

한국 여성의 고요산혈증이 고혈압에 미치는 요인: 국민건강영양조사 제8기 자료(2019년)

Association between Hyperuricemia and Hypertension in Korean Adult Women: Using the Eighth KNHANES(2019)

이동진¹, 김석중¹, 이미준^{1,2*}, 서범준^{1,2}

¹공주대학교 의료정보학과, ²공주대학교 보건환경연구소

Dong-Geon Lee¹, Seok-Jong Kim¹, Mi-Joon Lee^{1,2*}, Bum-Jeun Seo^{1,2}

¹Department of Medical Information, Kongju National University, Gongju 32588, Korea

²Institute of Health and Environment, Kongju National University, Gongju 32588, Korea

[요약]

본 연구는 국민건강영양조사 2019년 제8기 1차년도 자료를 활용하여 한국 여성에 대한 고요산혈증과 고혈압의 연관성을 규명하기 위해 실시하였다. 연구대상자는 2,693명이었고 SPSS Win 27.0 프로그램을 이용하여 빈도분석, 이분형 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 고요산혈증이 고혈압의 위험에 미치는 영향을 이분형 로지스틱으로 회귀분석한 결과 정상군에 비해 고요산혈증군의 고혈압 위험이 높았으며(OR:1.940, $p=0.000$), 사회경제적 요인을 보정한 후(OR:1.798, $p=0.001$)와 건강 행동적 요인을 추가적으로 보정한 이후에도 고요산혈증군이 고혈압의 위험이 높았다(OR:1.547, $p=0.018$). 따라서 여성의 고혈압을 예방하기 위해서는 요산수치를 효과적으로 관리하기 위한 프로그램 및 정책의 개발이 필요하다.

[Abstract]

This study was conducted to investigate the association between hyperuricemia and the risk of hypertension in Korean adult women using data from the 2019 Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 8th wave. Study subjects were 2,693 and descriptive analysis was used to investigate the general characteristics of the subjects. The effects of hyperuricemia on the risk of hypertension were evaluated using binomial logistic regression and it was shown that the risk of hypertension in the hyperuricemia group was higher than in the normal group (OR:1.94, $p<0.001$), after adjusting socioeconomic factors (OR:1.81, $p=0.001$) and even after additional adjustment for health behavioral factors, the risk of hypertension was high (OR:1.54, $p=0.019$). Therefore, in order to prevent hypertension in adult women, it is necessary to develop programs and policies to effectively manage their uric acid levels.

Key Words: Adult women, Health behavior, Hypertension, Hyperuricemia, Socioeconomic factor

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2023.703>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 13 November 2023; **Revised** 28 November 2023

Accepted 30 November 2023

***Corresponding Author**

E-mail: mijoona1004@kongju.ac.kr

I. 서론

A. 연구배경

요산은 퓨린의 대사 산물로 인체에서 중요한 항산화 물질들 중 하나이며[1], 이 수치는 음주, 육식 위주의 식습관으로 인해 높아질 수 있다[2]. 혈중 요산농도가 증가하면 통풍 및 당뇨, 대사증후군뿐만 아니라 고혈압 및 각종 심혈관 질환을 유발한다[3,4].

심혈관 질환의 주요 위험요인 중 하나인 고혈압은 전 세계적으로 30%에 달하는 14억명 이상의 유병률을 보이는 만성 질환이며, 우리나라의 성인 고혈압 유병률은 남성 31.1%, 여성 22.8%인 것으로 보고되었다[5]. 또한, 미국에서는 여성이 남성에 비해 3배 이상으로 혈압이 높아지는 속도가 훨씬 빠르다고 알려져 있다[6]. 고혈압은 심장 기능에 악영향을 미쳐 체력을 저하시키고, 뇌졸중, 관상 동맥 질환, 신부전, 동맥경화 등을 유발한다[7]. 선행연구에서는 이미 요산이 고혈압 발생에 영향을 미치는 것[8]으로 알려졌지만 연구가 너무 오래되었고, 혈중요산수치를 4분위수로 나누어 분석할 경우 분석 데이터에 따라 결과가 달라진다는 제한점이 있다[1]. 따라서 고요산혈증이 고혈압에 영향을 주는지 여부를 확인하는 것이 필요하다. 이에 본 연구는 제8기 국민건강영양조사 자료를 사용하여 연속형인 혈중요산수치가 정상인 사람을 정상군으로 높은 사람을 고요산혈증군으로 범주화하여 여성의 고혈압에 대한 위험 연관성을 확인하고자 하였다.

B. 연구 목적

본 연구의 목적은 여성의 고요산혈증과 고혈압의 관계를 분석하여 건강증진에 정책에 기초 자료로 제공하기 위함이다. 첫째, 참여자의 사회경제적 특성을 파악한다. 둘째, 건강상태 및 행태 특성을 파악한다. 셋째, 독립변수인 고요산혈증과 고혈압의 연관성을 파악한다. 넷째, 혼란변수를 통제하여 고요산혈증이 고혈압에 미치는 영향의 크기를 파악한다.

II. 연구방법

A. 연구방법

1) 연구 설계

본 연구는 국민건강영양조사(Korea National Health and

nutrition Examination Survey, KNHANES) 2019년 제8기 1차 년도의 원시자료를 2차 분석하여 고요산혈증과 고혈압과의 관계를 검증하기 위해 수행한 단면조사연구이다.

2) 연구 대상

조사대상은 건강영양조사에 포함되어 있는 8,110명 중에서 만 30세 미만, 응답을 하지 않은 항목 5,748명을 제외한 2,362명을 최종 분석 대상으로 선정하였다.

B. 연구도구

1) 사회경제적 특성 변수

참여자의 사회경제적 특성 변수로 연령은 ‘청년층(30~39세)’, ‘중장년층(40~64세)’, ‘노년층(65세 이상)’으로 구분하였다[9]. 건강보험종류는 ‘국민건강보험(지역)’, ‘국민건강보험(직장)’, ‘의료급여’로 분류하였으며, 소득수준은 소득 4분위수에 따른 답변을 기준으로 ‘하(106만원 미만)’, ‘중하(106-202만원 미만)’, ‘중상(202-318만원 미만)’, ‘상(318만원 이상)’으로 구분하였다.

2) 고요산혈증

본 연구의 독립변수인 고요산혈증은 국민건강영양자료에서 혈액검사로 수집된 연속형 변수인 요산수치를 활용하였다. 국민건강영양조사에서는 참여자들의 요산 농도 측정을 위해 Labospect 008AS(Hitachi, Japan) 장비와 Qualigent UA(Sekisui, Japan)시약을 이용한 Uricase법을 활용했으며 [10] 수집된 값을 6.0 mg/dL 이상 기준에 따라[11,12] 정상군과 고요산혈증군으로 각각 구분하였다.

3) 고혈압

본 연구의 종속변수인 고혈압은 고혈압 의사의 진단 여부 변수를 사용하였다. 국민건강영양조사에서 고혈압 진단기준을 140 mmHg ≤ 수축기 혈압 또는 90 mmHg ≤ 이완기 혈압 또는 고혈압약 복용으로 정의하였고[13,14], 이를 기준을 근거로 의사가 진단하기 때문에 대상자에게 “의사에게 진단을 받았음”에 대한 질문으로 조사하였다. 설문지의 범주와 동일하게 ‘없음’, ‘있음’으로 구분하였다.

4) 건강상태 및 행태

건강행태 중 흡연은 ‘비흡연’, ‘현재흡연’, 그리고 ‘과거흡연’으로 하였다. 음주는 1년간의 음주빈도 변수를 사용하였고 월 1회 미만(최근 1년간 전혀 마시지 않았다, 월 1회 미만), 월 1-4회(월 1회 정도, 월 2-4회), 주 2-3회 정도, 주 4회

이상으로 분류하였다[14]. 비만은 대한비만학회 기준에 따라 ‘저-정상체중(BMI<23)’, ‘비만 전단계(23≤BMI<25)’, ‘비만(25≤BMI)’의 3단계로 구분하였다[15].

C. 자료 수집 및 분석 방법

분석은 Window용 통계프로그램인 IBM SPSS Statistics Version 27.0(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하였다. 국민건강영양조사 2019년 1차년도 자료를 활용하여 분석하였고, 원시 자료는 층화집락표본 추출을 반영하고 건강행태 가중치를 적용하여 복합표본 분석으로 실시하였다. 모든 통계량의 유의 수준은 0.05로 하였으며 유의 확률값이 유의 수준 이하일 때 통계적으로 의미가 있는 것으로 하였다. 첫째, 참여자의 사회경제적 특성을 확인하기 위하여 빈도분석을 사용하였다. 둘째, 참여자의 건강상태 및 행태적 특성을 확인하기 위하여 빈도분석을 사용하였다. 셋째, 독립변수인 고요산혈증과 고혈압의 연관성을 이분형 로지스틱 회귀분석을 사용하여 파악하였다. 넷째, 혼란변수를 통제하여 고요산혈증이 고혈압에 미치는 영향의 크기를 이분형 로지스틱 회귀 분석을 사용하여 파악하였다.

III. 연구결과

A. 연구 참여자의 사회경제적 특성

최종 연구대상은 총 2,362명이었고, 연령은 ‘중장년층(40-64세)’이 59.1%로 가장 많았고, ‘청년층(30-39세)’ 18.4%, ‘노년층(65세 이상)’ 22.5%의 순이었다. 건강보험은 국민

표 1. 연구참여자의 사회경제적 특성

Table 1. Socioeconomic characteristics of study subjects (N=2,362)

Variables	n	%	
Age	30-39	435	18.4
	40-64	1,395	59.1
	≥ 65	532	22.5
Health Insurance	Self-employed	667	28.2
	Employed	1,623	68.7
	Medicare	72	3.0
Income	Low	417	17.7
	Middle low	604	25.6
	Middle High	632	26.8
	High	709	30.0

건강보험(직장)이 68.7%로 가장 많았고, 국민건강보험(지역) 28.2%, 의료급여 3.0%의 순이었으며, 소득수준은 ‘상’이 30.0%로 가장 많았고, ‘중상’ 26.8%, ‘중하’ 25.6%, ‘하’ 17.7%의 순이었다(표 1).

B. 연구참여자의 건강상태 및 행태적 특성

독립변수인 고요산혈증군은 9.1%, 종속변수인 고혈압의 진단 여부는 22.6%가 진단 이력이 있는 것으로 확인되었다. 흡연은 ‘비흡연’이 87.0%로 가장 많았고, ‘과거 흡연,’ 7.7%, ‘현재 흡연,’ 5.3% 순이었다. 음주는 ‘월 1회 미만,’ 54.1%로 가장 많았고, ‘월 1-4회,’ 32.3%, ‘주 2-3회,’ 11.3%, ‘주 4회 이상,’ 2.4%의 순이었다. 비만은 저-정상체중(BMI<23)이 48.6%로 가장 많았고, ‘비만(25≤BMI)’ 29.2%, ‘비만 전 단계(23≤BMI<25)’ 22.2%의 순이었다(표 2).

C. 고요산혈증과 고혈압의 연관성

고요산혈증과 사회경제적, 건강 행태적 요인들이 고혈압에 미치는 영향의 크기를 파악하기 위해 이분형 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 요산수치에 대해 정상군 대비 고요산혈증군의 고혈압 위험은 1.55배(p=.018)로 높았고, 연령에 대해서는 ‘청년층(30-39세)’에 비해 ‘노년층(65세 이상)’이 120.11배(p=.000), ‘중장년층(40-64세)’이 26.42배(p=.000)로 고혈압 위험이 높았다. 건강보험에 서는 ‘국민건강보험(지역)’에 비해 ‘의료급여’가 0.93배(p=.821), ‘국민건강보

표 2. 연구참여자의 건강행태 및 건강상태

Table 2. Health behaviors and health status of study subjects (N=2,362)

Variables	n	%	
Hyperuricemia	No	2,148	90.9
	Yes	214	9.1
Hypertension	No	1,828	77.4
	Yes	534	22.6
Smoking	Non-smoker	2,054	87.0
	Current-smoker	125	5.3
	Ex-smoker	183	7.7
Alcohol	< 1 times a month	1,277	54.1
	1-4 times a month	763	32.3
	2-3 times a week	266	11.3
	> 4 times a week	56	2.4
Obesity	Underweight or Normal	1,149	48.6
	Overweight	524	22.2
	Obese	689	29.2

표 3. 고혈압에 영향을 미치는 요인

Table 3. Factors affecting hypertension in adult women

(N=2,362)

Variable	Exp(B)	95% CI ¹		p	
		min	max		
Hyperuricemia	No	Reference			
	Yes	1.55	1.08	2.22	.018
Age	30-39	Reference			
	40-64	26.43	8.39	83.30	.000
	≥ 65	120.11	37.65	383.17	.000
Health Insurance	Self-employed	Reference			
	Employed	.80	.62	1.02	.070
	Medicare	.93	.52	1.69	.821
Household Income	Low	Reference			
	Middle - low	.69	.50	.95	.022
	Middle - high	.60	.43	.85	.004
	High	.45	.31	.65	.000
Smoking	Non-smoker	Reference			
	Current - smoker	.82	.48	1.42	.483
	Ex - smoker	.78	.48	1.25	.294
Alcohol	< 1 times a month	Reference			
	1-4 times a month	1.00	.77	1.29	.972
	2-3 times a week	.94	.62	1.41	.751
	> 4 times a week	1.02	.48	2.18	.955
Obesity	Underweight or Normal	Reference			
	Overweight	1.66	1.24	2.23	.001
	Obese	3.15	2.42	4.09	.000

¹CI : Confidence interval for Exp(B)

험(직장)은 0.80배($p=.070$)로 낮았으며, 통계적으로 유의하지 않았다. 소득수준은 ‘하(106만원 미만)’에 비해 ‘중하(106-202만원 미만)’가 0.69배($p=.022$), ‘중상’이 0.60배($p=.004$), ‘상’이 0.45배($p=.000$)로 낮았다. 흡연은 ‘비흡연’에 비해 ‘과거흡연’이 0.82배($p=.483$), ‘현재흡연’이 0.78배($p=.294$)로 고혈압 위험이 낮았으나, 통계적으로 유의하지 않았다. 음

주는 ‘월 1회 미만’ 대비 ‘주 4회 이상’은 1.02배($p=.955$)로 높았으나 ‘월 1-4회’가 1.00배($p=.972$), ‘주 2-3회’가 0.94배($p=.751$) 고혈압 위험이 낮았으며 통계적으로 유의하지 않았다. 비만은 ‘저체중-정상체중(BMI<23)’에 비해 ‘비만(25≤BMI)’이 3.15배($p=.000$), ‘비만 진단계(23≤BMI<25)’가 1.66배($p=.001$), 고혈압 위험이 높았다(표 3).

표 4. 사회경제적 특성, 건강행태와 건강상태를 보정한 경우의 고혈압에 대한 고요산혈증의 영향

Table 4. Logistic regression analysis for the risk of hypertension, adjusted for socioeconomic characteristics, Health behaviors, health status (N=2,362)

Variable	Crude model ¹				Adjusted model 1 ²			Adjusted model 2 ³				
	Exp(B)	95% CI ⁴		p	Exp(B)	95% CI		p	Exp(B)	95% CI		p
		Min	Max			Min	Max			Min	Max	
Hyperuricemia	No	reference			reference			reference				
	Yes	1.94	1.44	2.62	.000	1.80	1.26	2.56	.001	1.55	1.08	2.22

¹Crude model 1 : includes only the hyperuricemia

²Adjusted model 1 : adjusted for age, health insurance, household income

³Adjusted model 2 : further adjusted for smoking, alcohol, obesity status

⁴CI : Confidence interval for Exp(B)

D. 고요산혈증이 고혈압에 미치는 위험 모델

여성의 요산수치만을 고려한 Crude model은 고요산혈증군은 정상군이 비해 고혈압 위험이 1.94배($p=.000$)가 높았으며, 사회경제적 요인인 연령, 건강보험, 소득수준을 보정한 Adjusted model 1의 경우도 고혈압 위험이 1.80배($p=.001$)가 높았다. 건강 행태적 요인인 음주, 비만, 흡연을 추가로 보정한 Adjusted model 2에서도 고혈압 위험은 1.55배($p=.018$)가 높았으며, 이는 통계적으로 유의하였다(표 4).

IV. 논 의

선행연구[16]에서 혈중요산농도가 증가함에 따라 고혈압과의 연관성은 있었으나, 요산수치를 4분위수로 구분하여 분석할 경우 자료에 따라 요산수치가 달라서 결과가 바뀌었다. 또한, 요산의 직접적인 혈관 독성으로 인한 세포의 기능 이상과 레닌안지오텐신시스템(Renin-Angiotensin System, RAS) 활성화는 고혈압을 유발하는 것으로 확인되었다[17]. 따라서 이러한 제한점을 보정하기 위하여 본 연구에서는 고요산혈증군을 6.0 mg/dL 이상으로 정의하여 분석하였다. 여성의 경우 에스트로겐 분비로 비슷한 연령대의 남성보다 혈청의 요산 농도가 낮음에도 불구하고 여성에게서 심혈관질환과 관련성이 매우 강하게 나타난다는 연구들이 있다[18]. 또 다른 연구[19]에서는 여성을 분리하여 분석하였을 경우에 고혈압과의 연관성을 확인하지는 못하였다. 이는 고요산혈증 대상자가 8명이었고, 혈중요산수치를 3분위군으로 나누었기 때문에 본 연구와 차이가 있었다고 생각되며 여성에게 고혈압의 위험인자로 고요산혈증이 중요한 요인이 된다는 것을 확인하였다.

연령이 증가함에 따라 교감신경의 활성화가 일어나고 고혈압을 유발하는 혈중 엔도텔린-1(Endothelin-1과 아드레노메둘린(Adrenomedullin, ADM)의 증가에 의한 것이라고 하였다[20]. 선행연구에서 고혈압 환자를 대상으로 생활습관 개선 프로그램을 실시한 결과 유의한 체중감소와 체력 증가가 있었고 혈압의 강화 효과가 있었다[21]. 본 연구에서도 청년층(30~39세)보다는 중장년층(40~64세), 노년층(65세 이상)에서 고혈압 위험이 높아 선행연구와 유사한 결과로 연령에 따라 고혈압 위험을 낮출 수 있는 생활습관 관리를 위한 중재 프로그램을 확대하여야 한다. 저소득층 여성은 비저소득층 여성에 비해 혈압, BMI, 체지방률과 허리둘레, 중성지방 등이 좋지 않은 지표로 나타났다[22]. 하지만, 본 연구에서는 저소득층인 의료급여가 국민건강보험(지역)에 비해 고혈압

위험이 낮은 것으로 나타나 상반된 결과로 나타났으나 통계적으로는 유의하지 않았다. 이는 국민건강보험의 자격자가 의료급여 자격자에 비해 참여자가 많아 나타난 결과로 생각되며 표본 수를 고려한 반복 연구를 시행할 필요가 있다. 흡연은 니코틴이 부교감 신경계와 교감 부신신경계의 니코틴 콜린성 수용체를 자극하여 맥박, 관상동맥, 혈류 및 혈압을 상승시킨다[23]. 또한 음주는 전반적으로 식욕을 자극하여 음식물 섭취를 늘려 지방조직 등의 기관에서 지방 산화를 방해하여 체내 지방을 축적함으로써 복부비만의 위험을 높이고 혈압을 상승시킨다는 메타분석에 의하면 음주는 수축기 혈압을 2.7 mmHg, 이완기 혈압을 1.4 mmHg 정도 높인다고 하였다[24]. 따라서 본 연구에서 흡연과 음주를 변수로 설정하였으나, 본 연구에서는 유의하지 않았다. 이는 여성 흡연자가 비흡연자에 비해 참여자가 적었고, 음주의 경우도 여성 음주자가 주 1회 이하가 절반이상으로 참여자의 슝립으로 나타난 것으로 생각되어 추후 남성 흡연자와 남성 음주자와의 관계를 확인하는 연구가 필요하다. 비만은 지방이 축적되면 호르몬, 염증 및 내피 수준의 여러 변화를 동반해 고혈압에 기여하며[25], 신세뇨관의 나트륨 재흡수와 교감신경의 활성성을 증가시켜 고혈압을 유발한다[16]. 본 연구에서도 비만에 대해서는 비만 진단계와 비만인 경우가 고혈압의 유발하는 위험인자로 확인되어 앞선 선행연구 결과와 유사한 결과이다. 비만 관리가 고혈압을 줄임으로 이에 영향을 미치는 고요산혈증관리의 중요성일 인식하도록 홍보하여 비만을 줄이는 적절한 운동 및 교육 프로그램을 지역사회에서 좀 더 강조할 필요가 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 국민건강영양조사 2019년 제8기 1차 자료를 활용하여 여성의 고요산혈증과 고혈압의 관계를 확인하기 위하여 시도된 단면조사연구이다. 고요산혈증과 고혈압의 관련성을 알아보기 위해 이분형로지스틱 회귀분석을 시행한 결과, 고요산혈증군은 정상군에 비해 고혈압의 위험이 1.54배(OR: 1.54, $p=.018$)가 높았다. 따라서 본 연구결과를 바탕으로 다음과 같이 추후 연구를 제안하고자 한다. 본 연구는 국민건강영양조사 제8기 자료인 2019년 단면 자료를 분석한 연구로, 고요산혈증과 고혈압의 관련성을 입증하기에 미비하고 일반화하기에는 제한점이 있다. 따라서 혈중 요산 농도 측정을 1회만 측정하여 추적관찰 기간 동안 변동된 수치를 반영하지 못하였기에 추후에는 반복 측정을 통한 연구가 필요하다. 또한 여성호르몬인 에스트로겐 제제들이 혈압을 높

이는 경향이 있다는 점을 감안하여 향후에는 에스트로겐과 고요산혈증증관의 관계를 규명할 수 있는 연구를 제언한다. 본 연구는 최근 조사된 자료를 이용하여 여성의 고요산혈증이 고혈압에 영향을 미치는 요인이라는 것을 규명하는데 기초 자료를 제공하였다는 점에 의의가 있다.

참고문헌

- [1] J. H. Kim, S. H. Heo, J. H. Kim, K. C. Park, T. B. Ahn, S. S. Yoon, K. C. Chung, and D. I. Chang, "Association of serum uric acid with early prognosis stratified by the stroke subtype in patients with moderate to severe ischemic stroke," *Journal of the Korean Neurological Association*, vol. 28, no. 3, pp. 149-158, 2010.
- [2] Y. E. Jeon, M. J. Kang, J. M. Choi, D. U. Jung, and J. S. Lee, "A study on the prevalence and risk of hyperuricemia according to sitting time and high-risk drinking by occupational group," *Journal of Convergence for Information Technology*, vol. 11, no. 7, pp. 278-287, 2021.
- [3] D. H. Yoo, "Diagnosis and treatment of gout," *The Korean Journal of Internal Medicine*, vol. 81, no. 1, pp. 47-49, 2011.
- [4] Y. Saito, A. Tanaka, K. Node, and Y. Kobayashi, "Uric acid and cardiovascular disease : A clinical review," *Journal of Cardiology*, vol. 78, Issue 1, pp. 51-57, July, 2021.
- [5] Ministry of Health and Welfare, "Statistical status of national health," 2020.
- [6] A. S. Kim and H. J. Bae, "Impact of physical activity, body mass index and depression on the health related quality of life according to the presence of hypertension in the elderly women," *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 21, no. 11, pp. 543-553, 2020.
- [7] I. S. Park, "Scientific coaching to prevent and treat hypertension," *International Journal of Coaching Science*, vol. 24, no. 1, pp. 139-147, 2022.
- [8] F. A. Mohamed, "On chronic bright's disease, and its essential symptoms," *Lancet*, vol. 113, Issue 2899, pp. 399-401, March, 1879.
- [9] E. O. Park, "Sleep duration and the related factors of hypertension among Korean middle-aged adults," *Korean Journal of Adult Nursing*, vol. 26, no. 3, pp. 372-381, 2014.
- [10] Korea Centers for Disease Control and Prevention (2023). "The Eighth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VIII-1)," *Cheongju : Korea Centers for Disease Control and Prevention*, 2019.
- [11] J. K. Choi and J. I. Choi, "Normal serum uric acid levels and chronic kidney disease," *Korean Journal of Health Promotion*, vol. 10, no. 1, pp. 16-21, 2010.
- [12] The Korean Society of Hypertension, Hypertension guidelines (online) <https://www.koreanhypertension.org/reference/guide?mode=read&idno=10081>, 2022.
- [13] E. S. Lee, "Effects of abdominal obesity and risk drinking on the hypertension risk in Korean adults," *The Research in Community and Public Health Nursing*, vol. 29, no. 3, pp. 349-358, 2018.
- [14] Y. J. Park, "Association between hyperuricemia and metabolic syndrome," *Journal of the Korean Applied Science and Technology*, vol. 39, no. 5, pp. 674-682, October, 2022.
- [15] Korean Society for the Study of Obesity. (n.d.). Obesity guidelines (Online) <http://general.kosso.or.kr/html/?pmode=obesityDiagnosis>
- [16] H. J. Chin, K. Y. Na, Y. S. Kim, D. W. Chae, and Y. S. Kim, "The impact of uric acid and metabolic syndrome on the incidence of hypertension in a Korean population," *Korean Journal of Internal Medicine*, vol. 73, no. 1, pp. 58-66, 2007.
- [17] D. I. Feig, T. Nakagawa, S. A. Karumanchi, W. J. Oliver, D. H. Kang, J. Finch, and R. J. Johnson, "Hypothesis: Uric acid, nephron number, and the pathogenesis of essential hypertension," *Kidney International*, vol. 66, Issue 1, pp. 281-287, July, 2004.
- [18] D. S. Freedman, D. F. Williamson, E. W. Gunter, and T. Byers, "Relation of serum uric acid to mortality and ischemic heart disease. The NHANES I Epidemiologic follow-up study," *American Journal of Epidemiology*, vol. 141, Issue 7, pp. 637-644, April, 1995.
- [19] S. J. Hwang, K. E. Lee, B. H. Lee, J. I. Gwak, Y. H. Choi, and J. H. Yoo, "Relationship between serum uric acid level and hypertension: A retrospective cohort study," *Korean Journal of Family Practice*, vol. 31, no. 9, pp. 672-678, 2010.
- [20] C. Y. Lee, J. K. Kim, H. S. No, and M. J. Chang, "Physiological mechanism of exaggerated blood pressure on static handgrip exercise of prehypertension men in increasing age," *Journal of Korean Living Environmental System*,

vol. 20, no. 7, pp. 843-851, 2013.

[21] S. U. Lee, C. M. Oh, I. H. Oh, T. Y. Yoon, and J. M. Choi, "Effect of lifestyle modification program on blood pressure improvement in patients with hypertension," *Korean Journal of Health Education and Promotion*, vol. 27, no. 4, pp. 105-112, 2010.

[22] Y. J. Park, N. M. Shin, J. W. Yoon, J. W. Choi, and S. J. Lee, "Comparison of cardiovascular health status and health behaviors in Korean women based on household income," *Journal of Korean Academy of Nursing*, vol. 40,

no. 6, pp. 831-843, 2010.

[23] D. H. Kim and Y. S. Suh, "Smoking as a disease," *Korean Journal of Family Practice*, vol. 30, no. 7, pp. 494-502, 2009.

[24] S. W. Oh, "Effects of alcohol on obesity and metabolic syndrome," *The Korean Journal of Obesity*, vol. 18, no. 1, pp. 1-7, 2009.

[25] G. Seravalle and G. Grassi, "Obesity and hypertension," *Pharmacological Research*, vol. 122, pp. 1-7, 2017. doi:10.1016/j.phrs.2017.05.013



이 동 건 (Dong-Geon Lee)_정회원

2018년 3월 ~ 2023년 8월 : 공주대학교 의료정보학과 졸업
2023년 9월 ~ 현재 : 공주대학교 의료정보학과 석사과정
(관심분야) 의료정보, 빅데이터, 머신러닝, 보건통계



김 석 종 (Seok-Jong Kim)_정회원

2018년 3월 ~ 2023년 8월 : 공주대학교 의료정보학과 졸업
2023년 9월 ~ 현재 : 공주대학교 의료정보학과 석사과정
(관심분야) 의료정보, 빅데이터, 머신러닝, 보건통계



이 미 준 (Mi-Joon Lee)_정회원

1988년 2월 : 한양대학교 간호학 학사
2004년 8월 : 연세대학교 보건대학원 보건의료정보관리 석사
2015년 8월 : 한양대학교 간호학 박사
1988년 2월 ~ 1999년 12월 : 성애병원 보험과 수간호사
2000년 9월 ~ 2001년 5월 : (주) 메리츠화재 전문
2001년 6월 ~ 2002년 12월 : 미즈메디병원 보험심사실 실장
2003년 1월 ~ 2015년 10월 : (주) 삼성생명 보험의학연구원 수석연구원
2015년 11월 ~ 2019년 12월 : 강북삼성병원 미래헬스케어팀 팀장
2020년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 의료정보학과 교수
(관심분야) 의료정보, 디지털헬스, 보험, 융합



서 범 준 (Bum-Jeun Seo)_정회원

1996년 8월 : 한양대학교 공과대학 학사
2016년 8월 : 연세대학교 보건대학원 보건정보통계 석사
2021년 2월 : 연세대학교 의학전산통계학 박사
1997년 3월 ~ 2010년 10월 : 삼성 SDS 헬스케어사업부 책임
2010년 11월 ~ 2021년 2월 : SK텔레콤 헬스케어사업부 부장
2021년 3월 ~ 현재 : 공주대학교 의료정보학과 교수
(관심분야) 보건통계, 보건정보, 헬스케어 융합