

당뇨병 유병률과 나이, 신체활동량, 복부비만, 체질량지수 변화의 연관성: 국민건강영양조사 제1기-제5기(1998-2012년) 활용

정성민, 유보라, 김연정, 오빛나, 강희철*

연세대학교 의과대학 세브란스병원 가정의학교실

Associations between Trends in Aging, Physical Activity, Central Obesity and Body Mass Index with Diabetes Prevalence in Korea: A Series of Cross-Sectional Studies from the 1st to 5th Korean National Health and Nutrition Examination Survey (1998-2012)

Seong Min Jeong, Bora Yoo, Yeon Jung Kim, Bitna Oh, Hee Cheol Kang*

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

Background: Diabetes is a dramatically increasing clinical and public health problem. The prevalence of diabetes coincides with trends in certain risk factors for diabetes, such as aging, decreasing physical activity levels, and increasing obesity or central obesity in the Korean population.

Methods: In total, 46,846 subjects aged 19 years or older from the first to the fifth Korea National Health and Nutrition Examination Surveys (KNHANES) were examined in a cross-sectional study. Multiple logistic regression analysis was used to calculate the prevalence of diabetes with adjustments for age, physical activity, central obesity, and body mass index (BMI).

Results: Between 1998 and 2010 to 2012, the prevalence of diabetes increased from 3.55% to 10.00% in men and from 3.51% to 5.62% in women (P for trend for both groups <0.001). After adjustment for age, physical activity, central obesity, and BMI, the prevalence of diabetes increased in men and women (P for trend <0.001). Age was the greatest contributor among the four variables to the change in prevalence estimates after adjustment.

Conclusion: As the trend of aging is the most powerful contributor to predict the prevalence of diabetes, it is necessary to prepare clinical and public strategies for Korea's aging society to prevent and manage diabetes.

Keywords: Diabetes Mellitus; Age; Obesity; Korea; Korean National Health and Nutrition Survey

서론

당뇨병은 전 세계적으로 빠르게 증가하고 있는 만성 질환으로, 당뇨병의 증가는 망막합병증으로 인한 실명, 당뇨병성 신장 질환으로 인한 말기신부전증으로의 진행, 신경합병증으로 인한 하지 절단 등을 비롯하여 특히 심혈관계 질환으로 인한 사망을 크게 증가시키는 주된 원인 중의 하나이다.¹⁾ 실제로 우리나라는 한국전쟁(1950-1953

년) 이후 급격한 산업경제적, 도시화, 식생활 습관, 운동습관 및 인구 통계학 구조 등의 변화가 급격히 일어났고 당뇨병과 같은 만성질환의 증가를 도출했다.²⁾ 당뇨병 유병률 및 당뇨병에 의한 사망률의 가파른 상승은 의료 관련 직접비용 및 간접비용 등 사회적 손실이 커진다는 점에서 개인의 건강 문제를 넘어 사회경제적, 국가적 사안이 될 수 있다.³⁾ 따라서 당뇨병의 치료와 합병증 관리뿐만 아니라, 당뇨병 발병 위험인자를 바로 알고 예방하는 것이 중요하겠다.

Received February 26, 2016 Revised July 6, 2016 Accepted July 7, 2016

Corresponding author Hee Cheol Kang
 Tel: +82-2-2228-2332, Fax: +82-2-362-2473
 E-mail: kanghc@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.

당뇨병의 위험인자를 밝히기 위해 다양한 연구가 진행되었으며 현재까지 나이, 당뇨병의 가족력, 복부비만, 비만, 고혈압, 흡연, 음주, 운동 부족, 적은 가계 수입, 낮은 교육 수준 등이 당뇨병 발병 위험과 연관이 있는 것으로 밝혀졌다.^{4,9)}

그러나 현재까지 알려진 여러 위험인자의 변화(trend of risk factor)가 당뇨병 유병률에 미치는 영향력에 대한 평가는 불명확(unclear)하였다. 위험인자의 변화와 관련하여 당뇨병 유병률을 연구한 논문은 2015년 미국에서 발표된 National Health and Nutrition Examination Surveys (NHANES)를 활용한 연구뿐이며, 이 연구에서 여성의 체질량지수(body mass index, BMI) 변화가 당뇨병 유병률에 큰 영향을 미쳤다는 결과가 도출되었다.¹⁰⁾

이 논문에서 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Surveys, KNHANES)를 활용하여 나이, 신체활동량, 복부비만 및 BMI의 변화가 제2형 당뇨병 유병률의 증가에 미치는 정도를 확인하기로 했다.

방 법

1. 자료수집 및 연구대상

KNHANES는 1995년에 공표된 국민건강증진법 제16조에 근거하여 1998년부터 2005년까지 3년 주기, 2007년 이후 매년 시행하고 있는 전국 규모의 건강 및 영양조사이다. 본 조사의 목적은 국민의 건강수준, 건강관련 의식 및 행태, 식품 및 영양섭취 실태에 대한 국가 및 시도 단위의 대표성과 신뢰성을 갖춘 통계를 산출하는 것이며, 이는 보건정책 수립 및 평가에 필요한 기초자료로 활용되고 있다. 조사 항목은 건강설문조사(건강면접조사, 보건위생 행태조사), 검진조사 및 영양조사로 구성되어있으며 본 연구에서는 건강설문조사와 검진조사 결과를 이용하여 단면적 연구(cross-sectional study)를 시행하였다.

현재까지 제1기(1998년), 제2기(2001년), 제3기(2005년), 제4기(2007-2009년), 제5기(2010-2012년), 제6기(2013-2014년) KNHANES가 보고되었으며 제6기 마지막년도(2015년) 원시자료가 곧 보고될 예정이다. 이 논문에서는 3개년도 모두 보고되지 않은 제6기 KNHANES를 제외하고, 제1기부터 제5기까지의 KNHANES (1998년-2012년) 자료를 분석하였다.

매 기수별 KNHANES 참여자는 제1기 38,551명, 제2기 37,434명, 제3기 33,805명, 제4기 24,871명, 제5기 25,534명으로, 이 중 건강설문조사 비응답자를 제외하고 검진조사에 참여한 만 19세 이상의 성인을 대상으로 하여 총 46,846명(남성 21,337명, 여성 25,509명)의 자료를 분석하였다. 제2형 당뇨병을 대상으로 하기 위해 만 19세 미만의 당

뇨병은 제외하고 만 19세 이상의 성인을 대상으로 하였다.

당뇨병 유무는 건강검진조사의 의사진단 여부를 활용하였으며 신체활동량은 조사대상이 자기 기입하는 방식을 이용한 '중등도 신체활동 실천 일수' 항목을 3일 이상과 3일 미만의 경우로 나누어 신체활동량 적정과 부족으로 평가하였다. BMI는 건강검진조사 시 측정된 키와 몸무게를 이용하여 $BMI(kg/m^2) = \text{몸무게}(kg) / \text{키}^2(m^2)$ 를 계산하였고, 복부비만 유무는 건강검진조사 시 측정된 허리둘레를 이용하여 남성은 90 cm 이상, 여성은 85 cm 이상일 때 복부비만으로 간주하였다.

2. 통계분석

기수별로 성별과 당뇨병 진단 유무에 따라 복합표본설계분석을 이용한 기술적·빈도분석 및 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 기술적·빈도분석은 평균 또는 백분율로 결과를 제시하였다.

KNHANES는 실시 시마다 순환표본조사를 이용한 표본설계를 통해 표본추출 후 시행된 조사로 분석을 위해 제1기(1998)부터 제3기(2005)까지는 건강면접조사, 건강행태조사, 검진조사 가중치를 적용하였고, 제4기(2007-2009년) 및 제5기(2010-2012년)는 건강설문, 검진조사 가중치를 적용하였다.

나이, 신체활동량, 복부비만, BMI를 각각 로지스틱 회귀분석을 통해 보정하여 당뇨병과 각 인자와의 독립적 관련성을 평가하였다. 또한 나이, 신체활동량, 복부비만, BMI를 모두 보정하여 당뇨병과의 복합적 관련성을 평가하였다.

통계적 유의성은 유의수준 0.05에서 검증하였고, 자료분석은 IBM SPSS Statistics ver. 23.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA)과 R ver. 3.2.3 (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria)을 사용하였다.

결 과

KNHANES 제1기-제5기 참여자 총 160,195명 중 건강설문조사 비응답자를 제외하고 검진조사에 참여한 만 19세 이상의 성인 총 46,846명의 대상자 중 남성은 21,337명, 여성은 25,509명으로 당뇨병 진단 유무에 따라 남성(Table 1)과 여성(Table 2)으로 나누어 기본 특성을 분석하였다. 남성과 여성 모두에서 당뇨병 진단을 받은 경우가 당뇨병 진단을 받지 않은 경우에 비해 평균 나이, 평균 허리둘레, 평균 BMI가 모두 높은 양상을 보였다. 당뇨병을 진단받은 여성에서 평균 허리둘레가 85 cm 이상으로 복부비만 양상을 보였고, 제3기(2005년)를 제외하고 평균 BMI가 25 kg/m² 이상으로 비만 양상을 보였다. 신체활동에 대해서는 남성과 여성 모두 당뇨병 유무와 상관없이 1998년부터 2005년까지는 증가하는 양상이었으나 이후 2012년으로

Table 1. Baseline characteristics of men, by diabetes status and survey period, 1998-2012

Characteristic	No diabetes					Diabetes				
	1st (1998)	2nd (2001)	3rd (2005)	4th (2007-2009)	5th (2010-2012)	1st (1998)	2nd (2001)	3rd (2005)	4th (2007-2009)	5th (2010-2012)
Mean age (y)	42.5±0.27	43.8±0.30	44.9±0.34	47.1±0.20	48.9±0.20	55.5±1.05	57.5±1.11	56.8±0.90	61.0±0.45	62.9±0.40
Physical activity (%)										
<3 times/wk	90.8±0.55	77.4±0.83	64.3±1.13	72.3±0.91	78.7±0.88	87.8±3.31	67.8±4.36	66.4±4.17	72.4±1.90	81.9±1.47
≥3 times/wk	9.2±0.55	22.6±0.83	35.7±1.13	27.7±0.91	21.3±0.88	12.2±3.31	32.2±4.36	33.6±4.17	27.6±1.90	18.4±1.47
Drinking (%)										
≤1 times/wk	66.7±0.89	51.6±1.00	51.1±1.18	59.2±1.06	60.0±1.05	63.3±4.87	49.6±4.67	50.8±4.42	60.9±2.07	62.1±1.85
≥2 times/wk	33.3±0.89	48.4±1.00	48.9±1.18	40.8±1.06	40.0±1.05	36.7±4.8	50.4±4.67	49.2±4.42	39.1±2.07	37.9±1.85
Smoking (%)										
Non-smoker	20.7±0.77	21.4±0.82	15.3±0.85	16.9±0.76	17.7±0.82	25.5±4.40	14.8±3.31	10.2±2.67	16.9±1.59	10.9±1.19
Ex-smoker or <5 pack	0.6±0.15	0.1±0.07	3.5±0.43	3.2±0.36	3.4±0.39	0.0±0.00	0.0±0.00	6.3±2.14	2.5±0.67	2.5±0.59
≥5 pack	78.6±0.78	78.6±0.82	81.2±0.92	80.0±0.81	78.9±0.88	74.5±4.40	85.2±3.31	83.6±3.27	80.5±1.69	86.6±1.30
Mean waist circumference (cm)	82.6±0.16	84.0±0.17	84.0±0.21	84.2±0.11	84.2±0.11	86.0±0.80	87.4±0.87	87.4±0.73	88.2±0.36	87.5±0.34
Mean body mass index (kg/m ²)	23.1±0.06	23.7±0.06	24.0±0.07	23.9±0.04	24.0±0.04	23.6±0.30	24.3±0.32	24.4±0.25	24.5±0.13	24.2±0.11

Values are presented as percent±standard error or mean±standard error.

Table 2. Baseline characteristics of women, by diabetes status and survey period, 1998-2012

Characteristic	No diabetes					Diabetes				
	1st (1998)	2nd (2001)	3rd (2005)	4th (2007-2009)	5th (2010-2012)	1st (1998)	2nd (2001)	3rd (2005)	4th (2007-2009)	5th (2010-2012)
Mean age (y)	44.2±0.24	44.2±0.27	42.4±0.31	45.1±0.18	46.2±0.18	59.5±0.90	62.9±0.91	59.0±1.30	61.9±0.60	63.0±0.58
Physical activity (%)										
<3 times/wk	92.5±0.42	80.4±0.68	66.1±1.06	74.4±0.81	81.8±0.76	88.3±2.67	75.7±3.68	64.8±5.67	76.4±2.03	83.6±1.79
≥3 times/wk	7.5±0.42	19.6±0.68	33.9±1.06	25.6±0.81	18.2±0.76	11.7±2.67	24.3±3.68	35.2±5.67	23.6±2.03	16.4±1.79
Drinking (%)										
≤1 times/wk	95.9±0.31	89.1±0.54	86.7±0.76	88.1±0.60	89.4±0.60	97.2±1.36	94.9±1.89	85.9±4.13	93.9±1.14	93.0±1.24
≥2 times/wk	4.1±0.31	10.9±0.54	13.3±0.76	11.9±0.60	10.6±0.60	2.8±1.36	5.1±1.89	14.1±4.13	6.1±1.14	7.0±1.24
Smoking (%)										
Non-smoker	93.1±0.40	93.8±0.42	90.7±0.65	86.1±0.64	87.4±0.65	91.7±2.29	90.4±2.52	87.3±3.95	83.6±1.73	85.5±1.74
Ex-smoker or <5 pack	0.0±0.04	0.0±0.00	1.8±0.30	2.6±0.29	2.5±0.31	0.7±0.69	0.0±0.00	0.0±0.00	1.4±0.55	1.6±0.61
≥5 pack	6.8±0.40	6.3±0.42	7.5±0.59	11.3±0.59	10.1±0.59	7.6±2.20	9.6±2.52	12.7±3.95	15.0±1.70	12.9±1.62
Mean waist circumference (cm)	78.2±0.15	77.9±0.17	77.7±0.21	78.4±0.11	77.6±0.11	86.8±0.68	88.1±0.74	85.2±1.08	87.0±0.46	86.6±0.49
Mean body mass index (kg/m ²)	23.2±0.05	23.2±0.06	23.5±0.08	23.2±0.04	23.2±0.04	25.0±0.26	25.5±0.27	24.8±0.36	25.3±0.17	25.5±0.19

Values are presented as percent±standard error or mean±standard error.

갈수록 다시 감소하는 양상이 관찰되었다.

제1기(1998년)부터 제5기(2010-2012년)까지의 단순 유병률(crude prevalence)은 남성의 경우에서는 증가하는 양상을 보였으나 여성에서는 증감이 반복되었지만 보정 전 유병률(unadjusted prevalence)의 경우 남성과 여성 모두에서 증가하는 양상을 보였다(Figure 1). 남성에서 나이, 신체활동량, 복부비만, BMI를 보정(adjustment)한 후에 제1기(1998년)부터 제5기(2010-2012년)까지 당뇨병 유병률은 3.13%에서 5.85%까지 증가하는 양상을 보였다(P for trends <0.001). 여성에서도 동일하게 보정을 시행하였고 제1기(1998년)부터 제5기(2010-2012년)까지 당뇨병 유병률은 1.78%에서 2.66%까지 증가하는 양상을 보였다(P for trends <0.001). 남성과 여성 모두에서 보정 후 당뇨병 유병률이

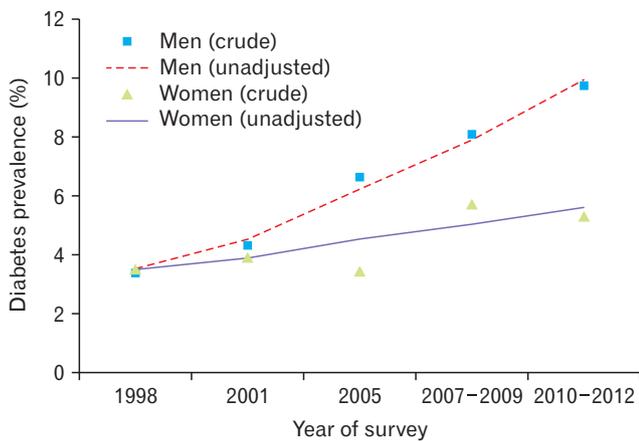


Figure 1. Crude and unadjusted prevalence of diabetes in men and women, 1998-2012. Points refer to crude prevalence, lines refer to unadjusted prevalence (logistic regression-based).

증가를 보였으며 남성에서 더 큰 증가 폭을 보였다(Figure 2).

로지스틱 회귀분석을 통해 성별에 따라 나이, 신체활동량, 복부비만, BMI를 각각 보정(adjustment)하고, 4가지 변수를 모두 보정하여 당뇨병 유병률을 분석하였다(Tables 3, 4). 남성과 여성 모두에서 보정 전 유병률(unadjusted prevalence)과 보정 유병률(adjusted prevalence) 모두 증가하는 양상을 보였다. 남성에서 보정 전 유병률이 제1기(1998년)부터 제5기(2010-2012년)까지 3.55%에서 10.00%로 증가하여 6.45%의 차이를 보였으나, 나이를 보정한 경우 동일 기간 동안 당뇨병 유병률이 3.35%에서 6.34%로 증가하여 2.99%의 차이를 보여 보정 전에 비해 유병률의 증가 폭이 가장 많이 줄어든 것을 관찰할 수 있다. 여성에서 역시 보정 전 유병률이 같은 기간 동안 3.51%에서 5.62%로 증가하여 2.11%의 차이를 보였고, 나이 보정 유병률의 경우 2.29%에서 3.23%로 증가하여 0.94%의 차이를 보여 유병률 증가 폭이 가장 많이 감소하였다.

복부비만을 보정한 경우 당뇨병 유병률은 남성은 3.44%에서 9.21%로, 여성은 2.58%에서 4.19%로 증가하였고, BMI를 보정한 경우 당뇨병 유병률은 남성은 3.58%에서 9.80%로, 여성은 3.12%에서 4.95%로 증가하는 양상을 보였다(P<0.001).

고찰

KNHANES를 통해 수집된 자료에서 19세 이상의 성인에서 당뇨병 유병률은 여성보다 남성에서 더 많이 증가하였다. 시간의 흐름에 따라 나이, 신체활동량, 복부비만, BMI를 보정하였음에도 남성과 여성 모두에서 당뇨병 유병률은 유의하게 증가하였다. 남성의 경우 3.13%에서 5.85%로 약 2.72%, 여성의 경우 1.78%에서 2.66%로 약 0.88%

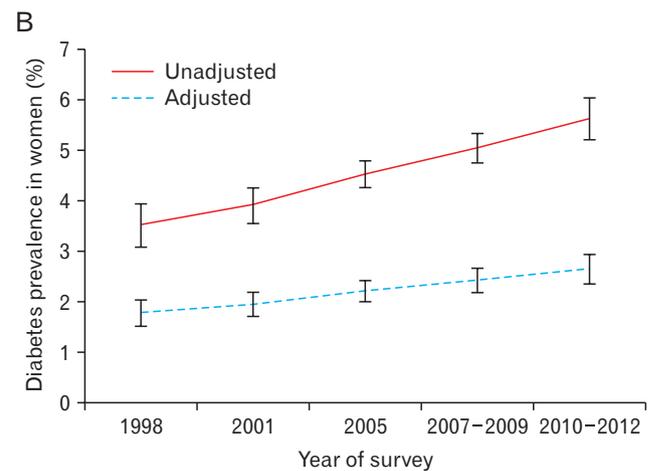
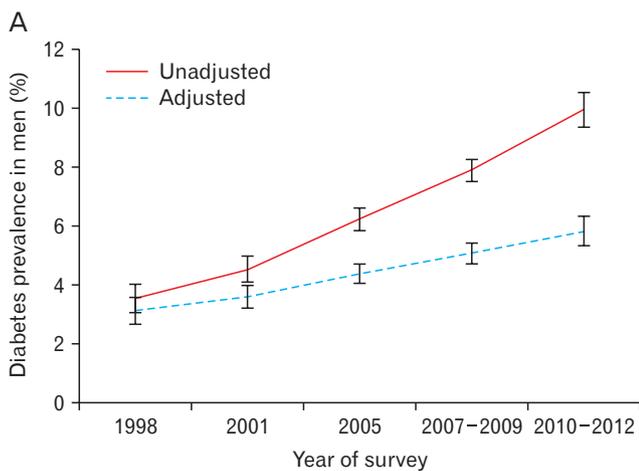


Figure 2. Unadjusted and adjusted prevalence of diabetes in men and women, 1998-2012. Adjusted for all 4 variables (age, physical activity, central obesity, body mass index). Error bars represent 95% confidence intervals.

Table 3. Unadjusted and adjusted prevalence of diabetes for men, by survey period, 1998–2012*

Variable	Prevalence in men (95% confidence interval), %					P-value
	1st (1998) n=2,874	2nd (2001) n=2,632	3rd (2005) n=1,922	4th (2007–2009) n=6,835	5th (2010–2012) n=7,074	
Unadjusted	3.55 (3.07–4.03)	4.53 (4.08–4.98)	6.24 (5.87–6.61)	7.90 (7.52–8.27)	10.00 (9.36–10.54)	<0.001
Age	3.35 (2.88–3.82)	3.89 (3.48–4.30)	4.73 (4.39–5.08)	5.48 (5.12–5.84)	6.34 (5.83–6.84)	<0.001
Physical activity [†]	3.55 (3.07–4.03)	4.53 (4.08–4.98)	6.24 (5.87–6.61)	7.90 (7.53–8.27)	9.96 (9.36–10.55)	<0.001
Central obesity [‡]	3.44 (2.97–3.91)	4.34 (3.90–4.78)	5.89 (5.53–6.26)	7.38 (7.01–7.76)	9.21 (8.63–9.79)	<0.001
Body mass index [§]	3.58 (3.10–4.07)	4.54 (4.09–5.00)	6.21 (5.84–6.58)	7.82 (7.45–8.19)	9.80 (9.21–10.39)	<0.001
All variables	3.13 (2.68–3.58)	3.62 (3.23–4.02)	4.39 (4.06–4.73)	5.07 (4.72–5.42)	5.85 (5.36–6.34)	<0.001

*Adjusted for age, physical activity, central obesity, body mass index, respectively, and all 4 variables on logistic regression models. [†]Physical activity: sufficiency ≥ 3 times/wk, insufficiency < 3 times/wk. [‡]Central obesity: waist circumference ≥ 90 cm (men), ≥ 85 cm (women). [§]Body mass index calculated as weight in kilograms divided by height in meters squared.

Table 4. Unadjusted and adjusted prevalence of diabetes for women, by survey period, 1998–2012*

Variable	Prevalence in women (95% confidence interval), %					P-value
	1st (1998) n=4,142	2nd (2001) n=3,496	3rd (2005) n=2,083	4th (2007–2009) n=7,716	5th (2010–2012) n=8,072	
Unadjusted	3.51 (3.08–3.94)	3.91 (3.56–4.27)	4.53 (4.26–4.80)	5.04 (4.76–5.33)	5.62 (5.20–6.03)	<0.001
Age	2.29 (1.97–2.61)	2.48 (2.21–2.75)	2.76 (2.52–2.99)	2.99 (2.74–3.23)	3.23 (2.91–3.55)	<0.001
Physical activity [†]	3.51 (3.08–3.94)	3.91 (3.56–4.27)	4.53 (4.26–4.80)	5.04 (4.76–5.33)	5.62 (5.20–6.03)	<0.001
Central obesity [‡]	2.58 (2.24–2.93)	2.89 (2.59–3.18)	3.35 (3.11–3.60)	3.75 (3.48–4.01)	4.19 (3.83–4.55)	<0.001
Body mass index [§]	3.12 (2.73–3.52)	3.47 (3.15–3.80)	4.01 (3.75–4.27)	4.46 (4.18–4.73)	4.95 (4.56–5.34)	<0.001
All variables	1.78 (1.52–2.05)	1.95 (1.72–2.19)	2.21 (2.00–2.43)	2.43 (2.20–2.66)	2.66 (2.37–2.95)	<0.001

*Adjusted for age, physical activity, central obesity, body mass index, respectively, and all 4 variables on logistic regression models. [†]Physical activity: sufficiency ≥ 3 times/wk, insufficiency < 3 times/wk. [‡]Central obesity: waist circumference ≥ 90 cm (men), ≥ 85 cm (women). [§]Body mass index calculated as weight in kilograms divided by height in meters squared.

상승하였다. KNHANES는 한국 국민의 대표성과 신뢰성을 갖춘 자료로서 이를 활용하여 향후의 우리나라 건강상태를 예측하는데 매우 유용한 자료라고 할 수 있다. 이 논문에서는 1998년부터 2010년까지 약 13년간의 자료를 활용하여 먼저 시간의 변화에 따른 유병률의 변화를 확인하기 위해 시간을 독립변수로 고려한 보정 전 유병률 (unadjusted prevalence)을 구하고, 나이·신체활동량·복부비만·BMI를 각각 그리고 4가지 변수를 모두 보정하여 특정 변수와 제2형 당뇨병 유병률 변화의 유의성을 살펴봄, 변화의 정도를 통해 보정변수들이 제2형 당뇨병 유병률에 미치는 영향력을 보고자 함이다.

나이를 보정하였을 때 남성에서 당뇨병 유병률의 증가 폭이 6.45%에서 2.99%로 크게 감소하는 것이 관찰되었고, 여성에서 역시 당뇨병 유병률 증가 폭이 2.11%에서 0.94%로 다른 변수를 보정했을 때에 비해 가장 많이 감소하였다. 여기서 한국에서의 당뇨병 유병률은 나이, 신체활동량, 복부비만, BMI 중에 나이에 가장 큰 영향을 받는다는 것을 알 수 있다. 국가통계포털(Korean Statistics Information Service, KOSIS)의 발표에 따르면 우리나라는 고령인구 비율이 7.2%로 2000년에 이미 고령화 사회에 진입하였으며 향후 1–2년 안에 고령사회 진입이 예상되고 있다.¹¹⁾ 한국의 당뇨병 유병률은 나이의 영향력이 큰 만큼, 추후 당뇨병 유병률은 지속적으로 높아질 것으로 예상할 수 있

다. 따라서 예방 교육과 꾸준한 건강검진을 통해 조기 진단과 적절한 치료, 합병증 예방 및 관리가 되도록 해야겠다.

복부비만을 보정한 경우 당뇨병 유병률 증가 폭은 남성에서 5.77%, 여성에서 1.61%, BMI를 보정한 경우 당뇨병 유병률 증가 폭은 남성에서 6.22%, 여성에서 1.83%로 감소하였다. 복부비만을 보정한 경우가 BMI를 보정한 경우에 비해 당뇨병 유병률 증가 폭의 감소 정도가 더 컸다. 이는 영향력이 가장 컸던 나이를 제외하고, 단순히 복부비만과 BMI를 두고 비교할 때 남성과 여성 모두에서 복부비만 (central obesity)가 단순비만(overall obesity)보다 당뇨병 유병률에 큰 영향을 준다는 것을 시사한다. 63개국을 대상으로 한 연구에서 복부둘레가 BMI보다 심혈관 질환과 제2형 당뇨병에 더 큰 영향력을 주는 것으로 밝혀졌으며¹²⁾ 중국에서 시행한 BMI가 25 kg/m² 미만 성인을 대상으로 시행한 연구에서도 BMI보다 복부둘레가 제2형 당뇨병과 연관성이 더 큰 것으로 밝혀졌다.¹³⁾ 여러 연구에서 아시아인은 서양인과 동일한 BMI일 때 상대적으로 높은 복부둘레를 보이는 것으로 관찰되었기 때문에,^{14,15)} 향후 복부비만에 대한 경각심을 두고 관리하도록 노력해야겠다.

스웨덴에서 진행된 쌍둥이 연구를 통해 BMI 증가뿐 아니라, 신체 활동량의 감소가 제2형 당뇨병 발병을 높인다는 것을 밝혔으나¹⁶⁾ 본

연구에서는 신체활동량을 보정한 경우는 보정 전 당뇨병 유병률과 비교하여 큰 차이가 없는 것을 볼 수 있다. 이는 신체활동량이 당뇨병 유병률에 미치는 영향력이 미미하다고 해석할 수 있다.

이 연구의 장점은 한국인을 대표하는 대용량 데이터인 KNHANES를 활용하여 복합표본설계분석을 시행하여 신뢰성이 높다는 장점이 있으며 복부둘레, BMI와 같은 변수는 검진조사 시에 조사원이 직접 측정하는 것으로 신뢰성이 높다. 또한, 단순히 독립변수와 종속변수 간의 관계를 본 것이 아니라 독립변수의 변화가 종속변수의 변화에 어떤 영향을 미쳤다는 데 의의가 있다.

한계점으로는 연구에서 사용한 4개의 변수를 보정했음에도 당뇨병 유병률이 유의하게 증가하였으므로 연구에 사용된 4개의 변수 외에 제2형 당뇨병에 더 큰 영향을 주는 요인이 있을 수 있다는 점이다. 그러한 기타 다른 변수들의 영향을 배제할 수 없고, 연구에 활용한 4개의 변수들 모두 서로에게 영향을 줄 수 있는 요소들로 변수들이 복합적으로 작용한 점까지 고려하지 못했기에 연구에서 활용한 4개의 변수들과 당뇨병 유병률 간에 직접적 인과 관계를 나타낸다고 보긴 어렵다.

또한 조사 대상을 만 19세 이상으로 설정하여 제1형 당뇨병이 포함되었을 가능성도 간과할 수 없고 당뇨병 유무를 '의사진단 여부' 항목으로 활용하여 병원 이용률과 건강에 대한 인식이 통계에 영향을 주었을 가능성도 배제할 수 없다. 마지막으로 신체활동량 부분에 있어 회상을 통해 얻은 자료로 주관적이며 회상 바이어스의 개입이 들어갔다는 점과 운동 형태·강도·지속시간 등을 세분화하지 않아 정확한 평가가 어렵다는 점이다. 따라서 추후엔 운동 형태·강도·지속시간을 고려한 연구가 필요하겠다.

끝으로 이번 연구는 우리나라에서 1998년부터 2012년까지의 기간 동안 남녀 모두에서 제2형 당뇨병 유병률이 나이의 변화에 가장 큰 영향을 받았다는 것을 알 수 있었다. 나이보다는 비교적 영향력이 적지만, 복부비만과 단순비만 두 변수만을 비교하면 남녀 모두에서 복부비만이 단순비만보다 당뇨병 유병률에 더 영향력을 미쳤다. 이와 같은 결과는 크게 두 가지를 시사하는데 첫째, 우리나라는 고령화 속도가 빠른 만큼 추후 당뇨병의 조기진단, 적절한 치료 및 교육이 필요하겠다. 둘째, 단순비만보다 복부비만이 제2형 당뇨병 유병률에 미치는 영향력이 큰 만큼 복부비만에 대한 경각심을 갖고 적절한 관리가 필요하겠다.

요약

연구배경: 당뇨병 유병률은 나이 및 운동 형태의 변화, 비만 또는 복부둘레의 증가와 같은 위험인자의 변화와 관련하여 증가하고 있다

고 볼 수 있다. 이 연구에서는 국민건강영양조사 제1기부터 제5기까지 시간에 따라 위험인자의 변화를 보정하여 당뇨병 유병률에 미치는 영향력을 보고자 하였다.

방법: 국민건강영양조사 제1기부터 제5기까지 건강설문조사 비응답자를 제외하고 검진조사에 참여한 만 19세 이상의 성인 46,846명(남성 21,337명, 여성 25,509명)을 대상으로 하였다. 연구대상들의 당뇨병 의사진단 여부, 중등도 신체활동 실천 일수, 신체계측(키, 몸무게, 허리둘레)를 활용해 기수별로, 성별과 당뇨병 진단 유무에 따라 복합표본 설계분석을 이용한 기술적·빈도분석 및 로지스틱 회귀분석을 시행하였다.

결과: 제1기(1998년)부터 제5기(2010-2012년)까지 남성과 여성에서 당뇨병 유병률이 유의하게 증가하였다. 나이, 신체활동량, 비만, 복부비만을 보정한 후에도 남성과 여성에서 당뇨병 유병률의 증가는 유의했다. 그 중 나이를 보정하였을 때 당뇨병 유병률의 증가 폭이 가장 많이 감소하였다.

결론: 우리나라에서 1998년부터 2012년까지의 기간 동안 남녀 모두에서 나이의 변화가 당뇨병 유병률에 가장 큰 영향력을 미쳤다. 우리나라는 고령화 속도가 빠른 만큼 당뇨병의 조기진단, 적절한 치료 및 교육을 위해 임상적·국가적 전략이 필요하겠다.

중심단어: 당뇨병; 나이; 비만; 한국; 국민건강영양조사

REFERENCES

1. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Prevalence and management status of diabetes mellitus in Korean adults [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2012 [cited 2016 Jan 20]. Available from: <http://www.cdc.go.kr>.
2. Choi YJ, Cho YM, Park CK, Jang HC, Park KS, Kim SY, et al. Rapidly increasing diabetes-related mortality with socio-environmental changes in South Korea during the last two decades. *Diabetes Res Clin Pract* 2006; 74: 295-300.
3. Kim SG, Choi DS. Epidemiology and current status of diabetes in Korea. *Hanyang Med Rev* 2009; 29: 122-9.
4. Carlsson S, Ahlbom A, Lichtenstein P, Andersson T. Shared genetic influence of BMI, physical activity and type 2 diabetes: a twin study. *Diabetologia* 2013; 56: 1031-5.
5. Ha KH, Kim DJ. Trends in the diabetes epidemic in Korea. *Endocrinol Metab (Seoul)* 2015; 30: 142-6.
6. Kim YJ, Jeon JY, Han SJ, Kim HJ, Lee KW, Kim DJ. Effect of socio-economic status on the prevalence of diabetes. *Yonsei Med J* 2015; 56: 641-7.
7. Lee YH, Bang H, Kim HC, Kim HM, Park SW, Kim DJ. A simple screening score for diabetes for the Korean population: development, validation, and comparison with other scores. *Diabetes Care* 2012; 35: 1723-30.
8. Rhee EJ. Diabetes in Asians. *Endocrinol Metab (Seoul)* 2015; 30: 263-9.
9. Svensson E, Berencsi K, Sander S, Mor A, Rungby J, Nielsen JS, et al. Associa-

- tion of parental history of type 2 diabetes with age, lifestyle, anthropometric factors, and clinical severity at type 2 diabetes diagnosis: results from the DD2 study. *Diabetes Metab Res* 2016; 32: 308-15.
10. Menke A, Rust KF, Fradkin J, Cheng YJ, Cowie CC. Associations between trends in race/ethnicity, aging, and body mass index with diabetes prevalence in the United States: a series of cross-sectional studies. *Ann Intern Med* 2014; 161: 328-35.
 11. Korean Statistical Information Service. Estimated future population [Internet]. Daejeon: Korean Statistical Information Service; 2012 [cited 2016 Jan 29]. Available from: <http://www.kosis.kr>.
 12. Balkau B, Deanfield JE, Després JP, Bassand JP, Fox KA, Smith SC Jr, et al. International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity (IDEA): a study of waist circumference, cardiovascular disease, and diabetes mellitus in 168,000 primary care patients in 63 countries. *Circulation* 2007; 116: 1942-51.
 13. Li S, Xiao J, Ji L, Weng J, Jia W, Lu J, et al. BMI and waist circumference are associated with impaired glucose metabolism and type 2 diabetes in normal weight Chinese adults. *J Diabetes Complications* 2014; 28: 470-6.
 14. Deurenberg P, Deurenberg-Yap M, Guricci S. Asians are different from Caucasians and from each other in their body mass index/body fat per cent relationship. *Obes Rev* 2002; 3: 141-6.
 15. Deurenberg P, Yap M, van Staveren WA. Body mass index and percent body fat: a meta analysis among different ethnic groups. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998; 22: 1164-71.