



한국인 성인 비당뇨군에서 식사의 규칙성과 공복혈당장애의 발생과의 상관관계

유효선, 이준혁, 최원준, 이지원*

연세대학교 의과대학 가정의학교실

Relationship between Skipping Meals and Impaired Fasting Glucose in Non-Diabetic Korean Adults

Hyo-Sun You, Jun-Hyuk Lee, Won-Jun Choi, Ji-Won Lee*

Department of Family Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: Regular eating patterns play a crucial role in blood glucose control and irregular eating habits, particularly skipping breakfast, have been reported to increase the risk of developing type 2 diabetes mellitus (T2DM). This study examined the correlation between skipping meals and impaired fasting glucose among non-diabetic adults, as part of a wider aim to reduce the risk of developing diabetes through educational programs targeting eating-habits.

Methods: This study was based on data derived from the Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-1, 2), 2013–2014, Koera Centers for Disease Control and Prevention and involved 6,731 non-diabetic adults between 19 and 64 years of age. Participants were categorized into a skipping meal group (SMG) and a non-SMG, according to their eating habits. To assess the correlation between eating habits and impaired fasting glucose we performed complex sample logistic regression analysis, adjusting for age, sex, body mass index, exercise, income, occupation, marital status, and education.

Results: The incidence of impaired fasting glucose was higher in the SMG (odds ratio, 1.27; 95% confidence interval, 1.02–1.58) than in the Non-SMG ($P<0.05$).

Conclusion: Among non-diabetic adults, irregular eating patterns increased the risk of developing impaired fasting glucose, a recognized risk factor for T2DM. Educational strategies promoting regular eating patterns may contribute to the prevention of T2DM.

Keywords: *Skipping Meal; Impaired Fasting Glucose; Diabetes Mellitus, Type 2; Non-Diabetic Group*

서론

산업화 및 도시화, 서구화로 인한 식습관의 변화는 식사의 빈도와 패턴을 변화시켰고 이는 만성질환의 발생 위험을 높이는 원인이 되고 있다.¹⁾ 이러한 만성질환 중에서도 특히 당뇨병은 그 발생과 이후 조절에 있어 식습관과 밀접한 관련이 있다. 당뇨병 환자들은 경구 혈당 강하제 복용 또는 인슐린을 사용하여 혈당을 조절하기 때문에 불규칙한 식사는 혈당 조절을 어렵게 하여 경구 약제 및 인슐린 용

량 조절의 어려움을 초래하고 이는 장기적인 측면에서 혈당 조절 불량으로 인한 합병증 발생의 위험을 높이게 된다.²⁾ 그렇기 때문에 당뇨병 환자에서의 규칙적 식사의 중요성은 진료실 안팎에서 강조되는 부분이고 당뇨병 환자뿐만 아니라 일반적인 인구에서도 그 인식을 함께 하고 있지만, 상대적으로 비당뇨병 군에서는 이러한 인식이 부족한 것이 사실이다.

공복혈당장애는 American diabetes association (ADA) guideline을 기준으로 8시간 이상 공복상태에서의 혈당(fasting glucose)이 100 mg/

Received March 3, 2017 Revised August 22, 2017

Accepted September 18, 2017

Corresponding author Ji-Won Lee

Tel: +82-2-2019-3481, Fax: +82-2-3462-8209

E-mail: INDI5645@yuhs.ac

Copyright © 2017 The Korean Academy of Family Medicine

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

dL 이상 126 mg/dL 미만인 경우로 이는 당뇨병의 전 단계(prediabetes)에 해당하며, 이러한 공복혈당장애는 당뇨병으로 진행할 수 있는 위험을 가지고 있다.³⁾ 선행 연구 결과에 따르면 매년 당뇨병 전 단계에 해당하는 환자들의 5%~10% 정도가 실제 당뇨병으로 진행되는 것으로 보고되고 있다.^{4,5)} 1979년부터 2004년 사이에 수행된 전향적 메타 분석을 통해서도 내당능장애(impaired glucose tolerance)의 4%~6%, 공복혈당장애(impaired fasting glucose)의 6%~9%, 내당능장애와 공복혈당장애 모두를 가진 경우에는 15%~19%에서 당뇨병으로 진행되는 것으로 나타났다.⁶⁾

당뇨병이 없는 정상 성인에서 식습관과 공복혈당장애 또는 제2형 당뇨병의 발생에 대한 기존의 연구 결과들은 비당뇨병 군인 정상 성인에서 불규칙한 식사가 공복혈당장애 또는 제2형 당뇨병의 위험을 높일 수 있음을 보여주고 있다. 정상 중년 남성 및 여성을 대상으로 한 Carlson 등⁷⁾의 연구에서는 매일 3끼니의 식사를 먹는 군과 비교하여 1끼니를 먹는 군에서 아침 공복혈당이 높게 나타났으며, 당뇨병이 없는 정상인 남성을 대상으로 한 Mekary 등⁸⁾의 cohort 연구에서도 매일 3끼니를 먹는 군과 비교하여 1~2끼니를 먹는 군에서의 제2형 당뇨병(type 2 diabetes mellitus, T2DM) 발생이 높은 것으로 나타났다.

방 법

1. 연구 목적

본 연구에서는 우리나라를 대표하는 국민건강영양조사를 기반으로 하여 한국인 비당뇨병 군의 정상 성인에서 불규칙적 식습관을 가진 군이 규칙적 식습관을 가진 군과 비교하여 공복혈당장애 발생의 위험이 어떻게 달라지는지 살펴봄으로써 현재는 비당뇨병 군에 해당하나 추후 당뇨병에 이환 될 가능성이 높은 공복혈당장애와 식습관의 규칙성이 어떠한 연관 관계를 가지는지 알아보고자 하였다.

2. 연구 방법

이 연구는 제6기 1, 2차년도(2013~2014년) 국민건강영양조사의 자료를 활용하였다. 국민건강영양조사는 우리나라 국민의 건강 및 식품섭취 현황 등을 종합적으로 파악하는 것을 목적으로 하며, 연중 조사체계를 통해 3개년도마다 독립적인 순환표본으로 이루어져 있다. 각 표본은 우리나라 전체 인구를 대표하는 확률표본이며, 본 연구는 제6기 1, 2차년도(2013~2014년) 국민건강영양조사 자료를 가중치 비율 1:1로 통합하여 활용하였다. 제6기 1차년도(2013년)와 2차년도(2014년) 조사의 총 응답자 수는 각각 8,018명, 7,550명이었다. 이 중에서 만19세 이상 65세 미만인 응답자 9,128명 중 당뇨병 유병률 항목에 대답하지 않은 1,833명의 결측 자료를 제외한 7,259명 중에서 측정

한 공복혈당이 126 mg/dL 이상이거나 의사를 통해 당뇨병을 진단받았거나 혈당 강하제를 복용 중이거나 인슐린을 투여 중인 환자를 제외한 6,731명이 연구에 포함되었다.

연구 대상에 포함된 6,731명의 환자들은 식사습관에 따라 불규칙 식사군(skipping meal group, SMG) 및 규칙적 식사군(non-SMG)으로 구분하였다. 식사 군의 구분은 영양조사 항목 중 식생활 조사의 최근 1년 동안, 1주 동안 아침 식사, 점심 식사, 저녁 식사 빈도 항목을 이용하였으며 각각의 항목은 식사빈도에 따라 주 5~7회, 주 3~4회, 주 1~2회, 거의 안 한다(주 0회)의 네 개의 군으로 구분되어 있다. 규칙적 식사 군은 매일 1회 이하로 식사를 거르는 군으로 정의하였으며 매일 1회 이하로 식사를 거르게 될 경우 일주일 7일을 기준으로 하였을 때, 주당 7회 이하로 식사를 거르게 된다. 조사자료의 설문항목 중, 식사빈도 항목에서 아침, 점심, 저녁 식사에서 각각 모두 주 5~7회를 만족할 경우 주당 최대 결식 횟수는 6회에 해당하여 이를 만족하는 군을 규칙적 식사 군(non-SMG)으로 그렇지 않은 군을 불규칙 식사 군(SMG)으로 분류하였다.⁹⁾

공복혈당장애는 당뇨병 환자 군(공복혈당 126 mg/dL 이상이거나 의사의 진단을 받았거나 혈당 강하제 복용 또는 인슐린 투여 중인 환자)에 해당하지 않고 공복혈당 100 mg/dL 이상이면서 126 mg/dL 미만인 군으로 정의하였다.³⁾

3. 연구 자료

국민건강영양조사는 조사항목에 따라 건강설문조사, 검진조사, 영양조사 3가지 부문으로 구성되어 있다. 연구 대상자들의 기본적인 특성을 파악하고 식습관과 공복혈당장애와의 상관관계를 알아보기 위하여 건강설문조사 부문의 성별, 연령, 경제활동, 결혼 여부, 소득, 교육, 신체활동 자료를 사용하였고 검진조사 부문의 신체계측(체질량지수, body mass index [BMI]), 혈압 및 혈액 검사자료를 사용하였으며 영양조사 부문의 식품섭취빈도조사 자료를 이용하였다.

건강설문조사 부문의 항목 중 경제활동은 경제활동 상태에 따라 취업자를 직업이 있는 군으로 실업자 또는 비경제활동 인구에 해당하는 경우를 직업이 없는 군으로 구분하였으며 결혼 여부는 기혼과 미혼의 두 군으로 구분하였다. 소득은 개인 소득사분위수에 따라 하, 중하, 중상, 상의 네 개 군으로 구분하였으며 교육 정도는 교육 수준에 따라 초등학교 졸업 이하, 중학교 졸업, 고등학교 졸업, 대학교 졸업 이상의 네 개 군으로 구분하였다. 신체활동의 경우 규칙적인 신체활동을 하는 군과 그렇지 않은 두 군으로 구분하였으며 격렬한 신체활동(달리기[조깅], 등산, 빠른 속도로 자전거 타기, 빠른 수영, 축구, 농구, 줄넘기, 스쿼시, 단식 테니스, 무거운 물건 나르기 등의 직업 활동 및 체육활동)을 실천(만19세 이상에서 격렬한 신체활동은 1회

20분 이상, 주 3일 이상)하거나 또는 중등도 신체활동(천천히 하는 수영, 복식 테니스, 배구, 배드민턴, 탁구, 가벼운 물건 나르기 등의 직업 활동 및 체육활동, 단 걷기는 제외)을 실천(만19세 이상에서는 중등도 신체활동을 1회 30분 이상, 주 5일 이상)하는 군을 규칙적인 신체 활동을 하는 군으로 격렬한 신체활동을 하지도 않고 중등도 신체활동도 하지 않는 군을 규칙적인 신체활동을 하지 않는 군으로 분류하였다.¹⁰⁾

신체계측은 표준화된 장비와 측정방법을 적용하였으며, 키는 휴대용 계측기(850-2,060 mm; Seriter, Bismarck, ND, USA)를 사용하여 0.1 cm 단위까지 측정하였다. 체중은 0.1 kg 단위까지 측정하는 Giant-150N calibrated balance-beam 체중계(Hana, Seoul, Korea)를 사용하여 측정하였고, 체질량지수는 체중을 키의 제곱으로 나누어 계산하였다(kg/m²). 수축기 및 이완기 혈압은 환자가 앉은 자세로, 표준화된 측정방법을 사용하여 측정하였으며, 모든 대상자들은 5분의 간격을 두고 3회 측정하였고, 2번째와 3번째 측정된 혈압의 평균값을 각각 최종 수축기 혈압 및 최종 이완기 혈압으로 정의하고, 이 값을 사용하였다. 혈액 검사는 최소 8시간 이상 금식을 한 후 아침에 채혈을 시행하였다. 공복혈당 및 혈중 지질검사는 Hitachi automatic analyzer 7600 (Hitachi, Tokyo, Japan)을 사용하여 혈당의 경우 hexokinase UV 방법을 이용하였으며 총콜레스테롤 및 중성지방은 enzyme method를, high density lipoprotein (HDL) 콜레스테롤은 homogeneous enzymatic colorimetric method를 이용하여 분석하였다. 당화혈색소(hemoglobin A1c)는 Tosoh G8 (Tosoh, Tokyo, Japan)을 사용하여 high performance liquid chromatography 방법을 이용하여 분석하였다.

4. 통계 분석

연구의 결과 값들은 모두 평균(표준오차, standard error) 또는 퍼센트로 표시하였다. 연구 대상자의 일반적인 특성을 알아보기 위해서 연속 변수에 해당하는 연령, 체질량지수, 공복혈당, 당화혈색소, 수축기 혈압 및 이완기 혈압, 총콜레스테롤, 중성지방, HDL 콜레스테롤의 경우에는 복합표본 일반선형 모형을 사용하여 분석하였으며 명목변수에 해당하는 성별, 경제활동 여부, 결혼상태, 소득수준, 교육수준, 신체활동 여부 항목에 대하여서는 복합표본 교차분석을 이용하여 분석을 진행하였다. 식사의 빈도에 따른 당화혈색소 및 공복혈당의 분포 양상에 대하여 알아보기 위해서는 복합표본 교차분석을 이용하였다.

식습관에 따른 공복혈당장애 발생의 연관성에 대하여 알아보고자 연령, 성별, 체질량지수, 신체활동, 경제수준, 경제활동 여부, 결혼상태, 교육 수준을 보정한 복합표본 로지스틱 회귀분석(complex sample logistic regression analysis)을 통해 식사를 거르지 않는 군에

비해 식사를 거르는 군에서의 공복혈당 발생의 교차곱비 odds ratios (ORs)와 95% 신뢰구간(95% confidence intervals, CIs)을 구하였다. 통계적 유의성은 P<0.05일 경우 유의한 것으로 보았으며, 통계분석은 SPSS 소프트웨어(version 20.0 for windows; IBM Co., Armonk, NY, USA)을 통해 수행하였다.

결 과

비당뇨병 군에서 식습관에 따른 두 군(non-SMG, SMG)의 일반적

Table 1. Clinical characteristics

Characteristic	Meal group according to eating habits		P-value*
	Non-SMG (n=3,017)	SMG (n=2,870)	
Age (y)	44.45±0.288	36.64±0.301	<0.001
Age group (y)			<0.001
19-29	286 (29.8)	674 (70.2)	
30-39	531 (36.7)	917 (63.3)	
40-49	810 (55.1)	659 (44.9)	
50-	1,390 (69.2)	620 (30.8)	
Male sex	1,187 (52.4)	1,078 (47.6)	0.405
Body mass index (kg/m ²)	23.58±0.071	23.53±0.082	0.638
Fasting glucose (mg/dL)	92.67±0.220	94.09±0.239	<0.001
Systolic blood pressure (mmHg)	114.82±0.365	112.71±0.331	<0.001
Diastolic blood pressure (mmHg)	75.84±0.275	74.96±0.262	0.007
Total cholesterol (mg/dL)	187.08±0.741	186.05±0.819	0.340
Triglyceride (mg/dL)	130.17±2.386	128.30±2.551	0.597
HDL-cholesterol (mg/dL)	52.88±0.272	53.63±0.270	0.051
Occupation			0.356
Yes	2,020 (51.8)	1,879 (48.2)	
No	991 (50.1)	989 (49.9)	
Marital status			<0.001
Yes	2,649 (55.9)	2,089 (44.1)	
No	368 (32.0)	781 (68.0)	
Income			0.021
Low	659 (48.5)	700 (51.5)	
Low-moderate	749 (49.6)	760 (50.4)	
Moderate-high	769 (51.4)	727 (48.6)	
High	832 (55.2)	674 (44.8)	
Education			<0.001
Elementary school	401 (64.0)	189 (36.0)	
Middle school	330 (58.1)	206 (41.9)	
High school	1,158 (45.9)	1,203 (54.1)	
College	1,122 (44.4)	1,268 (55.6)	
Regular exercise			0.399
Yes	334 (54.0)	284 (46.0)	
No	1,282 (51.6)	1,203 (48.4)	

Values are presented as mean±standard deviation or number (%). Non-SMG: less than 7 meal skipping per week. SMG, skipping meal group; HDL, high-density lipoprotein. *P-values are calculated using a weighted chi-square test or weighted general linear regression analysis.

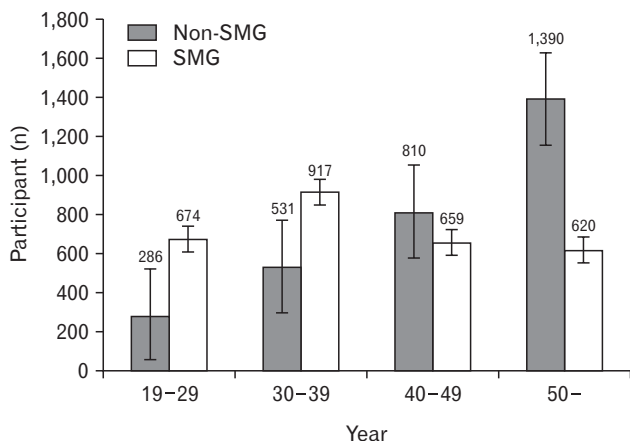


Figure 1. Distribution of meal group according to age group. SMG, skipping meal group.

인 특성을 비교하여 보았다(Table 1).^{9,11,12} 전체 대상 환자 중 식사를 거르지 않는 군(non-SMG) 3,017명(51.2%)과 식사를 거르는 군(SMG) 2,870명(48.8%)이었다. 평균 연령은 식사를 거르지 않는 군이 44.45세, 식사를 거르는 군이 36.64세로 식사를 거르지 않는 군의 평균 연령이 거르는 군에 비해 8세 가량 높게 나타났다. 연령대 별로 보았을 때는 20대와 30대의 경우에는 식사를 거르는 군의 비율이 그렇지 않은 군에 비해 높게 나타났으나 40대 이상에서는 식사를 거르지 않는 군의 비율이 식사를 거르는 군에 비해 높았고 50대 이상에서는 식사를 거르는 군(30.8%)에 비해 식사를 거르지 않는 군(69.2%)의 비율이 현저히 높게 나타났다(Figure 1).

공복혈당(fasting glucose)은 식사를 거르지 않는 군이 92.67 mg/dL, 거르는 군이 94.09 mg/dL로 식사를 거르는 군이 그렇지 않은 군에 비하여 평균 2 mg/dL가량 높게 나타났다. 만성질환과 관련된 수축기 및 이완기 혈압, 총콜레스테롤, 중성지방 모두 식사를 거르지 않는 군에서 식사를 거르는 군보다 높게 나타났으며 이는 식사를 거르지 않는 군의 평균 연령이 식사를 거르는 군과 비교하여 높은 것과 관련 있는 것으로 생각되었다. 사회경제적 요인과 관련하여서는 결혼 여부에 따라 기혼자에서는 식사를 거르지 않는 군의 비율이 미혼자에게서는 식사를 거르는 군의 비율이 통계적으로 유의미한 수준에서 높게 나타났다. 소득수준에 따라서는 수준에 따라 구분된 4개의 군에서 소득이 높은 군에서는 식사를 거르지 않는 군(55.2%)의 비율이 식사를 거르는 군(44.8%)보다 높게 나타났으며 이외의 소득이 낮거나 중하, 중상에 해당하는 3개의 군에서는 식사를 거르는 군의 비율이 높게 나타났다.

이를 바탕으로 연령 및 성별을 보정하여 식사습관에 따라 공복혈당장애 발생OR 값을 계산하였으며 식사를 거르지 않는 군(non-SMG)

Table 2. Correlation of impaired fasting glucose and habit of meal

Meal group	Non-SMG	SMG	P-value*
Model 1	1	1.19 (1.02-1.39)	0.029
Model 2	1	1.27 (1.02-1.58)	0.037

Values are presented as odds ratio (95% confidence interval). Model 1: adjusted age, sex. Model 2: adjusted age, sex, body mass index, exercise, income, occupation, marital state, education.

*P-values are calculated weighted logistic regression analysis.

에 비해 식사를 거르는 군(SMG)에서 공복혈당장애의 발생이 1.19배(OR, 1.19; 95% CI, 1.02-1.39; P-value<0.05) 높게 나타났다. 연령, 성별, 체질량지수(BMI), 규칙적 운동 여부, 소득수준, 직업 유무, 결혼 여부, 교육수준을 보정하였을 때 식사를 거르지 않는 군(non-SMG)에 비해 식사를 거르는 군(SMG)에서 공복혈당장애의 발생이 1.27배(OR, 1.27; 95% CI, 1.02-1.58; P-value<0.05) 높게 나타났다(Table 2).

고찰

저자들은 당뇨병에 이환 되지 않은 19세 이상 65세 미만의 성인에서 식사를 거르는 습관과 공복혈당장애 발생과의 상관관계를 조사하였으며, 식사를 거르지 않는 군에 비하여 식사를 거르는 군에서 공복혈당장애의 발생이 1.27배(OR, 1.27; 95% CI, 1.02-1.58; P-value<0.05) 높게 나타나는 것을 확인할 수 있었다.

흔히 알려진 대로 당뇨병과 관련된 가장 중요한 호르몬인 인슐린은 식사에 의해 혈중의 당과 아미노산 및 지방산이 증가하게 되면 이에 반응하여 췌장의 베타세포에서 분비되어 혈당의 조절에 관여한다. 공복상태에서는 인슐린의 분비가 저하되고 소화기관에서 섬유모세포(fibroblast)를 자극하여 글리코겐(glycogen)의 합성을 촉진케 하는 섬유모세포성장인자(fibroblast growth factor 15/19)의 발현 또한 저하되어 글리코겐의 합성이 억제 및 글리코겐의 가인산분해효소(glycogen phosphorylase)의 작용이 활성화된다. 단기간의 공복에 있어서는 이러한 글리코겐의 분해가 대사에서 주된 역할을 담당하나 공복이 길어져 저장된 글리코겐이 고갈되면 간세포는 당 신생합성(gluconeogenesis) 과정을 통하여 당을 생산하게 된다. 지속되고 반복적인 공복은 이러한 방식으로 체내의 당 대사에 영향을 미쳐 혈당조절에 문제를 유발하게 되는 것이다.¹³

선행 연구들에서는 식사를 거르는 것과 혈당 및 당뇨병과의 연관관계에 있어서 주로 아침 식사를 거르는 것과의 관계를 주로 연구하였으며^{11,14-16} 이미 당뇨병에 이환된 환자군에서 식사를 거르는 것과 혈당 및 당화혈색소와의 연관관계에 대해 진행된 연구가 대부분이었다. Uemura 등⁹에 의해 2002년부터 2011년까지 35-66세의 일본인 중년 참치 노동자들을 대상으로 수행된 코호트 연구에서는 아침 식

사를 거를 경우 제2형 당뇨병(T2DM)의 발생이 아침 식사를 거르지 않은 경우에 비해서 1.73배(maximally adjusted hazard ratio, 1.73; 95% CI, 1.24-2.42) 높게 나타났다. 국내 연구 결과들을 살펴보면, 2형 당뇨병을 가지고 있으며 서울 시내의 특정 병원을 방문하는 환자를 대상으로 하여 식사를 거르는 군과 규칙적 식사를 하는 군을 비교한 Ahn 등²⁾의 연구에 의하면 식사를 거르는 군에서 혈당 및 당화혈색소, 총콜레스테롤과 중성지방 수치가 높은 것이 확인되었다. 제5기 국민건강영양조사 자료를 이용하여 아침 식사 결식 여부와 당뇨병 전 단계 위험과의 관계에 대해 연구한 Seo 등¹⁰⁾의 연구 결과에서도 아침 식사를 거르는 군에서 아침 식사를 하는 군에 비해 당뇨병 전 단계의 발생 가능성이 1.26배(OR, 1.26; 95% CI, 1.06-1.56; P-value<0.05) 높게 나타났다고 보고하였다.

우리나라에서의 당뇨병 유병률 및 공복혈당장애의 유병률¹⁾을 고려할 때, 본 연구에서는 현재 당뇨병에 이환 되지 않은 인구 집단에서 특정 식사와 상관없이 식사를 거르는 것 자체와 공복혈당장애와의 상관관계에 대하여 연구하였다는 점이 기존의 연구들과 비교하여 차별화되며 대표성을 띄는 자료인 국민건강영양조사 자료를 기반으로 하고, 비교적 최근에 발표된 조사연도의 자료를 이용하였다는 점에서도 의미가 있을 것이라고 생각한다. 본 연구를 통해 연구자들은 공복혈당을 포함하여 수축기 및 이완기 혈압, 중성지방이 아침 식사뿐만 아니라 어느 식사이든 식사를 거르는 군에서 상대적으로 높게 나타나 불규칙한 식습관 자체가 대사적으로 좋지 않은 영향을 준다는 점을 알 수 있었으며 상대적으로 고령의, 기혼자일수록 규칙적인 식사를 하는 비율이 높고 상대적으로 나이가 젊으며, 미혼이고, 대학교 졸업 이상의 학력을 가진 경우 식사를 거르는 군의 비율이 보다 높다는 것을 확인하였다. 그러한 자료를 바탕으로 하여 연령, 성별, 체질량지수 및 사회경제적 요인을 보정하였을 때 식사를 거르지 않는 군에 비해 식사를 거르는 군에서 최종적으로 공복혈당장애의 발생 비율이 높은 것을 알 수 있었다.

하지만 본 연구에서는 다음과 같은 제한점이 있다. 첫째, 당뇨병의 전 단계에 해당하는 내당능장애에 대해서는 다루지 못했다는 점이다. 연구에 사용한 6기 국민건강영양조사 자료에서는 ADA 및 World health organization에서 제시한 내당능장애 진단 관련 지표인 75 g oral glucose tolerance test 2시간 후 혈당 자료가 포함되어 있지 않아 내당능장애에 대해서는 다룰 수 없었으나 공복혈당장애를 통해 식습관과 당뇨병의 위험인자로 생각되는 당뇨병 전 단계의 발생과의 관계를 갈음해 볼 수 있었으리라 생각한다. 둘째로는, 불규칙적인 식습관과 관련하여 식사 사이의 간격, 어느 식사를 주로 거르는지, 어느 식사를 걸렀을 때 대사적으로 가장 좋지 않은 결과를 보이는지와 관련된 식사 패턴에 대한 연구가 부족하였다는 점으로, 이는

추후 식사의 패턴 및 각 식사를 걸렀을 때 대체식사의 종류 및 칼로리 섭취를 포함한 영양학적인 측면의 연구를 추가하여 발전시켜 보는 것이 좋을 것으로 생각된다. 마지막으로 이러한 연구의 결과들은 단면연구로 수행되어 선후관계 및 인과 관계를 파악할 수 없다는 제한점이 있다.

결론적으로, 본 연구를 통해 이미 많이 알려져 있는 아침 식사를 거르는 습관 이외에도 특정한 끼니에 상관없이 식사를 거르는 습관 자체가 공복혈당장애의 위험을 높일 수 있으며 이는 향후 당뇨병 발생의 위험요인이 되므로 규칙적 식습관이 중요하다는 것에 대하여 논의하였으며 추가적으로 결식과 관련하여 영양학적 측면 및 다른 만성질환과의 관련성에 대한 연구도 추가적으로 필요할 것으로 생각된다.

감사의 글

This research was supported by the Bio & Medical Technology Development Program through the National Research Foundation of Korea funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning (NRF-2013M3A9B6046416).

요약

연구배경: 규칙적인 식습관은 혈당조절에서 중요한 요인으로 작용하며 불규칙적 식습관, 특히 아침을 거르는 경우 당뇨병 발생의 위험이 높아진다는 연구 결과들이 있었다. 그렇다면 비당뇨병 군에서도 아침 식사를 포함하여 식사를 거르는 습관이 당뇨병의 전 단계에 해당하는 공복혈당장애 발생과 어떠한 관계가 있는지 확인하여 당뇨병에 이환 되기 전 단계에서 식습관 개선 교육을 통한 당뇨병 발생의 위험을 줄이는 것이 의미 있는 것임을 확인하고자 하였다.

방법: 제6기 국민건강영양조사(2013-2014년)를 기반으로 하여 조사 대상자 중 19세 이상 65세 미만의 비당뇨병 군에 해당하는 성인 6,731명을 대상으로 하여 연구를 진행하였다. 대상자를 식습관에 따라 주 7회 미만으로 식사를 거르는 군을 규칙적 식사군, 그렇지 않은 군을 불규칙적 식사 군으로 정의하였다. 식습관에 따른 공복혈당장애 발생의 연관성에 대하여 알아보려고 연령, 성별, 체질량지수, 신체활동, 경제수준, 경제활동 여부, 결혼상태, 교육 수준을 보정한 복합표본 로지스틱 회귀분석(complex sample logistic regression analysis)을 통해 교차곱비(ORs)를 구하였다.

결과: 비당뇨병 군에서 식사를 거르지 않는 군(non-SMG)에 비하여 식사를 거르는 군(SMG)은 공복혈당장애의 발생이 1.27배(OR, 1.27;

95% CI, 1.02-1.58) 높게 나타났으며 이는 P-value<0.05로 통계적으로 유의미한 결과를 보였다.

결론: 당뇨병에 이환되지 않는 정상 성인 군에서 식사를 거르는 습관은 추후 당뇨병 발생의 위험요인으로 생각되는 공복혈당장애의 발생을 높이는 것으로 나타났다.

중심단어: 결식, 공복혈당장애, 제2형 당뇨병, 비당뇨병

REFERENCES

1. Kerver JM, Yang EJ, Obayashi S, Bianchi L, Song WO. Meal and snack patterns are associated with dietary intake of energy and nutrients in US adults. *J Am Diet Assoc* 2006; 106: 46-53.
2. Ahn HJ, Han KA, Koo BK, Kim HJ, Kim HJ, Park KS, et al. Analysis of meal habits from the viewpoint of regularity in Korean type 2 diabetic patients. *Korean Diabetes J* 2008; 32: 68-76.
3. Tabák AG, Herder C, Rathmann W, Brunner EJ, Kivimäki M. Prediabetes: a high-risk state for diabetes development. *Lancet* 2012; 379: 2279-90.
4. Forouhi NG, Luan J, Hennings S, Wareham NJ. Incidence of type 2 diabetes in England and its association with baseline impaired fasting glucose: the Ely study 1990-2000. *Diabet Med* 2007; 24: 200-7.
5. 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: 753-9.
6. Gerstein HC, Santaguida P, Raina P, Morrison KM, Balion C, Hunt D, et al. Annual incidence and relative risk of diabetes in people with various categories of dysglycemia: a systematic overview and meta-analysis of prospective studies. *Diabetes Res Clin Pract* 2007; 78: 305-12.
7. Carlson O, Martin B, Stote KS, Golden E, Maudsley S, Najjar SS, et al. Impact of reduced meal frequency without caloric restriction on glucose regulation in healthy, normal-weight middle-aged men and women. *Metabolism* 2007; 56: 1729-34.
8. Mekary RA, Giovannucci E, Willett WC, van Dam RM, Hu FB. Eating patterns and type 2 diabetes risk in men: breakfast omission, eating frequency, and snacking. *Am J Clin Nutr* 2012; 95: 1182-9.
9. Uemura M, Yatsuya H, Hilawe EH, Li Y, Wang C, Chiang C, et al. Breakfast skipping is positively associated with incidence of type 2 diabetes mellitus: evidence from the aichi workers' cohort study. *J Epidemiol* 2015; 25: 351-8.
10. Choi HM, Han K, Park YG, Park JB. Associations among oral hygiene behavior and hypertension prevalence and control: the 2008 to 2010 Korea national health and nutrition examination survey. *J Periodontol* 2015; 86: 866-73.
11. Voronova NV, Nikitin AG, Chistiakov AP, Chistiakov DA. Skipping breakfast is correlated with impaired fasting glucose in apparently healthy subjects. *Cent Eur J Med* 2012; 7: 376-82.
12. Nakajima K, Suwa K. Association of hyperglycemia in a general Japanese population with late-night-dinner eating alone, but not breakfast skipping alone. *J Diabetes Metab Disord* 2015; 14: 16.
13. Rui L. Energy metabolism in the liver. *Compr Physiol* 2014; 4: 177-97.
14. Mekary RA, Giovannucci E, Cahill L, Willett WC, van Dam RM, Hu FB. Eating patterns and type 2 diabetes risk in older women: breakfast consumption and eating frequency. *Am J Clin Nutr* 2013; 98: 436-43.
15. Odegaard AO, Jacobs DR Jr, Steffen LM, Van Horn L, Ludwig DS, Pereira MA. Breakfast frequency and development of metabolic risk. *Diabetes Care* 2013; 36: 3100-6.
16. Seo JS, Kim SY, Choi SH, Park HG, Lim KY. Relationship between breakfast skipping and prediabetes risk in non-diabetic adults. *Korean J Fam Pract* 2016; 6: 464-9.
17. Korean Diabetes Association. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Diabetes fact sheet in Korea 2012 [Internet]. Seoul: Korean Diabetes Association; 2012. [cited 2017 Aug 22]. Available from: http://www.diabetes.or.kr/temp/KDA_fact_sheet%202016.pdf.