당뇨병가족력 여부에 따른 공복혈당장애율

김은혜¹, 배상근², 김건엽^{1,3}, 나윤주⁴

¹경북대학교 보건대학원, ²경북대학교병원, ³경북대학교 의과대학 예방의학교실, ⁴경북대학교 간호대학

Impaired Fasting Glucose Rate by Diabetes Family History

Eun-Hei Kim¹, Sang-Geun Bae², Keon-Yeop Kim^{1,3}, Yoon-ju Na⁴

¹Kyungpook National University Graduate School of Public Health, Daegu; ²Kyungpook National University Hospital, Daegu; ³Department of Preventive Medicine, School of Medicine, Kyungpook National University, Daegu; ⁴College of Nursing, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Objectives: This study was to investigate the prevalence of impaired fasting glucose and the influence of a family history of type 2 diabetes on it. **Methods:** The data was used from National Health and Nutrition Survey in 2013. Among 5,185 subjects aged 19 to 69 years, 3,561 were selected after excluding the data of previous diagnosis of diabetes, fasting plasma glucose (FPG) ≥ 126 mg/dL, HbA1c $\geq 6.5\%$, or missing values of diabetes family history. Impaired fasting glucose was defined as FPG of 100 to 125 mg/dL. We analyzed the prevalence of impaired fasting glucose and the influences of the related factors including a family history of type 2 diabetes on it using the logistic regression model. **Results:** The prevalence of impaired fasting glucose in non-diabetes Korean population was 20.9%. 682 (19.2%) had a family history in at least one first degree relative and it was significantly associated with impaired fasting glucose ($p=0.020$). A family history in brothers or sisters was significantly associated to IFG ($p<0.001$), that in father ($p=0.335$) or mother ($p=0.067$) was not. After adjustment for known risk factors related to diabetes including age, sex, smoke, drinking, body mass index (BMI), hypertension and dyslipidemia, a family history of type 2 diabetes was associated with impaired fasting glucose, the odds ratio for it was 1.40 (1.13-1.73). **Conclusions:** The family history of type 2 diabetes is a major risk factor of impaired fasting glucose in general adults and more effort is needed for early detection and prevention of impaired fasting glucose in case with family history.

Key words: Prediabetes, Diabetes family history, Fasting plasma glucose, HbA1c, NHANES

서론

당뇨병은 세계적으로 증가하고 있으며 특히 우리나라를 포함한 아시아에서 지속적으로 증가하고 있다[1]. 우리나라의 주요 사망 원인 5위에 해당하는 질병부담이 높은 질환인데, 2050년도 우리나라 당뇨병 환자 수는 2010년 기준 183% 증가한 약 600만 명으로 현재의 약 2배 정도 증가가 예상된다[2]. 당뇨병의 진행 단계 중 정상혈당과 당뇨병 사이의 중간 위험 단계를 당뇨병전단계로 구분할 수 있는데 당뇨병으로 발병 가능성이 높은 고위험에 해당하기 때문에 당뇨병을 예방하기 위해

최근에 많은 관심을 가지고 있다[3].

2011년 국민건강영양조사에서 30세 이상 성인을 기준으로 당뇨병은 10.5%이었으며, 당뇨병전단계는 공복혈당을 기준으로 19.3%이었는데 [4], 집단의 특성과 당뇨병전단계의 정의에 따라 다르지만 연간 약 5-10%의 당뇨병 전단계 환자에서 당뇨병이 발생하고[5-7], 당뇨병이 발생할 위험이 정상인보다 5-17배 높은 것으로 알려져 있다[8,9]. 이에 미국 당뇨병학회(American Diabetes Association, ADA)에서는 당뇨병전 단계에서 5-10%의 체중감량 및 하루 30분 이상의 규칙적인 신체활동을 권고하고 있으며 고위험군 환자에게는 메트포르민(metformin) 약

Corresponding author: Sang-Geun Bae
130 Dongdeok-ro, Jung-gu, Daegu 41944, Korea
Tel: +82-53-200-6584
E-mail: baesg.pm@gmail.com

Received: January 19, 2017 **Revised:** February 17, 2017 **Accepted:** February 24, 2017

*This article is a condensed form of the first author's master's thesis from Gyungpook National University Graduate School of Public Health.

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

How to cite this article:

Kim EH, Bae SG, Kim KY, Na YJ. Impaired fasting glucose rate by diabetes family history. J Health Info Stat 2017;42(1):63-69. Doi: <https://doi.org/10.21032/jhis.2017.42.1.63>

© It is identical to the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permit unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

© 2017 Journal of Health Informatics and Statistics

물치료도 권하고 있다. 당뇨병 전단계에서의 식습관 개선 및 신체활동, 약물치료가 당뇨병으로의 진행을 늦추거나 발생 위험을 감소시킨다고 알려져 있다[7,10-12].

당뇨병이나 당뇨병전단계를 공복혈당, 식후 혈당, 당화혈색소를 측정하여 정의하는데, 이들 지표는 당뇨병의 병태생리학적 요인을 공유하지만 서로 다른 기전을 나타낸다[7]. 한국에서는 당화혈색소 5.7-6.4%를 당뇨병전단계의 기준에 추가하면 공복혈당만을 기준으로 하였을 때에 비해 약 20%의 인구가 당뇨병전단계로 추가되기도 하며[4], 독일의 다기관 임상연구에서는 공복혈당장애를 가진 환자, 내당능장애를 가진 환자, 두 가지를 모두 가진 환자에 대해 당뇨병가족력의 승산비(odds ratio)가 1.37, 1.25, 1.64로 정의에 따라 차이가 있었다[13]. 또한 젊은 비만 인구에서는 공복혈당이 당뇨병전단계를 측정하기에 적합하지 않다고 보기도 한다[14].

2010년 한국의 국민건강영양조사 자료에서 당뇨병가족력은 공복혈당 외에도 허리둘레, 중성지방과 같은 대사증후군의 요소들도 증가시키는 것으로 나타났다[15]. 또한 당뇨병가족력과 공복혈당과의 관련성이 체질량지수(body mass index, BMI)에 따라 차이가 있는 것으로 나타나기도 하는데, 앞서의 독일 연구에서는 체질량지수 30 이상의 비만 인구에서는 가족력과 당뇨병전단계의 관련성이 나타나지 않기도 하였다[13]. 하지만 멕시코 소아대상의 연구에서는 당뇨병가족력의 공복혈당장애에 대한 승산비가 11.7로 매우 높게 나타났으며 이는 연령, 성별, 비만 보정 후에도 일관성 있는 결과가 나타났다[16]. 유럽의 Interact study에서는 당뇨병가족력이 당뇨병 발병에 미치는 영향에서 생활습관, 체질량지수, 인체측정자료(혈압, 허리둘레 등), 당뇨병 특이 유전자와 같은 위험요소가 설명하는 부분은 13% 정도로 나타났으나[17], 미국 여성에 대한 The Nurses' Health Study에서는 비만이 당뇨병 가족력이 당뇨병 발병에 미치는 영향의 약 21% 정도를 설명하였다[18].

본 연구는 2013년 국민건강영양조사 자료를 사용하여 정상 성인을 대상으로 당뇨병전단계의 유병과 당뇨병가족력과의 관련성을 알아보고자 하였다. 당뇨병전단계는 공복혈당을 기준으로 유병률을 산출하였으며, 당뇨병가족력과의 관련성과 함께 성별, 나이, 흡연, 음주, 비만, 고혈압, 이상지질혈증의 영향도 함께 분석하였다.

연구 방법

연구 대상

본 연구는 전국 규모의 건강 및 영양조사인 국민건강영양조사의 제 6기 1차년도인 2013년 자료를 사용하였다. 2013년 1월부터 12월까지 전체 8,018명을 대상으로 하였으며, 19-69세의 성인 5,185명 중 당뇨병 대상자(당뇨병 의사 진단자, 공복혈당장애 126 mg/dL 이상, 당화혈색소

6.5% 이상), 당뇨병가족력에 대해 모른다고 응답한 자 및 무응답자 등 결측값을 제외한 총 3,561명을 최종 대상으로 하였다.

연구 변수

종속변수는 한국당뇨병학회 진료지침[19]에서는 공복혈당과 식후 2시간 혈당을 기준으로 공복혈당과 내당능장애를 당뇨병전단계로 정의하고 있으나, 최근 당화혈색소 5.7-6.4%에서도 추가로 당뇨병 전단계로 보기도 하며 기존 공복혈당장애나 내당능장애 만큼이나 당뇨병 위험에 기여한다는 연구결과가 있으며, 국내 연구결과에서도 당뇨병전단계의 기준으로 사용하기도 한다[4]. 국민건강영양조사 자료에서는 공복혈당과 당화혈색소를 측정하고 있는데 두 지표가 당뇨병의 진행단계에서 서로 다른 생리기전을 나타냄을 고려하여, 본 연구에서는 당뇨병가족력의 영향을 분석하는 것이 주목적이므로 상대적으로 현재까지 연구가 많이 진행된 공복혈당 100-125 mg/dL에 해당하는 공복혈당장애를 당뇨병전단계 기준으로 사용하였다.

당뇨병은 유전 및 환경 요인이 함께 질병에 관여하는 것으로 알려져 있으며, 한국인을 기준으로 구축한 당뇨병 예측모형에서는 연령, 가족력, 흡연, 음주, 체질량지수, 허리둘레, 고혈압, 공복혈당, 콜레스테롤, 중성지방, 당화혈색소가 당뇨병 발생에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다[20,21]. 독립변수는 위 연구들에 포함된 변수들과 한국당뇨병학회 진료지침[19]에서 제시하고 있는 제2형 당뇨병의 위험인자에 근거하여 이번 연구에서 사용하고자 하는 국민건강영양조사에서 구할 수 있는 변수들인 인구 사회학적 특성, 당뇨병 가족력, 흡연, 음주, 체질량지수, 고혈압, 이상지질혈증을 변수로 선정하였다. 인구사회학적 특성은 성별과 연령으로 구하였고 당뇨병가족력은 부, 모, 형제자매 중 한 명이 라도 당뇨병이 있는 대상자를 가족력이 있는 것으로 구분하였다. 흡연은 현재 흡연여부를 기준으로 하였으며, 음주는 최근 1년간 월 1회 이상의 음주를 기준으로 하였다. 체질량지수를 기준으로 기존 연구를 참조하여 체질량지수 23 kg/m² 미만, 23-25 kg/m², 25-30 kg/m², 30 kg/m² 이상인 군으로 구분하였다. 고혈압은 수축기혈압 140 mmHg 이상이거나 이완기혈압이 90 mmHg 이상 또는 혈압강하제를 복용한 유무를 기준으로 하였고, 이상지질혈증은 총 콜레스테롤이 240 mg/dL 이상이거나, HDL 콜레스테롤이 40 mg/dL 미만 또는 중성지방이 200 mg/dL 이상이거나 현재 이상지질혈증으로 약물을 복용 중인 사람을 이상지질혈증으로 분류하였다[19].

자료 분석

대상자의 일반적인 특성과 당뇨병전단계와의 관련성, 당뇨병가족력과 당뇨병전단계와의 관련성은 교차분석을 실시하고 카이제곱분석을 통해 통계적 유의성을 검증하였다. 당뇨병전단계를 종속변수로 하여

Table 1. Impaired fasting glucose and related factors

Variables	Total (n=3,561)	Normal (n=2,816)	IFG (n=745)	p-value
Age (y)	43.22 ± 13.17	41.60 ± 13.20	49.40 ± 11.30	< 0.001
Sex				< 0.001
Male	1,494 (42.0)	1,087 (38.6)	407 (54.6)	
Female	2,067 (58.0)	1,729 (61.4)	338 (45.4)	
Smoke				0.008
No	2,818 (79.1)	2,255 (80.1)	563 (75.6)	
Yes	743 (20.9)	561 (19.9)	182 (24.4)	
Drink				< 0.001
No	1,452 (40.8)	1,199 (42.6)	253 (34.0)	
Yes	2,109 (59.2)	1,617 (57.4)	492 (66.0)	
BMI				< 0.001
< 23	1,682 (47.2)	1,470 (52.2)	212 (28.5)	
23-25	821 (23.1)	632 (22.4)	189 (25.4)	
25-30	936 (26.3)	632 (22.4)	304 (40.8)	
≥ 30	122 (3.4)	82 (2.9)	40 (5.4)	
Hypertension				< 0.001
No	2,897 (81.4)	2,404 (85.4)	493 (66.2)	
Yes	664 (18.6)	412 (14.6)	252 (33.8)	
Dyslipidemia				< 0.001
No	2,326 (65.3)	1,949 (69.2)	377 (50.7)	
Yes	1,235 (34.7)	867 (30.8)	368 (49.3)	
Total	3,561 (100.0)	2,816 (79.1)	745 (20.9)	

Unit: mean ± standard deviation; n (%).

IFG, impaired fasting glucose; BMI, body mass index.

당뇨병가족력의 영향을 분석하기 위해 로지스틱 회귀모형을 이용하였으며, 인구사회학적 특성과 흡연, 음주, 고혈압, 이상지질혈증, 과체중을 단계적으로 모형에 넣어 분석하였다. 모든 자료의 분석은 SPSS 18.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였으며, 통계적 검정의 유의수준은 양측검정 0.05로 판단하였다.

연구 결과

연구대상자는 총 3,561명으로 평균연령은 43.22세이었으며, 남자 1,494명(42.0%), 여자 2,067명(58.0%)이었다.

공복혈당장애를 가진 사람은 745명(20.9%)이었으며, 공복혈당장애와 위험요인과의 관련성은 Table 1에 제시하였다. 평균연령은 정상군에서 41.60세, 공복혈당장애군에서 49.40세로 공복혈당장애가 있는 군에서 높았으며($p < 0.001$), 정상군에서는 여성이 61.4%이나 공복혈당장애군에서는 45.4%로 남성 비율이 오히려 더 높았다($p < 0.001$). 흡연율은 정상군에서 19.9%, 공복혈당장애군에서 24.4% ($p = 0.008$), 월간 음주율은 정상군 57.4%, 공복혈당장애군 66.0%로 공복혈당장애군에서 더 높았다($p < 0.001$). 정상군의 체질량지수는 23 미만, 23-25, 25-30, 30 이상인 군이 각각 52.2%, 22.4%, 22.4%, 2.9%였으나, 공복혈당장애군에서

Table 2. Diabetes family history distribution

	Diabetes family history
	n (%)
Family history (-)	2,876 (80.8)
Family history (+)	685 (19.2)
Father	306 (8.6)
Mother	328 (9.2)
Brothers & sisters	148 (4.2)
Father, mother	34 (1.0)
Father, brothers & sisters	28 (0.8)
Mother, brothers & sisters	47 (1.3)
Father, mother, brothers & sisters	12 (0.3)
Total	3,561 (100.0)

는 28.5%, 25.4%, 40.8%, 5.4%로 체질량지수가 더 높아졌다($p < 0.001$). 고혈압 유병률은 정상군에서 14.6%였으나, 공복혈당장애군에서 33.8%로 높아졌고($p < 0.001$), 이상지질혈증의 유병률도 정상군에서 1.5%에서 공복혈당장애군에서 4.2%로 높아졌다($p < 0.001$) (Table 1).

당뇨병 가족력이 부, 모, 형제 중 한 사람이라도 있는 대상자는 685명(19.2%)이었고, 부, 모, 형제 모두 가족력이 없는 경우는 2,876명(80.8%)이었다. 가족 중 한 사람이라도 당뇨병이 있는 경우 중 어머니만 있는 경우가 328명(9.2%)으로 가장 높았다(Table 2).

Table 3. Impaired fasting glucose and Family history of diabetes

Family history	Normal	IFG	p-value
Diabetes family history in any			0.020
No	2,297 (79.9)	579 (20.1)	
Yes	519 (75.8)	166 (24.2)	
Diabetes family history in father			0.338
No	2,567 (78.9)	688 (21.1)	
Yes	249 (81.4)	57 (18.6)	
Diabetes family history in mother			0.067
No	2,570 (79.5)	663 (20.5)	
Yes	246 (75.0)	82 (25.0)	
Diabetes family history in brothers or sisters			<0.001
No	2,719 (79.7)	694 (20.3)	
Yes	97 (65.5)	51 (34.5)	

Unit: n (%).

IFG, impaired fasting glucose.

당뇨병가족력과 공복혈당장애의 관련성은 Table 3에 제시하였다. 부모나 형제·자매에서 당뇨병가족력이 없을 때는 579명(20.1%), 최소 한명에서 가족력이 있을 때는 166명(24.2%)에서 공복혈당장애를 가지고 있었으며, 가족력에 따라 유의한 차이가 있었다($p=0.020$). 가족 중 아버지의 가족력이 없을 때에는 688명(21.1%), 있을 때에는 57명(18.6%)에서 공복혈당장애를 가지고 있었으나 유의한 차이는 없었으며($p=0.338$), 어머니의 가족력이 없을 때에는 663명(20.5%), 가족력이 있을 때에는 82명(25.0%)에서 공복혈당장애를 가지고 있었지만 마찬가지로 유의한 차이가 없었다($p=0.067$). 형제·자매에서 가족력이 없을 때에는 694명(20.3%), 가족력이 있을 때에는 51명(34.5%)에서 공복혈당장애가 있었으며, 형제·자매의 가족력이 유의한 영향을 미쳤다($p<0.001$).

당뇨병 가족력의 공복혈당장애에 대한 승산비는 1.27이었는데, 본 연구에서 당뇨병의 위험인자로 포함한 연령, 성별, 흡연, 음주, 체질량지수, 고혈압, 이상지질혈증을 보정하였을 때에도 오히려 승산비가 1.39로 높아졌으며 최종 모형에서 공복혈당장애에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다($p<0.05$). 연구에서 포함된 위험인자들을 모두 모형에 포함하였을 때, 연령 증가, 남성, 음주, 체질량지수 증가, 고혈압, 이상지질혈증이 공복혈당장애에 대해 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으나($p<0.05$), 흡연유무에 따라서는 유의한 차이가 없었다. 최종 모형에서 연령의 승산비는 1.05로 연령 증가가 공복혈당장애에 유의한 영향을 미쳤으며, 남성에 비해 여성에서는 승산비가 0.70으로 여성에서 유병이 낮았다. 음주의 승산비는 1.70으로 음주군에서 공복혈당장애가 많았다. 체질량지수 23 미만인 군에 비해 23-25, 25-30, 30 이상인 군에서 각각 승산비가 1.56, 2.44, 2.85이었으며, 고혈압, 이상지질혈증의 공복혈당장애에 대한 승산비는 1.48, 1.36으로 모두 유의한 영향을 미쳤다(Table 4).

고찰

본 연구는 제6기 1차년도 국민건강영양조사의 자료를 이용하여 당뇨병전단계의 유병과 당뇨병가족력과 관련성을 분석하였다. 당뇨병이 아닌 19-69세 대상자 3,561명 중 공복혈당을 기준으로 745명(20.9%)을 당뇨병전단계로 볼 수 있다. 당뇨병 가족력이 부모, 형제·자매 중 한 사람이라도 있는 대상자는 685명(19.2%)이었고, 혈당에 영향을 주는 것으로 알려진 연령, 성별, 흡연, 음주, 체질량지수, 고혈압, 이상지질혈증을 보정하였을 때에도 당뇨병가족력이 당뇨병전단계의 위험을 높였다.

본 연구에서는 20-60대의 공복혈당장애율이 약 21%이었지만, 2011년의 국민건강영양조사에서는 30세 이상 성인에서 공복혈당기준으로는 당뇨병이 10.5%, 당뇨병전단계가 19.3%이었으나, 당화혈색소를 기준으로 추가할 경우 당뇨병은 12.4%, 공복혈당장애는 38.3%로 증가하였다[4]. 한국인 대상의 여러 연구에서 당화혈색소 5.5-5.7% 이상이 당뇨병의 발생위험을 높일 수 있음이 밝혀져 있으며[20,22,23], 공복혈당장애나 내당능장애의 경우 적절한 생활습관의 개선과 약물복용으로 당뇨병 발생위험을 낮출 수 있음이 밝혀져 있으므로 당화혈색소에 의해서 당뇨병전단계로 진단된 사람들에서도 생활습관의 개선이나 약물복용이 당뇨병 발생이나 합병증을 예방할 수 있을 것으로 예상된다. 당뇨병전단계에 대한 약물복용은 장기적인 효과의 크기에 대해서 명확히 밝혀지지 않았는데, 약물치료의 기준을 설정하는 데 있어서 공복혈당이나 당화혈색소의 수치에 따른 당뇨병 발생이나 당뇨병 합병증의 위험 증가뿐 아니라 약물치료의 효과 크기, 장기적인 부작용에 대해서도 함께 고려하여 치료 기준을 설정할 필요가 있다.

미국의 Framingham 연구[24]나 국내 3차 병원 외래환자를 대상으로 한 연구[25]에서도 당뇨병가족력의 영향은 양쪽 부모 모두 당뇨병가

Table 4. The hierachical logistic model of impaired fasting glucose

	Model 1	Model 2	Model 3
	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
Diabetes family history in any (reference: no)			
Yes	1.27 (1.04-1.54)	1.40 (1.14-1.71)	1.40 (1.13-1.73)
Age		1.05 (1.04-1.06)	1.05 (1.04-1.05)
Sex (reference: male)			
Female	-	0.49 (0.42-0.58)	0.70 (0.57-0.85)
Smoke (reference: no)			
Yes			0.99 (0.79-1.24)
Drink (reference: no)			
Yes			1.68 (1.38-2.05)
BMI (reference: < 23)			
23-25			1.56 (1.24-1.96)
25-30			2.44 (1.97-3.03)
≥ 30	-	-	2.85 (1.83-4.39)
Hypertension (reference: no)			
Yes	-	-	1.48 (1.20-1.81)
Dyslipidemia (reference: no)			
Yes	-	-	1.36 (1.14-1.64)
Pseudo R ²	0.0015	0.0788	0.1175

OR, odds ratio; CI, confidence interval.

가족력이 있을 때의 상대위험도는 부모 중 한 명만 가족력이 있을 때의 상대위험도들을 더해서 구한 수치의 수준으로 나타났으며, Additive risk ratio model로 설명할 수 있다. 본 연구에서는 오히려 두 명 이상의 가족에서 당뇨병이 있을 때, 당뇨병전단계에 대한 위험이 오히려 유의하지 않았다(odds ratio (95% CI), 1.30 (0.77-2.11), not presented in table). 하지만 이는 우리 연구에서 당뇨병 환자를 제외하고 분석하였기 때문에 가족력의 영향을 많이 받는 대상자가 제외되었기 때문일 수 있다.

하지만 당뇨병의 발병에 부모 중 어느 쪽의 영향이 더 큰가에 대해서는 아직 논란이 있다. 어머니의 영향이 더 크다고 알려졌으나 최근의 국내 연구에서는 차이가 없는 것으로 나오기도 한다[25]. 어머니의 영향이 더 큰 원인으로 남성의 낮은 수명으로 인한 회상 바이어스와 여성에서 임신성 당뇨의 영향을 생각할 수 있다. 또한 유전적 영향이 아닌 문화권에 따라 어머니의 생활습관이 아버지에 비해 더 크게 영향을 줄 가능성을 생각할 수 있다. 본 연구에서 아버지는 유의하지 않고, 어머니나 형제, 자매의 당뇨병 유병경험이 더 결정적으로 작용하였는데, 이를 뒷받침하는 것으로 볼 수 있다. 하지만 가족력이 당뇨병 발병에 미치는 영향에서 생활습관과 체질량지수와 같은 요소들의 매개효과가 그리 크지 않은 것이 알려져 있으며, 당뇨병을 가진 가족의 젊은 발병나이, 어머니 가족력과 같은 유전적 요소가 당뇨병 위험을 더 크게 높였다[17]. 하지만 유전 요인과 환경 요인의 영향은 문화권과 집단에 따라 다를 수 있을 것이다.

본 연구에서는 당뇨병전단계에 대한 영향에서 당뇨병가족력보다 과

체중, 고혈압같은 만성질환의 관련성이 더 큰 것으로 나타나는데, 독일 연구에서는 체질량지수 30 이상의 비만에서 당뇨병가족력과 공복혈당장애의 관련성이 나타나지 않기도 하지만[13], 만성질환의 당뇨병전단계에 대한 영향은 집단에 따라 다를 수 있다[13,16-18]. 당뇨병가족력이 여러 만성질환에 미치는 영향은 인슐린 저항성으로 설명할 수 있는데 인슐린 저항성은 당뇨병뿐 아니라, 고혈압, 이상지질혈증, 비만과 같은 대사 이상에 공통된 기전으로 작용하는 것으로 알려져 있으며, 한국의 국민건강영양조사 자료에서도 대사증후군의 요소들이 당뇨병가족력과 모두 관련이 있는 것으로 나타난다[15]. 하지만 외국의 전향적 연구에서 당뇨병 발생에 대해 당뇨병가족력이 미치는 영향에서 생활습관, 체질량지수, 허리둘레 등의 인체계측자료가 매개하는 부분이 많지 않다는 점을 고려하면[17,18], 당뇨병의 위험요인으로 알려진 비만, 고혈압, 이상지질혈증, 심혈관질환과 같은 만성질환의 혈당에 미치는 영향이 상대적으로 큰 것으로 볼 수 있다.

본 연구의 제한점은 우선 단면연구로서, 혈압이나 지질대사 이상과 같은 요소들과 혈당과의 시간적 선후관계를 명확히 할 수 없다는 점이다. 또한 당뇨병 전단계의 발생과 같은 부분을 분석할 수는 없었다. 또한 부모의 당뇨병 발병시의 연령과 같이 조사되지 않은 변수와 심근경색이나 뇌졸중과 같이 당뇨병의 알려진 위험요인이지만 유병자의 수가 너무 적은 변수는 연구에 포함하지 못하였다.

본 연구는 대표성이 있는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국에서 당뇨병전단계의 유병과 당뇨병가족력과의 관련성을 보고하였다.

당뇨병이 없는 사람 중 공복혈당장애는 약 21%이었으며, 당뇨병가족력은 다른 만성질환의 영향을 고려하였을 때에도 당뇨병전단계와 관련성이 나타났다. 당뇨병가족력은 일반 성인에서 당뇨병전단계의 중요한 위험요인이며, 당뇨병가족력을 가진 사람은 당뇨병전단계를 조기 발견하고 예방하기 위한 노력이 좀 더 필요하다. 당뇨병전단계를 조기에 발견하고 치료함으로써 당뇨병으로의 진행과 합병증을 예방할 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. Unwin N, Whiting D, Guariguata L, Ghayoor G, Gan D. IDF diabetes atlas. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2011, p. 11-74.
2. Korean Diabetes Association, Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC). Diabetes fact sheet in Korea 2012. Available at www.diabetes.or.kr/temp/DiabetesFact%20sheet2012_en.pdf [Accessed on 2 January 2017].
3. Chun KH. Evidence-based management and treatment of high-risk individuals with pre-diabetes. *J Korean Med Assoc* 2011;54(10):1012-1027 (Korean).
4. Jeon JY, Ko SH, Kwon HS, Kim NH, Kim JH, Kim CS, et al. Prevalence of diabetes and prediabetes according to fasting plasma glucose and HbA1c. *Diabetes Metab J* 2013;37(5):349-357.
5. Forouhi N, Luan J, Hennings S, Wareham N. Incidence of type 2 diabetes in England and its association with baseline impaired fasting glucose: the Ely study 1990-2000. *Diabet Med* 2007;24(2):200-207.
6. Nathan DM, Davidson MB, DeFronzo RA, Heine RJ, Henry RR, Pratley R, et al. Impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance implications for care. *Diabetes Care* 2007;30(3):753-759.
7. Tabák AG, Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimäki M. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *The Lancet* 2012;379(9833):2279-2090.
8. Heianza Y, Hara S, Arase Y, Saito K, Fujiwara K, Tsuji H, et al. HbA1c 5.7-6.4% and impaired fasting plasma glucose for diagnosis of prediabetes and risk of progression to diabetes in Japan (TOPICS 3): a longitudinal cohort study. *The Lancet* 2011;378(9786):147-155.
9. Rasmussen S, Glümer C, Sandbaek A, Lauritzen T, Borch-Johnsen K. Determinants of progression from impaired fasting glucose and impaired glucose tolerance to diabetes in a high-risk screened population: 3 year follow-up in the ADDITION study, Denmark. *Diabetologia* 2008;51(2):249-257.
10. Hopper IK, Billah B, Skiba MA, Krum H. Prevention of diabetes and reduction in major cardiovascular events in studies of subjects with impaired glucose tolerance: meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Circulation* 2010;122(Suppl 21):A15435.
11. Diabetes Prevention Program Research Group. 10-year follow-up of diabetes incidence and weight loss in the Diabetes Prevention Program Outcomes Study. *The Lancet* 2009;374(9702):1677-1686.
12. Li G, Zhang P, Wang J, Gregg EW, Yang W, Gong Q, et al. The long-term effect of lifestyle interventions to prevent diabetes in the China Da Qing Diabetes Prevention Study: a 20-year follow-up study. *The Lancet* 2008;371(9626):1783-1789.
13. Wagner R, Thorand B, Osterhoff MA, Müller G, Böhm A, Meisinger C, et al. Family history of diabetes is associated with higher risk for prediabetes: a multicentre analysis from the German Center for Diabetes Research. *Diabetologia* 2013;56(10):2176-2080.
14. Kermode-Scott B. Fasting plasma glucose is inadequate screening test for prediabetes in obese youth. *BMJ* 2008;337:a488.
15. Park HS, Jeong JG, Yu JH. The relationship between factors of metabolic syndrome in Korean adult males and the parents' family history of diabetes. *J Korea Inst Electron Commun Sci* 2013;8(5):779-784 (Korean).
16. Rodriguez-MM, Guerrero-RF, Aradillas-GC, Violante R, Simental-MLE, Monreal-EE, et al. Obesity and family history of diabetes as risk factors of impaired fasting glucose: implications for the early detection of prediabetes. *Pediatric Diabetes* 2010;11(5):331-336.
17. InterAct Consortium, Scott RA, Langenberg C, Sharp SJ, Franks PW, Rolandsson O, et al. The link between family history and risk of type 2 diabetes is not explained by anthropometric, lifestyle or genetic risk factors: the EPIC-InterAct study. *Diabetologia* 2013;56(1):60-69.
18. Esther van't Riet, Dekker JM, Sun Q, Nijpels G, Hu FB, van Dam RM. Role of adiposity and lifestyle in the relationship between family history of diabetes and 20-year incidence of type 2 diabetes in US women. *Diabetes Care* 2010;33(4):763-767.
19. Korean Diabetes Association. 2015 treatment guidelines for diabetes. Available at www.diabetes.or.kr/bbs/skin/dianews/download.php?code=guide&number=292 [accessed on 2 January 2017].
20. Lim NK, Park SH, Choi SJ, Lee KS, Park HY. A risk score for predicting the incidence of type 2 diabetes in a middle-aged Korean cohort: the Korean genome and epidemiology study. *Circ J* 2012;76(8):1904-

- 1910.
21. Lee YH, Kim DJ. Diabetes risk score for Korean adults. *J Korean Diabetes* 2013;14(1):6-10 (Korean).
22. Bae JC, Rhee EJ, Lee WY, Park SE, Park CY, Oh KW, et al. Optimal range of HbA1c for the prediction of future diabetes: a 4-year longitudinal study. *Diabetes Res Clin Pract* 2011;93(2):255-259.
23. Choi SH, Kim TH, Lim S, Park KS, Jang HC, Cho NH. Hemoglobin A1c as a diagnostic tool for diabetes screening and new-onset diabetes prediction a 6-year community-based prospective study. *Diabetes Care* 2011;34(4):944-949.
24. Meigs JB, Cupples LA, Wilson P. Parental transmission of type 2 diabetes: the Framingham Offspring Study. *Diabetes* 2000;49(12):2201-2207.
25. Kim D, Cho N, Noh J, Lee MS, Lee MK, Kim KW. Lack of excess maternal transmission of type 2 diabetes in a Korean population. *Diabetes Res Clin Pract* 2004;65(2):117-124.