

빅 데이터를 활용한 비만 및 복부비만이 맥압에 미치는 영향에 대한 연구

윤영윤* · 김성길** · 신지훈***

The Study of Relationship of Obesity and Abdominal Obesity and Pulse Pressure Using Big Data

Yeung-Yoon Yoon* · Sung-Gil Kim** · Ji-Hoon Shin***

요약

본 연구는 국가자료인 2012년도 국민건강영양조사 자료를 이용하여 20세 이상 성인(n=5,889)에서 비만 및 복부비만과 맥압(Pulse pressure, PP)의 관련성을 평가하고자 실시하였다. 연구결과에서 맥압에 대한 관련변수(연령 포함)를 보정하였을 때, 여성에서는, High PP (PP >61mmHg)의 위험비가 정상 체중군에 비하여 비만군에서 1.37 (95 % CI, 1.03-1.82)로 유의하게 높았고, 복부비만이 아닌 군에 비하여 복부비만군에서 1.38배 (95% CI, 1.07-1.78)로 유의하게 높았다. 그러나 남성에서는 비만 및 복부비만은 High PP와 유의한 관련성 없었다. 결론적으로 여성에서는 비만과 복부비만이 맥압을 증가시키지만, 남성에서는 유의한 관련성이 없었다.

ABSTRACT

The aim of this study was to assess the association of obesity and abdominal obesity and pulse pressure (PP) in Korean adults. The study subjects were Korean adults 20 years or older (n=5,889) who participated in the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2012. After adjusting for relevant variables (include age), in women, the odds ratio (OR) of High PP (PP >61 mmHg) of the obesity [1.37 (95 % CI, 1.03-1.82)] and abdominal obesity [1.38 (95% CI, 1.07-1.78)] group compared to the normal group was not significant. However, in men, the OR of High PP of the obesity and abdominal obesity group compared to the normal group was not significant. In conclusion, the obesity and abdominal obesity were associated with pulse pressure in Korean women, but not in men.

키워드

Obesity, Abdominal Obesity, Pulse Pressure, Big Data
비만, 복부 비만, 맥압, 빅 데이터

1. 서론

맥압(PP: Pulse pressure)은 수축기혈압(SBP:

systolic blood pressure)과 이완기혈압(DBP: diastolic blood pressure)의 차이로 정의하며, 동맥의 탄성과 파장반사로 결정되기 때문에 동맥 경직도가 증가할수

*저자 : 한려대학교 보건학 전공(yyy7520@naver.com)

• Received : Sep. 28, 2017, Revised : Dec. 07, 2017, Accepted : Feb. 15, 2018

**교신저자: 한려대학교 방사선학과(stardr@hanmail.net)

• Corresponding Author : Sung-Gil Kim

*** 서남대학교 응급구조학과(insa3bn@hanmail.net)

Dept. Radiology, Hanlyo University,

• 접수 일 : 2017. 09. 28

Email : stardr@hanmail.net

• 수정완료일 : 2017. 12. 07

• 게재확정일 : 2018. 02. 15

록 증가한다[1]. 동맥경직도의 증가는 심혈관질환으로 인한 사망률을 증가시킨다고 알려져 있다[2].

비만은 건강에 부정적인 영향을 미칠 정도로 체내에 지방이 과잉 축적된 상태로[3], 비만의 측정은 체질량지수(BMI: Body mass index)를 사용하는 방법과 허리둘레(WM: waist measurement)를 측정하는 방법이 있다. 아시아 태평양 기준으로 BMI가 25.0 kg/m² 이상인 경우를 비만의 판단기준으로 하며[4], 복부비만은 WM이 남성 90cm 이상, 여성 80cm 이상으로 측정되었을 때로 정의하고 있다[5]. 비만은 당뇨병과 고혈압 및 죽상경화증 등을 증가시키는 중요한 위험인자이며, 특히 복부비만은 대사증후군의 강력한 위험인자로 알려져 있다[6-7]. 우리나라의 경우 식생활의 서구화로 인하여 비만인구가 꾸준히 증가하고 있으며 이는 사회적인 문제가 되고 있다[8].

비만에 관한 선행연구들은 주로 식습관, 당뇨, 고혈압 및 대사증후군 등에 대한 연구가 대부분이고 [9-10], 맥압과 관련된 연구는 드물다. 또한 이에 대한 연구도 성별을 보정하거나 남성만을 대상으로 하거나 또는 여성만을 대상으로 실시한 연구가 대부분이다[11-12].

국민건강영양조사는 보건복지부 질병관리본부에서 1998년부터 시작되어 제6기 3차년도(2015년)까지 국민의 건강 및 영양상태를 종합적으로 조사하는 사업으로, 검진조사(신체계측, 혈압측정, 악력검사, 소변검사, 혈액검사, 구강검사, 폐기능검사, 안검사, 이비인후과검사), 건강설문조사 및 영양조사(식생활조사, 식품섭취, 식품섭취빈도, 식품안정성)를 실시하여 국민건강증진종합계획을 세울 수 있는 많은 양의 건강 및 영양에 대한 정보를 수집하는 사업이다. 이러한 빅데이터를 분석하여 다양한 새로운 정보를 창출할 수 있다[13].

따라서 본 연구는 우리나라 성인의 비만과 이로 인한 심혈관질환이 증가하고 있는 실정에서 제 5기 국민건강영양조사 자료인 빅 데이터를 이용하여 대한민국 성인 남성과 여성에서 비만 및 복부비만과 맥압의 관련성에 대하여 알아보려 하였다.

II. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구는 국민건강영양조사(2012년)의 자료를 이용하였다. 성인 6,221명 중 건강 설문에서 불충분한 응답과 혈압 및 혈액 등의 검사결과가 누락이 되어있는 대상자 332명을 제외한 총 5,889명을 최종 분석 대상으로 하였다.

2.2 대상자의 특성

연구의 특성에 맞게 국민건강영양 조사자료를 재설정 하였으며, 신체계측은 체질량지수, 허리둘레, 최종 수축기혈압, 최종 이완기혈압의 측정값을 사용하였고, 혈액화학검사는 총 콜레스테롤(TC: Total cholesterol), 중성지방(TG: Triglyceride), 저밀도 콜레스테롤(HDL-C: HDL-cholesterol), 공복 시 혈당(FBG: Fasting blood glucose) 등의 측정값을 사용하였다. 체질량지수는 체중을 신장의 제곱근으로 나눈 Quetlet index로 BMI(kg/m²)=체중(kg)/신장(m²)로 계산하고, 비만의 구분은 세계보건기구 아시아 태평양 기준에 따라 BMI 수치가 <23.0을 정상체중군, 23.0-24.9를 과체중군, ≥25.0을 비만군으로 구분하였다[4]. 복부비만은 허리둘레를 아시아 태평양 기준에 따라 남성 90cm 이상, 여성 80cm 이상으로 정의하였다[5]. 맥압은 ≤61를 정상맥압, >61를 고맥압으로 구분하였다 [10].

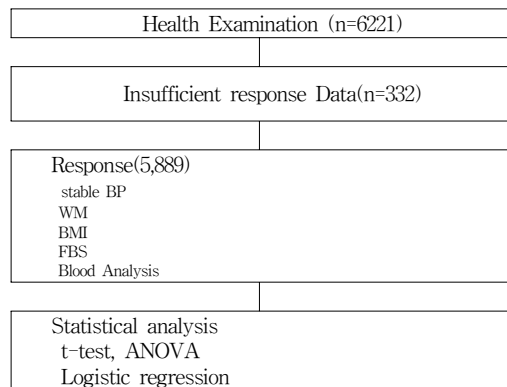


그림 1. 연구의 절차
Fig. 1 Procedure of study

2.3 자료처리 및 분석

자료의 통계처리는 SPSS WIN version 18.0 통계 프로그램을 이용하였다. 성별에 따른 맥압의 관련성은 교차분석과 independent t-test를 이용하여 분석하였으며, 단일변량에서 맥압에 유의하게 영향을 미치는 변수를 통제된 상태에서 비만 및 복부비만이 맥압에 미치는 영향은 로지스틱회귀분석을 실시하였다. 모든 통계량의 유의수준은 p<0.05로 판정하였다. 국민건강영양조사는 자료 추정치의 정확성을 높이기 위하여 가중치를 적용하였다.

$$\hat{Y} = \frac{\sum_{i=1}^n \omega_i y_i}{\sum_{i=1}^n \omega_i}$$

(\hat{Y} = 모집단 평균추정, y_i = 조사자료, ω_i = 가중치)

그림 2. 가중표본평균
Fig. 2 Weight sample Mean

III. 연구결과

3.1 남성과 여성에서 맥압에 따른 임상적 특성

남성과 여성에서 맥압에 따른 임상적 특성은 Table 1와 2과 같다. 남성에서 비만(p=0.039)은 유의한 차이를 보였으나, 복부비만(p=0.687)은 유의한 차이를 보이지 않았다. 여성에서는 비만(p<0.001)과 복부비만(p<0.001)이 유의한 차이를 보였다.

표 1. 남성의 임상적 특성과 맥압과의 관련성
Table 1. Clinical characteristics of subjects in relation to pulse pressure in men

n (%), M±SD, (n=2,458)				
Variables	Category	Normal PP (≤61mmHg)	High PP (>61mmHg)	p-value
Age (year)	20-29	234(10.6)	4(1.7)	<0.001
	30-39	409(18.5)	2(0.8)	
	40-49	423(19.1)	6(2.5)	
	50-59	448(20.2)	21(8.7)	
	≥60	702(31.7)	209(86.4)	
BMI (kg/m ²)	<23.0	838(37.8)	104(43.6)	0.039
	≥23.0, <25.0	600(27.1)	71(29.5)	
	≥25.0	778(35.1)	67(27.9)	
WM (cm)	<90	1,682(75.9)	181(74.7)	0.687
	≥90	534(24.1)	61(25.3)	
Smoking	Non-smoker	569(25.7)	55(22.7)	<0.001
	Ex-smoker	824(37.2)	132(54.5)	
	Current smoker	823(37.1)	55(22.8)	
Alcohol drinking	Non-drinker	761(34.3)	107(44.2)	0.002
	Drinker	1,455(65.7)	135(55.8)	
Regular exercise	No	2,063(93.1)	227(93.8)	0.789
	Yes	153(6.9)	15(6.2)	
TC (mmHg)		188.1± 35.5	179.3±34.4	<0.001
TG (mmHg)		148.5±100.3	140.8±91.2	0.273

HDL-C(mmHg)	48.2± 11.4	48.6±12.4	0.574
FBG (mmHg)	100.2± 21.9	112.3±28.1	<0.001
SBP (mmHg)	119.2± 13.2	147.6±16.0	<0.001
DBP (mmHg)	78.5± 10.6	74.4±13.6	<0.001

BMI: body mass index, WM: waist measurement, PP: pulse pressure, TC: total Cholesterol, TG: triglyceride, FBG: fasting blood glucose, HDL-C: High density lipoprotein cholesterol, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure.

표 2. 여성의 임상적 특성과 맥압과의 관련성
Table 2. Clinical characteristics of subjects in relation to pulse pressure in women

n (%), M±SD					
Variables	Category	Normal PP (≤61 mmHg)	High PP (>61 mmHg)	p-value	
Age (years)	20-29	358(12.0)	5(1.1)	<0.001	
	30-39	591(19.8)	3(0.7)		
	40-49	572(19.1)	9(2.1)		
	50-59	613(20.5)	46(10.5)		
	≥60	858(28.7)	376(85.6)		
BMI (kg/m ²)	<23.0	1,472(49.2)	153(34.9)	<0.001	
	≥23.0, <25.0	643(21.5)	118(26.9)		
	≥25.0	877(29.3)	168(38.2)		
WM (cm)	men <90, women <80	1,771(59.2)	161(36.7)	<0.001	
	men ≥90, women ≥80	1,221(40.8)	278(63.3)		
	Smoking	Non-smoker	2,705(90.4)		398(90.7)
	Ex-smoker	131(4.4)	21(4.8)		
Alcohol drinking	Non-drinker	1,921(64.2)	360(82.0)	<0.001	
	Drinker	1,071(35.8)	79(18.0)		
Regular exercise	No	2,841(95.0)	419(95.4)	0.659	
	Yes	151(5.0)	20(4.6)		
TC (mmHg)		191.4±36.1	193.6±38.3	0.269	
TG (mmHg)		113.3±71.6	138.2±84.1	<0.001	
HDL-C (mmHg)		54.6±12.9	51.4±11.6	<0.001	
FBG (mmHg)		95.9±20.3	105.7±21.9	<0.001	
SBP (mmHg)		114.1±14.0	147.3±15.6	<0.001	
DBP (mmHg)		73.9±9.3	73.8±12.6	0.808	

BMI: body mass index, WM: waist measurement, PP: pulse pressure, TC: total Cholesterol, TG: triglyceride, FBG: fasting blood glucose, HDL-C: High density lipoprotein cholesterol, SBP: systolic blood pressure, DBP: diastolic blood pressure.

3.2 남성과 여성에서 비만과 복부비만에 따른 High PP의 OR 값 비교

남성에서 연령을 제외한 관련변수를 보정하기 전에는 정상 체중에 비하여 비만군0.69 (95% CI : 0.48-0.99)에서 High PP의 odds ratio (OR)값이 유의하게 낮았지만, 연령을 보정한 후에는 유의하지 않았다(Table 3). 여성에서는 관련변수를 보정하기 전과 연령을 제외한 관련변수를 보정한 후에는 비만과 복부비만에서 정상군에 비하여 비 정상군에서 High PP의 OR값이 모두 유의하게 높았다(p<0.001). 그러나 연령을 추가로 보정한 후, BMI에 따른 High PP의 OR값에서 정상 체중군에 비하여 과 체중군은 유의하

지 않았고, 비만군은 1.37 (95%CI:1.03-1.82)로 유의하게 높았다(table 4). 또한 복부비만에 따른 High PP의 OR값에서, 복부비만이 아닌 군에 비하여 복부비만 군은 1.38 (95%CI:1.07-1.78)로 유의하게 높았다.

IV. 고찰

본 연구는 2012년도에 시행된 국민건강영양조사 제 5기 3차년도 자료를 이용하여 실시한 비만 및 복부비만과 맥압의 관련성에 대한 연구이다. 본 연구의 주요 결과는 남성의 경우 복부비만 및 비만은 High PP에 유의한 영향을 미치는 변수는 아니었다. 그러나 여성에서는 정상체중에 비하여 비만군에서 High PP의 OR값이 증가하고(OR=1.37, 95%CI:1.03-1.82), 복부비만이 아닌 군에 비하여 복부비만군에서 High PP의

이 증가하는 경우는 DBP가 SBP보다 상대적으로 많이 감소하는 경우로 큰 동맥의 경직도가 증가함으로써 발생한다고 알려져 있다[14]. 다른 경우는 SBP가 DBP보다 상대적으로 많이 증가하는 경우로 1회 심박출량 또는 심실박출률이 증가하여 심장기능에 상당한 부담으로 작용할 수 있다[15]. Franklin 등은 SBP와 DBP가 각각 10 mmHg 증가하면 관상동맥질환의 발생률이 16%와 14% 증가하지만, PP가 10 mmHg 증가하면 관상동맥질환의 발생률은 22% 증가한다는 결과로 PP의 증가가 SBP와 DBP의 증가보다 관상동맥질환에 미치는 영향이 가장 크다고 하였다[16].

PP와 비만지수에 관련된 선행연구에서 윤 등은 성인 남녀를 대상으로 실시한 연구에서 맥압의 증가에 BMI와 WM이 모두 양의 상관관계가 있었다[17]. 또한, De Pergola G 등은 성인 남녀를 대상으로 실시한 연구에서 BMI와 WM이 모두 PP에 양의 상관관계가 있었지만, 성별과 관련변수를 보정한 후의 결과에서는 PP의 증가에 WM은 유의한 차이가 있었지만, BMI는 유의한 차이가 없었다[18]. 추가적으로, Chandramohan 등은 남녀 청소년을 대상으로 실시한 연구에서 성별과 인종 및 관련변수를 보정한 후의 결과에서 High PP의 OR값은 정상체중에 비하여 비만군은 유의한 차이가 없었지만, 정상군에 비하여 복부비만군에서 유의하게 높았다[19].

본 연구결과에서는 연령을 포함한 관련변수를 보정한 후, 남성에서는 비만과 복부비만은 High PP와 관련이 없었다. 그러나 여성에서는 정상군에 비하여 비만군과 복부비만군에서 High PP의 OR값이 높았다. 맥압과 비만 및 복부비만의 관련성에서 성별차이에 대한 정확한 인과관계를 설명할 수 없으나, 기존의 잠재적인 이론으로 설명할 수 있다. 체내의 지방은 전체적인 체지방과 내장지방으로 나눌 수 있다. 여성에서는 내장지방보다 체지방으로 저장하지만 남성에서는 체지방보다 내장지방으로 저장하는 것으로 알려져 있다. 선행연구에서는 이와 같이 체내 지방의 저장에서 성별에 따라 지방의 저장위치가 다른 이유로 체지방과 내장지방의 지방산으로 산화되는 과정과 속도가 다르기 때문으로 추측하고 있다[20]. 다른 하나는 본 연구의 결과에서 여성에서는 연령을 보정 전·후 모두에서 비만과 복부비만이 PP의 증가와 관련이 있었지만, 남성에서는 연령을 보정 전에는 정상 체중에 비하

표 3. 남성과 여성의 비만과 복부비만에 따른 맥압의 비차비

Table 3. High-pulse pressure odds ratio according to obesity and abdominal obesity in man and women

		High PP (PP >61 mmHg) Odds Ratios (95% CI)					
		Modle I		Modle II		Modle III	
			p		p		p
men	Normal	1.00		1.00		1.00	
	Overweight	0.96		0.97		1.05	
		(0.69-1.33)	0.793	(0.69-1.37)	0.872	(0.73-1.52)	0.777
	Obesity	0.67		0.69		0.95	
		(0.47-0.94)	0.019	(0.48-0.99)	0.045	(0.65-1.40)	0.811
	Non-abdominal obesity	1.00		1.00		1.00	
Abdominal obesity	1.04		1.04		0.97		
	(0.75-1.43)	0.822	(0.74-1.47)	0.818	(0.68-1.38)	0.848	
women	Normal	1.00		1.00		1.00	
	Overweight	1.90		1.61		1.35	
		(1.44-2.50)	<0.001	(1.23-2.11)	<0.001	(0.99-1.82)	0.061
	Obesity	2.00		1.70		1.37	
		(1.55-2.57)	<0.001	(1.28-2.26)	<0.001	(1.03-1.84)	0.035
	Non-abdominal obesity	1.00		1.00		1.00	
Abdominal obesity	2.52		2.10		1.38		
	(2.02-3.14)	<0.001	(1.66-2.67)	0.005	(1.07-1.78)	0.014	

Mode I : Non-adjusted;

Mode II: adjusted for smoking, alcohol drinking, regular exercise, TC, TG, HDL-C, and FBG;

Mode III: adjusted for age, smoking, alcohol drinking, regular exercise, TC, TG, HDL-C, FBG, and age.

OR값이 증가하였다(OR=1.38 ,95%CI:1.07-1.78). 맥압

여 비만군에서 High PP의 OR값이 유의하게 증가였지만, 연령을 보정한 후의 결과에서 그 유의성은 사라졌다.

PP와 비만 및 복부비만의 관련성에 대한 연구결과는 나라와 인종에 따라 다르게 나타난다. Regitz-Zagrosek은 이와 같은 선행연구 결과들의 불일치 현상이 비만과 복부비만의 판단기준이 성별과 인종에 따라 다르고, 또한 성별을 나누어 분석하지 않고 성별을 보정변수로 사용한 것도 하나의 이유가 될 수 있다고 하였다[21]. 그리고 남성과 여성은 생활습관, 환경, 스트레스 등이 다르기 때문에 연구에서 남성과 여성을 나누어 분석해야 하고 치료에서도 이와 같은 상황을 고려해야 한다고 주장하였다.

결론적으로, 대한민국 대표적인 결과인 2012년 국민건강영양조사를 이용하여 비만 및 복부비만과 PP의 관련성을 조사한 본 연구에서, 여성에서는 비만과 복부비만은 PP의 증가와 관련이 있지만 남성에서는 유의한 차이가 없었다.

그러나 본 연구에서는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째로, 식이와 생활습관을 변수로 설정하지 않아 이들과 맥압에 대한 관계를 설명할 수 없었다. 둘째로, 단면연구이기 때문에 이들에 대한 정확한 인과관계를 설명할 수가 없으므로 향후 추적조사를 통해서 코호트 연구를 시행할 수 있다면 인과관계를 확인하기 위한 더욱더 정확한 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] A. Benetos, A. Rudnichi, M. Safar, and L. Guize, "Pulse pressure and cardiovascular mortality in normotensive and hypertensive subjects," *Hypertension*, vol. 32, no. 3, 1998, pp. 560-564.
- [2] V. Vaccarino, T. Holford and H. Krumholz, "Pulse Pressure and Risk for Myocardial Infarction and Heart Failure in the Elderly," *J Am Coll Cardiol*, vol. 36, no. 1, 2000, pp. 130 - 138.
- [3] D. Haslam and W. James, "Obesity," *Lancet*, vol. 366, no. 9492, 2005, pp. 1197-1209.
- [4] WHO Expert Consultation, "Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies," *Lancet*, vol. 363, no. 9403, 2004, pp. 157 - 163.
- [5] WHO, *The Asia-Pacific Perspective: Redefining Obesity and its Treatment*, Australia: WHO Western Pacific Region, 2000.
- [6] S. Wang and Y. Cho, "Body Mass Index and Subsequent Risk of Hypertension, Hyperglycemia and Hypercholesterolemia in Health Checkup Examinees," *J Korea Acad Industr Coop Soc*, vol. 12, no. 6, 2011, pp. 2677 - 2684.
- [7] H. Park and J. Park, "The Relationship between Metabolic Syndrome and Quality of Life in Korean Adult Women," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 8, no. 4, 2013, pp. 639-649
- [8] WHO, *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*, Singapore: WHO consultation, 2000.
- [9] C. Kim, "The Relation of BMI, Smoking and Drinking with Biomedical Parameters in 20s and 30s Men," *J. of the Korea Acad Industr Coop Soc*, vol. 12, no. 10, pp. 4425 - 4433.
- [10] K. Narkiewicz, "Obesity and hypertension-the issue is more complex than we thought," *Nephrol Dial Transplant*, vol. 21, no. 2, 2006, pp.264 - 267.
- [11] T. Kim, Y. Seo, S. Lee, Y. Hong, D. Kim, H. Won, M. Yang, and H. Shin, "Correlation Between Pulse Wave Velocity and Cardiovascular Risk Factors in Korean Women," *J Lipid atheroscler*, vol. 18, no. 2, 2008, pp. 239 - 246.
- [12] G. Assmann, P. Cullen, T. Evers, D. Petzinna, and H. Schulte, "Importance of arterial pulse pressure as a predictor of coronary heart disease risk in PROCAM," *Eur Heart J*, vol. 26, no. 20, 2005, pp. 2120 - 2126.
- [13] J. Choi, "Utilization value of medical Big Data created in operation of medical information system," *J. of the Korea Institute of Electronic*

Communication Sciences, vol. 10, no. 12, 2015, pp. 1403-1410.

- [14] R. Berne and M. Levy, *Cardiovascular Physiology*, St Louis: Mosby-Year Book, 1992.
- [15] M. Safar, "Pulse pressure, arterial stiffness, and cardiovascular risk", *Curr Opin Cardiol*, vol. 15, no. 4, 2000, pp. 58 - 63.
- [16] S. Franklin, S. Khan, N. Wong, M. Larson, and D. Levy, "Is pulse pressure useful in predicting risk for coronary heart Disease", *Circulation*, vol. 100, no. 4, 1999, pp. 354 - 360.
- [17] H. Yoon and G. Kim, "The association of Vitamin D and Pulse pressure in Korean Adults: Korea National Health and Nutrition Survey, 2010," *J Korea Acad Industr Coop Soc*, vol. 14, no. 6, 2013, pp. 2735 - 2742.
- [18] G. Pergola, A. Nardecchia, A. Ammirati, D. Caccavo, S. Bavaro, and F. Silvestris, "Abdominal obesity is characterized by higher pulse pressure: possible role of free triiodothyronine," *J Obes*, vol. 2012, pp. 1-5
- [19] G. Chandramohan, K. Kalantar-Zadeh, D. Kermah, S. Go, N. Vaziri and K. Norris, "Relationship between obesity and pulse pressure in children: results of the National Health and Nutrition Survey (NHANES) 1988-1994," *J Am Soc Hypertens*, vol. 6, no. 4, 2012, pp. 277 - 283.
- [20] G. Enzi, M. Gasparo, P. Biondetti, D. Fiore, M. Semisa, and F. Zurlo, "Subcutaneous and visceral fat distribution according to sex, age, and overweight, evaluated by computed tomography," *Am J Clin Nutr*, vol. 44, no. 6, 1986, pp. 739 - 746.
- [21] V. Reqitz-Zaqrosek, "Sex and gender differences in health: Science & Society Series on Sex and Science," *EMBO Rep*, vol. 13, no. 7, 2012, pp. 596 - 603.

저자 소개



윤영윤(Yeung-Yoon Yoon)

2017년 한려대학교 보건대학원 졸업
(보건학 석사)

※관심분야: 방사선학, 보건학, 보건교육



김성길(Sung-Gil Kim)

2009년 조선대학교 보건대학원 졸업
석사(보건학 석사)
2013년 조선대학교 대학원 보건학과
졸업(보건학 박사)

2009~ 현재 한려대학교 방사선학과

※관심분야 : 방사선학, 보건학, 보건교육



신지훈(Ji-Hoon Shin)

1999년 육군3사관학교 재료과학 학사

2009년 공주대학교 일반대학원 전문
응급구조학과 석사

2012년 조선대학교 일반대학원 보건학과 박사수료

2010년~ 현재 서남대학교 응급구조학과 조교수

2010~ 현재 서남대학교 응급구조학과

※관심분야 : IT융합헬스케어