Journal of the Korea Convergence Society
Vol. 11. No. 3, pp. 109-118, 2020

ISSN 2233-4890 / eISSN 2713-6353
https://doi.org/10.15207/JKCS.2020.11.3.109

한국 성인의 유제품 섭취 및 신체활동과 대사증후군과의 관련성에 관한 융복합연구 : 2016 ~ 2017 국민건강영양조사자료

황효정, 한경식*
삼육대학교 식품영양학과 교수

The Relationship of Metabolic Syndrome with Dairy Intake and Physical Activity in Korean Adults : From the Korean National Health and Nutrition Examination Surveys, 2016~2017

Hyo-Jeong Hwang, Kyoung-Sik Han*
Professor, Dept. of Food and Nutrition, Sahmyook University

요 약 본 연구는 국민건강영양조사(2016-2017) 결과를 바탕으로 한국 성인의 우유 및 유제품 섭취와 신체활동 실천 여부에 따른 대사증후군 유병률을 연령, 성별을 보정한 후 우유 및 유제품을 하루 권장량 이상 섭취하며 규칙적인 신체활동을 함께 한 대상자와 그렇지 않은 대상자를 분류하여 로지스틱 분석을 통해 대사증후군과의 관련성을 확인하였다. 본 연구의 대상자는 모두 1,251명으로 남성은 444명, 여성은 807명, 평균 연령은 43.31 ± 12.13세였다. 우유 및 유제품을 권장섭취량 이상 섭취하며 신체활동 하는 대상자에 비해 우유 및 유제품을 기준 분량 미만으로 섭취하면서 신체활동을 하지 않은 대상자는 대사증후군 (OR 1.85, 95% CI 1.13 - 3.15)과 저 HDL-콜레스테롤혈증(OR 1.52, 95% CI 1.07 - 2.18)의 유병률이 증가하였다. 즉, 우유 및 유제품 섭취와 신체활동은 대사증후군을 예방하는 경향을 보이며, 이러한 연구 결과는 향후 관련된 연구 및 국가 정책에 기초자료를 제공할 것으로 판단된다.

주제어 : 우유, 유제품, 신체활동, 대사증후군, 전향적 연구

Abstract This study aimed to examine the prevalence rate of metabolic syndrome according to milk and dairy products intake and physical activity in Korean adults. After adjusting the age and sex, which are confounding factors that may affect the disease were analyzed by logistic analysis to confirm their association with metabolic syndrome. The subjects included 444 males and 807 females, aged 19 to 64 years, from the data of 'The Korean National Health and Nutrition Survey 2016-2017'. Milk and dairy product intake and physical activity were significantly associated with metabolic syndrome (OR 1.85, 95% CI 1.13 - 3.15), and low HDL-cholesterol (OR 1.52, 95% CI: 1.07 - 2.18). The results of this study show that dairy intake and physical activity tend to prevent metabolic syndrome.

Key Words : Milk, Dairy product, Physical activity, Metabolic syndrome, Prospective studies

*This paper was supported by the Sahmyook University Research Fund in 2019.
*Corresponding Author : Kyoung-Sik Han(kshan@syu.ac.kr)
Received January 13, 2020 Revised February 12, 2020
Accepted March 20, 2020 Published March 28, 2020

1. 서론

사회적으로 문제가 되고 있는 건강 질환 중에서도 복부비만, 고혈당, 고혈압, 이상지혈증과 같은 대사적 질환들은 군집(clustering)을 이루어 제2형 당뇨병 발병위험과 심혈관질환 유병율을 증가시키는 원인으로 분류된다[1]. 이러한 질환들은 대사증후군(metabolic syndrome)으로 분류하여, 그 심각성에 따라 생명을 위협하기 때문에 예방이 중요하며 이에 따른 관리, 예방은 전 세계적으로 중요한 임상학적인 부분을 차지하고 있다. 이러한 대사증후군 환자는 세계적으로 늘어나는 경향으로, 비만, 고혈합, 당뇨병과 함께 삶의 만족도를 떨어뜨는 대표적 질환과 함께 적극적인 관리가 필요하다는 것은 많은 연구를 통하여 밝혀졌다[2-4].

WHO에서 만성질환 발병은 부족한 신체활동, 비만, 음주, 흡연 등과 큰 관련성이 있는 것으로 보고하고 있다. 발병 위험을 감소시키는 방법으로 꾸준하며 정기적인 신체활동, 적당량의 알코올 섭취 및 과일, 채소의 적정량 섭취 등을 권고하고 있다[5]. 이러한 권고 방식을 토대로 식이요법과 함께 생활습관의 개선(life style modification), 특히 신체활동은 심혈관 질환의 예방에 효과적이라는 연구결과는 여러 선행연구를 통하여 확인할 수 있다. Stewart 등[6] 및 Johnson 등[7]에 의하면 대사증후군 질환자들은 규칙적인 유산소 운동을 통하여 대사증후군 위험요인의 감소 및 질환의 개선이 있는 것으로 밝혀졌다. 또한 50-70세 성인 15,514명을 대상으로 한 연구에서 조깅, 댄스 등의 운동이 대사증후군의 위험을 유의하게 낮추는 것으로 밝혀졌으며[8], 대사증후군은 당뇨병과 심혈관질환의 이환율과 이로 인한 사망률과 관련이 있는 것으로 알려져 이에 대한 빠른 판단 및 관련 인자들을 파악하여 그에 따른 치료가 중요하다[9,10].

우유 및 유제품은 한국인에게 부족한 대표적인 영양소인 칼슘과 비타민 B2의 대표적 급원식품[11]으로 북미지역이나 유럽 등지에서는 식사에서 중요한 부분을 차지하는 식품이다. 우유에는 건강에 긍정적인 영향을 미치는 많은 영양소가 존재하지만 부정적인 영향을 미치는 것에 대한 우려로는 우유에 다량 포함되어 있는 지방 중에서도 특히 포화지방의 섭취와 다른 식이요인과 함께 열량과잉으로 인해 심혈관계 질환이 발생할 수 있다는 우려가 꾸준히 제기되어 왔다. 하지만 우유 및 유제품 섭취에 따른 대사증후군과 관련성에 대한 선행연구 11개를 고찰한 결과 9개의 연구에서 대사증후군 유병율을 감소하는 결과를 보였고, 당뇨병과의 관련성에 대한 4개의 역학연구들 중에서는 2개의 연구에서 음의 상관관계를 보였다[12]. 그리고 Lee와 Joung의 연구에서는 국내 성인을 대상으로 우유 · 유제품을 섭취한 집단과 그렇지 않은 집단을 비교하여 대사증후군 및 위험요인의 유병율을 비교한 결과 섭취한 집단에서 위험이 감소한 것으로 나타났다[13]. 그리고 제 6기 국민건강영양조사를 이용하여 성인의 일반 우유와 저지방 우유의 섭취에 따른 대사증후군과의 연관성을 연구한 결과 일반 우유는 대사증후군과의 관련성이 낮은 것으로 밝혀졌다[14]. 반면 우리나라 성인을 대상으로 8년간 체중, 허리둘레, 비만율의 변화를 파악한 Son 등[15]의 연구에서는 체중이 증가한 대상자일수록 우유 섭취량 더 높은 것으로 밝혀졌는데 이는 대사증후군의 한 요인인 비만을 유발하는데 우유 섭취와 관련이 있다는 것으로 알 수 있었다. 이처럼 우유 및 유제품의 섭취에 따른 대사증후군과의 연관성을 알아본 다양한 연구를 통하여 명확한 인과관계 설명이 쉽지는 않지만, 다양한 삶의 방식과 섭취 방법에 따라 오히려 긍정적인 효과를 기대할 수도 있다.

이에 본 연구는 우유 및 유제품 섭취와 함께 규칙적 신체활동이 한국성인의 대사증후군과의 관련성에 미치는 영향을 파악하고자 하였다.

2. 연구방법

2.1 연구자료 및 대상

본 연구는 2016 및 2017년의 국민건강영양조사에 참여한 19세 이상 65세 미만의 성인들을 대상으로 분석하였고, 24시간 회상법에 의한 1일 식이섭취조사에 응하지 않은 경우와 24시간 회상법 조사 결과 1일 총 섭취 에너지량이 500 kcal 미만 또는 5,000 kcal 초과인 대사자는 제외하고 분석을 실시하였다. 대사증후군의 여부를 진단하기 위한 신체계측자료와 혈액검사자료가 없거나 통계분석에서 혼란을 보정하기 위해 필요한 인구학적 변수 또는 생활습관과 같은 혼란변수에 대한 자료가 없는 대상자를 제외하여 총 1,251명의 자료를 최종 분석에 사용하였다(Fig. 1 참고).

2.2 주요 변수

2.2.1 우유 및 유제품 섭취량과 신체활동량

연구대상자의 우유 및 유제품 섭취량을 알아보기 위하여 24시간 회상법에 의한 식이섭취조사자료 중 식품 구

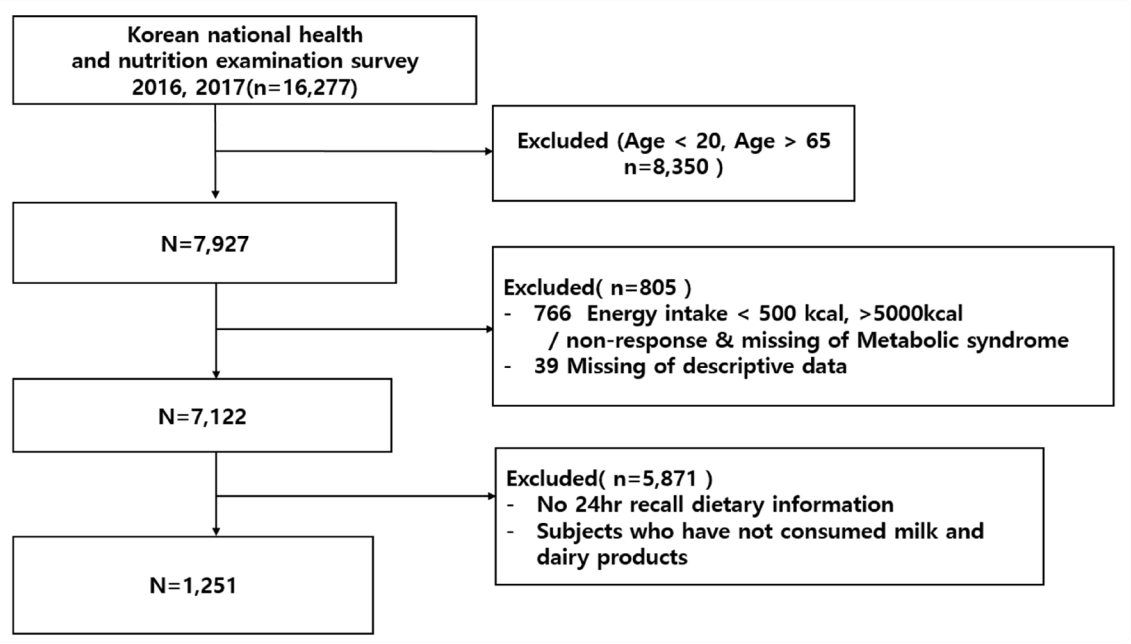

Fig. 1. Flow chart for the criteria used in selection of the subjects.

분을 위하여 2차 식품코드의 변수를 이용하였다. 개인 섭취 음식별로 우유(13010)에 해당하는 중량(g) 변수를 적용하여 1일 우유 섭취량을 계산하였고, 치즈(13032), 호상 요구르트(13029), 액상 요구르트(13028)에 해당하는 중량(g) 변수를 각각 적용하여 유제품 섭취량을 구하였다. 그리고 이 3가지 유제품을 합하여 유제품 섭취량으로 적용하였다. 통계분석을 위해 우유 및 유제품 섭취량을 범주화하였는데 그 기준을 한국영양학회의 정의에 따라 (The Korean Nutrition Society 2010) 1일 1회 분량으로 적용하였다. 우유는 1회 분량을 200 g으로 적용하였고, 유제품은 치즈 20 g, 호상 요구르트, 액상 요구르트는 각각 100 g, 150 g을 1회 분량으로 계산하였다. 각 대상자들이 섭취한 우유 및 유제품을 각각의 기준으로 나눈 후 이를 산술적으로 더하여 1일 섭취횟수를 산출하고 섭취량을 적용하였다.

신체활동은 설문조사에서 일주일에 달리기, 등산, 자전거 타기, 수영, 축구, 농구, 무거운 물건나르기 등의 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 숨이 차올라 대화하기 힘든 정도의 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 실시하거나 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서 주 3회 이상 실천하는 경우 실천함, 그렇지 않은 경우 실천하지 않음으로 정의하였다.

2.2.2 대사증후군 및 대사증후군 위험요인

본 연구의 종속변수는 심혈관계 질환의 강력한 위험요인으로 알려져 있는 대사증후군의 평가는 2002년에 발표된 NCEP-ATP Ⅲ (The Third report of the National Cholesterol Education Program Expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adults Treatment Panel Ⅲ)와 대한비만학회의 다음 권고에 따랐다.

1) 복부 비만 : 허리둘레가 남성에서 90 cm 이상, 여성에서 85 cm 이상인 경우
2) 고혈압 : 130/85 mmHg 이상인 경우
3) 공복혈당장애 : 110 mg/dl 이상인 경우
4) 고중성지방혈증 : 150 mg/dl 이상인 경우
5) 저 HDL 콜레스테롤혈증 : 남성에서 40 mg/dl 미만, 여성에서 50 mg/dl 미만인 경우

위의 항목에서 3개 항목 이상을 만족한 경우를 대사증후군으로 정의하였다.

2.2.3 일반 사항 및 생활습관

국민건강영양조사 자료는 24시간 회상법을 통한 식이섭취조사를 포함한 영양조사와 함께 건강설문조사, 검진조사의 결과 등을 포함하고 있는 대표적 역학 2차 조사자료로서 본 연구에서는 연구 대상자의 일반적 특성 이

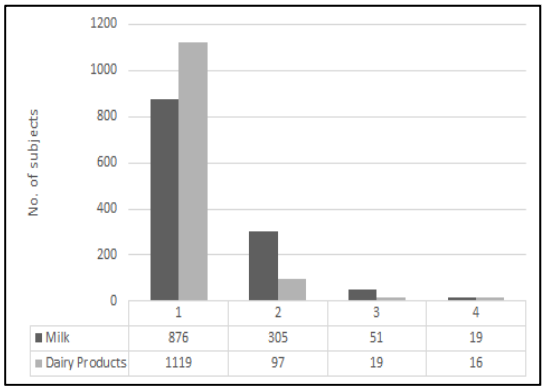

Fig. 2. Distribution of subjects according to dairy intake categories.

해를 위하여 성별, 연령, 학력, 소득수준, 신체활동, 흡연, 음주 등의 정보를 추출하여 다음과 같은 정의로 구분하여 통계 분석을 실시하였다. 소득은 표본인구의 소득 사분위 기준금액에 따라 하, 중하, 중상, 상으로 분류하였고, 학력은 초등 졸업이하, 중등 졸업, 고등 졸업, 대학 졸업 이상으로 구분하였다. 흡연은 일생 동안 흡연 여부로 흡연자를 분류하였고, 음주는 지난 1년간 1달에 한잔 이상 음용한 경우 음주자로 구분하였다.

2.3 자료분석

모든 분석은 SAS 9.4 version(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)을 이용하였고, 유병률 및 관련성 분석은 표본설계 및 가중치를 반영하도록 복합표본설계 자료분석 방법을 이용하여 분석하였다. 대사증후군 및 대사이상 지표의 유병률은 백분율(%)과 표준오차(Standard Error, SE)로 제시하였다. 우유 및 유제품 섭취량을 1회 분량을 기준으로 범주화한 후 특성을 확인하였다. 또한 대사증후군의 발병여부와 우유 및 유제품의 섭취에 따라 대상자를 분류하고 χ^2-검정을 통하여 분포의 특성을 비교하였다. 성별과 연령을 통제하고 우유 및 유제품 섭취와 신체활동 여부에 따른 대사증후군과의 관련성을 알아보기 위하여 로지스틱 회귀분석(binary logistic regression)을 실시하였다.

3. 결과

3.1 대사증후군 진단여부과 우유 · 유제품 섭취량에 따른 대상자의 특성

본 연구의 대상자는 모두 1,251명으로 남성은 444명, 여성은 807명, 남성의 평균 연령은 43.0 ± 12.4세, 여성은 43.5 ± 12.0세이다. 소득수준을 4분위로 분류하여 성별에 따라 확인한 결과 남녀 모두 높은 소득수준에서 비율이 가장 많았고, 대상자의 교육수준은 대졸이상인 대상자들이 남, 녀 모두 50%를 넘었다. 지난 1년간 음주를 경험한 대상자는 남자는 73.4%, 여자는 47.4%였고, 주 3회 이상 격렬한 운동을 하는 남성은 52.7%, 여성은

Table 1. General characteristics of subject

		Male	Female
Subject, n(%)		444(35.5)	807(64.5)
Age (years), Mean ± SD		43.0 ± 12.4	43.5 ± 12.0
Family Income, n(%)	Low	42(9.5)	12(2.5)
	Low-middle	79(17.8)	21(4.7)
	Middle-high	135(30.4)	149(33.6)
	High	188(42.3)	262(59.1)
Education, n(%)	Elementary school	11(2.5)	60(7.4)
	Middle School	21(4.7)	65(8.1)
	High school	149(33.6)	250(31.0)
	University graduate	262(59.1)	432(53.5)
Drinking[1)], n(%)	No	118(26.6)	42(52.9)
	Yes	326(73.4)	380(47.1)
Smoking[2)], n(%)	No	304(68.5)	768(95.2)
	Yes	140(31.5)	39(4.8)
Walking Activity[3)], n(%)	No	197(44.4)	33.4(41.3)
	Yes	247(55.6)	473(58.7)
Physical Activity[4)], n(%)	No	210(47.3)	421(52.2)
	Yes	234(52.7)	386(47.8)

1) Experience of drinking alcohol for life
2) Cigarette smoking more than 5 packs for life
3) 3 times a week for at least 60 minutes of walking
4) 3 times a week for at least 75 minutes of vigorous intensity exercise

47.8%임을 알 수 있었다(Table 1 참고).

전체 대상자의 1일 우유 및 유제품 섭취량의 분포는 Fig. 2와 같다. 우유의 평균 섭취량은 161.3 ± 113.6 g 이었다. 우유 및 유제품의 1회 분량을 기준으로 전체 대상자의 876명은 1회 분량 미만, 305명은 1회 분량이상 2회 분량 미만, 51명은 2회 분량이상 3회 분량 미만, 19명의 대상자는 3회 분량 이상을 섭취하였다. 액상 요구르트의 평균 섭취량은 95.1 ± 66.3 g, 호상 요구르트는 106.7 ± 86.5 g, 치즈의 평균 섭취량은 6.8 ± 10.4 g이었다. 각 식품을 유제품으로 분류하여 각 식품의 1회 분량을 기준으로 구분하여 섭취량을 분석한 결과 1,119명은 1회 분량 미만, 97명은 1회 분량이상 2회분량 미만, 19명은 2회분량이상 3회분량 미만, 16명의 대상자는 3회 분량 이상을 섭취하는 것으로 나타났다. 우유 및 유제품의 섭취 횟수를 분석한 결과 2회 분량 이상 섭취하는 경우가 매우 적은 비율이었기 때문에 분석에 적용한 연구 대상자는 1회 섭취 분량을 기준으로 하여 두 그룹으로 나눠 이후 모든 분석에 적용하였다.

대사증후군 지표에 따라 분류한 두 집단 대상자를 비교한 결과는 Table 2와 같다. 대사증후군 지표 중 3개 항목에서 기준치 이상인 대상자는 155명으로 그 중 남성의 비율은 8.45%을 차지하였고, 연령은 47.2 ± 10.7 세로 대사증후군 지표가 정상인 대상자에 비하여 연령이 높은 것으로 나타났다(p〈0.001). 하위 소득자의 비율과 음주의 비율은 대사증후군 여부에 따라 유의하게 차이가 있지 않았으나, 현재 흡연을 하는 경우 대사증후군 대상자의 비율은 낮았고(p〈0.001), 신체활동을 하는 대사증후군인 대상자의 비율은 6.7%로 대사증후군이 아닌 대상자에 비해 적은 것으로 알 수 있었다(p〈0.01). 그리고 24시간 회상법으로 조사한 1일 에너지 섭취량의 차이는 없었다. 우유 및 유제품 섭취량에 따라 분류한 두 집단의 특성을 비교한 결과 우유를 기준 분량 1회 이상 섭취한 집단에서 남성은 14% 였고, 연령은 42.6 ± 11.8세로 유의하지는 않지만 낮은 연령인 것을 알 수 있었다. 하위소

Table 2. Comparison of characteristics among subjects with and without metabolic syndrome

	Metabolic Syndrome	
	No	Yes
Men, %	35.3	**8.5** ***
Age (years), Mean ± SD	42.8 ± 12.2	**47.2 ± 10.7*** **
Family Income (quartile), Low, %	8.7	1.3
Drinking[1], Yes, %	52.0	4.5
Smoking[2], Yes, %	13.2	**4.1** ***
Physical Activity[3], Yes, %	45.8	**6.7** **
Daily Energy Intake (kcal), Mean ± SD	2050.0 ± 805.2	2170.6 ± 822.1

[1] Experience of drinking alcohol for life
[2] Cigarette smoking more than 5 packs for life
[3] 3 times a week for at least 75 minutes of vigorous intensity exercise
*: p 〈 0.05, **: p 〈 0.01, ***: p 〈 0.001 by x2-test or Wilcoxon rank sum test

Table 3. Comparison of characteristics between two categories according to the consumption of milk and dairy products

	Milk		Dairy products	
	〈 1 Serving per day	≥ 1 Serving per day	〈 1 Serving per day	≥ 1 Serving per day
Men, %	29.7	14.0	38.7	5.0
Age (years), Mean ± SD	43.6 ± 12.3	42.6 ± 10.8	43.1 ± 12.0	44.8 ± 13.4
Family Income (quartile), Low, %	7.0	2.9	8.7	1.2
Drinking[1], Yes, %	42.0	**18.0***	53.9	**6.1***
Smoking[2], Yes, %	12.4	4.9	16.1	1.1
Daily Energy Intake (kcal), Mean ± SD	2029.4 ± 795.1	**2147.9 ± 832.5***	2061.5 ± 814.1	2093.9 ± 756.4

[1]Experience of drinking alcohol for life
[2]Cigarette smoking more than 5 packs for life
*: p 〈 0.05 by x2-test or Wilcoxon rank sum test

득자의 비율과 흡연을 하는 경우 우유의 섭취량 차이는 유의하지 않았다. 1일 에너지 섭취량의 결과 우유 1회 분량 이상 섭취한 대상자가 그렇지 않은 대상자에 비해 2,147.9 ± 832.5 kcal로 유의하게 많은 에너지를 섭취하는 것으로 나타났다(p〈0.05). 음주를 하는 대상자의 경우 우유를 1회 분량 이상 섭취하는 대상자의 비율이 유의하게 적은 것으로 확인할 수 있었다(p〈0.05). 유제품의 섭취량에 따른 두 그룹을 비교한 결과 연령, 소득, 흡연, 1일 에너지 섭취량은 1회 분량 이상 섭취한 대상자와 그렇지 않은 대상자의 경우 유의한 차이를 보이지 않았으나, 음주를 하는 대상자의 경우 유제품을 1회 분량 이상 섭취하는 대상자의 비율이 유의하게 적은 것으로 확인되었다(p〈0.05)(Table 3 참고).

3.2 우유 및 유제품 섭취에 따른 대상자의 대사증후군 지표

대상자의 우유 및 유제품 섭취량에 따른 대사증후군 지표의 분포는 Table 4와 같다. 우유를 1회 분량 이상 섭취하는 대상자의 경우 복부 둘레가 80.8 ± 10.0 cm로 1회 분량 미만으로 섭취하는 대상자에 비해 유의하게 큰 것으로 나타났고(p〈0.05), 공복혈당장애의 비율은 우유 및 유제품을 기준 분량 1회 이상 섭취한 집단에서 유의하게 낮았으며(우유 : p〈0.01, 유제품 : p〈0.01), 유제품을 기준 분량 1회 이상 섭취한 대상자의 경우, 고혈압의 비율이 유의하게 낮았다(p〈0.05). 대사증후군, 비만, 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증, 고혈압의 경우 유의한 차이를 보이지 않았다. 우유를 기준 분량 1회 이상 섭취한 대상자에 따라 복부비만, 중성지방, LDL-콜레스테롤의 수치가 정상인 대상자들은 각 74.7%, 88.3% 98.1%였고, 유제품을 기준 분량 1회 이상 섭취한 대상자들의 비율도 유사한 경향을 보였다.

3.3 우유 및 유제품 섭취와 신체운동에 따른 대사증후군 지표의 관련성

전체 대상자에 대한 섭취 분량에 따른 우유 및 유제품 섭취와 신체활동 여부에 따른 대사증후군 지표와의 관련성을 분석하기 위하여 로지스틱 회귀분석을 실시하였고 오즈값과 95% 신뢰구간을 Table 5에 제시하였다. 우유 및 유제품을 기준분량 1회 이상 섭취하고 신체활동을 실천한 대상자를 기준으로 우유 및 유제품을 1회 이상 섭취하고 신체활동을 실천하지 않은 대상자, 우유 및 유제품을 1회 분량 미만 섭취하고 신체활동을 실천한 대상자, 우유 및 유제품을 1회 분량 미만 섭취하고 신체활동을 실천하지 않은 대상자 총 4군으로 구분하여 대사증후군

Table 4. Comparison of metabolic syndrome and risk factors between subjects by milk and dairy products

	Milk		Dairy products	
	〈 1 Serving per day	≥ 1 Serving per day	〈 1 Serving per day	≥ 1 Serving per day
Metabolic Syndrome[1], %	9.1	3.4	11.4	1.1
Obesity[2], %	14.9	7.6	19.4	9.6
Central Obesity[3], %	20.7	9.0	20.0	2.5
Central Circumference (cm), Mean ± SD	79.6 ± 10.1	**80.8 ± 10.0***	79.8 ± 10.2	80.8 ± 13.4
Normal, % (male 〈 90cm / female 〈 85cm)	78.4	74.7	77.5	75.8
Disease, %	21.6	25.3	22.5	24.2
Hypertriglyceridemia[4], %	8.8	3.5	10.7	1.6
Triglyceride (mg/dL), Mean ± SD	127.2 ± 129.9	128.4 ± 137.4	128.2 ± 136.7	122.5 ± 82.5
Normal, % (〈 150 mg/dl)	87.9	88.3	88.2	86.4
Disease, %	12.1	11.7	11.8	13.6
Low HDL-cholesterol[5], %	20.7	9.0	27.0	2.7
Hypertension[6], %	14.9	6.6	19.3	2.1
Impaired Fasting Glucose[7], %	6.9	**2.8****	8.6	1.0
Total cholesterol (mg/dL), Mean ± SD	197.6 ± 37.6	194.9 ± 39.9	196.8 ± 38.6	197.1 ± 36.4
LDL-cholesterol (mg/dL), Mean ± SD	124.5 ± 36.0	120.0 ± 38.3	122.7 ± 37.0	126.8 ± 34.5
Normal, % (male 〈 40mg/dl / female 〈 50mg/dl)	98.0	98.1	98.0	97.7
Disease, %	2.0	1.9	2.0	2.3

1) Presence of at least three among the five metabolic risk factors (NCEP ATP III 2001 definition)
2) Body mass index ≥ 25kg/m2
3) Waist circumference ≥ 90 cm(man), ≥ 80 cm (woman)
4) Fasting plasma triacylglycerol ≥ 150 mg/dL
5) Fasting plasma HDL-cholesterol 〈 40 mg/dL (man), 〈 50 mg/dL (woman)
6) Blood pressure ≥ 130/85 mmHg
7) Fasting plasma glucose ≥ 100 mg/dL
*: p 〈 0.05, **: p 〈 0.01 by $x2$-test or Wilcoxon rank sum test

Table 5. Odds ratios (95% C.I.) for metabolic syndrome and risk factors according to milk and dairy intakes and physical activity

	INPN[1)] n=372	INPS[2)] n=361	ISPN[3)] n=259	ISPS[4)] n=259
Metabolic Syndrome[5)]	**1.86 (1.13-3.15)**	1.28 (0.81-2.06)	1.34 (0.88-2.06)	1.00
Central Obesity	1.04 (0.72-1.53)	0.83 (0.58-1.20)	1.23 (0.86-1.75)	1.00
Hypertriglyceridemia	1.24 (0.76-2.08)	0.93 (0.58-1.49)	1.13 (0.72-1.77)	1.00
Low HDL-cholesterol	**1.52 (1.07-2.18)**	0.97 (0.70-1.36)	1.19 (0.87-1.62)	1.00
Hypertension	0.91 (0.62-1.36)	1.06 (0.71-1.59)	0.92 (0.64-1.31)	1.00
Impaired Fasting Glucose	1.17 (0.68-2.04)	0.78 (0.48-1.29)	1.30 (0.79-2.18)	1.00
Total cholesterol	**1.93 (1.18-3.28)**	**1.94 (1.23-3.09)**	1.17 (0.75-1.84)	1.00
High LDL-cholesterol	**3.92 (1.04-25.44)**	0.96 (0.38-2.50)	2.72 (0.92-9.88)	1.00

Confounding variables include age, sex, family income, smoking and drinking
1) IN : Milk and dairy intake 〈 1 Serving per day, PN : Physical activity no sufficient
2) IN : Milk and dairy intake 〈 1 Serving per day, PS : Physical activity sufficient
3) IS : Milk and dairy intake ≥ 1 Serving per day, PN : Physical activity no sufficient
4) IS : Milk and dairy intake ≥ 1 Serving per day, PS : Physical activity sufficient
5) Odds ratio and 95% CI were obtained using binary logistic regression

과 기준요인에 대한 유병율을 파악하였다. 또한, 교란변수인 연령, 성별, 흡연, 음주를 보정하였다.

우유 및 유제품을 1회 분량 이상 섭취하면서 신체활동을 실천한 대상과 비교하여 우유 및 유제품을 1회 분량 미만으로 섭취하면서 신체활동을 하지 않은 대상자의 경우 대사증후군 유병률(OR 1.85, 95% CI 1.13 - 3.15)과 저 HDL-콜레스테롤혈증 유병률(OR 1.52, 95% CI 1.07 - 2.18)이 1 이상의 Odds Ratio를 보여 위험이 증가하는 경향을 보였다. 대사증후군 지표 중 복부비만, 중성지방, 공복 중 혈당, 고혈압에서는 모두 유의하지 않았다. 혈중 지질 농도로 이상지혈증유병률을 분석한 결과 우유 및 유제품을 1회 분량 미만으로 섭취하면서 신체활동을 하지 않은 대상자의 경우 섭취량도 충분하고 신체활동도 실천한 대상자에 비하여 총 콜레스테롤 이상혈증 유병률(OR 1.93, 95% CI 1.18 - 3.28)이 증가하였고, 우유 및 유제품을 1회 분량 미만으로 섭취하면서 신체활동을 하는 경우에도 총콜레스테롤 이상혈증 유병률(OR 1.94, 95% CI 1.24 - 3.09)이 유의하게 증가하는 것을 확인할 수 있었다. 그리고 고-LDL 콜레스테롤혈증(OR 3.92, 95% CI 1.04 - 25.44)에서도 통계적으로 유의한 관계를 보였다.

4. 고찰

본 연구에서는 2016년과 2017년 국민건강영양조사자료를 통하여 우유 및 유제품의 섭취량을 파악하고 더불어 우유 및 유제품 섭취량을 충족하며 신체활동을 함께 하는 경우 대사증후군 및 대사증후군 지표와의 관련성을 분석하였다. 대사증후군은 복부비만, 공복시 혈당장애, 혈중 이상지질혈증인 고중성지방과 저 HDL 콜레스테롤 혈증, 고혈압 등의 지표를 통하여 판단하는 질환으로 식이습관과 생활습관을 통하여 개선 및 예방이 가능한 질환으로 알려져 있다[16]. 미국에서 60세 이상을 대상으로 대사증후군 발병을 확인한 결과 성인 4명 중 1명은 질환을 가지고 있는 것은 보고되고 있으며[17], 우리나라를 비롯한 [18] 아시아에서도 점점 발병비율이 증가하는 추세로[19], 그 원인 및 관리에 대한 연구가 필요한 실정이다. 본 연구에서는 대사증후군의 수 많은 정의 중 간결하고 실용적므로 전 세계적으로 사용되고 있는 NCEP ATP III의 정의를 사용하였다.

본 연구 결과, 우리나라 성인의 평균 우유 섭취량이 부족하다는 것을 알 수 있었고, 한국영양학회의 권장섭취량과 비교하여 1일 분량을 충족하는 대상자의 비율이 낮은 것으로 나타났다. 우유 및 유제품의 섭취량에 따라 대사증후군과 그 지표를 분석한 결과 복부비만의 경우 우유의 섭취량을 충족한 대상자가 더 큰 것을 확인할 수 있었고, 공복혈당 장애의 위험과 유의한 연관성을 보인 반면 비만, 고중성지방혈증, 저 HDL-콜레스테롤혈증과는 유의한 연관성을 보이지 않았다.

우유 섭취로 인한 대사증후군 발병 위험과의 관련성을 설명할 수 있는 가설은 우유에 함유되어 있는 포화지방으로 인하여 혈중 LDL 콜레스테롤의 농도가 증가함으로 이상지혈증을 유발하며, 심혈관계질환 발병에 양의 상관관계를 보일수 있다는 것이다[20,21]. 그러나 우유 섭취와 비만과의 관련성을 분석한 연구 결과 오히려 우유의 섭취가 비만의 발생을 줄인다는 보고가 있다. Rosel 등(2004)[22]은 우유의 섭취량이 많은 대상자들에게서 복부 비만수치가 유의미하게 감소하였음을 보고하였고, 5년간 종단연구(longitudinal study)를 실시한 Berkey

등(2005)[23]은 우유의 섭취와 체질량지수의 증가와는 관련이 없다고 보고하였다. Kim 등[24]과 Kwak[25]이 진행한 국내 연구는 대사증후군의 발병에 성별, 나이, 교육수준, 직업, 음주, 흡연, 비만이 주요 발병 요인으로 보고하였으며, 적절한 수준의 신체활동은 대사증후군 위험율을 떨어뜨리는 효과가 있다고 보고 하였다. 그리고 Kwon과 Lee[26]의 연구에서는 우유의 섭취량이 하루 200 g 이상일 경우 고혈압, 당뇨병, 비만, 복부비만, 고중성지방혈증, 저HDL콜레스테롤혈증 등 대사증후군의 발병을 예방하는 효과가 있다고 하여 본 연구와 반대되는 결과를 발표하였다. 이는 본 연구결과에서 나온 우유의 섭취량이 하루 권장량을 충족한 대상자의 경우 복부둘레가 더 큰 것과 반대되는 결과로 우유의 섭취만으로는 만성질환의 발병 위험성을 판단하기에는 향후 더 많은 연구가 필요할 것으로 사료된다.

그리고 대사증후군 진단 지표인 공복 혈당 장애에 관한 연구는 많이 이루어지지 않았으나, 선행연구에서 과체중 대상자 사이에서 우유의 섭취량 증가에 따라 대사증후군 관련 요인의 발병률이 유의하게 낮아졌고, 체질량지수, 공복시 혈당 수치, 고중성지방혈증, 고혈압의 위험 모두 유의미하게 감소한 것으로 보고하였다[27]. 이러한 선행연구 결과는 본 연구 결과와 유사한 결과인 것으로 확인할 수 있다.

본 연구의 강점으로 볼 수 있는 식이와 생활습관 융합분석을 위하여 대사증후군 여부에 따른 신체 활동을 분석한 결과 대사증후군을 지닌 대상자들이 신체활동을 충분히 실천하지 않는 것을 확인할 수 있었다. 신체활동은 생활습관과 연관되어 규칙적인 운동습관을 지키는 경우 대사증후군의 발병이 낮아진다는 것이 많은 선행연구를 통하여 알 수 있다. 미국에서 성인들을 20주간 유산소 운동을 실천한 연구결과 총 연구 대상자 621명 중 대사증후군 진단 지표 중 3개 이상을 지닌 105명이 32명으로 감소하였고, 각각의 대사증후군 지표가 개선되었다고 보고되었다[28]. 그리고 또 다른 선행 연구에서는 유산소 운동이 혈중 지질 수준의 변화를 유도하며 지방조직의 인슐린 민감도를 개선하여 혈당의 조절능력을 증가시킨다고 보고하였다[29]. 그리고 심혈관 건강 위험 요인으로 알려진 호모시스테인은 죽상 경화성 혈관 질환을 일으키는 위험인자로서, 혈관 내피세포에 손상을 일으키며[30], 이렇게 손상이 유발된 혈관 내피세포는 혈당 수치에 직접적인 요인인 인슐린 저항성을 증가시킬 수 있어 대사증후군 발생과 연관성이 있는 것으로 밝혀졌는데[31], 중년 여성들을 12주간 유산소 운동을 실시한 결과, 혈중 호모시스테인 농도를 유의하게 낮추는 것을 확인 할 수 있었고 이는 인슐린 저항성 개선, 대사증후군의 예방에 영향을 미치는 것으로 보고하였다[32]. 이는 신체활동을 통하여 대사증후군을 예방하는 것을 확인할 수 있으며 본 연구의 결과와 유사한 경향임을 확인할 수 있다.

대사증후군 질환자는 여러 복합적인 위험 요인을 가지고 있는 것으로 밝혀졌다. 그리고 대사증후군을 지닌 환자뿐만 아니라 식생활과 흡연, 운동부족 등 위험 인자들을 지니고 있는 사람들에게는 약물 처방 및 비약물적 처치를 통한 지속적인 관리가 중요하며, 다양한 관리 차원 중 식습관 중재는 가장 큰 요소로 여겨지고 있다[33]. 국외에서 진행된 연구로 인도의 성인을 대상으로 한 연구에서 사회 경제적요인, 식행동 및 음주, 신체활동에 보정한 다음 우유 섭취는 BMI와 허리둘레를 감소시킨다는 결과를 보고하였다[34,35].

본 연구에서는 대사증후군의 유무와 함께 대사증후군 진단기준에 따라 질환의 유병관계를 로지스틱 회귀분석 및 일원분산분석 등의 통계분석기법을 통하여 결과를 비교하였다. 그리고 대사증후군의 유무에 따른 식이섭취 차이 또는 생활습관의 관계에 대해서만 파악했던 이전의 연구들의 결과를 기반으로 하여 우리나라 국민이 섭취하고 있는 우유 및 유제품 섭취량, 신체활동을 각각의 단면으로만 분석하지 않고 우유 및 유제품 섭취량과 신체활동 여부를 함께 적용함에 따라 다양한 선행연구에서 기대하기 어려웠던 결과를 제시하며 환자뿐만 아니라 일반인들에게도 실천할 수 있는 근거가 될 수 있다는 점에서 의미를 부여할 수 있다.

본 연구는 국민건강영양조사자료라는 2차 자료를 바탕으로 분석한 단면 연구로써 그 원인과 결과를 명확하게 설명하기엔 어려우나 인구학적 변수와 사회경제적 변수를 함께 통계적인 보정을 실시하였으며, 더불어 층화분석으로 변수간의 설명력을 보완하여 분석하였고, 건강에 영향을 미치는 것으로 밝혀진 혼란변수를 보정하였으나, 여전히 영향을 미치는 다양한 변수의 영향을 배제하기는 어렵다. 또한 우유 및 유제품이라는 단일 품목의 식품섭취로 대사증후군의 유병율을 설명하는 기전을 명확하게 단정할 수는 없으나, 선행연구 결과 및 고찰을 본 연구의 분석 결과와 함께 종합하면 우유 및 유제품의 섭취는 칼슘과 같은 무기질과 비타민과 같은 건강에 이로운 영양소를 공급하여 포화지방의 위험율보다 영양학적으로 긍정적인 영향을 미치며, 더불어 본 연구에서는 신체활동과 함께 실시하는 경우 생활습관 개선을 이끌어내어 대사증후군 위험의 감소에 기여할 것으로 판단할 수 있다. 이러

한 제한점에도 본 연구 결과는 기존의 선행연구 결과와 잘 부합되는 점에서 신뢰성이 존재하며, 우리나라에서 우유 및 유제품의 섭취와 함께 신체활동에 따른 건강영향에 대한 연구가 부족하다는 점을 고려할 때 후속 연구의 기초자료가 될 수 있을 것이며, 정확한 인과관계 및 예방 정책을 수립하기 위한 지속적인 연구가 필요하겠다.

REFERENCES

[1] National Cholesterol Education Program (US). Expert Panel on Detection, & Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. (2002). *Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (adult treatment panel III)* (No. 2). National Cholesterol Education Program, National Heart, Lung, and Blood Institute, National Institutes of Health.

[2] A. S. Gami et al. (2007). Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Journal of the American College of Cardiology, 49(4)*, 403-414.
DOI : 10.1016/j.jacc.2006.09.032

[3] B. Rice, I. Janssen, R. Hudson & R. Ross, (199 9). Effects of aerobic or resistance exercise and /or diet on glucose tolerance and plasma insulin levels in obese men. *Diabetes care, 22(5)*, 684- 691.
DOI : 10.2337/diacare.22.5.684

[4] X. Li, et al. (2017). Combined effects of fruit and vegetables intake and physical activity on the risk of metabolic syndrome among Chinese adults. *PloS one, 12(11)*, e0188533
DOI : 10.1371/journal.pone.0188533

[5] World Health Organization. (2003) *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Geneva: World Health Organization;* WHO Technical Report Series.

[6] K. J. Stewart. (2005). Physical activity and aging. *Annals of New York Academic of Sciences, 1055(1),* 193-206.
DOI : 10.1196/annals.1323.029

[7] J. L. Johnson et al. (2007). Exercise training amount and intensity effects on metabolic syn drome (from Studies of a Targeted Risk Reduction Intervention through Defined Exercise). *The American journal of cardiology, 100(12),* 1759-1766.
DOI : 10.1016/j.amjcard.2007.07.027

[8] M. Chen et al. (2013). Different physical activity subtypes and risk of metabolic syndrome in middle-aged and older Chinese people. *PloS one, 8(1),* e5325
DOI : 10.1371/journal.pone.0053258

[9] E. S. Lim, Y. K. Ko & K. O. Ban. (2013). Prevalence and risk factors of metabolic syndrome in the Korean population—Korean National Health Insurance Corporation Survey 2008. *Journal of Advanced Nursing, 69(7),* 1549-61.
DOI: 10.1111/jan.12013

[10] S. Suh & M. K. Lee. (2014). Metabolic syndrome and cardiovascular diseases in Korea. *Journal of atherosclerosis and thrombosis, 21(1),* S31-S35
DOI : 10.5551/jat.21_sup.1-s31.

[11] Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2010). *Korean National Health and Nutrition Examination Survey.* KCDC [Online]. http://knhanes.cdc.go.kr

[12] A. Tremblay & J. A. Gilbert. (2009). Milk products, insulin resistance syndrome and type 2 diabetes. *Journal of the American College of Nutrition, 28(1),* 91S-102S.
DOI : 10.1080/07315724.2009.10719809

[13] C. J. Lee & H. Joung, (2012). Milk intake is associated with metabolic syndrome-using data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2010. *Korean Journal of Community Nutrition, 17(6),* 795-804.
DOI : 10.5720/kjcn.2012.17.6.795

[14] H. C. Moon et al. (2017). Association of Meta-bolic Syndrome with Whole Milk and Low Fat Milk: Using Data from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2013 -2015, *Korean Journal of Health Promotion, 17(4),* 234-241.
DOI : 10.15384/kjhp.2017.17.4.234

[15] I. H. Son, Y. H. Han & T, S. Hyun. (2017). Changes in weight, waist circumference, prevalence of obesity, and dietary factors associated with weight gain over 8 years in Korean dults: Longitudinal data from the Korean Genome and Epidemiology Study, *Journal of Nutrition and Health, 50(4),* 336-349.
DOI : 10.4163/jnh.2017.50.4.336

[16] G. A. Kelley, K. S. Kelley & Z. V. Tran. (2005). Exercise, lipids, and lipoproteins in older adults: a meta-analysis. *Preventive Cardiology, 8(4)*, 206-214.
DOI : 10.1111/j.0197-3118.2005.03769.x

[17] E. S. Ford. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome in US populations. *Endocrinology and metabolism clinics of North America*, *33(2),* 333-350.
DOI : 10.1016/j.ecl.2004.03.004

[18] W. Y. Lee, J. S. Park, S. Y. Noh, E. J. Rhee, S. W. Kim & P. Z. Zimmet. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome among 40,698 Korean metropolitan subjects. *Diabetes research and clinical practice, 65(2),* 143-149.
DOI : 10.1016/j.diabres.2003.12.007

[19] R. Gupta, P. C. Deedwania, A Gupta, S. Rastogi, R. B. Panwar & K. Kothari. (2004). Prevalence of metabolic syndrome in an Indian urban population. *International journal of cardiology*, *97(2),* 257-261.
DOI : 10.1016/j.ijcard.2003.11.003

[20] J. B. German & C. J. Dillard. (2010). Saturated fats: a perspective from lactation and milk composition. *Lipids, 45(10),* 915-923.
DOI : 10.1007/s11745-010-3445-9

[21] R. A. Gibson. (2011). Milk fat and health consequences. In *Milk and milk products in human nutrition* (67, pp. 197-207). Karger Publishers.

[22] M. Rosell, G. Johansson, L. Berglund, B. Vessby, U. de Faire & M. L. Hellenius. (2004). Associations between the intake of dairy fat and calcium and abdominal obesity. *International journal of obesity, 28(11),* 1427-1434
DOI : 10.1038/sj.ijo.0802769

[23] C. S. Berkey, H. R. Rockett, W. C. Willett & G. A. Colditz (2005). Milk, dairy fat, dietary calcium, and weight gain: a longitudinal study of adolescents. *Archives of pediatrics & adolescent medicine, 159(6),* 543-550.
DOI : 10.1001/archpedi.159.6.543

[24] S. Kim, E. H. Nah & H. I. Cho. (2016). Association between smoking, metabolic syndrome, and arteriosclerosis in Korean men. *Journal of Health Informatics and Statistics, 41(1),* 18-26.
DOI : 10.21032/jhis.2016.41.1.18

[25] Y. S. Kwak. (2016). *Effect of exercise on metabolic syndrome.* Gwahaknonjip.

[26] S. H. Kwon & J. S. Lee. (2017). Study on relationship between milk intake and prevalence rates of chronic diseases in adults based on 5th and 6th Korea National Health and Nutrition Examination Survey data. *Journal of Nutrition and Health, 50(2),* 158-170.
DOI : 10.4163/jnh.2017.50.2.158

[27] M. A. Pereira et al. (2002). Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. *Jama, 287(16),* 2081-2089.
DOI : 10.1016/s1062-1458(02)00775-4

[28] P. T Katzmarzk, L. Perusse, R. M. Malina, J. Bergeron, J. P. Despres & C. Bouchard. (2001). Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood and adolescence to young adulthood: the Quebec Family Study. *Journal of Clinical Epidemiology, 54(2),* 190-195.
DOI : 10.1016/s0895-4356(00)00315-2

[29] G. A. Kelley, K. S. Kelley & Z. V. Tran. (2005). Exercise, lipids, and lipoproteins in older adults: a meta-analysis. *Preventive Cardiology, 8(4),* 206-214.
DOI : 10.1111/j.0197-3118.2005.03769.x

[30] M. Cattaneo. (2006). Hyperhomocysteinemia and venous thromboembolism. *Seminars in Thrombsis and Hemostasis, 32(7),* 716-723.
DOI : 10.1055/s-2006-951456

[31] J. B. Meigs et al. (2001). Fasting plasma homocysteine levels in the insulin resistance syndrome: the Framingham offspring study. *Diabetes Care, 24(8),* 1403-1410.
DOI : 10.2337/diacare.24.8.1403

[32] S. Hur. (2013). Effects of 12 Weeks Aerobic Exercise Training on Metabolic Syndrome Risk Factors, C-reactive Protein, and Homocysteine in Middle-aged Women. *The Official Journal of the Korean Academy of Kinesiology, 15(2),* 105-116.
DOI : 10.15758/jkak.2013.15.2.93

[33] I. Saito, K. Murata, H. Hirose, M. Tsujioka & H. Kawabe. (2003). Relation between blood pressure control, body mass index, and intensity of medical treatment. *Hypertension Research, 26(9),* 711-715.
DOI : 10.1291/hypres.26.711

[34] P. C, Elwood, J. E, Pickering, D. I, Givens & J. E. Gallacher. (2010). The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: an overview of the evidence. *Lipids, 45(10),* 925-939.
DOI : 10.1007/s11745-010-3412-5

[35] M. Lee, H. Lee & J. Kim (2018). Dairy food consumption is associated with a lower risk of the metabolic syndrome and its components: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Nutrition, 120(4),* 373-384.

황 효 정(Hyo-Jeong Hwang) [정회원]

· 2009년 8월 : 삼육대학교 식품생명산업학과(이학석사)
· 2015년 8월 : 경희대학교 식품영양학과 (이학박사)
· 2016년 4월 ~ 현재 : 삼육대학교 바이오소재연구소 책임연구원
· 2018년 8월 ~ 현재 : 삼육대학교 식품영양학과 겸임교수
· 관심분야 : 영양역학, 영양학, 식품학
· E-Mail : fullmoon0118@gmail.com

한 경 식(Kyoung-Sik Han) [정회원]

· 1996년 2월 : 고려대학교 응용동물과학과(농학석사)
· 2003년 2월 : 고려대학교 응용동물과학과(농학박사)
· 2006년 2월 ~ 2011년 8월 : New Zealand, Massey University 박사후 연구원 및 연구교수
· 2011년 9월 ~ 현재 : 삼육대학교 식품영양학과 부교수
· 관심분야 : 식품미생물학, 유가공학, 영양학
· E-Mail : kshan@syu.ac.kr