한국식생활문화학회지 35(5): 483-492, 2020
J. Korean Soc. Food Cult. 35(5): 483-492, 2020
본 논문의 저작권은 한국식생활문화학회에 있음.
Copyright © The Korean Society of Food Culture

ISSN 1225-7060(Print)
ISSN 2288-7148(Online)
https://doi.org/10.7318/KJFC/2020.35.5.483

성인 여성에서 스트레스 인지 정도에 따른 식생활과 대사성 질환 위험

김 미 현*
경일대학교 식품개발학과

Diet and Metabolic Disease Risk by Perceived Stress Level in Korean Adult Women

Mi Hyun Kim*
Department of Food and Development, Kyungil University

Abstract

Dietary components can modulate stress, inflammatory indicators, and health risk. This study examined the relationship among diet, metabolic disease risk, and perceived stress in Korean adult females using the 2017-2018 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. A total of 4,353 adult women aged 19-64 years were classified into four groups according to perceived stress level: very high stress group (VHSG, n=225), high stress group (HSG, n=1,079), moderate stress group (MSG, n=2,532), and low stress group (LSG, n=517). Data collection included the sociodemographics, anthropometrics, blood profile, and dietary survey. After adjusting for covariates, those in the VHSG had a higher body mass index (p=0.013) and obesity rate (p=0.053) with a shorter sleep time than the LSG group. The VHSG also tended to have a higher plasma LDL-cholesterol, hsC-reactive protein and lower levels of HDL-cholesterol, vitamin A, and vitamin E than the low stress group. High stress subjects demonstrated increased breakfast skipping frequency (p<0.0001), decreased fiber intake (p=0.001), potassium (p=0.041), and vitamin A (p=0.011) than the low stress ones. Therefore the perceived stress level was associated with the inflammatory indicators, obesity, and lack of anti-inflammatory or antioxidant nutrients. The dietary components may be an important mediator of stress and metabolic disease.

Key Words : Diet, inflammation, metabolic disease, obesity, stress

I. 서 론

스트레스(stress)는 의학적으로 '정신적·육체적 균형과 안정을 깨뜨리려는 자극에 대하여 원래의 안정 상태를 유지하기 위해 변화에 저항하는 반응'으로 정의된다. 현대는 복잡한 사회구조와 대인관계 등에 의해서 사람들이 많은 스트레스를 받으며 살아가고 있다. 우울증을 비롯한 정신 장애로 인해 사회경제적 부담이 증가하고 정신건강의 중요성에 대한 인식이 증가함에 따라 국가별로 여러 조사를 통해 정신 장애 유병률이나 자가보고 정신건강 수준과 같은 정신건강 지표들을 제시하고 있다(Jeon 2016).

우리나라는 국민건강영양조사에서 평소 생활 중에서 스트레스를 대단히 많이 느끼는 혹은 많이 느끼는 사람의 분율을 측정한 스트레스 인지율을 발표하고 있다. 우리나라 19세 이상 성인의 스트레스 인지율을 살펴보면 연도에 따라 일부 변동은 있지만 지난 7년간 꾸준히 증가하고 있다. 성인의 스트레스 인지율은 2010년 28.7%에서 2017년에는 30.6%로 증가하였으며, 2017년도 결과 성인 여자의 스트레스 인지율은 32.4%로 남자의 28.8% 보다 높게 나타났다(Korea Centers for Disease Control & Prevention 2018).

스트레스는 감염의 위험을 증가시키고 상처회복을 지연시키며 직·간접적으로 염증성 사이토카인(proinflammatory cytokine)의 생성을 증가시킨다고 알려져 있다(Kiecolt-Glaser et al. 2003; Glaser & Kiecolt-Glaser 2005). 또한 스트레스는 산화적 스트레스(oxidative stress)를 촉진시키고 염증성 사이토카인 증가에 중요한 역할을 하는 염증성 인자를 활성화 시킨다. 심장질환, 뇌졸중, 당뇨병, 암 등의 질환은 우리나라의 사망원인 1-3위를 차지하고 있는데(Statistics Korea 2019), 이러한 질환들은 모두 염증이 매개가 되므로 스트레스에 의한 염증성 물질의 증가는 대사성 질환의 위험과 밀접한 관련성이 있다.

대사성 질환의 위험에 영향을 미치는 여러 요인들이 있지만 이 중에서도 식사는 여러 연구들을 통해 산화적 스트레스, NF-κB 활성 및 염증성 사이토카인 생성을 조절하여 대

*Corresponding author: Mi Hyun Kim, Department of Food and Development, Kyungil University, 50 Gamasil-gil, Hayang-up, Gyeongsan, 38428, Korea
Tel: +82-53-600-5741 Fax: +82-53-600-5759 E-mail: mhkim306@kiu.kr

사성 지표를 변화시킬 수 있다고 보고되고 있다(Lopez-Garcia et al. 2004; Giugliano et al. 2006; Lairon et al. 2007). 단순당, 정제 탄수화물, 포화지방산 및 트랜스지방산의 함량이 높고 오메가-3 지방산과 항산화비타민, 식이섬유 등이 적은 식사를 했을 때 염증반응이 촉진되었다고 한다(Giugliano et al. 2006). Nurses' Health Study (Lopez-Garcia et al. 2004)에서는 육류, 가공육, 당류, 정제된 곡류 함량이 높은 식사를 한 그룹이 과일, 채소, 콩류, 생선 및 전곡류의 함량이 높은 식사패턴을 가진 대조군에 비해 혈청 C-reactive protein (CRP), Interleukin-6 (IL-6), soluble Intercellular Adhesion Molecule-1 (sICAM-1) 및 soluble Vascular Adhesion Molecule-1 (sVCAM-1) 등의 수준이 유의하게 높았다. 고 포화지방 식사에 항산화제나 채소를 첨가하였을 때 고지방 식사로 인한 염증성 대사 반응을 억제시키는 것으로 나타났으며(Giugliano et al. 2006), 우울증과 스트레스에 대한 지중해식 식사의 예방적 효과를 보고한 연구도 있다(Sanchez-Villegas et al. 2009). 또한 포화지방이 풍부한 식사를 하였을 때 1시간 내에 혈청 중성지방 수치가 증가하여 수 시간 동안 유지되는 비정상적인 상태는 혈액 내 IL-6와 CRP와 같은 염증성 물질을 증가시켜 제 2형 당뇨병, 대사증후군, 비만 및 심혈관계질환의 위험을 증가시킨다고 하였다(Lairon et al. 2007).

이 외에도 스트레스는 식품 선택에도 영향을 미친다. 독일, 폴란드 및 불가리아의 여자 대학생들을 대상으로 한 연구에서 스트레스 인지 정도가 높은 대상자들이 거의 스트레스를 받지 않는다고 응답한 대상자보다 단 음식, 패스트푸드를 많이 섭취하고 있었으며 과일과 채소 섭취량은 낮았다(Mikolajczyk et al. 2009).

스트레스와 영양소 섭취 실태와의 연관성을 살펴 본 논문들은 있지만, 스트레스와 식생활 및 대사성 질환의 관련성에 대해 분석한 논문은 거의 없는 실정이다. 또한 정신건강 문제에서 성별에 따라 사회경제적 위치, 자원 및 치료 접근성 등이 다르며, 주요 정신건강 지표에서 여성이 남성보다 약 2배 정도 높은 유병률을 보이므로 본 연구에서는 스트레스와 식사 및 염증 연구에 대한 기초연구로 우리나라 만 19세 이상 성인 여자를 대상으로 하여 평소 생활에서 본인이 느끼는 스트레스 인지 정도에 따른 식생활 양상과 대사성 질환 위험과의 관련성을 파악하고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 조사 대상

본 연구는 우리나라 정부지정통계인 제 7기 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey)의 1, 2차년도(2017-2018) 원시자료를 병합하여 분석하였다(Korea Center for Disease Control and Prevention 2020). 제 7기 국민건강영양조사는 2010년 인구주택총조사 자료와 공동주택공시가격 자료(2011-2014)를 표본 추출틀로 하였다. 제 7기부터는 표본 조사구 내에 양로원, 군대, 교도소 등의 시설과 외국인 가구 등을 제외하고 계통추출법으로 표본 가구를 선정하고 가구 내 만 1세 이상의 모든 가구원을 조사대상자로 하였다.

1차년도와 2차년도 자료의 전체 대상자 16,119명 중에서 만 19세에서 64세 사이의 성인 대상자는 7,913명(남자 3,377명, 여자 4,536명)이었다. 이 중에서 성인 여자만을 본 연구의 대상자로 선정하였다. 본 연구대상자의 제외조건은 뇌졸중, 심근경색, 협심증 및 각종 암(위암, 간암, 대장암, 유방암, 갑상선암, 자궁경부암, 폐암, 기타 암)으로 진단 받은 사람과 식사섭취조사 자료가 없는 대상자이다. 성인 여자 중에서 위의 제외조건에 해당하는 183명을 제외한 4,353명을 최종 연구대상자로 선정하였다.

조사대상자는 평소 일상생활 중에서 느끼는 스트레스 인지 정도에 따라 4군으로 분류하였다. 즉, '대단히 많이 느낀다'고 응답한 대상자는 스트레스 초고인지군(very high stress group, VHSG, n=225), '많이 느끼는 편이다'는 스트레스 고인지군(high stress group, HSG, n=1079), '조금 느끼는 편이다'는 스트레스 중인지군(moderate stress group, MSG, n=2532), '거의 느끼지 않는다'는 스트레스 저인지군(low stress group, LSG, n=517)으로 구분하였다. 본 연구에서 이용한 제 7기 국민건강영양조사는 질병관리본부 연구윤리심의위원회 승인을 받아 수행되었다(2018-01-03-P-A).

2. 일반사항 조사

일반사항으로는 건강설문조사 항목인 소득, 교육수준, 월간 음주율, 현재 흡연율, 신체활동, 주중 하루 평균 수면시간을 조사하였다. 소득은 가구소득 사분위수로 하, 중하, 중상, 상으로 분류하여 조사하였고, 교육수준은 졸업을 현 학력으로 수료, 중퇴, 재학, 휴학은 이전 학력으로 재분류된 자료를 이용하였다. 신체활동은 유산소 신체활동 실천율로 생성된 변수를 분석하였다. 일주일에 중강도 신체활동을 2시간 30분 이상 또는 고강도 신체활동을 1시간 15분 이상 또는 중강도와 고강도 신체활동을 섞어서 각 활동에 상당하는 시간을 실천하는 비율을 조사하였다.

3. 신체계측, 혈압 및 혈액 성분 조사

신체계측조사 항목으로 조사대상자의 신장, 체중, 허리둘레, 체질량지수를 분석하였다. 혈압은 최종 수축기혈압과 최종 이완기혈압 항목을 이용하였다. 제 4기 2차년도 부터는 미국심장협회의 권고를 수용하여 혈압측정치를 심장 높이에 해당하는 평균 팔 높이를 기준으로 보정하여 고혈압 유병율을 산출하였다.

혈액 성분 조사 항목은 혈청 총콜레스테롤, 중성지방, 공복시 혈당, LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, high sensitive C-reactive protein (hsCRP), 혈청 비타민 A 및 비타민 E의

함량을 분석하였다. HDL-콜레스테롤 수치는 2017년 국민건강영양조사부터는 전환식을 사용하지 않고 분석 시약의 교정물질 값을 NIST 표준물질로 재설정하여 분석한 값을 사용하였다.

스트레스 인지 정도에 따른 대사성 질환 빈도 및 위험 여부를 분석하기 위해 사용한 질환 진단 기준은 국민건강영양조사에 제시된 기준을 적용하였으며 다음과 같다(Korea Center for Disease Control and Prevention 2020). ① 고혈압: 고혈압, 수축기혈압≥140 mmHg 또는 이완기혈압≥90 mmHg 또는 고혈압 약물 복용; 고혈압 전단계, 고혈압이 아니고, 120 mmHg≤수축기혈압<140 mmHg, 80 mmHg≤이완기혈압<90 mmHG; 정상, 고혈압과 고혈압 전단계가 아니고, 120 mmHg>수축기혈압 & 이완기혈압<80 mmHg ② 비만: 저체중, 18.5 kg/m^2<체질량지수; 정상, 18.5 kg/m^2≤체질량지수<23 kg/m^2; 과체중, 23 kg/m^2≤체질량지수<25 kg/m^2; 비만, 25 kg/m^2≤체질량지수 ③ 당뇨병: 당뇨병, 126 mg/dL≤공복혈당, 의사의 진단 혹은 혈당강하제 복용 혹은 인슐린주사 투여; 공복혈당장애, 당뇨병이 아니고 100 mg/dL≤공복혈당<126 mg/dL; 정상, 당뇨병과 공복혈당장애가 아니고 공복혈당<100 mg/dL ④ 고콜레스테롤혈증: 8시간 이상 공복한 후 총콜레스테롤이 240 mg/dL 이상 혹은 콜레스테롤강하제 복용 ⑤ 고중성지방혈증: 12시간 이상 공복한 후 중성지방이 200 mg/dL 이상

4. 식생활조사와 영양소 섭취 조사

영양조사 부분에서 식생활조사와 24시간 회상법 조사 결과를 이용하여 분석하였다. 식생활조사에서는 최근 1년 동안 1주 이상 아침식사 빈도, 최근 1년 동안 1주 이상 점심식사 빈도, 최근 1년 동안 1주 이상 저녁식사 빈도, 외식횟수 및 최근 1년 동안 2주 이상 식이보충제 복용여부를 분석비교하였다.

조대상자들의 영양소 섭취는 열량 섭취에 의한 영향을 배제하기 위해 섭취 열량 1,000 kcal 당 영양소 섭취량으로 환산하여 조사군 별로 비교하였다. 그리고 한국인영양소섭취기준(Ministry of Health and Welfare 2015)에 평균필요량(estimated average requirement)이 설정되어 있는 영양소는 이에 미달되게 섭취하는 대상자의 비율을 파악하여 조사대상자 군별로 분석하였다.

5. 통계처리

본 연구의 자료 처리는 Statistical Package for the Social Science Program (ver. 22, IBM Corp., USA)으로 분석하였다. 국민건강영양조사는 층화집락표본설계(two-stage stratified cluster sampling)를 적용한 표본조사이므로 본 연구에서 자료 분석 시 복합표본분석(complex samples)을 하였고, 분산추정층, 집락추출변수 및 연관성 분석 가중치를 부여하였다. 조사대상자의 일반사항, 식생활조사 항목은 Chi-square test를 이용하여 각 군별로 비율을 구하였다. 나이, 신체계측 지표, 혈액 검사 항목, 혈압 및 영양소 섭취 분석은 general linear regression을 이용하였으며 교란변수를 보정하여 분산분석을 실시하였다. 모든 항목의 결과는 평균과 표준오차로 제시하였으며 유의성 검정($p<0.05$)을 하였다. 스트레스 인지 정도에 따른 대사성 질환의 위험도 분석은 로지스틱 회귀모형으로 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일반사항

조사대상자의 일반사항 분석 결과는 <Table 1>에 제시하였다. 조사대상자의 나이를 스트레스 인지 정도에 따라 살펴보면, 스트레스 초고인지군(VHSG)이 39.8±1.0세로 가장 낮았고, 스트레스 저인지군(LSG)에서 46.2±0.7세로 가장 높게 나타났다($p<0.0001$). 조사대상자 전체의 스트레스 인지율(평소 일상생활 중에 스트레스를 '대단히 많이' 또는 '많이' 느끼는 분율)은 31.1% 이었다. 전체 대상자 중에서 스트레스 초고인지군은 5.3±0.4%를 차지하였고, 고인지군은 25.8±0.8%, 중인지군은 57.8±0.9%, 저인지군은 11.0±0.5% 이었으며, 대상자의 절반 정도가 스트레스 중인지군에 속하였다($p<0.0001$).

본 연구의 성인 여자 대상자들은 소득수준이 높을수록 스트레스 인지율이 낮았으며($p=0.007$), 스트레스 초고인지군의 초졸 비율이 높고 고졸이상의 비율이 다른 그룹에 비해 낮았다($p=0.001$). 또한 최근 1년 동안 한 달에 1잔 이상 음주하는 비율은 저인지군에서 가장 낮게 나타났다($p=0.017$). 현재 흡연율은 저인지군, 중인지군, 고인지군, 초고인지군 순으로 높았다($p<0.0001$). 모든 군에서 대상자의 46% 이상이 유산소 운동을 하고 있었으며, 스트레스 인지 정도에 따른 유의한 차이를 보이지 않았다. 주중 평균 수면시간(hour)은 초고인지군(6.7±0.1), 고인지군(6.9±0.1), 중인지군(7.1±0.3), 저인지군(7.2±0.1) 순으로 본인이 인지하는 스트레스 정도가 높을수록 주중 평균 수면시간이 적었다($p<0.0001$).

본 연구에서는 스트레스 인지 정도가 높을수록 조사대상자의 나이가 유의적으로 낮았다. 2014-2015년 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국 성인 여성에서 스트레스 인지 정도에 따른 영양소 섭취상태를 분석한 연구(Bae 2017)에서는 스트레스 고인지군과 중인지군에서 저인지군 및 비인지군에 비해 연령이 낮았다고 보고하였다. Barrington et al. (2012)이 직장 비만프로그램에 참여한 미국 성인을 대상으로 한 연구에서도 상대적으로 낮은 연령층에서 스트레스 인지 정도가 높아 본 연구 결과와 유사하였다. 본 연구대상자들은 스트레스 인지정도가 높은 군에서 소득분위가 낮고 초졸 비율이 높았으며, 월간 음주율 및 현재 흡연율이 높게 나타났다. Bae(2017)의 연구에서는 한국 성인 여성의 경제활동 상태, 교육수준, 가계소득, 알코올 섭취 빈도에서 스트레스 인지 정도에 따른 유의한 차이를 보이지 않았으나, 현 흡연자의 비

율은 높게 나타나 본 연구와는 흡연자의 비율 이외에는 차이를 보였다.

본 연구에서 조사대상자들의 주중 평균 수면시간은 스트레스 인지 정도가 높을수록 적은 것으로 나타났다. Kashani et al.(2011)은 18-90세 사이의 다양한 인종과 국적을 가진 남녀 350명을 대상으로 스트레스 인지와 수면장애에 대해 분석하였다. 스트레스 고인지군이 저인지군에 비해 체질량지수와 허리둘레, hsCRP가 증가되어 있었으며, 수면 시간이 짧고 피로도가 높으며 수면의 질이 저하된 것으로 나타나 스트레스 정도가 수면장애와 연관되어 있으며 이러한 관계가 스트레스와 심혈관질환과의 연관성에 중요한 매개체가 될 것으로 보고하였다. 스트레스는 hypothalamus-pituitary-adrenal 축에 의해 스트레스 호르몬인 코티솔(cortisol)과 에피네프린(epinephrine) 분비를 증가시킴으로 심혈관질환 시스템에 해로운 영향을 미치는 것으로 보고 있다(Kubzansky & Adler 2010). Hamer et al. (2008)은 연구에서 심혈관질환의 위험을 증가시키는 인자 중에서 hsCRP(5.5%)이나 고혈압(13%)과 같은 병리생리학적 인자보다 행동학적 인자들(약 65%)이 더 많은 영향을 미쳤다고 하였다. 또한 여러 행동학적 인자 중에서 수면 시간을 포함한 수면의 질을 향상시켰을 때 스트레스 인지 정도가 낮아졌다는 보고도 있다(Eliasson et al. 2010). 따라서 수면 장애는 스트레스와 나아가 심혈관질환에 대한 수정 가능한 중요한 위험인자임을 알 수 있다.

2. 신체계측 지표 분석

스트레스 인지 정도에 따른 대상자들의 신체계측 지표 분석 결과는 <Table 2>와 같다. 신장(p=0.001)과 체중(p=0.010)은 스트레스 인지율이 높은 두 군(VHSG, HSG)에 비해 중인지군과 저인지군에서 낮은 수치를 보였다. 허리둘레는 스트레스 인지 그룹에 따른 유의한 차이가 없었다. 체질량지수(body mass index, BMI)는 스트레스 초고인지군에서 제일 높게 나타났다(p=0.013). 또한 체질량지수로 분류한 비만 유병률은 초고인지군이 33.3±3.8%, 고인지군이 24.4±1.4%, 중인지군이 23.1±1.0%, 저인지군 26.0±2.3%로 초고인지군에서 가장 높았다(p=0.053).

신체계측 결과 본 연구에서는 체질량지수(BMI)가 스트레스 인지 정도에 따라 유의한 차이를 보여 초고인지군에서 제일 높게 나타났다. 스트레스는 체질량지수, 불량한 식사의 질 및 식행동과 연관이 있다고 알려져 있다(Richardson et al. 2015). 특히 저소득층 여성들의 경우 스트레스와 비만에 취약하다. 그러나 아직까지 스트레스가 비만에 미치는 영향이 식행동 장애와 불량한 식사를 통해서 인지 식사와 무관한 기전에 의한 것인지는 불명확하다. 미국의 WIC 프로그램에 참여한 아이를 가진 여자 101명을 대상으로 한 cross-sectional study에서 스트레스 인지가 불규칙한 식사 및 감정적인 음식 섭취 행동과 양의 상관관계가 있었으나, 고강도의 스트레스의 경우에는 식행동이나 식사의 질과는 무관하게 고도 비만

<Table 1> General characteristics of the subjects by perceived stress level

		Very high stress group (n=225)	High stress group (n=1079)	Moderate stress group (n=2532)	Low stress group (n=517)	p value[2)]
Age (yr)		39.8±1.0[1)]	39.3±0.5	43.3±0.3	46.2±0.7	<0.0001
Perceived stress level (%)		5.3±0.4	25.8±0.8	57.8±0.9	11.0±0.5	<0.0001
Household income (%)	Low	29.1±3.6	28.8±1.7	24.2±1.1	22.5±2.3	0.007
	Lower middle	28.0±3.8	26.5±1.6	25.3±1.0	20.6±1.9	
	Upper middle	22.8±3.4	23.0±1.6	25.1±1.0	26.4±2.1	
	High	20.1±3.2	21.7±1.5	25.4±1.3	30.4±2.4	
Education level (%)	≤Elementary school	13.1±2.4	5.4±0.7	6.0±0.5	9.2±1.4	0.001
	Middle school	7.3±1.9	6.2±0.8	8.0±0.6	10.0±1.5	
	High school	33.5±3.9	38.4±1.7	37.1±1.2	38.5±2.7	
	≥College	46.2±4.1	50.0±1.8	48.9±1.4	42.4±2.8	
Monthly alcohol consumption (%)	None or <1 glass/mon for 1 year	49.7±3.9	45.5±1.8	47.5±1.1	55.3±2.6	0.017
	≥1 glass/mon for 1 year	50.3±3.9	54.5±1.8	52.5±1.1	44.7±2.6	
Current smoking (%)	past smoking or non-smoking	85.1±2.8	90.6±1.1	95.2±0.5	97.9±0.6	<0.0001
	present smoking	14.9±2.8	9.4±1.1	4.8±0.5	2.1±0.6	
Aerobic exercise practice rate (%)	Moderate<150 min or High<75 min/week	47.2±3.7	53.6±1.7	52.1±1.2	51.2±2.5	0.429
	Moderate≥150 min or High≥75 min/week	52.8±3.7	46.4±1.7	47.9±1.2	48.8±2.5	
Mean Sleeping time in weekday (hr)		6.7±0.1	6.9±0.1	7.1±0.3	7.2±0.1	<0.0001

[1)]Mean±SE or percentage (%)

[2)]p-values across the perceived stress level groups were calculated by chi-square tests for categorical variables and general linear regression. Total percentage of sum may not be exactly 100% due to round-off in each column

과 양의 상관관계를 보였다(Richardson et al. 2015). 다른 연구에 의하면 정신적 스트레스는 수면 장애, 식욕증가, 식탐과 신체활동 의욕 저하 등에 영향을 미치고 이 모든 인자들이 체중증가와 비만에 기여할 것으로 보았다(Geiker et al. 2017). 또한 스트레스에 취약한 과체중 개인에게 스트레스를 조절관리하는 것이 체중감소에 도움이 된다고 보고하였다.

3. 혈액 성상 및 대사성 질환의 위험도

조사대상자들의 지질 프로파일을 살펴보면<Table 2>, 혈청 총콜레스테롤 함량은 모두 평균 200 mg/dL 이하였으며 초고인지군, 고인지군, 중인지군, 저인지군 순으로 유의하게 높았다(p=0.034). 반면, 유의한 차이를 보이지는 않았지만 스트레스 인지 정도가 높을수록 LDL-콜레스테롤 수준이 높았으며 HDL-콜레스테롤 수준은 낮은 것을 볼 수 있었다. 혈청 중성지방과 공복시 혈당 수준은 스트레스에 따른 유의한 차이는 없었다. 염증성 지표인 hsCRP 수준은 스트레스 정도가 높은 군에서 높은 경향을 보였고, 혈청 비타민 A와 비타민 E의 농도는 스트레스가 높은 군에서 낮은 경향이었으나 통계적 유의성은 없었다. 평균 수축기혈압과 이완기혈압은 모든 군에서 정상 수준에 포함되었으며 스트레스 인지군 간에 유의한 차이는 보이지 않았다.

조사대상자들의 스트레스 인지 정도와 대사성 질환의 위험도(Odds ratio, OR)를 파악하고자 나이, 소득, 교육수준, 월간 음주율, 현재 흡연율을 보정한 다음 로지스틱 회귀분석을 하였다<Table 3>. 대사성 질환의 종류로는 국민건강영양조사에서 조사된 항목인 고혈당, 고콜레스테롤혈증, 고중성지방혈증, 저HDL콜레스테롤혈증, 고LDL콜레스테롤혈증, 고혈압 및 비만을 선정하여 위험도를 스트레스 군별로 비교하였다. 스트레스 저인지군에 비해 다른 스트레스 인지군에서 고혈당, 저HDL콜레스테롤혈증, 고LDL콜레스테롤혈증 및 고혈압의 위험이 증가하였지만 통계적인 유의성은 없었다. 스트레스 초고인지군이 저인지군에 비해 비만의 위험(OR =1.5326, 95% CI: 1.013, 2.298)이 1.5배 증가하였다($p<0.05$).

심혈관계질환, 암, 당뇨병 등은 우리나라를 비롯한 선진국의 주요 사망원인이며 이러한 질환들은 스트레스의 바이오마커인 염증(inflammation)이라는 공통적인 연결고리를 가지고 있다. 심리적 스트레스와 우울증이 감염의 위험을 증가시키고 상처회복을 지연시키며 염증성 사이토카인의 생성시키는 과정을 촉진시키며, 또한 감염이나 상처 없이 직접적으로도 IL-6과 같은 염증성 사이토카인과 hsCRP의 생성을 자극한다고 알려져 있다(Howren et al. 2009; Kiecolt-Glaser 2010). 본 연구에서는 혈청 총콜레스테롤 함량이 스트레스

<Table 2> Anthropometric and Biochemical indices of the subjects by perceived stress level

		Very high stress group (n=225)	High stress group (n=1079)	Moderate stress group (n=2532)	Low stress group (n=517)	p value[2)]
Height (cm)		158.2±0.5[1)]	158.7±0.3	158.3±0.2	157.41±0.3*[4)]	0.001
Weight (kg)		60.4±0.8	59.3±0.5	58.3±0.4+[5)]	58.5±0.6*	0.010
Waist circumference (cm)		79.5±0.8	78.2±0.5	78.2±0.4	79.1±0.6	0.095
Body Mass index (kg/m^2)		24.1±0.3	23.6±0.2	23.3±0.2+	23.6±0.2	0.013
Obesity[3)] (%)	Low weight	5.9±1.9	7.6±0.9	6.2±0.6	3.7±1.0	0.053
	Normal weight	43.5±3.7	51.0±1.7	52.4±1.1	52.3±2.6	
	Overweight	17.3±2.8	16.9±1.3	18.2±0.8	18.0±2.0	
	Obesity	33.3±3.8	24.4±1.4	23.1±1.0	26.0±2.3	
Total cholesterol (mg/dL)		189.6±2.6	193.2±1.8	194.8±1.5+	197.6±2.3*	0.034
LDL cholesterol (mg/dL)		132.3±7.1	128.5±5.7	121.7±4.5	121.1±8.3	0.278
HDL cholesterol (mg/dL)		54.4±1.0	54.9±0.6	55.4±0.6	55.4±0.8	0.610
Triglyceride (mg/dL)		113.8±5.3	117.6±3.8	117.2±3.8	123.9±5.1	0.475
Fasting blood sugar (mg/dL)		96.0±1.3	97.0±0.7	97.5±0.7	97.6±0.9	0.569
Systolic blood pressure (mmHg)		115.5±1.2	114.4±0.7	115.5±0.6	116.8±0.9	0.067
Diastolic blood pressure (mmHg)		76.2±0.8	74.7±0.5	75.1±0.5	75.9±0.6	0.098
High sensitive C-reactive protein (mg/L)		1.11±0.13	1.15±0.08	1.06±0.08	1.04±0.10	0.464
Serum Vitamin A (mg/L)		0.53±0.02	0.54±0.12	0.54±0.01	0.55±0.02	0.716
Serum Vitamin E (mg/L)		13.1±0.6	13.5±0.5	14.1±0.4	14.4±0.6	0.169

[1)]Mean±SE adjusted for income, education, monthly alcohol consumption, and current smoking
[2)]*p*-values across the perceived stressed groups were calculated by general linear regression
[3)]Low weight: BMI<18.5 kg/m^2, Normal weight: 18.5≤BMI<23 kg/m^2, Overweight: 23≤BMI<25 kg/m^2, Obesity: BMI ≥25 kg/m^2
[4)]*$p<0.05$ Significance between VHSG and LSG at $\alpha=0.05$ by Tukey-Kramer test
[5)]+$p<0.05$ Significance between VHSG and MSG at $\alpha=0.05$ by Tukey-Kramer test

<Table 3> Adjusted Odd's ratio (OR) for metabolic risk factors of the subjects by perceived stress level

Variables	Very high stress gorup (n=225)	High stress group (n=1079)	Moderate stress group (n=2532)	Low stress group (n=517)
Hyperglycemia (FBS≥126 mg/dL)	1.690 (0.665, 4.296)	1.646 (0.912, 2.972)	1.323 (0.763, 2.295)	1.0[1)]
Hypercholesterolemia (TC≥240 mg/dL)	0.639 (0.320, 1.276)	0.998 (0.678, 1.441)	0.959 (0.675, 1.361)	1.0
Hypertriglycemia (TG≥150 mg/dL)	0.955 (0.583, 1.563)	0.935 (0.674, 1.297)	0.851 (0.635, 1.140)	1.0
Hypo-HDL cholesterolemia (HDL-C<50 mg/dL)	1.300 (0.858, 1.969)	1.159 (0.891, 1.507)	0.987 (0.772, 1.262)	1.0
Hyper-LDL cholesterolemia (measured, LDL-C≥160 mg/dL)	0.685 (0.128, 3.671)	1.435 (0.415, 4.959)	0.873 (0.258, 2.957)	1.0
Hypertension (SBP or DBP≥140/90 mmHg)	1.454 (0.872, 2.422)	1.196 (0.837, 1.708)	1.070 (0.783, 1.462)	1.0
Obesity (BMI≥23 kg/m^2)	1.526 (1.013, 2.298)	1.114 (0.862, 1.441)	1.012 (0.800, 1.278)	1.0

[1)]Adjusted for age, income, education, monthly alcohol consumption, and current smoking and OR of other groups based on the risk of low stressed group
[2)]Low weight: BMI<18.5 kg/m^2, Normal weight: 18.5≤BMI<23 kg/m^2, Overweight: 23≤BMI<25 kg/m^2, Obesity: BMI≥25 kg/m^2

인지 정도가 높을수록 높게 나타났으나, 모두 정상범위에 속하였다. 그리고 통계적으로 유의한 차이는 보이지 않았으나, 스트레스가 높은 군에서 혈청 LDL-콜레스테롤과 hsCRP 수준이 높았으며, HDL-콜레스테롤, 비타민 A 및 비타민 E의 수준이 낮았다. 따라서 본 연구의 스트레스 인지가 높은 군에서 염증성 매개체의 농도는 증가되어 있으며 항염증성 인자의 수준은 낮은 것으로 볼 수 있겠다. 본 연구에서는 스트레스가 높은 군들에서 낮은 군에 비해 고콜레스테롤혈증, 고혈당, 고중성지방혈증, 고혈압 등의 대사성 질환의 위험이 유의적으로 높게 나타나지 않았으나, 이러한 질환들의 위험인자인 비만의 위험이 저인지군에 비해 초고인지군에서 약 1.5배 증가한 것을 관찰할 수 있었다.

4. 식행동 및 영양소 섭취 실태

스트레스 인지 정도에 따른 대상자들의 식행동 조사 결과는 다음과 같다<Table 4>. 최근 1년간 1주 동안 아침식사를 거의 안한다고 답변한 대상자의 비율은 초고인지군(21.8±3.3%)과 고인지군(21.9±1.5%)이 상대적으로 스트레스를 덜 느끼는 중인지군(14.5±0.8%), 저인지군(13.5±1.9%)에 비해 높았다(p<0.0001). 점심(p=0.002)과 저녁(p=0.034) 결식빈도 또한 아침 결식빈도와 같은 경향이었다. 외식 횟수는 일주일에 3-6회 이상을 하는 대상자의 비율이 초고인지군(57.1%), 고인지군(55.2%), 중인지군(48.8%), 저인지군(38.8%) 순으로 낮아졌다(p<0.0001). 최근 1년 동안 2주 이상 식이보충제를 복용한 비율은 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

조사대상자들의 영양소 섭취량을 분석할 때 열량에 의한 영향력을 배제하고자 섭취 열량 1,000 kcal 당 영양소 섭취량으로 환산하였으며 분석 결과는 <Table 5>에 제시하였다. 열량, 탄수화물, 단백질, 지방, n-3지방산, n-6지방산/n-3지방산, 콜레스테롤, 당류, 칼슘, 철, 나트륨, 티아민, 리보플라빈, 니아신 및 비타민 C의 섭취량은 스트레스 군에 따른 유의한 차이가 없었다. 반면 식이섬유 섭취량은 초고인지군(13.2±0.5 g), 고인지군(13.4±0.3 g), 중인지군(14.1±0.3 g), 저인지군(14.5±0.4 g) 순으로 높았으며(p=0.001), 칼륨(p=0.041)과 비타민 A(p=0.011) 섭취량 또한 스트레스 인지 정도가 낮을수록 섭취량이 높아 스트레스 저인지군에서 가장 높았다.

또한 한국인 영양소섭취기준에서 평균필요량과 권장섭취량이 설정되어 있는 영양소들을 대상으로 스트레스 군별로 평균필요량 미만으로 섭취하는 대상자의 비율을 구하였다 <Table 6>. 철을 평균필요량 미만으로 섭취하고 있는 비율은 초고인지군이 51.4±3.8%로 가장 높았으며 저인지군에서 37.7±2.6%로 가장 낮게 나타났다(p<0.0001). 비타민 A는 모든 군에서 평균필요량 미만으로 섭취하는 비율이 60% 이상이었으며, 스트레스 인지 정도가 높을수록 그 비율이 높았다(p<0.0001). 티아민 또한 스트레스 인지 정도가 증가할 수록 평균필요량 미만으로 섭취하는 대상자의 비율이 높았다(p=0.034). 그 외 미량영양소인 리보플라빈, 니아신, 비타민 C도 스트레스를 많이 느끼는 군에서 평균필요량 미만으로 섭취하는 비율이 높았으나 통계적으로 유의성은 보이지 않았다.

인체가 스트레스 상태가 되면 생리적으로 에너지, 산소 및 비타민과 무기질 같은 대사 보조인자들의 요구량이 증가한다(Gonzalez & Miranda-Massari 2014). 스트레스 상태에서는 영양소가 고갈이 된다. 따라서 스트레스 상태에 있는 사람들은 영양적으로 충분한 식사를 해야 함에도 불구하고 필

수 영양소들이 부족한 식사를 하게 되는 경우가 많다. 스트레스에 의해 건강하지 못한 식행동을 하게 되는데, 결식을 하거나 스트레스 호르몬인 코티솔의 증가로 탄수화물, 당류 및 지방 섭취가 증가하게 된다(Gonzalez & Miranda-Massari 2014). 본 연구에서도 스트레스가 높은 군들에서 아침을 비롯한 식사의 결식률이 스트레스 인지정도가 낮은 군에 비해 높았으며 외식률도 높아 건강하지 못한 식행동을 나타내었다.

본 연구 대상자들은 스트레스 인지 정도에 따라 에너지, 탄수화물, 지방 및 당류, 오메가-3 지방산 섭취량에는 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 식이섬유, 칼륨 및 비타민 A의 섭취량은 상대적으로 스트레스가 높은 군들에서 유의하게 낮았으며, 철, 비타민 A와 티아민을 평균필요량 미만으로 섭취하는 비율 또한 스트레스 초고인지군과 고인지군에서 더 높은 것을 관찰할 수 있었다. 이란의 15-18세 사이의 여성 84명을 대상으로 식사와 스트레스와의 연관성을 분석한 논문(Shivappa et al. 2017)에서는 Dietary Inflammatory Index (DII) 점수를 사용하였는데, 친염증성 식사(에너지, 탄수화물, 단백질, 지방, 포화지방, 철, 콜레스테롤, 트랜스지방)를 한 그룹이 항염증성 식사(식이섬유, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산, 오메가-3지방산, 니아신, 티아민, 리보플라빈, 마그네슘, 아연, 비타민 A, 비타민 E, 비타민 D, 엽산, 마늘)를 한 그룹에 비해 DASS 스트레스 점수가 높았으며 스트레스 위험이 3.48배 더 높게 나타났다. Bakker et al. (2010)의 연구에서는 과체중인 남성을 대상으로 식사 패턴을 바꾸었을 때 만성 염증을 감소시킬 수 있는 지를 분석하였다. 연구진은 대상자들에게 항염증성 효과를 줄 수 있는 영양소인 비타민 C, 오메가-3 지방산, 녹차와 토마토 추출물을 5주 동안 주었을 때 hsCRP 수준은 변화가 없었으나 지방조직의 염증이 감소되는 것을 관찰하였다. 따라서 식이섬유, 오메가-3 지방산, 단순불포화지방산, 다가불포화지방산, 비타민, 무기질과 같은 항염증성, 항산화영양소가 풍부한 식사가 체내 염증과 산화적 스트레스에 긍정적인 효과를 주며 식사 패턴을 바꾸는 것이 스트레스를 완화시키는데 도움이 되는 것으로 보인다.

본 연구에서는 대상자들의 스트레스 정도를 객관적인 스트레스 측정 도구를 사용하지 않고 건강설문조사의 일환으로 평소 생활에서 느끼는 주관적인 스트레스 인지 정도를 분석한 것이므로 실제 생리적인 스트레스 정도와 차이가 있을 수 있다. 또한 본 연구는 cross-sectional study이므로 연구에서 규명된 식사 인자들과 스트레스 사이에 인과관계가 성립하는 것이 아니라 단지 요인들 간에 상관성이 있는 것으로 해석해야 할 것이다. 그러나, 본 연구는 우리나라 성인 여자를 대상으로 한 스트레스와 식사 및 대사성 질환의 기전 연구를 위한 기초연구로서 의미가 있으며 추후 타당성 있는 스

<Table 4> Eating behavior of the subjects by perceived stress level

		Very high stress group (n=225)	High stress group (n=1079)	Moderate stress group (n=2532)	Low stress gorup (n=517)	p value[2)]
Breakfast frequency (%)	5-7/week	40.7±3.8[1)]	46.5±1.8	56.7±1.31	62.1±2.5	<0.0001
	3-4/week	17.1±2.9	15.3±1.2	14.5±0.8	11.8±1.7	
	1-2/week	20.5±3.8	16.3±1.2	14.3±0.8	12.6±1.9	
	None	21.8±3.3	21.9±1.5	14.5±0.8	13.5±1.9	
Lunch frequency (%)	5-7/week	78.6±3.3	85.4±1.2	88.2±0.8	91.3±1.5	0.002
	3-4/week	15.5±2.8	10.8±1.1	8.2±0.7	5.5±1.1	
	1-2/week	4.5±1.9	2.0±0.5	1.5±0.3	2.1±0.8	
	None	1.4±0.9	1.7±0.5	2.0±0.3	1.1±0.6	
Dinner frequency (%)	5-7/week	79.5±3.7	82.7±1.4	85.6±0.9	88.6±1.6	0.034
	3-4/week	15.1±3.1	12.8±1.2	11.9±0.9	9.6±1.6	
	1-2/week	3.8±1.7	3.6±0.7	2.1±0.3	1.4±0.5	
	None	1.7±0.9	0.9±0.3	0.5±0.2	0.4±0.2	
Eating out frequency (%)	≥2/day	4.0±1.5	5.6±0.8	3.6±0.4	6.5±1.3	<0.0001
	1/day	21.3±3.4	18.8±1.4	16.2±0.9	12.5±1.7	
	3-6/week	35.8±3.9	36.4±1.9	32.6±1.1	25.8±2.2	
	2-1/week	23.6±3.4	22.7±1.5	27.9±1.1	31.3±2.6	
	≤1/month	15.3±2.5	16.4±1.4	19.7±1.0	23.8±2.4	
Dietary supplement	Yes	53.2±3.8	52.2±1.6	57.4±1.2	54.7±2.5	0.062
	No	46.8±3.8	47.8±1.6	42.6±1.2	45.3±2.5	

[1)]%

[2)]p-values across the perceived stress level groups were calculated by chi-square tests for categorical variables. Total percentage of sum may not be exactly 100% due to round-off in each column

<Table 5> Intake of energy and cholesterol and nutrient intakes per 1,000 kcal and C:P:F ratio by perceived stress level

	Very high stress group (n=225)	High stress group (n=1079)	Moderate stresd group (n=2532)	Low stress group (n=517)	p value[2)]
Energy (kcal)	1631.1±72.7[1)]	1641.6±38.7	1653.8±36.3	1695.5±47.6	0.615
Carbohydrate (g)	151.7±2.5	153.0±1.7	155.0±1.4	155.1±2.0	0.261
Protein (g)	36.6±0.9	35.6±0.5	35.7±0.4	36.1±0.7	0.635
Fat (g)	22.5±0.9	21.9±0.5	21.6±0.4	21.5±0.7	0.648
n-3 fatty acid (g)	0.94±0.06	0.96±0.03	1.04±0.03	0.94±0.04	0.106
n-6/n-3	7.9±0.3	7.5±0.2	7.1±0.1	7.3±0.2	0.075
Fiber (g)	13.2±0.5	13.4±0.3	14.1±0.3	14.5±0.4	0.001
Sugars (g)	34.1±1.4	34.0±0.7	34.5±0.5	35.9±1.0	0.469
Cholesterol (mg)	181.7±14.6	191.0±9.6	191.5±8.2	202.2±13.0	0.680
Calcium (mg)	284.5±11.9	286.9±8.1	292.9±7.8	285.9±11.2	0.675
Iron (mg)	6.3±0.3	6.3±0.2	6.5±0.1	6.4±0.2	0.762
Sodium (mg)	1784.8±63.5	1768.2±42.7	1810.9±35.8	1758.0±56.0	0.519
Potassium (mg)	1497.2±45.5	1509.4±24.9	1550.0±22.3	1595.1±34.9	0.041
Vitamin A (μg RE)	310.0±20.4	331.3±12.8	348.1±13.1	382.2±20.1	0.011
Thiamin (mg)	0.67±0.03	0.69±0.02	0.69±0.01	0.70±0.02	0.799
Riboflavin (mg)	0.87±0.03	0.82±0.02	0.85±0.02	0.86±0.02	0.097
Niacin (mg)	7.4±0.3	7.2±0.2	7.2±0.2	7.5±0.3	0.245
Vitamin C (mg)	32.3±2.5	35.3±1.8	35.6±1.3	36.6±2.7	0.568
C:P:F ratio					
Carbohydrate	60.7±1.0	61.2±0.7	62.0±0.6	62.1±0.8	0.261
Protein	14.6±0.4	14.2±0.2	14.3±0.2	14.5±0.3	0.635
Fat	20.2±0.8	19.7±0.5	19.4±0.4	19.4±0.6	0.648

[1)]Mean±SE adjusted for income, education, monthly alcohol consumption, and current smoking
[2)]p-values across the perceived stressed groups were calculated by general linear regression

<Table 6> The percent of the subjects under EAR[1)] intake by perceived stress level

	Very high stress gorup (n=225)	High stress group (n=1079)	Moderate stress group (n=2532)	Low stress group (n=517)	p value[4)]
Energy[2)]	65.1±3.7[3)]	67.4±1.5	65.6±1.2	64.4±2.5	0.715
Protein	29.0±3.6	25.9±1.6	22.4±1.0	20.7±2.3	0.051
Calcium	67.5±3.5	66.5±1.7	65.4±1.1	65.8±2.6	0.912
Iron	51.4±3.8	52.3±1.8	45.2±1.2	37.7±2.6	<0.0001
Vitamin A	79.0±3.1	77.6±1.5	74.4±1.1	65.0±2.5	<0.0001
Thiamin	45.7±3.9	40.7±1.8	37.8±1.2	34.2±2.5	0.034
Riboflavin	32.6±3.5	31.9±1.6	27.9±1.1	28.5±2.4	0.112
Niacin	53.9±3.8	50.9±1.8	50.9±1.3	49.2±2.6	0.776
Vitamin C	79.8±3.1	76.2±1.6	73.9±1.1	70.8±2.5	0.079

[1)]EAR: Estimated average requirement
[2)]Estimated energy requirement
[3)]%
[4)]p-values across the perceived stress level groups were calculated by chi-square tests for categorical variables. Total percentage of sum may not be exactly 100% due to round-off in each column

트레스 진단 도구를 사용한 randomized controlled trial이 이루어져야 할 것이다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 제 7기 국민건강영양조사 1, 2차년도 자료를 이용하여 우리나라 성인 여자에게서 주관적인 스트레스 인지 정도에 따른 식생활 양상과 대사성 질환 위험도를 살펴보았다.

조사 대상자의 스트레스 인지 정도가 높은 그룹에서 상대적으로 연령이 낮았으며, 소득분위와 교육수준이 낮았고 월간 음주율과 현재 흡연율은 높게 나타났다. 유산소운동 실천율은 스트레스 정도에 따른 유의한 차이는 없었으나 스트레스 인지 정도가 높을수록 주중 평균 수면시간이 짧은 것으로 나타났다. 신체계측 조사 결과 스트레스 인지 정도가 높은 군에서 체질량지수(BMI)가 유의하게 높았으며 BMI로 분류한 비만율 또한 높았다. 스트레스 저인지군에 비해 초고인지군에서 비만 위험이 1.5배 증가하였다. 조사대상자들의 지질 프로파일을 분석해보면, 혈청 총콜레스테롤 수준은 스트레스 초고인지군, 고인지군, 중인지군, 저인지군 순으로 높아졌으나 모든 군에서 정상범위를 나타내었다. 통계적으로 유의한 차이는 없었으나, 스트레스 인지 정도가 높을수록 LDL-콜레스테롤과 염증성 지표인 hsCRP 수준은 높고 HDL-콜레스테롤와 비타민 A 및 비타민 E의 농도가 낮은 경향을 보였다. 조사대상자들은 스트레스 인지 정도가 높을수록 식사결식 빈도와 외식횟수가 증가하여 바람직하지 않은 식행동을 보였으며, 식이섬유, 칼륨 및 비타민 A와 같은 항염증성 효과를 가지는 미량영양소의 섭취량이 낮았다. 또한 철, 비타민 A, 티아민의 경우에는 평균 섭취량 미만으로 섭취하는 비율이 스트레스를 많이 느끼는 군에서 높게 나타났다. 본 연구 결과, 스트레스 인지 정도가 높은 군에서 대사성 질환들의 위험인자가 되는 비만의 위험이 증가하였으며 염증성 지표가 증가하고 항산화비타민인 비타민 A와 비타민 E의 농도가 낮은 경향을 볼 수 있었다. 또한 이들 군에서 건강하지 못한 식행동을 보이고 항산화비타민을 비롯한 미량영양소의 섭취가 낮은 것으로 나타났다.

따라서 스트레스에 노출되기 쉬운 대상자들에게 항염증·항산화영양소가 풍부한 식사패턴으로 바꾸는 것이 염증성 지표의 생성을 낮추고 스트레스를 완화시키며 이와 연결된 대사성 질환의 유병률을 낮추는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 2020년도 경일대학교 교내일반연구과제의 지원으로 이루어졌으며 이에 감사드립니다.

저자정보

김미현(경일대학교 식품개발학과, 부교수, ORCID 0000-0003-1755-0722)

Conflict of Interest

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

References

Bae YJ. 2017. Nutrient and intakes of Korean female adults depending on perceived stress- Baed on the 20142015 Korean National Health and Nutrition Examination Survey-. Korean J. Food. Nutr., 30:759-770

Bakker GC, van Erk MJ, Pellis L. Wopereis S, Rubingh CM, Cnubben NH, Kooistra T, van Ommen B, Hendriks HF. 2010. An antiinflammatory dietary mix modulates inflammation and oxidative and metabolic stress in overweight men: a nutrigenomic approach. Am. J. Clin. Nutr., 91:1044-1059

Barrington WE, Ceballos RM, Bishop SK, McGregor BA, Beresford SA. 2012. Perceived stress, behavior, and body mass index among adults participating in a worksite obesity prevention program. Seattle, 20052007. Prev Chronic Dis, 9:E152

Eliasson A, Kashani M, Vernalis M. 2010. Reducing perceived stress improves sleep quality: A longitudinal outcomes study. Chest, 137:913A

Geiker NRW, Astrup A, Hjorth MF, Sjodin A, Pijls L, Markus R. 2017. Does stress influence sleep patterns, food intake, weight gain, abdominal obesity and weight loss interventions and vice versa? Obesity Rev., 19:81-97

Giugliano D, Ceriello A, Esposito K. 2006. The effects of diet on inflammation-Emphasis on the metabolic syndrome. J. Am. Coll. Cardiol., 48:677-685

Glaser R, Kiecolt-Glaser JK. 2005. Stress-induced immune dysfunction: Implications for health. Nature Review Immunology, 5:243-251

Gonzalez MJ, Miranda-Massari JR. 2014. Diet and stress. Psychiatr. Clin. N. Am., 37:579-589

Hamer M, Molloy GJ, Stamatakis E. 2008. Psychological, distress as a risk factor for cardiovascular events: Pathophysiological and behavioral mechanisms. J. Am. Coll. Cardio., 52:2156-2162

Howren MB, Lamkin DM, Suls J. 2009. Association of depression with C-reactive protein, IL-1, and IL-6: A meta-analysis. Psychosom. Med., 71:171-186

Jeon JA. 2016. Korean women's mental health indicators. Health and welfare forum, 235:47-60

Kashani M, Eliasson A, Vernalis M. 2011. Perceived stress correlated with disturbed sleep: A link connecting stress and cardiovascular disease. Stress, 19:1-7

Kiecolt-Glaser JK. 2010. Stress, food, and inflammation: Psychoneuroimmunology and nutrition at the cutting edge. Psychosom. Med., 72(4):365-369

Kiecolt-Glaser JK, Precher KJ, MacCallum RC, Atkinson C, Malarkey WB, Glaser R. 2003. Chronic stress and age-related increases in the proinflammatory cytokine IL-6. Proc. Natl. Acad. Sci., USA.100:9090-9095

Korea Centers for Disease & Prevention. 2018. Results of The seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VII-2), Osong, Korea, pp 4

Korea Centers for Disease & Prevention. 2020. The Seventh Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-1, 2). Korean Centers for Disease Control and Prevention, Osong, Korea, pp 83-292

Kubzansky LD, Adler GK. 2010. Aldosterone: A forgotten mediator of the relationship between psychological stress and heart disease. Neurosci. Biobehav. Rev., 34:80-86

Lairon D, Lopez-Miranda J, Williams C. 2007. Methodology for studying post-prandial glucose, lipids, inflammation, and cardiovascular health. Eur. J Clin. Nutr., 61: 1145-1161

Lopez-Garcia E, Schulze MB, Fung TT, Meigs JB, Rifai N, Manson JE, Hu FB. 2004. Major dietary patterns are related to plasma concentrations of markers of inflammation and endothelial dysfunction. Am. J. Clin. Nutr., 80:1029-1035

Mikolajczyk RT, EL Ansari W, Maxwell AE. 2009. Food consumption frequency and perceived stress and depressive symptoms among students in three European countries. Nutr. J., 8:31

Ministry of Health and Welfare. 2015. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Sejong. Korea, pp vi-xii

Richardson AS, Arsenault JE, Cates SC, Muth MK. 2015. Perceived stress, unhealthy eating behaviors, and severe obesity in low-income women. Nutri. J., 14:122-131

Sanchez-Villegas A, Delgado-Rodriguez M, Alonso A, Schlatter J, Lahortiga F, Majem LS, Martinez-Gonzalez MA. 2009. Association of the mediterranean dietary pattern with the incidence of depression: the Seguimiento Universidad de Navarra/University of Navarra Follow-up (SUN) cohort. Arch. Gen. Psychiatry, 66:1090-1098

Shivappa N, Hebert JR, Rashidkhani B. 2017. Association between inflammatory potential of diet and stress levels in adolescent women in Iran. Arch. Iran Med., 20(2):108-112

Statistics Korea. 2019. Causes of death statistics in 2018. Daejon, Korea, pp 6-7

Received August 31, 2020; revised September 29, 2020; accepted October 5, 2020