

한국 성인에서의 고요산혈증 유병률과 비만과의 관계: 제7기 국민건강영양 자료(2018)

전재호, 김정환, 인요한*

연세대학교 의과대학 가정의학교실

Prevalence of Hyperuricemia and Its Association with Obesity in Korean Adults: Analysis Based on 2018 Korea National Health and Nutrition Examination Survey

Jae-Ho Chun, Jung-Hwan Kim, John A. Linton*

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

Background: This study aimed to analyze the association between the prevalence of hyperuricemia and obesity in Korean adults.

Methods: The participants included 5,922 adults from the 2018 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. We examined the relationship between obesity status and serum uric acid levels using a chi-square test and multiple logistic regression.

Results: There was an increase in the prevalence of hyperuricemia with higher body mass index ($P<0.001$ and $P=0.003$, respectively). Both male and female in a higher obesity class also had a higher odds ratio for the prevalence of hyperuricemia ($P<0.001$). This trend remained consistent after adjusting for all confounding factors. The obesity class III group was found to be associated with the highest risk of hyperuricemia.

Conclusion: In this study, we found that hyperuricemia was significantly associated with obesity in Korean adults. In a clinical setting, this finding presents objective data for more aggressive management and ultimate prevention of obesity.

Keywords: Hyperuricemia; Uric Acid; Obesity; Body Mass Index; Adult

서론

혈중 요산(serum uric acid, SUA)은 인체에서 일어나는 DNA purine body의 최종대사산물로¹⁾ 대략적으로 2/3의 SUA가 신체 내조직 속에 있는 퓨린으로부터 생성된다. 요산의 배출은 70% 이상이 신장을 통해 이루어지지만 소량은 소장 및 담관을 이용하여 배출된다.²⁾ 따라서 고요산혈증은 주로 SUA 대사 이상 또는 신장을 통한 배출 이상을 통해 유발된다.³⁾ 또한 비만 환자에서의 과도한 단백질 섭취와 그에 따른 요산의 과생성도 고요산혈증을 일으키는 한 가지 원인으로 알려져 있다.⁴⁾

고요산혈증 유병률의 급격한 증가는 선진국은 물론이고⁵⁾ 개발도상국에서도 동시적으로 일어나고 있는⁶⁾ 세계적인 추세이며 식습관, 운동습관, 그리고 과거와는 다른 직업 환경의 변화와 고요산혈증 사이에 밀접한 연관이 있음이 이전 연구들을 통해 알려져 있다.^{7,8)} 대사 증후군에 대한 역학 연구에 따르면 SUA는 body mass index (BMI), 허리 둘레와 같은 지표 및 당뇨, 이상지질혈증, 비만, 고혈압, 심혈관 질환 및 대사 증후군을 포함한 여러 질병과 관련이 있음이 알려져 있다.⁹⁾ 그 중에서도 비만은 개인 건강에 영향을 줄 뿐만 아니라 의료 시스템에 상당한 부담을 준다는 점에서¹⁰⁾ 전 세계적으로 중요한 문제로 인식되고 있다.

Received May 8, 2020 **Revised** June 22, 2020

Accepted July 15, 2020

Corresponding author John A. Linton

Tel: +82-2-2228-2331, Fax: +82-2-362-2473

E-mail: yohan@yuhs.ac

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8000-3049>

Copyright © 2020 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.

고요산혈증과 비만의 관계는 이전 연구에서 다뤄졌고 성인에서 SUA와 비만 사이에 유의한 연관성이 있다는 것이 연구를 통해 알려져 있다. 하지만 국내에서 우리나라 국민을 대상으로 한 SUA와 비만의 연관성을 다룬 연구는 부족한 상태이다. 따라서 이 연구는 한국 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey, KNHANES) 데이터베이스에 등록되어 있는 국내 성인을 대상으로 SUA와 비만의 연관성을 알아보기 위해 진행하였다.

방법

1. 연구대상

본 연구는 국민건강영양조사 제7기 3차년도(2018) 자료를 사용하였다. KNHANES는 국가 질병 및 영양 상태에 대한 국가 통계를 제공하기 위해 한국질병관리본부(Korea Centers for Disease Control and Prevention, KCDC)가 실시하는 전국 조사이며 이를 통해 KCDC는 정책 수립 및 평가의 기초를 제공한다. 2016년부터 10세 이상의 인구를 대상으로 SUA를 추가적으로 항목에 추가하여 연구에 이용할 수 있게 하고 있다. 분석 대상은 19세 이상으로 하였고 연구 변수에 미조사 혹은 무응답 항목이 있는 경우는 배제하였다. 최초 대상자 7,992명 중 19세 이상인 경우는 6,489명이었고, 최종적으로 이 중 연구 변수에 미조사 혹은 무응답 항목이 없는 5,922명을 대상으로 하였다.

2. 측정변수

본 연구에서는 제7기 국민건강영양조사 항목 중 건강설문조사에서 성, 연령, 거주지, 가구소득수준, 음주 및 흡연 상태, 체질량지수, 혈중 요산 수치 항목을 활용하였다.

연령은 19세부터 29세까지를 첫 번째 분획으로 지정하여 그 이후부터 10년을 단위로 분획화 하였고 70세 이상은 하나의 분획으로 묶어서 분석하였다. 거주지의 경우 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 세종, 경기도 거주하는 경우와 나머지 경우로 분류하였고 가구소득수준은 국민건강영양조사에서 분류한 방법을 인용하여 4분위로 나누어 분석하였다. 음주 상태는 국민건강영양조사에서 분류한 방법을 인용하여 1회 평균 음주량이 남자의 경우 7잔 이상, 여자의 경우 5잔 이상이며 주 2회 이상 음주하는 경우 고위험 음주군으로 분류하였고 흡연 상태의 경우 피운 적 없는 그룹과 5갑 이하로 흡연한 그룹 및 그 이상으로 흡연한 그룹으로 나누어 분석하였다. 체질량지수는 국민건강영양조사에서 분류한 방법을 인용하여 저체중, 정상, 비만 전 단계, 1단계 비만, 2단계 비만, 3단계 비만의 6개의 분위로 나누어 분석하였다.

혈중 요산은 7.0 mg/dL를 기준으로 하여¹¹⁾ 고요산혈증과 정상 그룹을 구분 후 분석에 활용하였다.

3. 통계분석

본 논문은 복합표본설계에 맞는 방법으로 분석을 실시하였고 모든 통계 분석은 SAS Institute ver. 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA)를 사용하였으며 모든 통계분석의 유의 수준은 $P<0.05$ 로 하였다. 통계처리 내용은 다음과 같다.

첫째, 19세 이상의 한국인을 대상으로, 성별에 따라 남성과 여성으로 나누어 대상자 특성을 분석하고 각각의 군에서 고요산혈증의 유무 여부에 따라 군을 분류하여, 총 4가지 군에서 대상자 특성을 분석하고자 chi-square test를 실시하였으며, 기대 값이 5 미만일 경우 Fisher 검정을 실시하였다.

Table 1. General characteristics of study participants

Variable	Male (n=2,625)	Female (n=3,297)
Age (y)		
19-29	356 (13.56)	383 (11.62)
30-39	409 (15.58)	463 (14.04)
40-49	469 (17.87)	639 (19.38)
50-59	486 (18.51)	665 (20.17)
60-69	478 (18.21)	578 (17.53)
≥70	427 (16.27)	569 (17.26)
Residence		
Urban	1,874 (71.39)	2,319 (70.34)
Rural	751 (28.61)	978 (29.66)
Income		
Low	417 (15.89)	668 (20.26)
Middle-low	622 (23.70)	808 (24.51)
Middle-high	762 (29.03)	875 (26.54)
High	824 (31.39)	946 (28.69)
Drinking		
None	2,096 (79.85)	3,090 (93.72)
High-risk	529 (20.15)	207 (6.28)
Smoker		
None or ex-smoker	1,723 (65.64)	3,097 (93.93)
Light	108 (4.11)	59 (1.79)
Heavy	794 (30.25)	141 (4.28)
BMI (kg/m ²)		
Underweight	49 (1.87)	152 (4.61)
Normal	820 (31.24)	1,492 (45.25)
Pre-obese	665 (25.33)	691 (20.96)
Obesity class I	938 (35.73)	998 (24.20)
Obesity class II	134 (5.10)	141 (4.28)
Obesity class III	19 (0.72)	23 (0.70)
SUA (mg/dL)	5.95±1.35	4.50±1.01
Hyperuricemia		
No	2,068 (78.78)	3,233 (98.06)
Yes	557 (21.22)	64 (1.94)

Values are presented as number (%) or mean±standard deviation. BMI, body mass index; SUA, serum uric acid.

둘째, 고요산혈증 여부와 비만 여부에 따라 사회경제적 요인의 연관성을 확인하기 위해 로지스틱 회귀분석(logistic regression)을 실시하고, 상대 위험도로써 교차비 및 95% 신뢰구간을 산출한 표이다. 먼저 무보정 분석을 실시하였고(model 1), 이어서 나이, 성별을 보정하였으며(model 2), 나이, 성별, 거주지, 가정 소득 수준, 음주, 흡연과 같은 혼란 변수를 보정하여 확인하였다(model 3).

결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자들의 일반적인 특성을 Table 1에 제시하였다. 총 연구 대상자는 5,922명으로 남성은 2,625명, 여성은 3,297명이었다. 그 중 혈중 요산이 7.0 mg/dL 이상인 군은 전체 5,992명에서 621명에 해당하며, 남성은 전체 2,625명 중 557명으로 21.22%에서 고요산혈증에

부합하였고 여성은 3,297명 중 64명으로 1.94%였다.

2. 성별 및 고요산혈증 유무에 따른 일반적 특성

Table 2에서는 성별과 고요산혈증 유무에 따라 대상자 특성을 제시하였다. 남성과 여성에서 고요산혈증이 있는 군에서 나이($P<0.001$, $P<0.001$), 고위험 음주($P=0.010$, $P=0.006$), 체질량지수($P<0.001$, $P<0.001$)가 공통적으로 유의한 상관관계를 보였고 소득 수준($P<0.001$), 흡연($P=0.003$)은 여성에서만 유의한 상관관계를 보였다. 남성에서의 거주지, 소득 수준, 흡연 여부와 여성에서의 거주지는 그룹간 유의한 차이를 보이지 않았다.

3. 체질량지수 및 성별에 따른 고요산혈증

Table 3에서는 체질량지수 및 성별에 따른 고요산혈증의 교차비를 분석하였다. 전체 대상자를 남성과 여성으로 분류 후 체질량지

Table 2. Factors associated with hyperuricemia in general participants

Variable	Male		P-value ^a	Female		P-value ^a
	No	Yes		No	Yes	
Age (y)						<0.001
19-29	247 (69.38)	109 (30.62)	<0.001	379 (98.96)	4 (1.04)	<0.001
30-39	287 (70.17)	122 (29.83)		459 (99.14)	4 (0.86)	
40-49	360 (76.76)	109 (23.24)		633 (99.06)	6 (0.94)	
50-59	402 (82.72)	84 (17.28)		656 (98.65)	9 (1.35)	
60-69	422 (88.28)	56 (11.72)		563 (97.40)	15 (2.60)	
≥70	350 (81.97)	77 (18.03)		543 (95.43)	26 (4.57)	
Residence						0.779
Urban	1,486 (79.30)	388 (20.70)	0.308	2,275 (98.10)	44 (1.90)	0.779
Rural	582 (77.50)	169 (22.50)		958 (97.96)	20 (2.04)	
Income						<0.001
Low	337 (80.82)	80 (19.18)	0.726	642 (96.11)	26 (3.89)	<0.001
Middle-low	490 (78.78)	132 (21.22)		790 (97.77)	18 (2.23)	
Middle-high	597 (78.35)	165 (21.65)		861 (98.40)	14 (1.60)	
High	644 (78.16)	180 (21.84)		940 (99.37)	6 (0.63)	
Drinking						0.006
None	1,673 (79.82)	423 (20.18)	0.010	3,036 (98.25)	54 (1.75)	0.006
High-risk	395 (74.67)	134 (25.33)		197 (95.17)	10 (4.83)	
Smoker						0.003
None or ex-smoker	1,370 (79.51)	353 (20.49)	0.415	3,042 (98.22)	55 (1.78)	0.003
Light	82 (75.93)	26 (24.07)		56 (94.92)	3 (5.08)	
Heavy	616 (77.58)	178 (22.42)		135 (95.74)	6 (4.26)	
BMI (kg/m ²)						<0.001
Underweight	42 (85.71)	7 (14.29)	<0.001	151 (99.34)	1 (0.66)	<0.001
Normal	712 (86.83)	108 (13.17)		1,485 (99.53)	7 (0.47)	
Pre-obese	542 (81.50)	123 (18.50)		675 (97.68)	16 (2.32)	
Obesity class I	685 (73.03)	253 (26.97)		770 (96.49)	28 (3.51)	
Obesity class II	78 (58.21)	56 (41.79)		132 (93.62)	9 (6.38)	
Obesity class III	9 (47.37)	10 (52.63)		20 (86.96)	3 (13.04)	

Values are presented as number (%).

BMI, body mass index.

^aP-values were obtained by chi-square and Fisher test ($P<0.05$).

Table 3. Association in prevalence of hyperuricemia and obesity status

Variable	Male		Female	
	Odds ratio (95% confidence interval)	P-value ^a	Odds ratio (95% confidence interval)	P-value ^a
Underweight	0.97 (0.42–2.22)	0.934	1.65 (0.20–13.80)	0.645
Normal	1.00		1.00	
Pre-obese	1.64 (1.23–2.19)	<0.001	4.01 (1.62–9.92)	0.003
Obesity class I	2.59 (2.00–3.35)	<0.001	5.57 (2.38–13.03)	<0.001
Obesity class II	4.07 (2.70–6.13)	<0.001	11.28 (4.05–31.40)	<0.001
Obesity class III	5.31 (2.08–13.58)	<0.001	32.49 (7.36–143.54)	<0.001

^aP-values were obtained by chi-square test (P<0.05).**Table 4.** Logistic regression analysis of risk factors associated with hyperuricemia

Variable	Model 1		Model 2		Model 3	
	Odds ratio (95% confidence interval)	P-value ^a	Odds ratio (95% confidence interval)	P-value ^a	Odds ratio (95% confidence interval)	P-value ^a
Underweight	0.79 (0.38–1.65)	0.533	0.94 (0.44–2.00)	0.862	0.94 (0.44–2.02)	0.879
Normal	1.00		1.00		1.00	
Pre-obese	2.18 (1.69–2.82)	<0.001	1.88 (1.43–2.46)	<0.001	1.90 (1.45–2.50)	<0.001
Obesity class I	3.69 (2.94–4.63)	<0.001	3.01 (2.36–3.83)	<0.001	3.01 (2.36–3.83)	<0.001
Obesity class II	5.91 (4.23–8.27)	<0.001	5.15 (3.55–7.47)	<0.001	5.02 (3.46–7.29)	<0.001
Obesity class III	8.57 (4.34–16.92)	<0.001	8.22 (3.66–18.45)	<0.001	8.13 (3.60–18.34)	<0.001

Model 1 unadjusted analysis. Model 2 adjusted for age, sex. Model 3 adjusted for age, sex, residence, income, drinking and smoking.

^aP or P for trend<0.05. P-values were obtained by multiple logistic regression analysis via complex sampling.

수에 따라 6개 군으로 나누고 정상 체중군을 기준으로 고요산혈증 교차비를 분석하였다.

남성에서 저체중군에서는 교차비 0.97 (95% confidence interval [CI], 0.42–2.22)로 통계적으로 유의미한 차이를 보이지 않았고(P=0.934) 비만 전 단계, 1단계 비만, 2단계 비만, 3단계 비만군에서는 1.64 (95% CI, 1.23–2.19), 2.59 (95% CI, 2.00–3.35), 4.07 (95% CI, 2.70–6.13), 5.31 (95% CI, 2.08–13.58)로 체질량지수가 높아질수록 고요산혈증의 교차비가 증가하는 경향을 보였다(P<0.001).

여성 역시 저체중군의 경우 1.65 (95% CI, 0.20–13.80)로 정상군과 비교하여 통계적으로 차이를 보이지 않았으나(P=0.645) 나머지 체질량지수 그룹에서는 4.01 (95% CI, 1.62–9.92), 5.57 (95% CI, 2.38–13.03), 11.28 (95% CI, 4.05–31.40), 32.49 (95% CI, 7.36–143.54)로 비만 전 단계(P=0.003), 1단계 비만(P<0.001), 2단계 비만(P<0.001), 3단계 비만군(P<0.001) 모두에서 정상군과 비교하여 통계적으로 유의미한 차이를 보였다.

4. 체질량지수에 따른 고요산혈증의 분석

Table 4에서는 체질량지수와 고요산혈증의 연관성 확인을 위해 로지스틱 회귀분석을 이용하여 분석하였다. 먼저 보정을 하지 않은 상태에서 분석을 실시하여 model 1으로 표기하였고 연령과 성별을 보정 후 분석하여 model 2로, 마지막으로 model 3은 연령, 성별, 거

주지, 소득 정도, 음주 및 흡연 여부를 모두 보정하여 분석을 시행하였다.

무보정한 분석에서 전체 대상자를 체질량지수에 따라 6개 군으로 나누었을 때 정상 체중군을 기준으로 비만 전 단계, 1단계 비만, 2단계 비만, 3단계 비만의 고요산혈증 교차비는 각각 2.18 (95% CI, 1.69–2.82), 3.69 (95% CI, 2.94–4.63), 5.91 (95% CI, 4.23–8.27), 8.57 (95% CI, 4.34–16.92)로 체질량지수가 증가할수록 고요산혈증이 있는 확률이 증가하는 경향을 보였다.

연령과 성별을 보정 후 분석한 결과 정상 체중군을 기준으로 비만 전 단계, 1단계 비만, 2단계 비만, 3단계 비만의 고요산혈증 교차비는 각각 1.88 (95% CI, 1.43–2.46), 3.01 (95% CI, 2.36–3.83), 5.15 (95% CI, 3.55–7.47), 8.22 (95% CI, 3.66–18.45)였고 모든 변수를 보정한 model 3에서는 1.90 (95% CI, 1.45–2.50), 3.01 (95% CI, 2.36–3.83), 5.02 (95% CI, 3.46–7.29), 8.13 (95% CI, 3.60–18.34)으로 체질량지수가 증가할수록 고요산혈증 교차비가 증가하는 경향을 보였다(P<0.001).

고찰

비만은 최근 세계적인 문제가 되고 있으며 혈중 요산 수치와 같은 다양한 위험 인자가 밝혀지고 있다.¹²⁾ 또한 오늘날 비만, 고요산혈증 및 대사 증후군, 심혈관계 질환과 같은 합병증은 높은 유병률과 경

제적 부담에 의해 의료 보건 체계에 있어 심각한 문제로 대두되고 있다.¹³⁾ 몇몇 역학적 연구에서 다른 인구 집단을 대상으로 혈중 요산 농도와 비만이 상관 관계가 있음을 밝혀냈으나 한국 성인을 대상으로 하는 경우가 없었다.

이번 연구에서 혈중 요산 농도는 여성보다 남성에서 더 높았으며 이는 이전 연구들과 일치하는 결과를 보였다.¹⁴⁾ 고요산혈증의 유병률은 10.5% (남성 21.22%, 여성 1.94%)로 나타났다(Table 1) 이는 이제까지 알려진 2.6%~40%의 전세계적 유병률과 일치한다.¹⁴⁾ 아시아로 지역을 한정할 경우에도 중국의 고요산혈증 유병률은 13.3% (남성 19.4%, 여성 7.9%), 일본 25.8% (남성 34.5%, 여성 11.6%)로¹⁵⁾ 유사한 경향성을 보인다.

서구 국가에서 실시된 여러 역학 연구에 따르면 고요산혈증의 유병률은 나이가 들면서 증가하는 것으로 나타났다.⁵⁾ 하지만 본 연구에서는 여성의 경우 같은 경향성을 보였으나 남성의 경우 오히려 19~29세의 젊은 층에서 가장 높은 고요산혈증 유병률을 보였으며 나이가 들면서 감소하던 유병률이 70세 이상에서 다시 증가하였다(Table 2). 이러한 결과가 다른 국가로 일반화될 수 있는지 명확하지는 않지만 이 패턴은 중국의 지역 사회 기반 연구와 유사하였고¹⁶⁾ 아시아인이 더 이른 나이에 통풍 발병이 이루어진다는 이전 연구의 결과와도 일치하였다.¹⁷⁾ 비만은 이전 연구에서 혈청 요산 수치와 유의미한 연관성을 보였고¹⁸⁾ 한국 젊은이들의 비만 증가 추세(1998년 23.8%, 2007년 36.6%)와도 큰 관련성을 보일 수 있다.¹⁹⁾ 서구적인 식이의 영향으로 인한 지방 섭취 증가, 신체 활동 감소와 같은 생활양식 변화와 당의 함량이 높은 음료의 소비 증가 추세가 비만 유병률 증가의 원인으로 설명되고 있다.^{20,21)} 통풍의 유병률이 증가와 맞물려 고요산혈증의 유병률 증가는 젊은 세대의 건강에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 고요산혈증은 고혈압, 당뇨병, 신장 손상 및 대사성 질환의 위험 증가와 관련이 있기 때문에²²⁾ 장기간 지속되는 고요산혈증은 좋지 않은 결과를 초래할 수 있다.

이전 연구에 따르면 농촌 거주자들은 도시 거주자와 비교하여 혈중 요산 농도가 낮은 경향을 보였으나¹⁶⁾ 본 연구에서는 농촌과 도시 거주자 사이의 고요산혈증 유병률 사이에는 통계적인 차이를 보이지 않았다(Table 2). 이는 농촌 지역의 빠른 도시화에 의해 농촌과 도시 인구 간의 차이가 좁혀지고 있다고 볼 수 있다.

음주는 통풍 및 고요산혈증의 중요한 위험 인자로 인식되어 왔으며²³⁾ 음주는 퓨린의 분해를 촉진하고 신장에 의한 혈중 요산의 배출을 억제함으로써 혈중 요산 수치를 증가시키기 때문에 음주량 증가는 고요산혈증의 유병률 증가와 유의한 관련이 있었다.²⁴⁾ 본 연구 결과에서도 남성과 여성 모두에서 음주 정도와 고요산혈증 사이에 유의미한 연관성을 보였다(Table 2).

혈중 요산 농도와 흡연 사이의 연관성에 대한 연구는 논쟁의 여지가 있는 상태로 몇몇 연구에서 흡연은 고요산혈증의 위험 인자로 알려졌지만²⁵⁾ 다른 연구에서는 흡연 여부와 고요산혈증 사이에 유의미한 연관성을 보여주지 못하였다.²⁶⁾ 본 연구에서는 여성의 흡연과 고요산혈증 사이에 연관성이 있다는 결과를 확인하였으나 남성의 경우 통계적으로 유의미한 연관성이 관찰되지 않았다(Table 2).

연구 결과에 영향을 줄 수 있는 인자를 보정한 후에도 한국 성인에서 비만과 고요산혈증이 독립적으로 연관성이 있음을 알 수 있다(Table 4). 비만과 고요산혈증의 관계는 여러 연구에서 알려져 있고²⁶⁾ BMI와 비만은 혈중 요산 농도를 높이는 데 중요한 역할을 하며 이전 연구에서 BMI가 4 증가할 때 고요산혈증의 위험성이 7.5% 증가한다는 결과를 확인하였다.²⁷⁾

본 연구는 몇 가지 한계점을 가지고 있다. 첫째, 단면 연구의 특성으로 인해 비만과 고요산혈증 사이의 원인-결과 관계를 알 수 없다는 점을 들 수 있다. 둘째, 알로퓨리놀과 같이 혈중 요산을 직접적으로 감소시키는 약물 및 항고혈압 약제, 고중성지방혈증 치료제 등과 같이 간접적으로 영향을 줄 수 있는 약물 복용을 확인하지 않아 고요산혈증의 유병률이 과소평가 되어 있을 수 있다. 하지만 한국 성인의 통풍 유병률(0.76%)을 고려할 때 약물 복용률을 고려하지 않은 점이 본 연구의 결과에 큰 영향을 미치지 않았을 것이다. 셋째, 참여자의 수가 한국인 전체를 대변하지는 못하며 다른 국가나 인종에 적용이 힘들다. 마지막으로 음주에 관한 조사는 설문지를 통해 수집하였지만 혈중 요산 수치에 영향을 줄 수 있는 음식 섭취 양 및 빈도에 대해서는 조사하지 못하였다. 그러나 이러한 한계에도 불구하고 본 연구는 5,000명 이상의 참여자를 대상으로 하는 연구로 한국인 인구에서 고요산혈증의 유병률을 평가하였다.

결론적으로 한국 성인 인구는 고요산혈증 유병률이 높으며 고요산혈증이 비만을 비롯하여 한국인의 건강에 미치는 부정적인 영향을 줄이기 위해서는 특별한 노력이 필요하다. 혈중 요산 농도는 체질량지수의 변화를 결정하는 중요한 요소 중 하나이며 추후 체중 증가를 예측할 수 있는 하나의 도구가 될 수 있으나²⁸⁾ 혈중 요산 농도가 비만 환자들에게서 높게 나타나는 기전은 명확히 알려져 있지 않다. 따라서 이러한 기전을 검증하기 위한 추가 연구가 앞으로 더 필요할 것이다.

요 약

연구배경: 이 연구는 19세 이상의 한국 성인에서 고요산혈증의 유병률과 비만 사이의 관계를 알아보기 위해 진행하였다.

방법: 제7기 국민건강영양조사(2018)에 참여한 19세 이상의 성인

5,922명을 성별에 따라 분류하여 고요산혈증과 비만 사이의 연관성을 분석하였다. 카이제곱 및 피셔 검정과 다변량 로지스틱 회귀분석이 이용되었으며 SAS 9.4를 이용하였다.

결과: 고요산혈증의 유병률은 체질량지수가 높은 군일수록 높게 나타났다($P<0.001$, $P=0.003$). 성별에 따라 나누었을 때에도 3단계 비만 군에서 고요산혈증의 유병률이 가장 높게 나타남을 볼 수 있었고($P<0.001$) 모든 변수를 보정한 후에도 같은 결과가 나타났다.

결론: 이 연구를 통해 19세 이상의 한국 성인에서 고요산혈증의 유무가 비만에 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과는 비만과 그에 따른 결과를 예방하기 위하여 혈중 요산 수치에 더 많은 주의를 기울여야 함을 의미한다.

중심단어: 고요산혈증; 요산; 비만; 체질량지수; 성인

CONFLICT OF INTEREST

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

ORCID

Jae-Ho Chun, <https://orcid.org/0000-0003-2208-579X>

Jung-Hwan Kim, <https://orcid.org/0000-0002-9518-6500>

John A. Linton, <https://orcid.org/0000-0001-8000-3049>

REFERENCES

- Glantzounis GK, Tsimoyiannis EC, Kappas AM, Galaris DA. Uric acid and oxidative stress. *Curr Pharm Des* 2005; 11: 4145-51.
- Schlesinger N. Dietary factors and hyperuricaemia. *Curr Pharm Des* 2005; 11: 4133-8.
- Terkeltaub RA. Clinical practice. Gout. *N Engl J Med* 2003; 349: 1647-55.
- Remedios C, Shah M, Bhasker AG, Lakdawala M. Hyperuricemia: a reality in the Indian obese. *Obes Surg* 2012; 22: 945-8.
- Zhu Y, Pandya BJ, Choi HK. Prevalence of gout and hyperuricemia in the US general population: the National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2008. *Arthritis Rheum* 2011; 63: 3136-41.
- Conen D, Wietlisbach V, Bovet P, Shamlaye C, Riesen W, Paccaud F, et al. Prevalence of hyperuricemia and relation of serum uric acid with cardiovascular risk factors in a developing country. *BMC Public Health* 2004; 4: 9.
- Nakanishi N, Yoshida H, Nakamura K, Suzuki K, Tatara K. Predictors for development of hyperuricemia: an 8-year longitudinal study in middle-aged Japanese men. *Metabolism* 2001; 50: 621-6.
- Tanaka K, Ogata S, Tanaka H, Omura K, Honda C, Osaka Twin Research Group, Hayakawa K. The relationship between body mass index and uric acid: a study on Japanese adult twins. *Environ Health Prev Med* 2015; 20: 347-53.
- Huda N, Hossain S, Rahman M, Karim MR, Islam K, Mamun AA, et al. Elevated levels of plasma uric acid and its relation to hypertension in arsenic-endemic human individuals in Bangladesh. *Toxicol Appl Pharmacol* 2014; 281: 11-8.
- Zhang J, Zhang Y, Deng W, Chen B. Elevated serum uric acid is associated with angiotensinogen in obese patients with untreated hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2014; 16: 569-74.
- Song JS, Jun JB. Korean guidelines for tailored management of gout. *J Rheum Dis* 2013; 20: 280-5.
- Becker MA, Jolly M. Hyperuricemia and associated diseases. *Rheum Dis Clin North Am* 2006; 32: 275-93, v-vi.
- Chen MY, Zhao CC, Li TT, Zhu Y, Yu TP, Bao YQ, et al. Serum uric acid levels are associated with obesity but not cardio-cerebrovascular events in Chinese inpatients with type 2 diabetes. *Sci Rep* 2017; 7: 40009.
- Kim Y, Kang J, Kim GT. Prevalence of hyperuricemia and its associated factors in the general Korean population: an analysis of a population-based nationally representative sample. *Clin Rheumatol* 2018; 37: 2529-38.
- Nagahama K, Iseki K, Inoue T, Touma T, Ikemiya Y, Takishita S. Hyperuricemia and cardiovascular risk factor clustering in a screened cohort in Okinawa, Japan. *Hypertens Res* 2004; 27: 227-33.
- Yang J, Liu Z, Zhang C, Zhao Y, Sun S, Wang S, et al. The prevalence of hyperuricemia and its correlates in an inland Chinese adult population, urban and rural of Jinan. *Rheumatol Int* 2013; 33: 1511-7.
- Yamanaka H. Gout and hyperuricemia in young people. *Curr Opin Rheumatol* 2011; 23: 156-60.
- Yoo TW, Sung KC, Shin HS, Kim BJ, Kim BS, Kang JH, et al. Relationship between serum uric acid concentration and insulin resistance and metabolic syndrome. *Circ J* 2005; 69: 928-33.
- Khang YH, Yun SC. Trends in general and abdominal obesity among Korean adults: findings from 1998, 2001, 2005, and 2007 Korea National Health and Nutrition Examination Surveys. *J Korean Med Sci* 2010; 25: 1582-8.
- Han E, Kim TH, Powell LM. Beverage consumption and individual-level associations in South Korea. *BMC Public Health* 2013; 13: 195.
- Park HS, Oh SW, Cho SI, Choi WH, Kim YS. The metabolic syndrome and associated lifestyle factors among South Korean adults. *Int J Epidemiol* 2004; 33: 328-36.
- Cohen E, Krause I, Fraser A, Goldberg E, Garty M. Hyperuricemia and metabolic syndrome: lessons from a large cohort from Israel. *Isr Med Assoc J* 2012; 14: 676-80.
- Choi HK, Atkinson K, Karlson EW, Willett W, Curhan G. Alcohol intake and risk of incident gout in men: a prospective study. *Lancet* 2004; 363: 1277-81.
- Brand FN, McGee DL, Kannel WB, Stokes J 3rd, Castelli WP. Hyperuricemia as a risk factor of coronary heart disease: the Framingham Study. *Am J Epidemiol* 1985; 121: 11-8.
- Yu S, Yang H, Guo X, Zhang X, Zhou Y, Ou Q, et al. Prevalence of hyperuricemia and its correlates in rural Northeast Chinese population: from lifestyle risk factors to metabolic comorbidities. *Clin Rheumatol* 2016; 35: 1207-15.
- Ryu S, Chang Y, Zhang Y, Kim SG, Cho J, Son HJ, et al. A cohort study of hyperuricemia in middle-aged South Korean men. *Am J Epidemiol* 2012; 175: 133-43.
- Palmer TM, Nordestgaard BG, Benn M, Tybjaerg-Hansen A, Davey Smith

G, Lawlor DA, et al. Association of plasma uric acid with ischaemic heart disease and blood pressure: mendelian randomisation analysis of two large cohorts. *BMJ* 2013; 347: f4262.

28. Masuo K, Kawaguchi H, Mikami H, Ogihara T, Tuck ML. Serum uric acid and plasma norepinephrine concentrations predict subsequent weight gain and blood pressure elevation. *Hypertension* 2003; 42: 474-80.