



## 청소년 고카페인 음료 섭취빈도와 정신건강의 관련성 연구

김나연<sup>1</sup> · 신우경<sup>2</sup> · 김유경<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>고려대학교 대학원 생활과학과, <sup>2</sup>서울대학교 생활과학연구소, <sup>3</sup>고려대학교 가정교육과

### Study on Relevance of High-Caffeine Drink Intake Frequency to Mental Health of Adolescents

Nayeon Kim<sup>1</sup>, Woo-kyoung Shin<sup>2</sup>, Yookyung Kim<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Human Ecology, Korea University Graduate School (Seoul)

<sup>2</sup>Research Institute of Human Ecology, Seoul National University (Seoul)

<sup>3</sup>Department of Home Economics Education, Korea University (Seoul)

#### Abstract

This study was conducted to investigate the correlation between frequency of high-caffeine energy drink intake in adolescents and their mental health status using data from the Korean adolescent health behaviors online survey (2014-15). Mental health was classified by the five categories: Perception of stress (PS), Insufficient relief of fatigue after sleep (IRFS), Experience of sadness despair (SD), Suicidal ideation (SI), and Subjective unhappiness (SU). Regarding general characteristics, higher age, height, and body weight of subjects were associated with higher frequency of high-caffeine energy drink (HCED) intake ( $p < .0001$ ). In the OR analysis, when the lowest group ( $\leq 2/wk$ ) and highest group ( $\geq 1/day$ ) were compared, the highest group showed significantly higher OR in all five categories of mental health. According to gender, males did not show better PS, SD, and SI than females who had a high frequency of HCED ( $p$  for trend  $< .0001$ ). According to school level, middle school students showed a higher risk rate than high school students in PS, IRFS, and SD ( $p$  for trend  $< .0001$ ). Based on the above results, higher frequency of HCED intake among adolescents was associated with more adverse effects on mental health.

Key Words: High-Caffeine Energy Drinks, Adolescent, Mental Health

#### 1. 서 론

카페인을 커피콩, 과라나, 마테나무 등의 식물에서 추출되는 성분으로, 당과 결합하여 인지적 수행 능력을 개선하고 주관적 피로도를 완화시키는 효과가 있는 것으로 보고되었다(Frary et al. 2005; Attila & Çakir 2011). 카페인의 인지력 개선 능력은 학습자에게 학습력 및 단기 기억력을 향상시키는 효과와 관련이 있고, 적정량의 카페인 섭취 시 긴장 완화와 행복감을 줄 수 있다(Bagwath Persad 2011; Lee et al., 2013). 반면, 지나친 카페인 섭취는 수면장애, 불안장애, 부정맥, 두통 유발, 우울증, 자극 추구 성향 증가 등의 부작용을 일으킨다(Arria & O'Brien 2011; Seifert et al. 2011; Azagba et al. 2014). 특히 청소년들은 약물 등 화학적 물질에 대한 내성이 거의 없는 상태로 과량의 카페인을 섭취할 경우 카페인 중독이 일어나기 쉽다(Reissig et al. 2009). 더불어 청소년이 고카페인 음료를 지속적으로 복용할 경우 칼슘 및 칼륨의 손실로 인해 성장이 저해되는 요인이 된다

(Chang & Chung 2010).

에너지 음료는 카페인과 비타민제를 혼합하여 제조한 음료로, 에너지 음료의 세계 시장 규모는 최근 10년 새 약 3배 가량 증가한 것으로 보고되었다(Wolk et al. 2012; KHISS 2014). 한국소비자원이 발표한 보고서에 따르면, 국내 시장 규모 역시 2011년 약 300억 원에서 2012년 약 1000억 원으로 1년 사이 급격히 성장하였다. 특히 각성과 집중력을 향상시켜주는 효과를 강조한 에너지음료는 최근 청소년 사이에서 학업 스트레스를 해소하기 위한 목적으로 인기를 끌고 있는 것으로 나타났다(KCA 2013a). 국내에 유통되고 있는 에너지 음료 35개 제품의 카페인 함량 조사 결과, 일부 제품들은 150~175 mg에 달하는 카페인을 함유하는 것으로 조사되었다(KCA 2013b). 청소년 남·녀(15-19세)의 카페인 일일 섭취 권고량이 각각 160, 133 mg인 것을 감안하면, 일일 섭취 권고량을 초과한 제품들도 판매되고 있는 실정이다(MFDS 2015).

청소년기는 급격한 신체적·정서적 변화가 일어나는 시기

\*Corresponding author: Yookyung Kim, Department of Home Economics Education, 145, Anam-ro Korean University, Seoul, Republic of Korea  
Tel: 82-2-3290-2328 E-mail: yookyung\_kim@korea.ac.kr

로, 주변으로부터 부과되는 역할 수행에 대한 압박감과 스트레스, 집단 따돌림에서부터 자기 파괴적 행동에 이르기까지 여러 문제가 발생하며, 이로 인한 불안, 우울 등의 정신건강 문제가 발생한다(Lim & Chung 2009). 만약 이 시기에 정신건강 문제에 대해 올바르게 대처하지 않을 경우 청소년기의 정신건강 문제가 일생 동안 지속되기도 한다(Ahn 2009). 우리나라 청소년의 경우, 학업에 대한 부담감이 정신건강에 큰 영향을 주고(Lee et al. 2000; Kim 2015), 스트레스가 극심할 경우 자살 등의 행위로 이어져 바람직하지 않은 정신건강 상태를 초래하는 것으로 보고되었다(KOSTAT 2016).

고카페인 음료 섭취에 대한 연구를 살펴보면, 주로 음료 섭취 실태 조사와 관련요인(Kim et al. 2009; Attila & Çakir 2011; Gallimberti et al. 2013), 고카페인 음료에 대한 인식도(Park et al. 2015), 고카페인 음료 섭취에 따른 부작용(Wolk et al., 2012; Lee et al., 2013)에 관한 연구들이다. 그러나 고카페인 음료 섭취에 대한 연구는 주로 성인이나 대학생을 대상으로 연구되어 왔으며, 더욱이 청소년의 고카페인 음료 섭취 실태와 정신건강 상태와의 연관성을 살펴본 연구가 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 청소년건강행태온라인조사(2014-15년) 자료를 활용하여 청소년들의 고카페인 음료 섭취 실태를 확인하고, 고카페인 음료 섭취 빈도와 정신건강과의 연관성을 살펴보았다.

## II. 연구 내용 및 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 교육부, 보건복지부, 질병관리본부가 주관하여 온라인을 통해 실시된 제 10차, 제 11차(2014-15년) 청소년 건강행태온라인조사를 바탕으로 진행되었다. 공식적으로 제공된 원시 자료를 연구자료로 활용하였으며 제10차(2014년) 조사에 참여한 인원은 72,060명, 제11차(2015년) 조사에 참여한 인원은 68,043명으로 총 조사 인원은 140,103명이었다. 대상자 선정 시 고카페인 음료를 섭취하지 않는다고 응답한 청소년 122,820명(87.7%)을 연구 대상에서 제외하였고, 정신건강에 큰 영향을 미칠 수 있다고 판단되는 부탄가스나 분트, 약물 등을 복용한 경험이 있는 청소년 717명(0.5%)을 제외하였다. 최종적으로 연구에 활용한 대상자는 총 16,566명(12.8%)으로, 전체 대상자 중 여학생 6,614명(39.9%), 남학생 9,952명(60%)이었다.

### 2. 연구 도구

#### 1) 일반사항 및 고카페인 음료 섭취빈도

나이, 신장, 체중, 아버지 학력, 어머니 학력, 음주경험 여부, 흡연경험 여부, 학업성적, 경제적 상태, 신체활동 등 모든 항목은 조사 대상자가 기입한 결과를 활용하여 분석하였다. 부모의 학력은 4점 척도(1=중학교 졸업 이하, 2=고등학교 졸업, 3=대학교 졸업 이상(전문대학교 졸업 포함), 4=잘

모름) 답변으로 구성되었다. 음주와 흡연 여부는 2점 척도(1=없다, 2=있다), 학업성적과 경제적 상태 모두 주관적 판단에 의한 5점 척도(1=상, 2=중상, 3=중, 4=중하, 5=하) 항목이며, 신체활동은 최근 7일 동안 심장박동이 평상시보다 증가하거나, 숨이 찬 정도의 신체활동을 하루에 총합이 60분 이상 한 날에 대하여 조사한 8점 척도(1=최근 7일 동안 없다, 2=주 1일, 3=주 2일, 4=주 3일, 5=주 4일, 6=주 5일, 7=주 6일, 8=주 7일) 항목이다. 고카페인 음료 섭취빈도는 최근 7일 동안, 핫식스(HOT6), 레드불(RedBull), 박카스와 같은 고카페인(또는 에너지) 음료를 얼마나 자주 마셨는가에 대한 응답으로, 7점 척도(1=최근 7일 동안 마시지 않았다, 2=주 1~2번, 3=주 3~4번, 4=주 5~6번, 5=매일 1번, 6=매일 2번, 7=매일 3번 이상)항목 문항을 활용하였다.

#### 2) 정신건강

정신건강 상태를 파악하기 위해 활용한 지표는 Beck et al. (1961)와 Halvorsen et al.(2011)의 연구를 참고하여 평상시 스트레스 인지, 잠으로 피로회복정도, 슬픔·절망감 경험, 자살 생각 여부, 주관적 행복으로 총 다섯 가지 항목을 선정하여 분석하였다. 평상시 스트레스 인지는 5점척도(1=대단히 많이 느낀다, 2=많이 느낀다, 3=조금 느낀다, 4=별로 느끼지 않는다, 5=전혀 느끼지 않는다)로, 잠으로 피로회복정도 역시 5점 척도(1=매우 충분하다, 2=충분하다, 3=그저 그렇다, 4=충분하지 않다, 5=전혀 충분하지 않다), 슬픔·절망감 경험과 자살 생각 여부는 2점척도(1=최근 12개월 동안 없다, 2=최근 12개월 동안 있다), 주관적 행복은 5점 척도(1=매우 행복한 편이다, 2=약간 행복한 편이다, 3=보통이다, 4=약간 불행한 편이다, 5=매우 불행한 편이다)로 구성된 항목을 분석에 활용하였다.

#### 3. 자료 분석

연구문제를 분석하기 위한 통계 처리는 SAS 9.4를 통하여 이루어졌으며, 분석 결과의 오차를 줄이기 위하여 분석 과정에서 가중치, 균집, 층화를 고려하여 처리하였다. 고카페인 음료 섭취 빈도에 따라 대상자들을 세 집단으로 나누고 (Low=주 2회 이하; Medium=주 3~6회; High=매일 1회 이상), 각 집단에 따른 나이와 신장, 체중 등 연속 변수에 대해서는 평균과 표준편차를 제시하였으며 유의성 검정은 일원 배치분산분석(one-way ANOVA)과 Duncan 사후 검정을 실시하였다. 각 그룹에 해당하는 범주형 변수(학교 급별, 성별, 부모 학력, 음주나 흡연 경험 여부, 학업성적, 경제적 상태, 신체활동) 항목은 대상자의 수(N)와 비율(%)을 제시하였고, 유의성 검정은 카이제곱 검정을 실시하였다. 고카페인 음료 섭취 빈도와 정신건강 항목에 해당하는 각 변수의 교차비(odds ratio)와 95% 신뢰구간을 산출하기 위하여 다변량 로지스틱 회귀분석을 실시하였으며, 섭취 빈도가 가장 낮은 그룹을 기준으로 하였다. 교차비 산출 시 교차비에 영향을 주

는 변수들과, 정신건강과 관련이 있다고 알려진 변수들을 교란변수로 선정하여 보정하였다. 모형 1에서의 교차비는 나이와 성별을 보정한 뒤 산출하였다. 모형 2는 모형 1에서의 보정 변수에 부모의 학력과 학업성적, 경제상태, 신체활동 변수를 포함하여 보정하였고, 모형 3에서는 모형 1,2의 보정 변수에 음주와 흡연 경험 여부 변수를 포함하여 교차비를 산출하였다. 각 모형별로 고카페인 음료 섭취 빈도에 따른 정신건강을 나타내는 변수가 경향성이 있는가를 파악하기 위하여, 중앙값을 이용하여 p for trend를 산출하였다. 모든 분석은 p=0.05 유의수준에서 검정하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

조사대상자는 총 16,566명이었으며, 일반적 특성은 <Table 1>과 같다.

고카페인 음료의 섭취 빈도에 따라 분류한 각 세 집단의 연령, 신장, 체중을 비교하였을 때, 섭취 빈도가 높은 그룹일수록 대상자의 연령, 신장, 체중 모두 유의하게 더 높은 수치를 나타내었다(p<0.0001). 즉, 고카페인 음료 섭취빈도가 높은 대상자들이 섭취빈도가 낮은 대상자들에 비하여 연령

<Table 1> General characteristics of participants according to the frequency of high-caffeine energy drinks intake

Frequency of high caffeine energy drinks intake	Low (≤2/week; n=12,150)	Medium (3~6/week; n=3,339)	High (1≥day; n=1,077)	p value <sup>3)</sup>
Age <sup>1)</sup>	15.04±0.02 <sup>a</sup>	15.33±0.04 <sup>b</sup>	15.48±0.06 <sup>c</sup>	<.0001***
Height (cm)	166.11±0.13 <sup>a</sup>	167.10±0.18 <sup>b</sup>	168.32±0.28 <sup>c</sup>	<.0001***
Weight (kg)	57.8±0.15 <sup>a</sup>	58.85±0.23 <sup>b</sup>	59.09±0.37 <sup>b</sup>	<.0001***
Sex <sup>2)</sup>				
Female	5023(75.47)	1218(18.95)	373(5.59)	
Male	7127(71.56)	2121(21.28)	704(7.17)	<.0001***
School				
High school student	5996(72.07)	1718(21.03)	571(6.90)	
Middle school student	6112(74.20)	1607(19.63)	502(6.18)	0.0186*
School record				
High	3817(71.68)	1111(21.03)	387(7.29)	
Moderate	3241(74.90)	835(19.59)	233(5.50)	
Low	5092(72.98)	1393(20.37)	457(6.66)	0.0045**
Alcohol intake				
Never intake	6139(74.63)	1613(19.45)	483(5.92)	
Past or current intake	6011(71.57)	1726(21.26)	594(7.17)	0.0001**
Smoking				
Never smoker	9061(74.37)	2363(19.44)	744(6.19)	
Past or current smoker	3089(69.59)	976(22.86)	333(7.55)	<.0001***
Physical activity in the past 7 days				
Never	3717(74.59)	947(19.00)	314(6.40)	
≤2/week	4202(76.45)	1015(18.67)	268(4.88)	
3≥/week	4231(68.73)	1377(23.05)	495(8.22)	<.0001***
Father's education				
Middle school or less	376(69.12)	121(22.98)	43(7.89)	
High school	3413(74.70)	878(19.55)	256(5.76)	
College or more	5337(72.59)	1546(20.92)	485(6.49)	<.0001***
Mother's education				
Middle school or less	325(72.33)	87(19.56)	38(8.12)	
High school	4220(75.32)	1099(19.53)	295(5.16)	
College or more	4606(71.80)	1333(21.08)	456(7.13)	<.0001***
Household income				
High	4178(71.33)	1261(21.39)	433(7.28)	
Moderate	5638(75.12)	1429(19.35)	397(5.53)	
Low	2334(71.53)	649(20.89)	247(7.58)	<.0001***

<sup>1)</sup>Mean (M) and standard deviation (SD) were calculated with weight, cluster, and strata for continuous variables.

<sup>a-c</sup>Values with different superscripts within a row are significantly different (p<0.05) as measured by Duncan's test for continuous variables.

<sup>2)</sup>Categorical variables cells are reported as No. (%).

<sup>3)</sup>p values derived from either ANOVA comparing mean values or  $\chi^2$  tests comparing distribution of categorical variables (\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<.0001).

이 더 높고, 체중이 더 많이 나가며, 신장이 더 큰 특징을 갖는다는 것을 알 수 있었다. 이와 같은 결과는 Ko(2013)가 서울 지역 중학생을 대상으로 실시한 연구 결과와 일치하는 것으로 나타났는데, 에너지 음료를 마셔본 경험이 있는 학생들의 비율이 고학년으로 갈수록 더 많았으며, BMI 역시 과체중일수록 에너지 음료를 마셔본 경험자의 비율이 높았다. 또한 Jin et al.(2016)의 연구결과에서도 에너지 음료를 포함한 카페인 섭취량이 많은 집단일수록, 신장과 체중이 유의하게 더 높은 수치를 보이는 것으로 나타났다. 성별에 따른 섭취빈도를 살펴보면 전체 여학생과 전체 남학생을 각각 100%로 보았을 때, 고카페인 음료를 매일 1회 이상 섭취하는 비율이 여학생 5.59%, 남학생 7.17%로 여학생에 비하여 남학생에서 고카페인 음료의 섭취빈도가 높은 비율이 많았다. 이러한 성별에 따른 섭취빈도의 차이는 식품의약품안전처에서 실시한 카페인 섭취수준 평가 결과와도 일치하였는데(MFDS 2015), 카페인 평균 1일 섭취량이 남성 77.2 mg, 여성 58.2 mg으로 여성보다 남성이 카페인 섭취량이 더 많은 것으로 보고되었다. 학교 급별에 따른 조사대상자의 수에서, 전체 고등학생과 전체 중학생을 각각 100%로 봤을 때, 고카페인 음료를 매일 1회 이상 섭취하는 집단은 고등학생 6.9%, 중학생 6.18%로, 중학생보다 고등학생에서 고카페인 음료의 섭취 빈도가 높은 비율이 많았다. 학업 성적에 따른 고카페인 음료의 섭취 빈도를 살펴보면 성적 수준이 높은 집단이 성적 수준이 중간 또는 낮은 집단보다 고카페인 음료 섭취 빈도가 높은 것으로 나타났다( $p=0.0045$ ). 음주 경험 여부에서는 고카페인 음료 섭취 빈도가 낮은 학생들을 비교했을 때, 경험이 없는 학생의 비율이 더 낮았으나, 나머지 두 집단에서는 경험이 있는 학생의 비율이 더 높았다( $p=0.0001$ ). 흡연 경험은 고카페인 음료 섭취 빈도에 관계없이, 경험이 있는 학생들보다 없는 학생들의 인원수가 더 많은 것으로 나타났다( $p<0.0001$ ). 지난 7일간의 신체활동은 고카페인 음료 섭취 빈도가 높은 학생들에서, 주 3회 이상, 최근 7일간 하지 않음, 주 2회 이하의 순서대로 인원수의 비율이 높았다( $p<0.0001$ ). 부모 학력을 살펴보면 아버지 학력에서는 학력이 낮은 집단이 다른 집단에 비해 고카페인 음료 섭취 빈도가 높은 것으로 나타난 반면( $p<0.0001$ ), 어머니의 학력의 경우는 학력 수준이 낮은 집단과 높은 집단이 학력이 중간인 집단보다 고카페인 음료 섭취 빈도가 높은 것으로 나타났다( $p<0.0001$ ).

## 2. 조사대상자의 고카페인 음료 섭취 실태에 따른 정신건강 지표

### 1) 전체 대상자의 교차비(Odds ratio)

다변량 로지스틱 회귀분석을 실시한 결과에 따른 교차비를 살펴보면, 고카페인 음료의 섭취 빈도와 정신건강을 나타내는 5가지 지표 점수는 모두 통계적으로 유의하게 양의 상관관계에 있었는데, 그 결과는 <Table 2>와 같다.

모형 3에서 여러 교란 변수를 보정한 뒤 분석한 결과, 섭취빈도가 낮은 집단과 중간인 집단을 비교하였을 때, 스트레스 인지율 위험은 중간 집단에서 1.31배 더 높고(adjusted odds ratio [OR](95% CI)=1.31(1.206-1.415), 빈도가 높은 집단에서 낮은 집단보다 1.68배 정도 높은 스트레스 인지율을 보였다(OR (95% CI)=1.68(1.469-1.916); p for trend <0.0001). 보정변수 조건을 달리한 나머지 모형 1과 2에서도, 모형 3과 유사한 경향을 나타냈다. 잠으로 피로회복이 충분하지 않은 정도를 모형 3으로 분석하였을 때, 섭취빈도가 낮은 집단에 비하여 중간인 집단이 1.19배가량 피로회복이 충분하지 않았고(OR (95% CI)=1.19(1.098-1.290)), 빈도가 높은 집단은 낮은 집단보다 1.52배 정도 피로회복이 충분하지 않은 것으로 나타났다(OR (95% CI)=1.52(1.340-1.715); p for trend<0.0001). 보정변수 조건을 달리한 모형 1과 2에서도 이와 같은 경향을 보였다. 슬픔·절망감 경험은 모형 3에서 섭취빈도가 낮은 집단보다 중간인 집단이 1.33배 더 많이 슬픔과 절망감을 경험하였고(OR (95% CI)=1.33(1.221-1.440)), 빈도가 낮은 집단에 비하여 높은 집단이 1.95배 정도 더 많이 경험하는 것으로 나타났으며(OR (95% CI)=1.95(1.697-2.229); p for trend<0.0001), 모형 1과 2 역시 이와 비슷한 경향을 보였다. 자살 생각은 모형 3에서 분석한 결과 섭취빈도가 낮은 집단보다 중간인 집단이 1.54배 더 많이 자살을 생각하는 것으로 나타났고(OR (95% CI)=1.54(1.393-1.710)), 빈도가 높은 집단은 낮은 집단에 비하여 2.44배 정도 더 높은 것으로 나타났다(OR (95% CI)=2.44(2.106-2.834); p for trend<0.0001). 보정변수를 다르게 적용한 모형 1과 2에서도 유사한 경향을 보였다. 모형 3에서 분석한 주관적 불행은 섭취빈도가 낮은 집단과 중간인 집단을 비교하였을 때, 중간 집단에서 1.38배 더 많이 불행하다고 느끼는 것으로 나타났으며(OR (95% CI)=1.38(1.266-1.505)), 빈도가 낮은 집단에 비하여 높은 집단이 불행함을 1.66배 정도 더 많이 느끼는 것으로 나타났다(OR (95% CI)=1.66(1.452-1.899); p for trend<0.0001). 위 결과는 Seifert et al. (2011)의 연구 결과와도 일치하는 것으로, 고카페인 음료의 과량섭취 혹은 특이적 반응에 의한 부정적인 효과로 초조함, 불안함, 불면증, 예민함 등의 증상이 있는 것으로 나타났고, 고카페인 섭취로 인한 열량 과다 섭취는 우울증과도 연관성이 있다고 보고되었다. 또한 Orbeta et al.(2006)의 연구에서도, 아침에 피로함을 느끼고 수면 장애를 겪는 현상은 그렇지 않은 학생들보다 카페인 섭취량이 많은 청소년들에게서 더 흔한 현상이라고 보고했으며, Arria et al.(2011)의 연구 결과 역시 청소년들 사이에서 카페인 섭취는 수면 장애와 연관성이 있으므로, 고카페인 음료 섭취는 인체에 잠재적인 해로운 영향을 미칠 수 있다고 하였다. 특히 카페인 음료 섭취 빈도와 자살 충동에 대한 연구결과를 살펴보면 에너지 음료를 과량 섭취한 남성이 수면 장애를 겪다가 충동적으로 자살을 시도한 사례가 보고되었고(Szpak & Allen, 2012),

&lt;Table 2&gt; Odds ratio and 95% CI for mental health indexes according to the frequency of high-caffeine energy drinks intake

Frequency of high caffeine energy drinks intake	Low ( $\leq 2$ /week)	Medium (3~6/week)	High ( $\geq 1$ day)	p for trend <sup>5)</sup>
Perception of Stress				
Model 1 <sup>2)</sup>	1.00	1.304(1.206-1.409) <sup>1)</sup>	1.677(1.471-1.912)	<.0001
Model 2 <sup>3)</sup>	1.00	1.311(1.212-1.419)	1.682(1.473-1.920)	<.0001
Model 3 <sup>4)</sup>	1.00	1.307(1.206-1.415)	1.678(1.469-1.916)	<.0001
Insufficient Relief of Fatigue after Sleep				
Model 1	1.00	1.190(1.100-1.288)	1.507(1.335-1.701)	<.0001
Model 2	1.00	1.197(1.106-1.296)	1.521(1.346-1.719)	<.0001
Model 3	1.00	1.190(1.098-1.290)	1.516(1.340-1.715)	<.0001
Experience of Sadness or Despair				
Model 1	1.00	1.361(1.256-1.474)	2.022(1.773-2.306)	<.0001
Model 2	1.00	1.334(1.229-1.447)	1.940(1.695-2.220)	<.0001
Model 3	1.00	1.326(1.221-1.440)	1.945(1.697-2.229)	<.0001
Suicidal Ideation				
Model 1	1.00	1.591(1.438-1.761)	2.579(2.233-2.979)	<.0001
Model 2	1.00	1.556(1.404-1.724)	2.447(2.112-2.835)	<.0001
Model 3	1.00	1.543(1.393-1.710)	2.443(2.106-2.834)	<.0001
Subjective Unhappiness				
Model 1	1.00	1.348(1.239-1.466)	1.611(1.416-1.833)	<.0001
Model 2	1.00	1.386(1.272-1.510)	1.666(1.457-1.905)	<.0001
Model 3	1.00	1.381(1.266-1.505)	1.660(1.452-1.899)	<.0001

<sup>1)</sup>Multivariate logistic regression analysis was performed to calculate the odds ratio and 95% confidence interval of mental health and its index according to high caffeine energy drinks intake group, setting the lowest group as reference.

<sup>2)</sup>Model 1: Adjusted for age, sex.

<sup>3)</sup>Model 2: Adjusted for parents' education (middle school or less, high school, college or more), a school record (low, moderate, high), household income (low, moderate, high), physical activity in the past 7 days (never,  $\leq 2$ /week,  $3 \geq 3$ /week) in addition to model 1.

<sup>4)</sup>Model 3: Adjusted for smoking status (never smoker, past or current smoker), and alcohol intake (never intake, past or current intake) in addition to model 2.

<sup>5)</sup>p for trend was calculated using the median value of each category as a continuous variable.

Edwards et al.(2006)의 연구결과에서도 자살 생각을 하지 않는 사람보다 자살 생각을 여러 번 하는 사람들의 카페인 음료 섭취 빈도가 평균적으로 높은 것으로 나타났다.

2) 성별 구분에 따른 여학생, 남학생의 교차비(Odds ratio) 성별에 따른 여학생, 남학생에 대한 교차비 산출 결과는 <Table 3>과 같다. 모형 3에서 여러 교란변수를 보정한 뒤 분석한 결과를 살펴보면, 섭취 빈도가 낮은 집단과 중간인 집단, 그리고 낮은 집단과 높은 집단을 서로 비교하였을 때 잠으로 피로회복이 충분하지 않은 정도와 주관적 불행 항목에서는 여학생과 남학생의 교차비가 유사한 수치를 보여 성별에 따른 큰 차이를 보이지 않았으나, 스트레스 인지율, 슬픔·절망감 경험, 자살생각 항목에서는 여학생에 비하여 남학생이 0.4~1.06배 더 큰 교차비를 나타냈다. 특히 자살생각에 있어서 교차비의 차이가 가장 컸으며(여학생 OR (95% CI)=1.79(1.415-2.272), 남학생 OR (95% CI)=2.87(2.366-3.449)), 정신건강을 나타내는 5가지의 모든 변수에서 모형 1과 2에서도 이와 같은 경향을 보였는데, 섭취빈도가 높을수록 정신건강에 부정적인 영향을 미칠 확률이 더 높았다. 그런데 위의 분석 결과는 다른 연구결과와 상이한 내용을 보여

주었다. Ra et al.(2006)의 연구에서는 여학생과 남학생의 자살 의도 척도 점수는 여학생에게서 조금 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었고, 우울증 척도에서는 여학생이 더 높은 점수를 보였다. 또한 Park(2008)의 연구에서는 여학생은 6.0%, 남학생 4.8%가 자살시도를 한 경험이 있다고 응답하여, 남학생보다 여학생이 자살에 대한 생각을 더 많이 한다는 것을 유추할 수 있다. Shin et al.(2012)의 연구 결과 역시, 우울 점수 항목에서 여학생과 남학생 모두 유의한 차이를 보이지 않았다. 이와 같이 다른 결과가 나타난 이유는, 본 연구에서는 조사 대상자를 고카페인 음료를 섭취하는 집단으로 한정 지었으며, 고카페인 음료를 하루 1회 이상 섭취하는 대상자 위주로 결과를 분석했기 때문에 발생한 차이점인 것으로 판단된다.

3) 학교 급별에 따른 고등학생, 중학생의 교차비(Odds ratio)

고등학생, 중학생 구분에 따른 교차비 산출 결과는 <Table 4>에 제시하였다. 고등학생과 중학생의 교차비는 전반적으로 큰 차이를 보이지 않았는데, 여러 교란 변수를 보정한 뒤 모형 3에서 섭취빈도가 낮은 집단과 높은 집단을 비교하였을

<Table 3> Odds ratio and 95% CI for mental health indexes according to the frequency of high-caffeine energy drinks intake by gender

Frequency of high caffeine energy drinks intake	Female				Male			
	Low (≤2/week)	Medium (3~6/week)	High (1≥day)	p for trend <sup>5)</sup>	Low (≤2/week)	Medium (3~6/week)	High (1≥day)	p for trend
Perception of Stress								
Model 1 <sup>2)</sup>	1.00	1.347(1.185-1.530) <sup>1)</sup>	1.412(1.142-1.748)	<.0001	1.00	1.281(1.158-1.417)	1.816(1.539-2.142)	<.0001
Model 2 <sup>3)</sup>	1.00	1.353(1.187-1.541)	1.414(1.141-1.754)	<.0001	1.00	1.293(1.167-1.432)	1.818(1.540-2.146)	<.0001
Model 3 <sup>4)</sup>	1.00	1.321(1.159-1.505)	1.371(1.103-1.706)	<.0001	1.00	1.301(1.174-1.442)	1.836(1.557-2.166)	<.0001
Insufficient Relief of Fatigue after Sleep								
Model 1	1.00	1.244(1.095-1.413)	1.581(1.265-1.977)	<.0001	1.00	1.160(1.047-1.285)	1.472(1.261-1.718)	<.0001
Model 2	1.00	1.253(1.100-1.426)	1.618(1.291-2.027)	<.0001	1.00	1.165(1.052-1.291)	1.462(1.251-1.708)	<.0001
Model 3	1.00	1.224(1.074-1.395)	1.573(1.255-1.973)	<.0001	1.00	1.173(1.058-1.302)	1.479(1.265-1.730)	<.0001
Experience of Sadness or Despair								
Model 1	1.00	1.486(1.300-1.698)	1.776(1.443-2.186)	<.0001	1.00	1.287(1.164-1.422)	2.151(1.819-2.543)	<.0001
Model 2	1.00	1.462(1.275-1.677)	1.729(1.398-2.139)	<.0001	1.00	1.267(1.144-1.404)	2.023(1.701-2.407)	<.0001
Model 3	1.00	1.415(1.233-1.623)	1.666(1.345-2.062)	<.0001	1.00	1.280(1.154-1.418)	2.069(1.736-2.465)	<.0001
Suicidal Ideation								
Model 1	1.00	1.639(1.401-1.917)	1.916(1.532-2.395)	<.0001	1.00	1.565(1.373-1.785)	3.048(2.537-3.661)	<.0001
Model 2	1.00	1.608(1.370-1.888)	1.865(1.475-2.358)	<.0001	1.00	1.536(1.345-1.755)	2.814(2.332-3.395)	<.0001
Model 3	1.00	1.550(1.320-1.819)	1.793(1.415-2.272)	<.0001	1.00	1.547(1.354-1.769)	2.856(2.366-3.449)	<.0001
Subjective Unhappiness								
Model 1	1.00	1.346(1.167-1.553)	1.645(1.320-2.050)	<.0001	1.00	1.349(1.217-1.495)	1.598(1.356-1.882)	<.0001
Model 2	1.00	1.404(1.210-1.629)	1.700(1.352-2.137)	<.0001	1.00	1.388(1.251-1.541)	1.679(1.417-1.988)	<.0001
Model 3	1.00	1.375(1.186-1.595)	1.663(1.321-2.092)	<.0001	1.00	1.393(1.254-1.548)	1.688(1.425-2.000)	<.0001

<sup>1)</sup>Multivariate logistic regression analysis was performed to calculate the odds ratio and 95% confidence interval of mental health and its index according to high caffeine energy drinks intake group, setting the lowest group as reference.

<sup>2)</sup>Model 1: Adjusted for age.

<sup>3)</sup>Model 2: Adjusted for parents' education (middle school or less, high school, college or more), a school record (low, moderate, high), household income (low, moderate, high), physical activity in the past 7 days (never, ≤2/week, 3≥/week) in addition to model 1.

<sup>4)</sup>Model 3: Adjusted for smoking status (never smoker, past or current smoker), and alcohol intake (never intake, past or current intake) in addition to model 2.

<sup>5)</sup>p for trend was calculated using the median value of each category as a continuous variable.

때, 스트레스 인지율과 잠으로 피로회복이 충분하지 않은 정도, 슬픔·절망감 경험으로 세 가지 항목에서 중학생이 고등학생보다 각각 0.092, 0.089, 0.236배 정도 더 높은 위험율을 보였다. 반면에 자살 생각과 주관적 불행을 나타내는 지표의 교차비는 중학생보다 고등학생에서 더 높은 것으로 나타났는데, 각각 0.111배, 0.25배 정도 높았다. 모형 1과 2에서도 자살 생각 항목을 제외하고, 이와 유사한 경향을 보였다. 중학생보다 고등학생이 스트레스를 더 많이 받는다고 느끼는 것은 Mun(2007)의 연구결과와 일치하는 내용으로, 스트레스의 가장 큰 원인으로는 학업문제와 진로문제를 꼽았다. 중학생보다 고등학생이 잠을 통한 피로회복이 더 많이 부족하다고 느끼는 결과 역시 여성 가족부가 발표한 청소년 수면실태 분석 내용과 일맥상통하였는데, 2009년 청소년들의 수면시간을 살펴본 결과 중학생 83.6%, 고등학생 96.4%가 적정수면(8시간 30분 수면)을 취하지 못하는 것으로 보고되었다(MOGEF 2010). Park(2008)의 연구에서 고등학생과 중학생의 자살 시도율은 각각 5.0, 5.7%로, 중학생이 고등학생보다 자살 시도율이 높아 본 연구와는 다소 차이가 있음

을 보여주었다. Shin et al.(2012)의 연구결과에서는 고등학생에 비하여 중학생에게서 우울감과 불안감 증상이 더 높은 수준으로 발현된다고 보고하였으며, 그에 대한 원인으로 부정적 정서와 대인관계로 인한 문제, 비효율성, 흥미저하 등을 꼽았다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 제 10차, 제 11차(2014-15년) 청소년건강행태온라인조사를 토대로 하여, 고카페인 음료를 섭취하는 청소년 16,566명을 대상으로 고카페인 음료의 섭취빈도와 정신건강과의 상관관계를 분석하였다. 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 고카페인 음료 섭취 빈도가 높을수록, 대상자들의 연령, 신장, 체중 모두 더 높은 수치를 나타냈다. 또한, 중학생보다 고등학생이, 여학생보다 남학생이 고카페인 음료를 더욱 자주 섭취하는 것으로 나타났다. 둘째, 고카페인 음료 섭취 빈도가 낮은 집단과 섭취 빈도가 높은 집단을 비교하였을 때, 고카페인 음료의 섭취 빈도가 높은 집단에서 스트레

&lt;Table 4&gt; Odds ratio and 95% CI for mental health indexes according to the frequency of high-caffeine energy drinks intake by school level

Frequency of high caffeine energy drinks intake	High school				Middle school			
	Low ( $\leq 2$ /week)	Medium (3~6/week)	High ( $\geq 1$ day)	p for trend <sup>5)</sup>	Low ( $\leq 2$ /week)	Medium (3~6/week)	High ( $\geq 1$ day)	p for trend
Perception of Stress								
Model 1 <sup>2)</sup>	1.00	1.284(1.155-1.429) <sup>1)</sup>	1.556(1.308-1.850)	<.0001	1.00	1.331(1.186-1.494)	1.873(1.529-2.293)	<.0001
Model 2 <sup>3)</sup>	1.00	1.303(1.171-1.450)	1.603(1.348-1.905)	<.0001	1.00	1.327(1.180-1.493)	1.800(1.465-2.212)	<.0001
Model 3 <sup>4)</sup>	1.00	1.308(1.175-1.457)	1.631(1.372-1.940)	<.0001	1.00	1.296(1.149-1.462)	1.723(1.399-2.121)	<.0001
Insufficient Relief of Fatigue after Sleep								
Model 1	1.00	1.202(1.081-1.338)	1.439(1.224-1.691)	<.0001	1.00	1.254(1.113-1.412)	1.747(1.454-2.099)	<.0001
Model 2	1.00	1.214(1.090-1.352)	1.483(1.260-1.746)	<.0001	1.00	1.249(1.109-1.408)	1.674(1.389-2.016)	<.0001
Model 3	1.00	1.217(1.091-1.358)	1.514(1.283-1.786)	<.0001	1.00	1.220(1.080-1.379)	1.603(1.328-1.934)	<.0001
Experience of Sadness or Despair								
Model 1	1.00	1.390(1.246-1.550)	1.793(1.506-2.134)	<.0001	1.00	1.334(1.185-1.501)	2.384(1.952-2.913)	<.0001
Model 2	1.00	1.356(1.212-1.517)	1.786(1.495-2.133)	<.0001	1.00	1.314(1.165-1.483)	2.174(1.766-2.675)	<.0001
Model 3	1.00	1.361(1.216-1.524)	1.834(1.531-2.197)	<.0001	1.00	1.274(1.127-1.439)	2.070(1.681-2.550)	<.0001
Suicidal Ideation								
Model 1	1.00	1.604(1.398-1.840)	2.496(2.059-3.026)	<.0001	1.00	1.583(1.362-1.840)	2.715(2.185-3.373)	<.0001
Model 2	1.00	1.558(1.354-1.793)	2.436(2.004-2.961)	<.0001	1.00	1.566(1.344-1.824)	2.493(1.989-3.124)	<.0001
Model 3	1.00	1.559(1.355-1.793)	2.471(2.031-3.006)	<.0001	1.00	1.507(1.291-1.760)	2.360(1.876-2.969)	<.0001
Subjective Unhappiness								
Model 1	1.00	1.423(1.269-1.595)	1.671(1.404-1.988)	<.0001	1.00	1.266(1.117-1.435)	1.536(1.264-1.866)	<.0001
Model 2	1.00	1.486(1.322-1.671)	1.751(1.459-2.101)	<.0001	1.00	1.284(1.130-1.459)	1.571(1.284-1.923)	<.0001
Model 3	1.00	1.485(1.321-1.670)	1.763(1.469-2.117)	<.0001	1.00	1.260(1.108-1.434)	1.510(1.232-1.851)	<.0001

<sup>1)</sup>Multivariate logistic regression analysis was performed to calculate the odds ratio and 95% confidence interval of mental health and its index according to high caffeine energy drinks intake group, setting the lowest group as reference.

<sup>2)</sup>Model 1: Adjusted for age, sex.

<sup>3)</sup>Model 2: Adjusted for parents' education (middle school or less, high school, college or more), a school record (low, moderate, high), household income (low, moderate, high), physical activity in the past 7 days (never,  $\leq 2$ /week,  $\geq 3$ /week) in addition to model 1.

<sup>4)</sup>Model 3: Adjusted for smoking status (never smoker, past or current smoker), and alcohol intake (never intake, past or current intake) in addition to model 2.

<sup>5)</sup>p for trend was calculated using the median value of each category as a continuous variable.

스 인지, 잠으로 피로회복이 충분하지 않은 정도, 슬픔·절망감 경험, 자살 생각 여부, 주관적 불행 다섯 가지 항목 모두 유의하게 높은 교차비를 보였다. 셋째, 여학생과 남학생을 분석한 결과, 스트레스 인지, 슬픔·절망감 경험, 자살생각 세 가지 항목에서, 고카페인 음료 섭취 빈도가 높은 여학생보다 남학생의 정신건강이 더 이롭지 못한 것으로 나타났다. 넷째, 고등학생과 중학생 구분에 따른 분석 결과 스트레스 인지, 잠으로 피로회복이 충분하지 않은 정도, 슬픔·절망감 경험 세 가지 항목에서 중학생이 고등학생보다 더 큰 위험을 보이는 것으로 나타났다.

결론적으로 고카페인 음료 섭취빈도가 높은 집단일수록 정신건강에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 남학생과 여학생, 성별, 학교 급별에 따라 영향력이 다르게 나타났다. 즉, 고카페인 음료의 섭취 빈도가 높은 집단은 그렇지 않은 집단에 비하여 스트레스 인지율이 높고, 잠으로 피로회복이 충분히 이루어지지 않으며, 슬픔·절망감을 더욱 자주 느끼고, 자살 생각의 빈도가 높고, 주관적으로 행복

하지 않다고 느끼는 경향을 보였다. 이상의 연구 결과는 정확한 카페인 섭취량을 산출하기 어려운 원시자료를 기초로 분석한 단면연구이기 때문에 인과관계를 파악할 수 없다는 한계점이 있다. 하지만 본 연구는 청소년을 성별과 학교 급별에 따라 나누어 각 하위그룹의 특성을 분석하였고, 정신건강의 지표로 단일 항목이 아닌 여러 항목을 분석하여 복합적인 관점에서 접근하고자 한 것에 의의가 있다고 본다. 따라서 본 연구 결과는 청소년의 고카페인 음료 과량 섭취에 따른 정신건강에 관한 부작용과 위험을 인식하는데 도움을 줄 것으로 기대하며, 나아가 청소년의 정신건강을 위한 카페인 음료의 섭취량 지침이 마련되어야 할 것을 제안한다.

## 감사의 글

본 연구는 2015학년도 고려대학교 사범대학 특별연구비 지원을 받아 수행되었으며, 그 지원에 감사드립니다.

## References

- Ahn DH. 2009. Mental disorders in adolescents. *J. Korean Med. Assoc.*, 52(8):745-757
- Arria AM, O'Brien MC. 2011. The "high" risk of energy drinks. *J. American Med. Assoc.*, 305(6):600-601
- Attila S, Çakir B. 2011. Energy-drink consumption in college students and associated factors. *Nutr.*, 27(3):316-322
- Azagba S, Langille D, Asbridge M. 2014. An emerging adolescent health risk: caffeinated energy drink consumption patterns among high school students. *Preventive Med.*, 62:54-59
- Beck AT, Ward CH, Mendelson M, Mock J, Erbaugh J. 1961. An inventory for measuring depression. *Arch. Gen. Psychiatry*, 4(6):561-571
- Chang YE, Chung HK. 2010. Survey of caffeine intake from children's favorite foods. *Korean J. Nutr.*, 43(5):475-488
- Edwards RR, Smith MT, Kudel I, Haythornthwaite J. 2006. Pain-related catastrophizing as a risk factor for suicidal ideation in chronic pain. *Pain*, 126(1-3):272-279
- Frary CD, Jonshon RK, Wang MQ. 2005. Food sources and intakes of caffeine in the diets of persons in the United States. *J. American Diet. Assoc.*, 105(1):110-113
- Gallimberti L, Buja A, Chindamo S, Vinelli A, Lazzarin G, Terraneo A, Scafato E, Baldo V. 2013. Energy drink consumption in children and early adolescents. *Eur. J. Pediatr.*, 172(10):1335-1340
- Halvorsen JA, Stern RS, Dalgard F, Thoresen M, Bjertness E, Lien L. 2011. Suicidal ideation, mental health problems, and social impairment are increased in adolescents with acne: a population-based study. *J. Investig. Dermatol.*, 131(2):363-370
- Jin MJ, Yoon CH, Ko HJ, Kim HM, Kim A, Moon HN, Jung SP. 2016. The relationship of caffeine intake with depression, anxiety, stress, and sleep in Korean adolescents. *Korean J. Fam. Med.*, 37(2):111-116
- Kim JY. 2015. Study of factors affecting juvenile's mental health: comparing middle, high, university students. *J. Soc. Humanit. Stud. East Asia*, 31:493-534
- Kim SD, Yun ES, Chang MS, Park YA, Jung SO, Kim DG, Kim YC, Chae YZ, Kim MY. 2009. Survey of daily caffeine intakes from children's beverage consumption and the effectiveness of nutrition education. *J. Korean Soc. Food Sci. & Nutr.*, 38(6):709-720
- Ko IS. 2013. Survey on energy drink intake of middle school students and recognition of the risk of high caffeine intake. Master's degree thesis, Kyung Hee University, Korea, pp 23-24
- Lee EH, Choi TS, Seo MJ. 2000. Effects of stress related to school, self-esteem, parent-children communication and parents' internal support of adolescent depression. *Korean J. Couns. & Psychother.*, 12(2):69-84
- Lee JE, Huh W, Choi EJ. 2013. Pattern analysis of high-caffeine energy drink consumption and adverse effects among college students in a university. *Yakhak Hoeji*, 57(2):110-118
- Lim EM, Chung SS. 2009. The changes of youths' stress and depression and the long-term effects of stress on the depression. *Korea Youth Res. Assoc.*, 16(3):99-121
- McLaughlin KA, Hatzenbuehler ML. 2009. Mechanisms linking stressful life events and mental health problems in a prospective, community-based sample of adolescents. *J. Adolesc. Health*, 44(2):153-160
- Mun YH. 2007. The state and factors associated with the level of physical activity and exercise in adolescents. *J. Korean Public Health Nurs.*, 21(1):75-84
- Orbeta RL, Overpeck MD, Ramcharran D, Kogan MD, Ledsky R. 2006. High caffeine intake in adolescents: associations with difficulty sleeping and feeling tired in the morning. *J. Adolesc. Health*, 38(4):451-453
- Park EO. 2008. The influencing factors on suicide attempt among adolescents in South Korea. *J. Korean Acad. Nurs.*, 38(3):465-473
- Park JS, Lee EJ, Lee CY, Jung HS. 2015. Consumption status, risk awareness and experience of adverse effects of high-caffeine energy drink among university students. *J. Korean Public Health Nurs.*, 29(1):102-114
- Persad LAB. 2011. Energy drinks and the neurophysiological impact of caffeine. *Front. Neurosci.*, 5(116):1-8
- Ra HJ, Park GS, Do HJ, Choi JK, Joe HG, Kweon HJ, Cho DY, Moon SW. 2006. Factors influencing the impulse of suicide in adolescence. *J. Korean Acad. Fam. Med.*, 27(12):988-997
- Reissig CJ, Strain EC, Griffiths RR. 2009. Caffeinated energy drinks-a growing problem. *Drug & Alcohol Depend.*, 99(1):1-16
- Seifert SM, Schaechter JL, Hershorin ER, Lipshultz SE. 2011. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. *Pediatr.*, 127(3):511-528
- Shin MJ, Chung KM, Kim ES. 2012. Gender differences in depression and anxiety among Korean adolescents: onset and developmental change. *Korean J. Clin. Psychol.*, 31(1):93-114
- Szpak A, Allen A. 2012. A case of acute suicidality following excessive caffeine intake. *J. Psychopharmacol.* 26(11):1502-1510
- Wolk BJ, Ganetsky M, Babu KM. 2012. Toxicity of energy drinks. *Curr. Opin. Pediatr.*, 24(2):243-251
- KCA (Korea Consumer Agency). 2013a. Research on the actual condition of energy drinks intake. Available from: <http://>



[www.kca.go.kr/brd/m\\_46/view.do?seq=792&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm\\_seq\\_1=3&itm\\_seq\\_2=0&multi\\_itm\\_seq=0&company\\_cd=&company\\_nm=&page=2](http://www.kca.go.kr/brd/m_46/view.do?seq=792&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=3&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=2), [accessed 2017.01.24]

KCA (Korea Consumer Agency). 2013b. Energy drink caffeine content, 50% above the limit of daily intake of adolescents. Available from: [http://www.kca.go.kr/brd/m\\_32/view.do?seq=1521&multi\\_itm\\_seq=2](http://www.kca.go.kr/brd/m_32/view.do?seq=1521&multi_itm_seq=2), [accessed 2017.01.24]

KHISS (Korea Health Industry Statistics System). 2014. Energy drinks market status and regulatory trends. Available from: [http://www.khiss.go.kr/board/bbs\\_read.jsp?tname=MINBOARD358&bbsid=B304&cat\\_bbsid=&bbs\\_seq=402&jkey=BBS\\_TITLE&jword=%BF%A1%B3%CA%C1%F6&pg=1&htxt\\_code=126159043522110395215101107611485&wj\\_vcs=&reverseNum=0&forwardNum=1](http://www.khiss.go.kr/board/bbs_read.jsp?tname=MINBOARD358&bbsid=B304&cat_bbsid=&bbs_seq=402&jkey=BBS_TITLE&jword=%BF%A1%B3%CA%C1%F6&pg=1&htxt_code=126159043522110395215101107611485&wj_vcs=&reverseNum=0&forwardNum=1), [accessed 2017.01.25]

KOSTAT (Statistics Korea). 2016. 2016 Statistics for adolescent. Available from: [http://kostat.go.kr/portal/korea/kor\\_nw/2/](http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/2/)

[1/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=353501&pageNo=11&rowNum=10&navCount=10&currPg=&target=title&sTxt=](http://www.mfds.go.kr/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=353501&pageNo=11&rowNum=10&navCount=10&currPg=&target=title&sTxt=), [accessed 2017.01.24]

MFDS (Ministry of Food and Drug Safety). 2015. Caffeine intake assessment results. Available from: <http://www.mfds.go.kr/index.do?x=0&searchkey=title:contents&mid=675&searchword=%C4%AB%C6%E4%C0%CE&division=&y=0&pageNo=2&seq=28091&cmd=v>, [accessed 2017.01.24]

MOGEF (Ministry of Gender Equality & family). 2010. 96.4% of high school students had less than adequate sleeping time on weekdays, and 77% felt tired with insufficient sleep. Available from: [http://www.mogef.go.kr/nw/rpd/nw\\_rpd\\_s001d.do?mid=news405&bbtSn=609201](http://www.mogef.go.kr/nw/rpd/nw_rpd_s001d.do?mid=news405&bbtSn=609201), [accessed 2017.01.31]

---

Received January 31, 2017; revised February 20, 2017; accepted February 20, 2017