

여자 대학생의 생활 습관, 여성 건강 특성, 내분비계 교란물질이 월경 증상에 미치는 영향

이보경¹ · 김남희²

¹대구가톨릭대학교 간호대학 · 간호과학연구소, ²한서대학교 간호학과

The Influence of Female University Students' Life Style, Women's Health Characteristics, and Endocrine Disrupting Chemicals on Menstrual Symptoms

Bo Gyeong Lee¹ · Nam Hee Kim²

¹College of Nursing, Research Institute of Nursing Science, Daegu Catholic University, Daegu, Korea

²Department of Nursing, Hanseo University, Seosan, Korea

〈ABSTRACT〉

Purpose: Menstrual symptoms are psychological and physical symptoms caused by hormonal changes according to the menstrual cycle, and many women complain of discomfort. This study was conducted to determine the factors that influence menstrual symptoms in female university students.

Methods: Data collection was performed among 247 female students through convenient sampling at 2 universities in Korea, and the final analysis was conducted in 240 female students. Life style, women's health characteristics, endocrine disrupting chemicals (EDCs), and menstrual symptoms were assessed. Data were analyzed using an independent t-test, analysis of variance, and hierarchical regression analysis.

Results: The results of hierarchical regression analysis of the variables that showed significant results among variables related to menstrual symptoms were as follows: amount of menstruation ($\beta=0.20$, $p=0.001$), use of scented candles ($\beta=0.19$, $p=0.002$), women's health-related disease ($\beta=0.15$, $p=0.015$), irregular exercise ($\beta=0.14$, $p=0.021$), the use of a styrofoam container for food packaging ($\beta=0.14$, $p=0.035$), and change in menstrual bleeding amount ($\beta=0.13$, $p=0.037$) had a significant positive effect on menstrual symptoms.

Conclusion: In order to reduce the discomfort caused by menstrual symptoms, it is necessary to maintain a life style or women's health, and avoid the use of EDCs that have an impact on female reproductive hormones.

Key Words: Life style, Women's health, Endocrine disruptors, Menstruation

서론

1. 연구의 필요성

월경주기에 따른 호르몬 변화는 월경의 심리적, 신체적 증상의 발현과 관련이 있다. 월경 약 1주일 전에 발생하는 후기 황체기에는 프로게스테론 및 GABA 수용체 활동의 감소로 인해 신경계 흥분, 수면장애, 우울 및 불안 증상이

Corresponding Author: Nam Hee Kim
Department of Nursing, Hanseo University, 46 Hanseo 1-ro, Seosan 31962, Korea
Tel: +82-41-660-1073, Fax: +82-41-660-1087
Email: namhee@hanseo.ac.kr
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5602-9580>
Received: December 21, 2020, Revised: February 6, 2021
Accepted: March 15, 2021

Copyright©2021 by The Korean Society of Maternal and Child Health

증가하며, 팽만감, 식욕 변화, 유방 압통, 부종과 같은 신체적 증상을 보인다(Andréen et al., 2009; Kim et al., 2011; Ziomkiewicz et al., 2012). 월경통, 월경 전 기분장애, 월경전증후군 등의 증상을 포함하는 월경 증상은 폐경기 전 일반 여성이 대부분 경험하고 있으며, 월경을 하는 여성의 38%는 월경 증상으로 인해 일상적인 활동을 모두 수행할 수 없다고 보고하였다(Schoep et al., 2019).

월경 증상에 영향을 주는 요인은 생물학적, 정신적, 심리·사회적 요인 및 생활 습관 등으로 알려져 있다(Jeon & Hwang, 2014; Jeong, 2012; Hong, 2017). 특히, 음주, 흡연, 운동, 식이와 같은 생활 습관은 월경 증상과 관련이 있으며, 바람직한 생활 습관이 월경 증상을 완화할 수 있다고 보고하였다(Kim et al., 2019; Saglam & Orsal, 2020; Wang et al., 2018). 대학생의 경우 부모로부터 독립된 생활을 시작하는 성인기 초기에 해당하며 규칙적이고 적절한 생활 습관을 유지하기 어려울 수 있다. 그러므로 이러한 다양한 생활 습관이 월경 증상에 미치는 영향을 파악하여 이를 교정하기 위한 노력이 필요하다.

생리량, 생리통, 생리의 규칙성, 비정상적인 자궁출혈 등과 같은 월경 특성은 여성 건강을 반영한다. 이는 월경 증상과 관련이 있다고 알려져 있으며(Schoep et al., 2019), 생리량이 많거나 생리통이 심할수록 월경전증후군을 더 경험하는 것으로 보고하고 있다(Kim et al., 2011; Wang et al., 2018). 또한, 여성생식기 질환이 있는 경우에 월경 특성에 변화를 경험할 수 있는데 예를 들면, 자궁근종의 증상으로 비정상적인 자궁출혈, 골반 통증이나 압박, 월경 과다 등이 나타날 수 있으며, 자궁내막증의 경우에는 월경통, 골반통, 월경 과다 또는 불규칙한 출혈 등의 증상을 보일 수 있다(Nezhat et al., 2016). 이러한 여성 건강 관련 질환으로 인해 월경 특성의 변화가 발생할 수 있으며, 이로 인해 월경과 관련된 증상을 더 경험할 수 있다(Critchley et al., 2020; Kim et al., 2019).

한편, 환경부(Ministry of Environment, 2002)에서는 내분비계 교란물질(endocrine disrupting chemicals)을 생물체 내에서 내분비계의 정상적인 작용을 방해하여 생식 이상, 기형, 각종 암 유발에 영향을 미치는 화학물질로 정의하고 있으며, 현대사회에서 편리함을 위해 개발된 플라스틱 제품, 일회용 제품, 샴푸, 비닐 등과 같은 생활용품이나 인스턴트식품이나 패스트푸드와 같은 제품에 내분비계 교란물질을 포함하고 있는 경우가 많다. 내분비계 교란물질

이 인체 내로 흡수되면 호르몬을 모방하거나 차단하고 신체의 기능을 방해하는 부작용이 있는 것으로 알려져 있으며, 정상적인 호르몬 수치를 변경하거나 호르몬의 생성 및 대사를 억제 또는 자극한다(Schug et al., 2011).

내분비계 교란물질과 월경주기의 관계를 조사한 연구에서는 유기용제에 폭로된 여성 근로자의 경우 월경주기가 더 불규칙했으며, 월경주기 동안 프로게스테론과 에스트로겐의 혈중 농도가 저하되었다고 보고하였다(Yang et al., 2003). 내분비계 교란물질과 월경전증후군의 관계를 파악한 연구에서도 내분비계 교란물질에 노출될수록 월경전증후군을 더 경험하는 것으로 보고하였다(Chang & Park, 2020; Kim et al., 2019; Yoon, 2018). 이처럼 내분비계 교란물질은 인체 내 호르몬에 영향을 미치며, 이로 인해 월경 특성이 변화하거나 월경 증상을 경험할 수 있다.

대학생은 부모로부터 독립된 생활을 시작하며, 기숙사 또는 자취 생활을 하게 되면서 이전과는 다른 생활 방식으로 규칙적인 생활 습관을 지키기 어려운 상황에 놓이게 된다. 예를 들면, 시간 절약과 편의를 위해 간편한 인스턴트 식품을 섭취하거나 교우관계 유지나 스트레스 해소를 위해 음주나 흡연을 하기도 한다. 또한, 음주, 흡연, 부족한 운동, 일회용품 사용 증가, 인스턴트식품 섭취 증가는 내분비계 교란물질의 축적을 증가시키고 배설을 감소시키는 요인이 되며, 내분비계 교란물질은 인체의 호르몬과 같은 역할을 하면서 신체의 불균형을 초래한다. 이러한 위험이 증가할 수 있는 대학생을 대상으로 여성 건강을 직·간접적으로 방영하고 있는 월경 증상을 얼마나 경험하고 있는지 파악하고, 월경 증상에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위해 이 연구가 시행되었다.

2. 연구 목적

이 연구는 여자 대학생의 생활 습관, 여성 건강 특성, 내분비계 교란물질이 월경 증상에 미치는 영향 요인을 파악하기 위한 것으로 구체적인 연구 목표는 다음과 같다.

- (1) 생활 습관, 여성 건강 특성, 내분비계 교란물질에 따른 월경 증상의 차이를 파악한다.
- (2) 생활 습관, 여성 건강 특성, 내분비계 교란물질이 월경 증상에 미치는 영향을 파악한다.

대상 및 방법

1. 연구 설계

이 연구는 여자 대학생을 대상으로 생활 습관, 여성 건강 특성, 내분비계 교란물질이 월경 증상에 미치는 영향을 파악하는 횡적 조사연구이다.

2. 연구 대상

연구 대상은 대구광역시 및 서산시 소재 4년제 대학에 재학 중인 만 19-28세에 속하는 여자 대학생이며, 이 연구에 자발적으로 참여하고 연구 참여에 서면으로 동의한 자이다. 설문지의 가독성이 어려운 외국인 학생의 경우 연구 대상에서 제외하였으며, 골반 또는 중추신경계(뇌하수체, 시상하부)에 기질적인 문제를 가진 대상자와 정신과 계통(우울증, 불안 등)의 질병이 있는 대상자는 월경 증상에 영향을 미칠 수 있다고 예상되어 제외하였다.

연구 대상자의 수는 G*power 3.1.9 version을 사용하여 산정하였으며, 회귀분석(regression analysis)을 적용하여 효과크기 0.15, 유의수준 0.05, 검정력 0.95, 예측변수의 수를 15개로 하였을 때, 필요한 최소 표본 수는 199명이었으며, 미회수 및 불성실한 응답의 경우 10%를 고려한 총 표본 수는 220명이었다. 이 연구에서는 총 247명으로 대상으로 설문조사를 시행하였으며, 미회수 4건, 불성실한 응답 3건을 제외한 240명의 설문지를 최종 분석하였다.

3. 연구 도구

1) 대상자의 일반적 특성

일반적 특성으로는 나이(만), 학년, 거주 형태, 체질량지수(body mass index, BMI), 건강 문제 여부를 조사하였다. BMI는 신장과 체중을 질문하여 얻은 값으로 계산하였다. 건강 문제 여부는 피부계(아토피, 알러지 등), 소화기계(위염, 역류성 식도염), 호흡기계(천식, 비염 등), 신경계(두통, 편두통 등) 등과 같이 일반적인 질환의 여부를 조사하였다. 또한 초경을 시작한 나이(만)를 조사하고, 생리통 정도는 1-10점 중에 아픈 정도를 표시하도록 하였다. 생리통 시 약물 복용 여부, 산부인과 검진 경험 여부를 확인하였고, 여성 건강 관련 질환으로는 자궁내막증, 자궁근종, 자궁

경부암, 다낭성난소증후군 등 산부인과에서 진단받은 질환이 있는지를 조사하였다.

2) 생활 습관

생활 습관은 음주, 흡연, 운동, 식이에 관하여 조사하였다. 음주는 '술을 전혀 마시지 않는다'와 주 1회 이상이라도 술을 마시는 경우 '음주를 한다'로 구분하여 조사하였다. 흡연은 '담배를 전혀 피우지 않는다'와 하루 1회 이상이라도 담배를 피우는 경우 '흡연을 한다'로 조사하였다. 운동은 주 3-7회 운동을 하는 경우 '규칙적'으로 조사하고, 주 0-2회 운동하는 경우를 '불규칙적'으로 측정하였다. 식이는 지방이 많은 식품(튀긴 음식, 삼겹살, 갈비 등), 인스턴트식품(라면, 즉석조리식품 등), 패스트푸드(피자, 치킨, 햄버거 등) 섭취를 조사하였으며, '거의 먹지 않음', '월 1-3회', '주 1-2회', '주 3회 이상'을 척도로 하였다.

3) 여성 건강 특성

여성 건강 특성으로는 생리의 규칙성, 생리량, 생리량의 변화와 같은 월경 특성뿐만 아니라 부정출혈 여부, 여성 건강 관련 질환 여부를 조사하였다. 생리의 규칙성은 '규칙적', '불규칙적'으로 표시하고, 생리량은 '적음', '보통', '많음'으로 측정하였다. 생리량의 변화는 '변화 없음', '변화 있음'으로 측정하고, 부정출혈은 '경험한적 없음'과 '경험한적 있음'으로 조사하였다. 여성 건강 관련 질환은 산부인과에서 진단받은 질환이 있는지를 조사하여 '없음'과 '있음'으로 조사하였다.

4) 내분비계 교란물질

내분비계 교란물질은 내분비계 교란물질이 포함되어 있을 것으로 예상하는 제품의 사용 빈도를 측정하는 것으로 최근 1주일 동안 사용 횟수를 조사하였다. 제품의 목록은 Kim과 Kim (2009) 및 Kim과 Park (2017)의 연구를 바탕으로 구성하였다. 제품의 사용 빈도는 '전혀 사용하지 않음', '주 1-4회', '주 5-7회'로 조사하였으며, 식품 포장용 플라스틱 용기, 식품 포장용 스티로폼 그릇, 식품 포장용 랩, 식품 포장용 비닐, 음료수 캔, 통조림 캔, 컵라면 그릇, 일회용 종이컵, 분무 살충제(모기), 세탁세제·섬유유연제, 메니큐어·네일리무버, 영수증·순번대기표, 샴푸·린스, 향초에 대한 사용 빈도를 측정하였다.

5) 월경 증상

Lee 등(2018)이 개발한 월경 증상 측정 도구를 이용하였으며, 도구 사용에 대한 승인을 받았다. 이는 총 37개의 문항으로 구성되었고, 이는 한국 여자 대학생의 월경 증상을 측정하기 위해 개발된 도구이다. 각 문항은 5점 Likert 척도로 '전혀 없다' 1점, '대체로 약하다' 2점, '보통이다' 3점, '대체로 심하다' 4점, '매우 심하다' 5점으로 구성되어 있으며, 37점에서 185점까지 평가할 수 있다. 월경 증상 도구는 총 6개 요인으로 분류되어 있으며, '부정적 정서(8문항)', '활동 수준의 변화(7문항)', '신체 증상(9문항)', '기분변동(4문항)', '집중력 변화(4문항)', '체내 수분축적(5문항)'이 포함되어 있으며, 점수가 높을수록 증상이 심함을 의미한다. 도구 개발 당시 도구의 신뢰도 Cronbach α 는 0.96이었고, 이 연구에서는 0.97이었다.

4. 자료 수집 방법

연구 진행을 위해 저자가 소속된 기관의 생명윤리위원회(Institutional Review Board, IRB) 승인을 받았으며(승인번호: CUIRB-2019-0060), 연구책임자가 속해 있는 학교의 강의실, 학생 식당, 휴게실 등 여학생이 있는 곳에서 연구책임자가 연구에 관한 내용을 설명하였다. 연구에 관심을 가지고 자발적인 참여 의사가 있는 학생들에게 연구 설명문과 동의서를 제공하여 연구와 관련된 사항을 검토하도록 한 후 참여를 원하는 경우 동의서에 서명하였다. 동의서에 서명한 후 약 15-20분 정도 필요한 설문지에 응답하였으며, 설문 응답이 끝난 후 연구책임자에게 제출하는 것으로 하였다. 자료 수집 기간은 2019년 11월 4일부터 12월 10일까지였다.

5. 자료 분석 방법

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics ver. 22.0 (IBM Co., Armonk, NY, USA) 프로그램을 이용하여 연구 목적에 따라 다음과 같이 분석하였다.

(1) 생활 습관, 여성 건강 특성, 내분비계 교란물질에 따른 월경 증상의 차이는 독립표본 t-검정과 일원배치 분산 분석 one-way analysis of variance을 이용하였다.

(2) 생활 습관, 여성 건강 특성, 내분비계 교란물질이 월경 증상에 미치는 영향을 파악하기 위하여 위계적 회귀분석(hierarchical regression analysis)을 시행하였다.

결 과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같으며, 평균 나이는 20.33 ± 1.33 세, 1학년 97명(40.4%), 2학년 36명(15.0%), 3학년 60명(25.0%), 4학년 47명(19.6%)으로 분포되었다. 거주 형태는 자택 79명(32.9%), 자택 외 161명(67.1%)이었고, BMI는 평균 $20.97 \pm 2.85 \text{ kg/m}^2$ 이었다. 대상자의 건강 문제 여부는 건강 문제가 없는 경우가 157명(65.4%), 건강 문제가 있는 경우가 83명(34.6%)이었다. 건강 문제가 있는 경우에는 중복가능으로 응답한 결과 피부 44명(18.3%), 소화기계 26명(10.8%), 신경계 15명(6.3%), 호흡기계 12명(5.0%), 심혈관계 4명(1.7%), 기타 2명(0.8%)이었다. 또한, 대상자의 초경 나이는 평균 12.92 ± 1.57 세, 생리통 정도는 평균 5.04 ± 2.66 이었다. 생리통 시 약물 복용 여부는 '복용하지 않음' 86명(35.8%), '가끔 복용' 80명(33.3%), '항상 복용' 74명(30.8%)이었다. 산부인과 검진 경험 여부는 '검진한 적이 없음' 136명(56.7%), '검진한 적이 있음' 104명(43.3%)이었다. 여성 건강 관련 질환이 없는 경우가 222명(92.5%), 있는 경우가 18명 (7.5%)이었는데 다낭성난소증후군 11명(4.6%), 질염 3명(1.3%), 자궁경부이형증 2명(0.8%), 자궁경부암 1명(0.4%), 자궁근종 1명(0.4%)이었다.

2. 생활 습관에 따른 월경 증상

생활 습관으로 포함된 음주, 흡연, 운동, 식이에 따른 월경 증상의 차이를 살펴본 결과 Table 2와 같았고, 음주하는 경우($t = -2.21, p = 0.028$), 흡연하는 경우($t = -2.62, p = 0.010$), 불규칙한 운동의 경우($t = -2.73, p = 0.007$)에 월경 증상을 더 경험하였다. 인스턴트식품은 '주 3회 이상' 섭취하는 경우 '거의 먹지 않음'보다 월경 증상을 더 경험하는 것으로 나타났다($F = 3.27, p = 0.022$). 지방이 많은 식품과 패스트푸드는 섭취 빈도에 따라 월경 증상의 차이는 없었다.

3. 여성 건강 특성에 따른 월경 증상

여성 건강 특성에 따른 월경 증상의 차이는 Table 3과

같았다. 생리의 규칙성에 따른 월경 증상의 차이는 없었으나 생리량이 '보통'인 경우보다 '많음'이 월경 증상을 더 경

험하였다(F=7.61, p=0.001). 생리량의 변화 있음(t=-2.70, p=0.008), 부정출혈 경험함(t=-3.67, p<0.001), 여성 건강 관련 질환 있음(t=-3.31 p=0.001)에서 반대의 경우보다 월경 증상이 더 심하였다.

Table 1. General characteristics of the subjects (N=240)

Variable	Value
Age (yr)	20.33±1.33
Grade	
1st	97 (40.4)
2nd	36 (15.0)
3rd	60 (25.0)
4th	47 (19.6)
Residence type	
Home	79 (32.9)
Dormitory, rented house	161 (67.1)
Body mass index (kg/m ²) [†]	20.97±2.85
Underweight (<18.5)	34 (14.8)
Normal weight (18.5-22.9)	152 (66.4)
Overweight (23-24.9)	21 (9.2)
Obesity and above (≥25)	22 (9.6)
Health problems (duplicate response)	
Absence	157 (65.4)
Presence	83 (34.6)
Dermatology	44 (18.3)
Gastroenterology	26 (10.8)
Neurology	15 (6.3)
Pulmonology	12 (5.0)
Cardiology	4 (1.7)
Other	2 (0.8)
Menarche age (yr)	12.92±1.57
Menstrual pain	5.04±2.66
0-3	79 (32.9)
4-6	69 (28.8)
7-10	92 (38.3)
Medication for menstrual pain	
None	86 (35.8)
Sometimes	80 (33.3)
Always	74 (30.8)
Obstetric examination experience	
No	136 (56.7)
Yes	104 (43.3)
Women's health-related diseases	
No	222 (92.5)
Yes	18 (7.5)
Polycystic ovarian syndrome	11 (4.6)
Vaginitis	3 (1.3)
Dysplasia of the cervix	2 (0.8)
Cervical cancer	1 (0.4)
Myoma	1 (0.4)

Values are presented as mean±standard deviation or number (%).
[†]N=229.

4. 내분비계 교란물질에 따른 월경 증상

내분비계 교란물질이 포함된 제품의 사용 빈도와 월경 증상이 차이를 분석한 결과 Table 4와 같았다. 식품 포장용 스티로폼 그릇의 사용은 '사용하지 않음'보다 '주 1-4회' 사용하는 경우(F=3.67, p=0.027), 식품 포장용 랩의 사용은 '사용하지 않음'보다 '주 5-7회' 사용하는 경우(F=3.36, p=0.037) 월경 증상을 더 경험하였다. 컵라면 그릇은 '사용하지 않음'과 '주 1-4회' 사용하는 경우에 비해 '주 5-7회' 사용하는 경우에 월경 증상이 더 심하였다(F=6.01,

Table 2. Differences in menstrual symptoms according to the life style (N=240)

Variable	No.	Mean±SD	F or t (p-value)
Drinking			-2.21 (0.028)
No	87	89.78±32.76	
Yes	153	98.97±29.83	
Smoking			-2.62 (0.010)
No	221	94.12±30.41	
Yes	19	113.37±35.18	
Exercise			-2.73 (0.007)
Regular [†]	32	81.84±32.81	
Irregular	208	97.76±30.44	
Intake of fat-containing food			0.53 (0.661)
Rarely	11	87.36±31.80	
1-3 times a month	58	97.69±29.19	
1-2 times a week	110	94.14±29.22	
≥ 3 times a week	61	97.90±36.27	
Consumption of instant food			3.27 (0.022)
Rarely ^a	10	73.90±24.80	a<d [†]
1-3 times a month ^b	37	96.70±28.67	
1-2 times a week ^c	97	91.86±30.67	
≥ 3 times a week ^d	96	101.32±32.05	
Intake of fast food			0.40 (0.757)
Rarely	12	91.75±32.31	
1-3 times a month	79	95.95±29.44	
1-2 times a week	119	94.51±30.94	
≥ 3 times a week	30	100.87±36.68	

SD, standard deviation.

[†]Regular exercise=3-7 times a week. [†]Bonferroni correction.

p=0.003). 향초의 사용은 ‘사용하지 않음’에 비해 ‘주 5-7회’ 사용에서 월경 증상이 가장 심하였고, ‘주 1-4회’ 사용은 그 다음으로 심하였다(F=12.54, p<0.001).

식품 포장용 플라스틱 용기, 식품 포장용 비닐, 음료수 캔, 통조림 캔, 일회용 종이컵, 분무 살충제(모기), 세탁세제 · 섬유유연제, 매니큐어 · 네일리무버, 영수증 · 순번대기표, 샴푸 · 린스 사용 빈도에 따른 월경 증상은 그룹 간에

Table 3. Differences in menstrual symptoms according to women's health characteristics (N=240)

Variable	No.	Mean±SD	F or t (p-value)
Regularity of menstruation			-0.78 (0.436)
Regular	141	94.33±31.62	
Irregular	99	97.52±30.59	
Amount of menstruation			7.61 (0.001)
Little ^a	27	97.04±32.60	b<c [†]
Moderate ^b	147	90.04±29.13	
Heavy ^c	66	107.55±32.03	
Change in menstrual bleeding amount			-2.70 (0.008)
No	177	92.45±29.56	
Yes	63	104.62±33.98	
Abnormal uterine bleeding			-3.67 (<0.001)
No	162	90.65±29.32	
Yes	78	106.01±32.52	
Women's health-related diseases			-3.31 (0.001)
No	222	93.78±30.36	
Yes	18	118.56±32.78	

SD, standard deviation.

[†]Bonferroni correction.

Table 4. Differences in menstrual symptoms according to endocrine disrupting chemicals (N=240)

Variable	No.	Mean±SD	F (p-value)
Plastic containers for food packaging			2.91 (0.056)
None	26	82.31±26.84	
1-4 times a week	180	96.68±30.86	
5-7 times a week	34	100.35±34.02	
Styrofoam container for food packaging			3.67 (0.027)
None ^a	85	88.69±28.50	a<b [†]
1-4 times a week ^b	145	98.92±31.64	
5-7 times a week ^c	10	107.10±37.90	
Food packaging wrap			3.36 (0.037)
None ^a	72	92.65±31.74	a<c [†]
1-4 times a week ^b	151	95.01±29.97	
5-7 times a week ^c	17	113.94±34.96	

Table 4. (Continued)

Variable	No.	Mean±SD	F (p-value)
Food packaging vinyl			2.05 (0.131)
None	21	93.14±29.80	
1-4 times a week	182	94.00±31.21	
5-7 times a week	37	105.14±30.86	
Beverage cans			2.80 (0.063)
None	23	86.39±30.93	
1-4 times a week	174	94.72±30.12	
5-7 times a week	43	104.33±34.13	
Canned food			1.56 (0.213)
None	114	92.75±30.27	
1-4 times a week	124	97.87±30.96	
5-7 times a week	2	122.50±88.39	
Cup noodles bowl			6.01 (0.003)
None ^a	37	87.89±29.90	a,b<c [†]
1-4 times a week ^b	190	95.35±31.06	
5-7 times a week ^c	13	121.92±25.43	
Disposable paper cups			0.79 (0.456)
None	61	94.69±30.10	
1-4 times a week	157	94.90±30.81	
5-7 times a week	22	103.59±36.69	
Spray insecticide (mosquito)			1.23 (0.293)
None	188	95.46±31.29	
1-4 times a week	50	94.94±30.67	
5-7 times a week	2	130.00±26.87	
Laundry detergent, fabric softener			0.91 (0.403)
None	11	86.45±25.82	
1-4 times a week	176	95.06±31.00	
5-7 times a week	53	99.49±32.70	
Manicure, nail remover			1.08 (0.341)
None	155	94.45±31.86	
1-4 times a week	78	96.58±29.49	
5-7 times a week	7	111.71±33.87	
Receipt, order ticket			0.56 (0.572)
None	13	95.85±31.10	
1-4 times a week	120	93.65±29.13	
5-7 times a week	107	97.95±33.44	
Shampoo, conditioner			0.16 (0.849)
None	4	103.25±26.66	
1-4 times a week	31	93.97±28.40	
5-7 times a week	205	95.75±31.75	
Scented candle			12.54 (<0.001)
None ^a	157	90.07±29.14	a<b<c [†]
1-4 times a week ^b	67	101.34±30.73	
5-7 times a week ^c	16	126.44±31.86	

SD, standard deviation.

[†]Bonferroni correction.

유의한 차이가 없었다.

5. 생활 습관, 여성 건강 특성, 내분비계 교란물질이 월경 증상에 미치는 요인

생활 습관(음주, 흡연, 운동, 인스턴트식품 섭취), 여성 건강 특성(생리량, 생리량의 변화, 부정출혈 여부, 여성 건강 관련 질환 여부), 내분비계 교란물질(식품 포장용 스티로폼 그릇, 식품 포장용 랩, 컵라면 그릇, 향초의 사용)이 월경 증상에 미치는 영향을 검증하기 위해 위계적 회귀분석을 실시한 결과 Table 5와 같았다.

그 결과 회귀모형은 1단계(F=5.36, p<0.001), 2단계(F=7.17, p<0.001), 3단계(F=6.42, p<0.001)에서 모두 통계적으로 유의하게 나타났으며, 회귀모형의 설명력은 1단계에서 7%, 2단계에서 17%, 3단계에서 21%로 나타났다. 한편, Durbin-Watson 통계량은 1.93으로 잔차의 독립성 가정에 문제가 없는 것으로 평가되었고, 분산팽창지수는 1.00-1.25로 나타나 다중공선성 문제는 없는 것으로 판단하였다.

회귀계수의 유의성 검증 결과, 1단계에서는 흡연($\beta=0.16, p=0.010$), 불규칙한 운동($\beta=0.14, p=0.037$)이 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 즉, 흡연하는 경우와 불규칙한 운동인 경우에 월경 증상의 정도가 더 심한 것으로 평가되었다. 2단계에서는 불규칙한 운동($\beta=0.14, p=0.020$), 생리량 많음($\beta=0.21, p=0.001$), 여성 건강 관련 질환 있음($\beta=0.14, p=0.027$)이 통계적으로 유의하였다. 즉, 불규칙한 운동의 경우, 생리량이 많은 경우, 여성 건강 관련 질환이 있는 경우에 월경 증상을 더 경험하였다. 3단계에서는 불규칙한 운동($\beta=0.14, p=0.021$), 생리량 많음($\beta=0.20, p=0.001$), 생리량의 변화 있음($\beta=0.13, p=0.037$), 여성 건강 관련 질환 있음($\beta=0.15, p=0.015$), 식품 포장용 스티로폼 그릇 사용($\beta=0.14, p=0.035$), 향초 사용($\beta=0.19, p=0.002$)이 월경 증상에 통계적으로 유의한 영향을 미쳤다. 즉, 불규칙한 운동의 경우, 생리량이 많은 경우, 생리량의 변화가 있는 경우, 여성 건강 관련 질환이 있는 경우, 식품 포장용 스티로폼 그릇을 사용하는 경우, 향초를 사용하는 경우에 월경 증상을 더 경험하였다. 표준화 계수의 크기를 비교하면, 생리량 많음($\beta=0.20$), 향초 사용($\beta=0.19$),

Table 5. Life style, women's health characteristics, and endocrine disrupting chemicals factors that influence menstrual symptoms (N=240)

Variable	Model 1				Model 2				Model 3			
	B	β	t	p-value	B	β	t	p-value	B	β	t	p-value
(constant)	62.01		6.12	<0.001	53.33		5.50	<0.001	50.20		5.12	<0.001
Life style												
Drinking, yes	7.71	0.12	1.90	0.059	6.94	0.11	1.80	0.074	4.88	0.08	1.28	0.202
Smoking, yes	18.69	0.16	2.60	0.010	11.95	0.10	1.71	0.088	7.73	0.07	1.12	0.264
Exercise, irregular [†]	12.33	0.14	2.10	0.037	13.11	0.14	2.34	0.020	12.77	0.14	2.32	0.021
Consumption of instant food, yes	17.27	0.11	1.73	0.085	16.32	0.11	1.73	0.085	10.72	0.07	1.11	0.269
Women's health characteristics												
Amount of menstruation, many					14.59	0.21	3.47	0.001	13.95	0.20	3.39	0.001
Change in menstrual bleeding amount, yes					7.81	0.11	1.81	0.071	9.11	0.13	2.10	0.037
Abnormal uterine bleeding, yes					8.09	0.12	1.95	0.052	7.49	0.11	1.84	0.067
Women's health-related diseases, yes					16.69	0.14	2.22	0.027	18.02	0.15	2.45	0.015
Endocrine disrupting chemicals												
Styrofoam container for food packaging, yes									8.84	0.14	2.12	0.035
Food packaging wrap, yes									-2.09	-0.03	-0.49	0.627
Cup noodles bowl, yes									2.18	0.03	0.39	0.694
Scented candle, yes									12.35	0.19	3.10	0.002
F (p)	5.36 (<0.001)				7.17 (<0.001)				6.42 (<0.001)			
Adjusted R ²	0.07				0.17				0.21			

VIF, variance inflation factors.

Model 1, Life style; model 2, Life style and women's health characteristics; model 3, Life style, women's health characteristics and endocrine disrupting chemicals.

[†]Irregular exercise=0-2 times a week.

여성 건강 관련 질환 있음($\beta=0.15$), 불규칙한 운동($\beta=0.14$), 식품 포장용 스티로폼 그릇 사용($\beta=0.14$), 생리량의 변화 있음($\beta=0.13$) 순으로 월경 증상에 영향을 미치는 것으로 검증되었다.

고 찰

월경 증상은 월경주기에 따른 호르몬의 변화로 발생하며, 월경 전·중으로 느끼는 신체적, 정서적, 행동적, 사회적 변화이다. 본 연구에서는 월경 증상의 합계 점수가 185점 만점에 평균 95.64 ± 31.17 점, 5점 만점에 평균 2.58 ± 0.84 점이었으며, 하위영역에서는 '기분변동'이 3.24 ± 1.07 점으로 가장 높았다. 여성들은 월경 증상으로 인한 일상적 활동의 어려움을 호소하고 있으나 월경 증상을 완화하기 위해 병원을 방문하거나 생활 방식을 조절하기보다는 참는 경우가 대부분이다(Kim et al., 2011; Schoep et al., 2019). 월경 증상은 여성의 건강 상태를 직·간접적으로 반영하는 요인으로 주기적으로 경험하는 월경과 관련된 상태를 가임기 여성이 인지하고 대처하는 것이 중요하다. 이에 이 연구는 여자 대학생을 대상으로 월경 증상에 영향을 미칠 수 있는 요인을 탐색하기 위해 수행되었으며, 월경 증상 조절을 위한 방법 개발에 기초자료로 활용하고자 시행되었다. 연구 결과로부터 다음 세 가지의 결론을 도출하였다.

첫 번째, 생활 습관 중에서 운동은 월경 증상에 영향을 미치는 요인이었다. 이 연구에서 규칙적인 운동은 주 3회 이상을 하는 것, 불규칙한 운동은 주 3회 미만으로 하는 것으로 측정하였는데 불규칙한 운동을 할 때 규칙적인 운동을 하는 경우보다 월경 증상을 더 심하게 경험하는 것으로 나타났다. 또한 회귀분석 결과에서도 1-3단계 모두 불규칙한 운동이 월경 증상에 통계적으로 유의하게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 8,817명의 여성 대상자가 포함된 17개의 연구를 분석한 결과에서 운동 유형과 관계없이 장기적이고 규칙적인 운동은 정맥 귀환 증가, 프로스타글란딘 증가, 체액 이동 등과 같은 반응을 보여 월경 시 발생하는 통증, 변비, 유방 민감성 등과 같은 신체적 증상을 감소시킨다고 하였다(Saglam & Orsal, 2020). 또한 신체활동은 프로게스테론의 양을 증가시키고 에스트로겐과 프로게스테론의 균형을 조정하여 불안, 분노 등의 심리적 증상을 완화에 효과적인 것으로 보고하였다(Saglam & Orsal, 2020).

Jeong (2012)은 운동과 생리적인 신체적 변수의 관계에 대한 중요성을 지적하였는데, 적절한 신체활동이 β -endorphine, 세로토닌, 에스트로겐과 프로게스테론의 농도, 자율신경 반응에 영향을 미친다고 하였으며, 증거에 입각한 운동 강도와 운동량을 제시하여 월경 증상을 완화할 수 있는 운동의 중요성을 언급하였다. 이 연구에서는 운동의 시간이나 강도에 대한 추가적인 조사는 시행하지 않아 운동에 대한 월경 증상의 구체적인 효과를 파악하지 못하였으나 Maged 등(2018)의 연구에서는 큰 근육을 사용하여 하루에 15-30분, 일주일에 3번, 10주 이상 규칙적인 저·중강도 유산소 운동을 하는 경우 월경전증후군이 개선되었다고 하였다. 일반적인 신체의 건강을 유지하는 것뿐만 아니라 여성의 생식 건강을 증진하기 위해서도 규칙적인 운동을 하는 것은 필수적이다.

두 번째, 여성 건강 특성 중에서 생리량, 여성 건강 관련 질환 여부, 생리량의 변화가 월경 증상에 영향을 미쳤다. 회귀분석 결과 생리량은 월경 증상에 가장 많은 영향을 미치는 요인으로 가임기 여성을 대상으로 월경관란증과 월경전증후군의 실태조사를 한 연구에서도 월경 과다가 월경전증후군과 유의한 관련성이 있었으며(Kim et al., 2011), 청소년 또는 여자 대학생으로 대상으로 월경증후군의 영향 요인을 조사한 연구에서 생리량이 많은 경우 월경증후군을 더 경험한 것과 일치하는 결과이다(Kim et al., 2019; Wang et al., 2018). 이처럼 생리량이 증가할수록 월경 증상을 더 느낄 수 있는데, 생리량의 증가는 여성 건강 관련 질환이 있는 경우에 발생할 수 있다. 예를 들면, 자궁근종이나 자궁내막증이 있는 경우 월경통, 골반통, 월경 과다 등의 증상을 보일 수 있다(Critchley et al., 2020; Nezhat et al., 2016). 이 연구의 대상자 중에서도 여성 건강 관련 질환이 있는 경우가 18명(7.5%)이었으며, 이는 생리량, 향초의 사용 다음으로 세 번째로 높게 월경 증상에 영향을 미치는 요인이었다.

여성 건강 관련 질환이 있는 경우 생리량의 변화나 불규칙한 생리주기, 생리통의 증가 등과 같이 월경 특성이 변화할 수 있다(Critchley et al., 2020; Nezhat et al., 2016). 그러므로 월경 특성이나 월경 증상을 스스로 민감하게 관찰하여 그 변화에 대해 느끼고 산부인과 방문 통해 여성 건강 관련 질환의 발생 여부나 진행 상황을 확인하거나 월경 증상이 지속되는 다른 이유를 확인할 필요성이 있다(American Academy of Pediatrics Committee on Adolescence et

al., 2006). 그러나 이 연구에서도 산부인과 검진 경험을 조사한 결과 ‘검진한 적이 없음’이 240명 중에서 136명(56.7%)이었고, 월경 증상으로 병원 방문을 한 경우는 6명(2.5%)이었다. 또한, 한국의 경우 생식 건강에 이상 증상이 있음에도 불구하고 미혼여성 스스로 산부인과 이용의 대상이 아니라고 생각하는 것과 산부인과 방문에 대한 부정적인 인식 등으로 인해 의료기관을 통한 적극적인 대처 노력이 부족하다고 하였다(Lee, 2019). 그럼에도 불구하고 적절한 시기에 이루어지는 진단과 치료는 장기적인 생식 건강에 중요한 영향을 미치므로 여성 건강 관련 질환의 조기 진단과 조기 치료가 강조되어야 한다.

이 연구에서 여성 건강 관련 질환 중 다낭성난소증후군이 11명(4.6%)으로 가장 많이 차지하였는데, 서울지역의 젊은 여성을 대상으로 조사한 연구에서도 다낭성난소증후군의 유병률은 5.2%로 추정되었다(Park et al., 2021). 다낭성난소증후군은 가임기 여성 중 5%–10%의 유병률을 보이는 가장 흔한 내분비계 질환으로 무배란성 불임의 가장 흔한 원인이다(Wolf et al., 2018). 다낭성난소증후군은 비만, 당뇨와도 관련이 있지만(Kim et al., 2003), 내분비계 교란물질의 노출로 인하여 발생할 수 있다고 알려진 질환이다(Sifakis et al., 2017). 이 연구에서 내분비계 교란물질의 노출과 여성 건강 관련 질환과의 직접적인 연관성을 확인하지는 않았으나 내분비계 교란물질과 여성의 생식 건강의 관련성을 조사한 다른 연구에서는 내분비계 교란물질에 따른 성호르몬과 생리의 변화, 자궁근종이나 자궁내막증 또는 다낭성난소증후군의 발생 등에 대해 언급하고 있다(Schug et al., 2011; Sifakis et al., 2017).

세 번째로 내분비계 교란물질과 월경 증상의 관련성을 확인할 수 있었다. 내분비계 교란물질과 월경 증상의 관계를 확인한 결과, 내분비계 교란물질을 포함하는 제품들을 더 자주 사용할수록 월경 증상을 더 심하게 경험하는 것으로 나타났다. 이는 내분비계 교란물질과 월경전증후군의 관계를 연구한 다른 연구와 일치하는 결과이다(Chang & Park, 2020; Kim et al., 2019; Yoon, 2018). 특히, 이 연구에서는 향초를 ‘주 5–7회’ 사용하는 경우에 월경 증상을 가장 심하게 경험하였고, 그 다음으로 ‘주 1–4회’ 사용하는 경우에 월경 증상을 더 경험하는 것으로 나타났다. 또한 회귀분석 결과에서도 향초의 사용은 생리량 다음으로 두 번째로 영향력이 높았다. 이는 고등학생 또는 대학생을 대상으로 내분비계 교란물질의 노출과 월경전증후군의 관계를

과약한 연구에서 집안이나 차 안에서 방향제를 자주 사용하는 경우 월경전증후군이 더 심한 결과와 일치한다(Hong, 2017). 향초는 점등 전과 점등 후에 포름알데히드, 벤젠 화합물과 같은 휘발성 유기화합물을 방출하는 것으로 알려져 있다(Ahn et al., 2015). 향기가 나는 제품은 향초 외에도 방향제, 화장품, 세면도구 등 다양한 생활용품에 포함되어 있는데 이러한 제품에서 방출되는 다양한 유해화학물질은 호흡기를 통해서 흡수되어 피부 알레르기, 호흡기 증상, 신경계, 생식기계에도 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(Bridges, 2002).

그 외에도 식품 포장용 스티로폼 그릇을 사용하는 경우에 월경 증상을 더 경험하였다. 이는 이 연구의 대상자가 거주하는 곳이 부모님과 함께 생활하는 자택보다는 기숙사, 원룸 등에서 혼자 생활하는 경우가 67%로 더 많았으며, 인스턴트식품 섭취 빈도에서도 주 3회 이상인 경우가 40%였다. 혼자서 생활하는 경우 외식이나 인스턴트식품을 이용할 확률이 높으며, 이러한 생활 습관으로 인해서 내분비계 교란물질에 노출될 위험이 더 큰 것으로 볼 수 있다. 부모로부터 독립된 생활을 하면서 건강한 식습관을 유지하는 것이 어려울 수 있으며, 이를 위한 지지와 교육이 필요하다고 할 수 있다. 또한, 이 연구에서는 유의한 결과를 보이지 않았으나 Hong (2017)의 연구에서는 헤어제품 · 플라스틱 그릇의 사용, 수입 과일 · 패스트푸드 · 캔 음료의 섭취, 샴푸를 자주 사용하는 경우에 월경전증후군을 더 경험한 것으로 보고하였다. 내분비계 교란물질이 포함된 것으로 알려진 플라스틱, 랩, 스티로폼, 종이컵, 캔 음료, 통조림 등의 사용이 증가하고 중복될수록 내분비계 교란물질이 인체 내 축적되어 생체 호르몬의 기능을 방해하여 생식과 관련된 호르몬의 불균형을 초래하고 월경 증상에 영향을 미쳤을 것으로 판단한다.

월경 증상은 월경주기에 따라 변화하는 에스트로겐과 프로게스테론 또는 신경전달물질의 복합적인 영향을 받는 것으로 알려져 있으며 월경 증상의 치료에서도 호르몬제나 신경전달물질을 조절하기도 한다(Critchley et al., 2020). 현대사회에 들어서면서 비혼, 만혼, 소자녀 등으로 임신과 출산, 수유로 인한 월경이 없는 상태가 예전보다 더 짧아졌으며, 이로 인해 무월경 상태가 적어짐으로써 에스트로겐이나 프로게스테론과 같은 호르몬에 영향을 더 받게 된다(MacDonald et al., 1991). 이처럼 월경 증상은 체내 호르몬에 의해 영향을 받는 것으로 호르몬의 불균형을 지속해

서 경험하게 되면 월경 증상의 정도를 더 심하게 느낄 수 있다. 그러므로 여자 대학생들이 음주, 흡연, 운동, 식이를 포함한 생활 습관의 개선, 주기적인 산부인과 검진을 통한 부인과 질환의 조기 진단과 더불어 내분비계 교란물질 노출의 위험 감소를 통하여 인체 내 호르몬의 안정화를 도모하는 것은 일반적인 건강뿐만 아니라 생식 건강을 유지하는데 중요한 요소이다.

결 론

이 연구는 한국 여자 대학생을 대상으로 개발된 월경 증상 도구를 이용하여 월경 증상을 측정하였으며, 월경 증상과 관련된 영향 요인을 탐색한 연구이다. 월경 증상의 영향 요인으로 여자 대학생의 생활 습관, 월경 특성뿐만 아니라 여성 건강 관련 질환 및 내분비계 교란물질의 관계를 탐색한 것에 의의가 있다. 특히, 생리량 많음, 향초 사용, 여성 건강 관련 질환 순으로 영향력이 높았으며, 그 외 불규칙한 운동, 식품 포장용 스티로폼 그릇 사용, 생리량의 변화가 있는 경우가 월경 증상의 영향 요인으로 파악되었다. 월경 증상을 조절하기 위해서는 규칙적인 운동과 같은 바람직한 생활 습관을 유지하는 것을 기본으로 내분비계 교란물질에 노출되는 위험을 줄이는 것이 필요하다. 이와 더불어 자신의 월경 특성에 관한 변화를 파악하고 주기적인 산부인과 검진을 시행하여 조기 진단 및 조기 치료를 통해 가임기에 속하는 성인기 초기의 생식 건강을 유지하는 것이 중요하다.

이 연구는 2개 대학에서 자료 수집을 시행하였으므로 모든 대학생에게 일반화하여 적용하는 것에 한계가 있다. 또한, 이 연구에서는 내분비계 교란물질의 노출-여성 건강 관련 질환-월경 증상의 직접적인 연관성이나 인과관계를 파악하지는 않았다. 추후 연구에서는 내분비계 교란물질이 노출되는 환경이나 제품, 노출 시간 등에 대한 조사와 이에 따른 체내에서 유해화학물질의 농도 수준이나 생체 호르몬의 변화 등을 확인할 필요가 있다. 또한, 이러한 유해화학물질이 여성 건강 관련 질환에 미치는 영향 또는 여성 건강 관련 질환이 월경 증상에 미치는 영향에 관한 연구가 필요하다.

이해관계(CONFLICT OF INTEREST)

저자는 이 논문과 관련하여 이해관계의 충돌이 없음을 명시합니다.

REFERENCES

- Ahn JH, Kim KH, Kim YH, Kim BW. Characterization of hazardous and odorous volatiles emitted from scented candles before lighting and when lit. *J Hazard Mater* 2015;286:242-51.
- American Academy of Pediatrics Committee on Adolescence; American College of Obstetricians and Gynecologists Committee on Adolescent Health Care, Diaz A, Laufer MR, Breech LL. Menstruation in girls and adolescents: using the menstrual cycle as a vital sign. *Pediatrics* 2006;118:2245-50.
- Andréon L, Nyberg S, Turkmen S, van Wingen G, Fernández G, Bäckström T. Sex steroid induced negative mood may be explained by the paradoxical effect mediated by GABAA modulators. *Psychoneuroendocrinology* 2009;34:1121-32.
- Bridges B. Fragrance: emerging health and environmental concerns. *Flavour Fragr J* 2002;17:361-71.
- Chang HY, Park SM. Effects of exposure to endocrine disruptors, burnout, and social support from peers on premenstrual syndrome in nurses. *Korean J Women Health Nurs* 2020;26:171-9.
- Critchley HO, Babayev E, Bulun SE, Clark S, Garcia-Grau I, Gregersen PK, et al. Menstruation: science and society. *Am J Obstet Gynecol* 2020;223:624-64.
- Hong JI. Relationships between premenstrual syndrome and dietary factors, psychosocial factors, and exposure to endocrine disruptors of girl students in Gyungi province [dissertation]. Suwon (Korea): University of Suwon; 2017.
- Jeon JH, Hwang SK. A structural equation modeling on premenstrual syndrome in adolescent girls. *J Korean Acad Nurs* 2014;44:660-71.
- Jeong IG. Premenstrual syndrome and exercise: prospect of further research. *J Sport Leisure Stud* 2012;48:973-80.
- Kim HJ, Choi SY, Min H. Effects of sleep pattern, stress, menstrual attitude, and behavior that reduces exposure to endocrine disrupting chemicals on remenstrual syndrome in adolescents. *Korean J Women Health Nurs* 2019;25:423-33.
- Kim M, Kim H. Recognition, information acquisition behavior, knowledge, behaviors to decrease exposure and education need toward endocrine disruptors among middle and high school students. *J Korean Assoc Pract Arts Educ* 2009;21:123-42.
- Kim SK, Park SM. Factors related to endocrine disruptors exposing behaviors in mothers of infants. *Korean J Women Health Nurs* 2017;23:256-64.
- Kim SM, Lee DJ, Han IG, Choe GH, Yang GM, Kim JY, et al. Study on the insulin resistance according to obesity in the

- patients with polycystic ovarian syndrome. *Obstet Gynecol Sci Science* 2003;46:1543–8.
- Kim TH, Park HS, Lee HH, Chung SH. Premenstrual syndrome and dysmenorrhea in the career women at Bucheon City. *Korean J Obstet Gynecol* 2011;54:523–8.
- Lee K, Cheon S, Kim M, Lee EH, Lee SB, Jeong GH, et al. Development of Korean menstrual symptom scale for university students. *Korean J Women Health Nurs* 2018; 24:414–22.
- Lee SO. Effect of sex knowledge, intention to visit obstetrics–gynecology, awareness of visit of female college students on reproductive health promoting behavior. *J Korean Soc Matern Child Health* 2019;23:84–92.
- MacDonald PC, Dombroski RA, Casey ML. Recurrent secretion of progesterone in large amounts: an endocrine/metabolic disorder unique to young women? *Endocr Rev* 1991;12:372–401.
- Maged AM, Abbassy AH, Sakr HR, Elsawah H, Wagih H, Ogila AI, et al. Effect of swimming exercise on premenstrual syndrome. *Arch Gynecol Obstet* 2018;297:951–9.
- Ministry of Environment. 2002 White paper of environment. Seoul (Korea): Ministry of Environment; 2002 Nov. Report No.: 11–1480000–000156–10.
- Nezhat C, Li A, Abed S, Balassiano E, Soliemannjad R, Nezhat A, et al. Strong association between endometriosis and symptomatic leiomyomas. *JSLs* 2016;20:e2016.00053.
- Park YJ, Shin H, Jeon S, Cho I, Kim YJ. Menstrual cycle patterns and the prevalence of premenstrual syndrome and polycystic ovary syndrome in Korean young adult women. *Healthcare* 2021;9:56.
- Saglam HY, Orsal O. Effect of exercise on premenstrual symptoms: a systematic review. *Complement Ther Med* 2020;48:102272.
- Schoep ME, Nieboer TE, van der Zanden M, Braat DDM, Nap AW. The impact of menstrual symptoms on everyday life: a survey among 42,879 women. *Am J Obstet Gynecol* 2019;220:569.e1–7.
- Schug TT, Janesick A, Blumberg B, Heindel JJ. Endocrine disrupting chemicals and disease susceptibility. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2011;127:204–15.
- Sifakis S, Androutsopoulos VP, Tsatsakis AM, Spandidos DA. Human exposure to endocrine disrupting chemicals: effects on the male and female reproductive systems. *Environ Toxicol Pharmacol* 2017;51:56–70.
- Wang HJ, Kang MS, Oh SM. Influential factors on premenstrual syndrome in female college students. *Korean Parent Child Health J* 2018;21:1–10.
- Wolf WM, Wattick RA, Kinkade ON, Olfert MD. Geographical prevalence of polycystic ovary syndrome as determined by region and race/ethnicity. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15:2589.
- Yang CY, Lee CU, Moon DH, Kim DH, Lee CK. Effects of organic solvents on the menstrual cycle in female workers. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2003;13:273–80.
- Yoon SJ. Influence of type D personality, dietary assessment and increase exposure toward endocrine disrupting chemicals on the dysmenorrhea. *J Korean Soc Matern Child Health* 2018;22:17–24.
- Ziomkiewicz A, Pawlowski B, Ellison PT, Lipson SF, Thune I, Jasienska G. Higher luteal progesterone is associated with low levels of premenstrual aggressive behavior and fatigue. *Biol Psychol* 2012;91:376–82.