한 질병에의 영향도 고려해야 한다. 곡류나 채소 특히 콩에 많이 함유되어 있는 isoflavones에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는데 그 중 콩의 isoflavones가 혈중 콜레스테롤의 농도를 낮추며(12), 항산화성과 항염형성이 있어 심혈관계 질환 발병 및 심혈관계 질환에 의한 사망률을 감소시킨다는 보고도 있다(13,14). 또 마늘의 보충이 혈중 지질이나 콜레스테롤 수준을 낮추는 작용을 하며(15-17) 마늘과 생강의 추출물이 DNA 손상을 억제한다는 연구 결과(18)와 마늘의 항암작용 등(19)도 보고되고 있다.

그리고 영양소 섭취량과 질병과의 관련성을 찾아내기 위해서는 정확한 식품성분표가 필요한데 식품성분표에 섭취하는 모든 식품의 성분이 제시되어 있지 않으며 제시되어 있는 식품 중에도 미량 성분이 빠져 있는 것이 많다. 지금까지의 연구에서는 부족한 식품이나 우리나라 식품성분표에 없는 내용을 외국에서 분석된 자료를 이용하거나 비슷한 식품으로 대체하여 사용하여 왔다. 이러한 문제점의 보완으로 영양소가 아닌 식품 자체와 질병과의 관계를 살펴보기 위해 식이 섭취의 습관이나 섭취빈도, 혹은 특정 식품들이 질병의 발병이나 사망률과의 관계를 살펴보는 연구들이 있다. 식품섭취 빈도 조사법을 이용하여 채소와 우유제품을 더 자주 섭취할수록 자궁경부암에 대한 위험이 감소한다는 결과를 보고한 연구나(20), 식품 그룹별로 결장암과의 관계

를 살펴본 결과로 난류의 섭취가 증가할수록 여자에서 결장암의 상대위험도(relative risk)가 높아진다는 보고(21), 채소와 과일의 섭취빈도가 높을수록 결장암의 상대위험도가 낮다는 보고(22), 어류 섭취군과 대조군(치즈 섭취군)의 비교에서 어류 섭취군의 혈청 콜레스테롤과 혈청 중성지방이 낮아지고 혈청 HDL-콜레스테롤은 증가한다는 연구(23) 그리고 견과류는 자주 섭취할수록 관상 심장질환의 상대위험도가 낮아진다는 연구(24) 등이 그 예이다. 채식주의자들의 식이와 고혈압의 관계를 살펴본 연구에서 혈압이 낮아지는 결과를 보고한 Beilin은 한가지 영양소만을 섭취하는 것이 아니므로 서로 다른 영양소와 식품섭취 형태와 관계가 있을 것이라고 하였다(25).

이렇게 식품섭취와 성인병 발병과의 관련성을 연구할 때, 성인병은 오랜 기간에 걸쳐 발병하므로, 식이 인자의 관계에 대한 연구로 그 사람의 장기간의 영양소 섭취 상태를 평가할 수 있는 식품빈도 조사법을 이용하여 식품섭취 상태를 조사하는 연구는 매우 많다. Hirayama의 생활 습관과 사망률에 대한 17년간의 추적 조사시에도 식습관을 조사하기 위해서 식품섭취빈도 조사법을 이용하였고(26), 미국에서 실시한 NHANES III의 연구에서도 24시간 회상법을 기초로 식이섭취 조사를 시행하였으나 식품섭취빈도 조사를 이용하여 평상 식이에 대한 정보를 얻는 방법을 병행하였다(27). 이 방법은 조사로 인한 대상자의 식이섭취 내용이 변화할 우려가 없고 어느 정도의 기간동안 대상자의 일상적 섭취 상태를 파악할 수 있는 잇점이 있는 것으로 평가되고 있다(28).

우리 나라의 식사 형태는 서구에 비해 지방의 섭취가 적고 탄수화물의 섭취가 많으며 동물성 식품의 섭취가 적은 편이며 김치, 젓갈, 된장 등의 발효식품 섭취가 많은 편이다(29). 그러므로 영양소나 다른 식품의 성분들이 질병에 미치는 영향이 서구와는 다를 것으로 예상된다.

이에 본 연구는 당뇨병의 경우 발병 후에는 의식적으로 식습관을 변화시키게 되나 스스로 당뇨인지 모르고 있는 경우 식습관을 변화시킬 요인이 거의 없다고 가정하고, 경기도 연천군 거주 성인을 대상으로 개발된 식품섭취빈도 조사지(30)를 이용하여 대상 식품별 섭취빈도를 비교하고 각 식품의 섭취빈도의 차이가 당뇨병 발생과 어떤 관련성이 있는지 그 관계를 살펴보고자 한다.

## 대상 및 방법

### 조사지역 및 대상자

이 연구는 서울대학교 의과대학 의료관리학 교실과

내과학 교실에서 우리 나라 농촌지역 성인의 만성질환 유병률 조사를 위해 실시한 건강조사와 함께 시행되었다(31). 조사대상자는 경기도 연천군에서 20개 지역을 무작위로 추출하여 이 지역에 거주하는 만 30세 이상의 성인 약 4,000명으로 정하였고, 대상자 중에서 2,444명이 본 연구에 참여하였다. 그 중 설문내 내용이 완성되지 않은 사람들과 설문내 응답이 부적절한 사람들을 제외한 2,406명을 본 연구의 대상자로 채택하였다(Table 1 참조). 조사자 중 공복시 혈당이 140mg/dl 이상이거나 포도당 내인성 검사결과 포도당 섭취 2시간 후 혈당이 200mg/dl 이상이며 이전에 당뇨를 진단받은 적이 없는 사람들을 당뇨 신환군으로 분류하였고 그 이외의 사람들은 비당뇨군으로 분류하였다(32).

### 식이섭취 조사

식품섭취빈도 조사지는 선행연구를 통해 24시간 회상법을 이용하여 조사된 자료에서 자주 섭취하는 것으로 나타난 식품들과 국민영양조사(29)에서 우리 나라 농촌지역에서 주로 많이 섭취하는 것으로 나타났으나 회상법 조사에서 누락된 식품들을 첨가하고, 계절식품을 고려하여 65가지 식품을 선정하여 작성하였다(30). 식이섭취 조사팀은 모두 10명으로 구성되었고 사전에 식품섭취빈도 조사지와 조사방법에 대하여 훈련을 받았다. 조사는 대상자와의 직접 면담에 의해 지난 1년 동안 평균적으로 섭취하는 빈도수를 물어 9단계로 나누어 기록하였다. 하루에 세번 이상 섭취하는 경우에는 그 횟수를 기록하였고, 1회 섭취분량이 조사지에 제시된 양보다 많은 경우에는 조사자가 계산에 의해 빈도수를 조절하여 기록하였다. 예를 들어 사과 1회 섭취분량을 1/2개(=80g)로 제시하였는데 1주일에 3~4개씩 먹는 경우에는 하루에 한 번 섭취하는 것으로 기록하였다. 1회 섭취 분량을 잘 이해하지 못하는 대상자들을 위해

서 계량컵이나 그릇을 보여주었다. 계절 식품은 제철에 섭취하는 빈도로 기록하고 자료분석시에 이를 1년으로 환산하여 기록하였다.

### 자료분석

식품별 섭취빈도의 비교를 위해 대상자들이 응답한 식품별 섭취빈도로부터 한달 섭취횟수를 계산하였다. 한달을 30일로 하여 섭취빈도를 하루에 1~3회 섭취하는 것은 30배를 하고, 일주일 단위로 응답한 것은 5~6회는 중간값인 5.5, 일주일에 3~4회는 3.5, 일주일에 1~2회는 1.5로 정한 후 한달(=30일)에 비례하도록 계산해 주었다. 한달에 2~3회는 2.5회로 하였다.

식품별 섭취빈도가 질병에 미치는 영향을 알아보기 위해 각 식품을, 아홉개의 범주로 되어 있는 빈도분포를 당뇨병의 분포빈도가 5 이상이 되고, odds ratio가 차이를 보이는 2~4개의 범주로 묶어주었다. 이렇게 묶어진 범주에 따라 섭취하는 빈도가 가장 낮은 범주를 1로 하여 당뇨 신환군과 비당뇨군 사이의 odds ratio를 구하여 노출요인의 상대적 빈도에 따른 위험도를 표시하였고, 성별과 나이, BMI를 교란변수로 보고 odds ratio를 구하여 보정하였다. Odds ratio는 요인에 노출된 사람과 노출되지 않은 사람간의 질병에 걸릴 확률을 상대적으로 비교한 것이다. Odds ratio는 Fig. 1과 같이 구한다(33).

### 통계처리

모든 통계적 처리는 SAS(Statistical Analysis System)에 의해 분석하였다. 당뇨 신환군과 비당뇨군의 식품섭취빈도 비교는 t-test를 이용하였고, odds ratio는 선형 로짓모델(Logistic)을 이용하였다(34).

### 결과 및 고찰

Table 1에 대상자들의 특징을 제시하였다. 대상자의 연령과 BMI가 당뇨 신환군과 비 당뇨군에서 유의적인 차이를 보였으며 이에 대한 자세한 내용은 이미 보고되

Table 1. Characteristics of subjects

	(Mean ± SD)	
	Diabetic patients (n=119)	Control (n=2185)
Sex		
Male	68	932
Female	51	1253
Age(year)***	57.66 ± 12.38	51.96 ± 12.72
BMI(kg/m <sup>2</sup> )***	25.20 ± 3.84	23.87 ± 3.39
Fasting blood sugar(mg/dl)***	145.16 ± 43.36	98.25 ± 19.11
2hr PP blood sugar(mg/dl)***	234.75 ± 97.80	103.59 ± 33.55

Mean values of the 2 groups are significantly different (\*\*\*)p<0.001

	Disease	Non-disease
Exposure	A	B
Non-exposure	C	D

Odd of exposed people=A/B  
Odd of non-exposed people=C/D

$$\text{Odds Ratio} = \frac{A/B}{C/D}$$

Fig. 1. Calculation method of odds ratio.

었다(35). Table 2에 두 그룹간의 식품섭취빈도를 한달 단위로 환산하여 비교한 결과, 라면, 빵류, 떡류, 비스킷, 사탕, 땅콩, 목, 당근, 무, 감자, 고구마, 고등어나 콩치, 갈치, 물오징어, 멸치, 쇠고기 구이, 사과, 배, 바나나, 참외, 딸기, 복숭아, 콜라/사이다, 우유는 비당뇨군이 유의적으로 더 자주 섭취하는 것으로 나타났으며 두부, 오이, 가지, 호박, 늙은 호박, 버섯 및 담색채소, 계, 조개류, 돼지고기, 닭고기, 수박, 막걸리 등은 당뇨 신환군이 더 자주 섭취하는 것으로 나타났다.

당뇨 신환군과 비당뇨군의 식품섭취빈도에 따라 당뇨병에 대한 위험도를 수치로 표현하였다. 각 식품의 섭취빈도를 당뇨의 위험요인에 대한 노출로 보고 섭취빈도에 따라 섭취빈도가 낮은 것을 1로 하여 섭취빈도가 높아지는 구간에 따라 95%의 신뢰구간으로 odds ratio를 구하고, 교란변수(confounding factor)라고 생각되는 나이, 성별, BMI에 대해 보정(adjust)을 하여 비교하여 odds ratio가 1보다 큰 것은 당뇨병에 대한 상대적 위험도가 증가하는 것으로, 1보다 낮아지는 것은 당뇨병에 대한 상대적 위험도가 감소하는 것으로 해석하였다.

당뇨 신환군과 비당뇨군의 섭취 빈도만을 비교한 것에서 당뇨 신환군이 더 많이 섭취한 식품과 당뇨에 대한 상대위험도인 odds ratio가 높아지는 식품이 완전히 일치하지는 않는다.

Table 3에는 당뇨병에 대한 odds ratio가 섭취 빈도가 증가함에 유의적으로 감소하는 것으로 나타난 식품들의 odds ratio가 제시되어 있다.

빵류, 비스킷은 섭취하지 않는 군에 비해 섭취한다고 답한 군에서 당뇨병에 대한 odds ratio가 각각 0.68, 0.64로 감소하였다. 쇠고기구이와 어묵은 섭취하지 않는 군에 비해 섭취한다고 답한 군의 odds ratio가 각각 0.66, 0.65(90% CI)로 낮아졌고, 쇠고기 국에 대한 odds ratio는 섭취하지 않는 군에 비해 한달에 2회 이상, 일주일에 2회 이하로 섭취하는 군에서만 0.57로 감소했다. 삼겹살은 섭취한다고 답한 사람들의 위험도가 절반 가까이 감소하였다. 커피는 섭취하지 않는 사람에 비해 한달에 1회 이상, 일주일에 6회 이하로 섭취하는 사람들의 경우 0.39로 매우 낮은 odds ratio를 보였고, 하루에 1회 이상 섭취하는 사람은 0.59(90% CI)로 역시 감소하였다. 콜라/사이다와 맥주는 각각 90%의 신뢰구간에서 0.69, 0.69로 감소하였고, 사탕도 섭취하는 사람에서 0.64로 낮은 odds ratio를 나타내었다. 총각김치는 한달에 1회에서 일주일에 5~6회 섭취한 경우는 보정된 odds ratio가 0.52로 유의적인 감소를 보이지만 하루에 1회 이상 섭취하는 군에서는 유의성이 사라졌다. 당

근은 한달에 한번 이하로 섭취하는 경우에 비해서 한달에 2~3회에서 일주일에 1~2회 섭취한다고 답한 군의 odds ratio가 90% 신뢰구간에서 유의적으로 감소하는 것으로 나타났다. 버섯 및 담색채소를 섭취하는 경우 섭취하지 않는 군에 비해 odds ratio가 감소하였으며 한달에 1~3회 정도 섭취하는 경우에는 0.46으로 매우 낮은 odds ratio를 나타냈다. 바나나의 경우에 한달에 1~3회 섭취하는 경우 odds ratio가 보정한 후에도 0.65로 90%의 신뢰구간에서는 유의적인 차이를 보인다. 참외와 쥬스의 경우 섭취하지 않는다고 응답한 군에 비해 하루에 1회 이상 섭취하는 군은 90%의 신뢰구간에서 각각 0.55, 0.41로 odds ratio의 감소를 보이며 한달에 1회에서 일주일에 6회 이하로 섭취하는 군은 95% 신뢰구간에서 odds ratio의 감소가 크게 나타났다.

반면 호박을 일주일에 5~6회 섭취하는 군은 한달에 2~3회 섭취한다고 답한 군보다 odds ratio가 1.82로, 마늘을 일주일에 1~6회 섭취하는 경우에 섭취하지 않는 군보다 odds ratio가 2.03으로 크게 증가하는 것을 볼 수 있다(Table 4).

Kahn 등(36)의 연구에서 모든 질병에 대한 사망률이 빵류와 비스킷의 섭취가 증가할수록 낮아지는 것으로 나타났는데 본 연구에서 역시 빵류와 비스킷을 자주 섭취할수록 odds ratio가 낮아지는 것으로 나타났다. 이는 열량에 관계되어 나타나는 현상으로 추정된다. Barbone 등의 연구(20)에서는 당근을 한달에 한번 이상 섭취하는 사람들에게서 암 발생에 대한 odds ratio가 크게 낮아졌다. 마늘의 경우는 다른 연구에서는 질병의 발병률이 낮아지는 결과를 보였으나(21) 본 연구에서는 당뇨에 대한 odds ratio가 증가하여 상반된 결과를 보였다.

과일이나 채소에서 섭취할 수 있는 식품내의 성분은 비타민과 무기질, 식이섬유 등을 들 수 있다. 류(37)의 연구에 의하면 영양소 중 당뇨 신환군에서 vitamin C의 섭취량이 비당뇨군에 비해 유의적으로 적게 섭취하는 것으로 나타났는데 odds ratio가 유의적 차이를 보이는 것으로 나타난 식품들이 vitamin C를 많이 함유하고 있는 것으로 당뇨에서의 vitamin의 작용이 관련이 있음을 나타낸다. 또 Knekt 등(38)의 연구에 따르면 식품속에서 섭취할 수 있는 항산화성 비타민인 carotenoids, vitamin C, vitamin E 등을 섭취량에 따른 심혈관계 질환의 relative risk를 구해본 결과 많이 섭취한 사람들에서 relative risk이 낮으며 그 비타민을 제공하는 식품인 채소, 과일 자체에 대하여 구한 relative risk도 많이 섭취할수록 낮아져 본 연구와 일치함을 보인다. 결국 과일과 채소의 경우에 나타나는 odds ratio의 감소에 항

Table 2. Comparison of intake frequency per month of food items between newly diagnosed diabetes and non-diabetes (Mean  $\pm$  SD)

Food items	Newly-diagnosed diabetics (n=119)	Non-diabetes (n=2185)	Food items	Newly-diagnosed diabetics (n=119)	Non-diabetes (n=2185)
Cooked rice	83.44 $\pm$ 13.62	83.90 $\pm$ 13.06	Mackerel, pacific saury***	4.37 $\pm$ 5.17	4.93 $\pm$ 7.29
Barley	10.07 $\pm$ 25.08	10.33 $\pm$ 23.76	Hair tail***	3.42 $\pm$ 4.30	3.63 $\pm$ 5.81
Noodles	4.26 $\pm$ 5.80	3.83 $\pm$ 6.01	Squid***	2.83 $\pm$ 3.74	3.43 $\pm$ 5.82
Ramyon*	3.21 $\pm$ 5.37	3.72 $\pm$ 6.24	Pollack	4.61 $\pm$ 5.05	4.09 $\pm$ 5.65
Breads**	2.42 $\pm$ 5.04	3.15 $\pm$ 6.64	Crab***	1.50 $\pm$ 8.35	1.05 $\pm$ 3.39
Rice cake***	1.21 $\pm$ 2.11	1.36 $\pm$ 3.10	Anchovy***	6.90 $\pm$ 9.28	9.21 $\pm$ 13.99
Biscuits*	2.26 $\pm$ 5.39	2.96 $\pm$ 6.83	Fish paste	1.05 $\pm$ 3.20	1.47 $\pm$ 3.53
Sweets***	2.73 $\pm$ 6.25	3.57 $\pm$ 9.02	Shellfishes*	1.53 $\pm$ 4.01	1.41 $\pm$ 3.47
Nuts***	1.45 $\pm$ 3.68	2.07 $\pm$ 5.42	Salt-fermented products	4.95 $\pm$ 9.76	4.03 $\pm$ 10.68
Tofu*	9.70 $\pm$ 8.68	8.83 $\pm$ 10.02	Beef loin***	1.47 $\pm$ 2.49	2.02 $\pm$ 3.97
Legume	15.34 $\pm$ 26.44	12.17 $\pm$ 23.57	Beef tender loin	3.02 $\pm$ 5.72	3.07 $\pm$ 6.20
Starch jelly***	0.71 $\pm$ 1.30	1.51 $\pm$ 6.66	Pork***	6.03 $\pm$ 10.93	4.58 $\pm$ 7.12
Cabbage kimchi	76.88 $\pm$ 27.11	76.32 $\pm$ 25.56	Pork belly	4.22 $\pm$ 6.43	4.31 $\pm$ 5.75
Radish kimchi	42.26 $\pm$ 40.45	41.46 $\pm$ 38.68	Chicken***	2.05 $\pm$ 4.29	1.97 $\pm$ 3.32
Yolmu	55.71 $\pm$ 36.83	52.56 $\pm$ 36.88	Egg	9.71 $\pm$ 12.82	9.30 $\pm$ 11.87
Carrot**	5.62 $\pm$ 13.19	6.09 $\pm$ 10.69	Laver	19.26 $\pm$ 18.60	20.92 $\pm$ 19.72
Cucumber*	24.37 $\pm$ 24.19	20.60 $\pm$ 20.95	Sea mustard	4.48 $\pm$ 6.79	4.25 $\pm$ 6.88
Egg plant*	12.46 $\pm$ 18.21	10.29 $\pm$ 15.77	Apple*	18.77 $\pm$ 17.67	21.54 $\pm$ 20.61
Onion	17.80 $\pm$ 17.59	16.98 $\pm$ 17.78	Mandarin	19.65 $\pm$ 20.62	21.97 $\pm$ 24.33
Zucchini**	18.72 $\pm$ 19.27	14.25 $\pm$ 15.74	Persimmons	7.68 $\pm$ 12.35	7.42 $\pm$ 12.08
Pumpkin*	1.47 $\pm$ 4.64	1.28 $\pm$ 5.52	Pear*	4.54 $\pm$ 8.17	5.23 $\pm$ 9.46
Garlic	8.69 $\pm$ 15.63	8.46 $\pm$ 17.01	Banana***	1.37 $\pm$ 3.17	1.90 $\pm$ 6.00
Soybean paste stew	19.23 $\pm$ 17.39	17.39 $\pm$ 17.78	Water melon*	13.38 $\pm$ 11.89	13.30 $\pm$ 14.16
Sprouts	7.07 $\pm$ 10.43	7.66 $\pm$ 9.28	Melon**	11.89 $\pm$ 11.34	13.39 $\pm$ 14.69
Radish***	9.59 $\pm$ 9.42	10.61 $\pm$ 13.62	Strawberry***	6.67 $\pm$ 8.96	8.10 $\pm$ 12.21
Spinach and green vegetables	10.18 $\pm$ 12.23	10.07 $\pm$ 11.92	Peach***	8.43 $\pm$ 9.20	9.07 $\pm$ 11.78
Green pepper	14.34 $\pm$ 15.61	14.36 $\pm$ 15.61	Cola/cider***	6.13 $\pm$ 9.03	8.37 $\pm$ 13.43
Lettuce and leaf vegetables	13.57 $\pm$ 10.84	13.62 $\pm$ 13.34	Juice***	3.89 $\pm$ 7.63	6.25 $\pm$ 11.11
Mushroom and white vegetables***	4.48 $\pm$ 10.83	4.07 $\pm$ 7.87	Milk***	5.22 $\pm$ 8.86	7.17 $\pm$ 11.80
Potato***	7.43 $\pm$ 7.72	8.09 $\pm$ 10.77	Coffee	23.11 $\pm$ 30.55	26.42 $\pm$ 30.15
Sweet potato***	1.41 $\pm$ 4.09	1.94 $\pm$ 6.59	Soju	13.59 $\pm$ 22.81	10.17 $\pm$ 20.60
Starch vermicelli	0.96 $\pm$ 1.95	1.40 $\pm$ 3.38	Beer	3.09 $\pm$ 10.33	3.84 $\pm$ 10.91
			Takju*	4.23 $\pm$ 14.94	3.41 $\pm$ 13.16

Mean values are significantly different between diabetes and non-diabetes (\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001)

산화 성분이 어느정도 관계했을 것으로 추측된다. Beilin (25)에 따르면 채식주의자의 식이가 혈압과 총 콜레스테롤을 낮추고, HDL-콜레스테롤을 상승시키는 작용

이 있다고 하는데 채식주의자들의 식이는 주로 채소로 구성되고 육류를 거의 섭취하지 않는 식이로서 이 경우는 육류를 섭취한 경우에 더 odds ratio가 감소하는 것

Table 3. Food items which reduced odds ratio for diabetes

Food items	Frequency	Odds ratio(CI)	Adjusted-odds ratio(CI) <sup>1)</sup>
Breads	Never	1.00	1.00
	Eat	0.57(0.39-0.85)*	0.68(0.46-1.00)*
Biscuits	Never	1.00	1.00
	Eat	0.63(0.43-0.94)*	0.64(0.43-0.95)*
Beef loin	Never	1.00	1.00
	Eat	0.68(0.47-0.98)*	0.66(0.45-0.97)*
Beef tender loin	Never	1.00	1.00
	1/mon.	0.71	0.72
	2-3/mon.~1-2/wk. 3-4/wk.≤	0.59(0.37-0.94)* 1.15	0.57(0.37-0.96)* 1.03
Pork belly	Never	1.00	1.00
	1/mon.~2-3/mon.	0.45(0.28-0.70)*	0.51(0.33-0.84)*
	1-2/wk.≤	0.54(0.34-0.84)*	0.52(0.35-0.92)*
Fish paste	Never	1.00	1.00
	Eat	0.56(0.37-0.87)*	0.65(0.42-1.03)**
Coffee	Never	1.00	1.00
	5-6/week~1/mon.	0.42(0.24-0.72)*	0.39(0.23-0.69)*
	1/day≤	0.62(0.41-0.93)*	0.59(0.39-0.91)**
Cola/cider	≤1/mon.	1.00	1.00
	2-3/mon.≤	0.72	0.69(0.47-1.00)**
Candy	Never	1.00	1.00
	Eat	0.70	0.64(0.41-0.91)*
Beer	Never	1.00	1.00
	Eat	0.64(0.42-0.96)*	0.69(0.44-1.09)**
Radish kimchi	Never	1.00	1.00
	1/mon.~5-6/wk.	0.40(0.22-0.71)*	0.52(0.29-0.94)*
	1/day≤	0.65(0.42-0.99)*	0.78
Carrot	≤1/mon.	1.00	1.00
	2-3/mon.~1-2/wk.	0.59(0.39-0.92)*	0.66(0.43-1.04)**
	3~6/wk.	0.56(0.29-1.08)**	0.63
	1/day≤	0.97	1.07
Mushrooms and white vegetables	Never	1.00	1.00
	1/mon~2-3/mon	0.43(0.27-0.68)*	0.46(0.28-0.74)*
	1~4/wk. 5-6/wk.≤	0.76 0.84	0.81 0.92
Banana	Never	1.00	1.00
	1~3/mon.	0.57(0.35-0.94)*	0.65(0.39-1.06)**
	1-2/wk.≤	0.98	1.00
Melon	Never	1.00	1.00
	1~3/mon.	0.51(0.27-0.98)*	0.50(0.26-0.98)*
	1~6/wk.	0.56(0.33-0.95)*	0.55(0.32-0.95)*
	1/day≤	0.52(0.27-0.99)*	0.55(0.28-1.07)**
Juice	Never	1.00	1.00
	1~3/mon.	0.35(0.19-0.64)*	0.41(0.20-0.69)*
	1~6/wk.	0.53(0.34-0.83)*	0.57(0.36-0.90)*
	1/day≤	0.38(0.14-0.94)*	0.41(0.16-1.05)**

Adjusting for sex, age and BMI

\*Confidence Intervals are shown only when significantly different from unity at 95% significance level

\*\*Confidence Intervals are shown only when significantly different from unity at 90% significance level

Table 4. Food items which increased odds ratio for diabetes

Food items	Frequency	Odds ratio(CI)	Adjusted-odds ratio(CI) <sup>1)</sup>
Zucchini	≤2-3/mon	1.00	1.00
	1~4/wk.	1.42	1.25
	5~6/wk.≤	2.14(1.23-3.70)*	1.82(1.03-3.19)*
Garlic	Never	1.00	1.00
	1~3/mon	1.05	1.20
	1~6/wk.	1.91(1.23-2.96)*	2.03(1.25-3.28)*
	1/day≤	1.05	1.12

<sup>1)</sup> Adjusting for sex, age and BMI

\*Confidence Intervals are shown only when significantly different from unity at 95% significance level

으로 나타난 본 연구와는 상반된 결과이다. 그러나 Hirayama(26)의 40세 이상의 성인을 17년간 추적한 코호트 연구에서 육류를 섭취하는 빈도가 낮아질 수록 모든 질병에 대한 사망률의 relative risk가 높아지는 결과를 나타내 본 연구의 결과를 뒷받침해줄 수 있는 것으로 생각된다.

본 연구에서는 서구의 경우와 달리 육류에서도 당뇨병의 발생정도가 감소하는 것으로 나타났고 몇몇 곡류에서도 섭취 빈도가 증가할수록 발생정도가 감소하는 것으로 분석되었다. 이는 우리 나라의 식사 형태가, 동물성 식품의 섭취가 적고 식물성 식품을 많이 섭취하는 것으로 서구와 다른 것에서 기인한다고 생각된다. 곡류와 육류를 자주 섭취하는 사람에게서 나타나는 odds ratio의 감소는 열량이나 지방의 섭취량이 과잉의 상태가 아니라 필요량을 충족시키는 수준이기 때문으로 해석된다. 심 등(35)의 연구에 따르면 조사된 대상의 영양 섭취 상태가 열량이 모든 연령에서 RDA에 못미치는 수준으로 나타났으며, 지방이 총 열량에서 차지하는 비율이 권장 수준인 20%에 못미치는 평균 12.4%로 나타났다. 따라서 곡류나 육류의 섭취 빈도가 높을수록 당뇨병의 발생 위험도인 odds ratio가 감소하는 것은 영양소의 필요량에 가깝게 섭취하는 군에서 당뇨병의 발생이 감소하는 것으로 해석될 수 있다.

본 연구에서는 특별한 영양소가 아닌 식품 자체와 질병의 연관성을 살펴보았는데, 이는 영양소로의 계산과정에서 일어나는 오류를 방지하고, 식품들이 가지고 있는 여러 성분들의 상호작용이나 체내 작용효과가 단 한 가지 성분이 일으키는 효과와 다를 수 있으며, 또 식품 자체가 가지고 있는 비영양성분들이 질병의 발병을 유도할 수도 있어 현재까지 알아내지 못한 식품내의 성분들의 영향을 배제할 수 없기 때문이다.

본 연구는 식품섭취로 인한 질병의 발병을 연구한 것이 아니고, 발병한 후 그 전의 식습관을 조사한 것이며 또한 대상자의 수도 다른 외국의 연구와 비교하면

매우 적으므로 odds ratio가 낮아진 식품이 절대적으로 질병 예방에 효과적인 식품이라고 말하기는 어렵다. 그러나 식이와 만성질환과의 관계가 많이 연구되고 있는 상황에서 앞으로 문제가 될 만한 요인을 밝히는 데 중요한 역할을 할 것이라고 생각되며 그러므로 좀더 긴 기간의 추적 조사를 통해 앞으로 이러한 식품자체와 질병과의 관계 및 식품내의 작용요인을 밝히는 연구가 계속 되어야 할 것이다.

## 요 약

근래에 식이와 만성질환이 관계가 있다고 밝혀지고 영양소만의 영향이 아닌 식품자체와 질병과의 관계에 대한 관심이 높아지게 되었다. 본 연구의 목적은 우리나라 농촌 지역에서 당뇨 신환군과 비당뇨군의 식품별 섭취 빈도에 따른 식품섭취 상태를 비교하여 보았다. 경기도 연천군의 30세 이상의 성인을 대상으로 식품섭취 빈도 조사법을 시행하고 공복시 포도당 음복을 통하여 WHO의 기준에 따라 당뇨 신환군과 비당뇨군을 구분하였다. 섭취 빈도를 조사한 65가지 식품에 대해 당뇨 신환군과 비당뇨군의 섭취빈도 비교와 섭취빈도에 따른 odds ratio를 구하여 보았다. 식품섭취빈도를 비교하여 본 결과, 라면, 빵류, 떡류, 비스킷, 사탕, 땅콩, 목, 당근, 무, 감자, 고구마, 고등어나 쫄면, 갈치, 물오징어, 멸치, 쇠고기 구이, 사과, 배, 바나나, 참외, 딸기, 복숭아, 콜라나 사이다, 우유는 비당뇨군이 유의적으로 더 자주 섭취하는 것으로 나타났으며 두부, 오이, 가지, 호박, 늙은 호박, 버섯 및 담색채소, 계, 조개류, 돼지고기, 닭고기, 수박, 막걸리 등은 당뇨 신환군이 더 자주 섭취하는 것으로 나타났다. 각 식품에 따른 odds ratio를 살펴보면 빵류, 비스킷, 쇠고기구이, 쇠고기 국, 삼겹살, 어묵, 커피, 콜라/사이다, 맥주, 총각김치, 당근, 버섯 및 담색채소, 바나나, 참외, 주스 등이 섭취빈도의 증가에 따라 odds ratio의 유의적인 감소를 보였고 호박, 마늘

이 섭취빈도의 증가에 따라 유의적인 증가를 나타냈다. 본 연구의 결론으로서 식품섭취빈도 조사지를 통해 조사된 식품들 중 몇몇 식품들은 당뇨 신환군과 비당뇨군이 빈도에 따라 당뇨 발병에 관련이 있다는 것을 알 수 있었다. Odds ratio가 감소한 식품들은 곡류, 채소나 과일류, 육류 등에서 많이 나타났는데 채소나 과일류에서는 항산화성 물질의 작용이 클 것으로 보이며 곡류나, 육류의 경우는 우리나라의 식사형태를 볼 때 곡류가 주식이며 동물성 식품의 섭취가 적으므로, 자주 섭취한다는 것이 서구의 경우와는 달리 과다의 상태가 아니라 필요량을 만족시키는 수준으로 해석해야 할 것이다. 그러므로 자주 먹는 사람들에게서 odds ratio가 감소하는 것은 영양상태가 좋아서 건강하기 때문이라고 보여진다. 본 연구는 발생후 이전 식습관을 조사한 단면 연구이므로 추적조사를 통한 식품과 질병과의 관계를 밝히는 지속적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

### 감사의 글

본 연구는 한국과학재단 특정연구과제(과제번호 : K-OSEF 93-0800-08-01-3) 지원에 의하여 수행되었으므로 이에 감사를 표합니다.

### 문헌

1. National Research Council : *Diet and Health*. National Academy Press, Washington DC(1989)
2. 비타민 : 한국 비타민 정보센터(1986.4~1991.12)
3. Paolisso, G., D'amore, A., Balbi, V., Volpe, C., Galzerano, D., Giugliano, D., Sgambato, S., Varricchio, M. and D'onofrio, F. : Plasma vitamin C affects glucose homeostasis in healthy subject and in non-insulin-dependent diabetics. *Am. J. Physiol.*, **266**, E261-E268(1994)
4. Hu, M. L., Frankel, E. N., Leibovitz, B. E. and Tappel, A. L. : Effect of dietary lipids and vitamin E on *in vitro* lipid peroxidation in rat liver and kidney homogenates. *J. Nutr.*, **119**, 1574(1989)
5. Leibovitz, B. E., Tappel, A. L. and Hu, M. L. : Dietary supplements of vitamin E,  $\beta$ -carotene, coenzyme Q<sub>10</sub> and selenium protect tissues against lipid peroxidation in rat tissue slices. *J. Nutr.*, **12**, 97(1990)
6. Burton, G. W. : Antioxidant action of carotenoids. *J. Nutr.*, **119**, 109(1989)
7. Pearce, M. L. and Dayton, S. : Incidence of cancer in men on a diet high in polyunsaturated fat. *Lancet*, **1**, 217(1971)
8. Ederer, F., Leren, P. and Turpeinen, O. : Cancer among men on cholesterol-lowering diets. *Lancet*, **2**, 203(1971)
9. Gordom, D. T. : Total diery fiber and mineral absorption. *Korean J. Nutr.*, **25**, 429(1992)
10. 이종호, 문수재, 허갑범. : Phytate와 저 Ca섭취가 흰쥐의

성장기간 동안 Ca, P, Zn대사에 미치는 영향. 한국영양학회지, **26**, 145(1993)

11. Bodwell, C. E. and Erdman, J. W. Jr. : *Nutrient interactions*. Marcel Dekker(1988)
12. Anonymous : Effect of legume seeds on serum cholesterol. *Nutrition Review*, **384**, 159(1980)
13. Niam, M., Gestetner, B., Bondi, A. and Birk, Y. : Antioxidative and antihemolytic activity of soybean isoflavones. *J. Agric. Food Chem.*, **24**, 1174(1976)
14. Hertog, M. G., Feskens, E. J. M., Hollman, P. C., Katan, M. B. and Kromhout, D. : Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly study. *Lancet*, **342**, 1007(1993)
15. Broche, T. and Platt, D. : Garlic(letter). *B.M.J.*, **303**, 785(1991)
16. Warshafsky, S., Kamer, R. S. and Sivak, S. L. : Effect of garlic on total serum cholesterol : A meta analysis. *Ann. Intern. Med.*, **119**, 599(1993)
17. Jain, A. K., Vargas, R., Gotzkowsky, S. and McMahon, F. G. : Can garlic reduce levels of serum lipids? A controlled clinical study. *Am. J. Med.*, **94**, 632(1993)
18. 강진훈, 안방원, 이동호, 변한석, 김선봉, 박영호 : 마늘 및 생강추출물의 DNA 손상억제작용. 한국식품과학회지, **20**, 287(1988)
19. Dorant, E., Brandt, P. A., Goldbohm, R. A., Hermus, R. J. J. and Sturmans, F. : Garlic and its significance for the prevention of cancer in humans: A critical view. *Br. J. Cancer.*, **67**, 424(1993)
20. Barbone, F., Austin, H. and Partridge, E. E. : Diet and endometrial cancer: A case-control study. *Am. J. Epidemiol.*, **137**, 393(1993)
21. Steinmetz, K. A. and Potter, J. D. : Food group consumption and colon cancer in the adelaide case-control study. II. Meat, Poultry, seafood, dairy foods and eggs. *Int. J. Cancer*, **353**, 720(1993)
22. Steinmetz, K. A., Kushi, L. H., Bostick, R. M., Folsom, A. R. and Potter, J. D. : Vegetables, fruits, and colon cancer in the Iowa women's health study. *Am. J. Epidemiol.*, **139**, 1(1994)
23. Lossinczy, T. O., Ruiter, A., Bronsgeest-Schoute, H. C., Gent, C. M. and Hermus, R. J. J. : The effect of a fish diet on serum lipids in healthy human subjects. *Am. J. Clin. Nutr.*, **31**, 1340(1978)
24. Fraser, G. E., Sabaté, J., Beeson, W. L. and Strahan, T. M. : A possible protective effect of nut consumption on risk of coronary heart disease: The adventists health study. *Arch. Intern. Med.*, **152**, 1416(1992)
25. Beilin, L. J. : Vegetarian and other complex diets, fats, fiber, and hypertension. *Am. J. Clin. Nutr.*, **59(suppl)**, 1130S-1135S(1994)
26. Hirayama, T. : *Life-style and Mortality*. KARGER, p.60 (1990)
27. National Center for Health Statistics : *National Health and Nutrition examination survey III* : Field operations manual(1991)
28. Willet, W. C. : *Nutritional Epidemiology*. Oxford University Press(1990)
29. 보건사회부 : 국민영양조사(1992)
30. 백희영, 류지영, 최정숙, 안윤진, 문현경, 박용수, 이홍규,



- 김용익. : 한국 농촌 성인의 식이 섭취 조사를 위한 식품 섭취 빈도 조사지의 개발 및 검증. *한국영양학회지*, 28, 914(1995)
31. 박용수, 이홍규, 김성연, 고창순, 민현기, 이종구, 안문영, 김용익, 신영수. : 지역사회를 대상으로 한 당뇨병 및 당뇨병 내인성장애 유병률 연구. *대한내과학회지*, 51, 184(1997)
  32. World Health Organization : *Diabetes Mellitus*. Report of a WHO Group. Geneva, World Health Organization, 10-12(Tech Rep Ser No 727) (1985)
  33. Monson, R. R. : *Occupational Epidemiology*. 2nd ed. CRC Press, p.63(1990)
  34. 조인호 : SAS강좌와 통계콘설팅. 제일경제연구소(1993)
  35. 김재은, 류지영, 백희영, 신찬수, 이홍규, 박용수 : 반정량적 식품 섭취 빈도법을 이용한 농촌 성인의 만성 퇴행성 질환에 영향을 미치는 식이요인 연구. *한국역학회지*, 19, 42(1997)
  36. Kahn, H. A., Phillips, R. L., Snowdon, D. A., Choi, W. : Association between reported diet and all-cause mortality: Twenty-one-year follow-up on 27,530 adult Seventh-Day Adventists. *Am. J. Epidemiol.*, 119, 775 (1984)
  37. 류지영 : 한국농촌 성인의 식이섭취조사를 위한 식이섭취빈도 조사지 개발 및 평가에 관한 연구 서울대 석사학위논문(1994)
  38. Knekt, P., Reunanen, A., Järvinen, R., Seppänen, R., Heliovaara, M. and Aromaa, A. : Antioxidant vitamin intake and coronary mortality in a longitudinal population study. *Am. J. Epidemiol.*, 139, 1180(1994)

(1997년 10월 2일 접수)