

환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경 및 환경호르몬 관련 생활습관이 자연 유산 발생에 미치는 영향

최명희
위덕대학교 간호학과 교수

The Effect of Exposure-Risk Behavior toward Endocrine-disrupting Chemicals, Occupational Environments and Daily Habits Related to Endocrine-disrupting Chemicals on Development of Spontaneous Abortion

Myeong-Hui Choe
Professor, Department of Nursing, Uiduk University

요약 본 연구는 가임기 여성의 자연 유산 발생에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 후향적 서술적 조사연구이다. 연구대상자는 출산 또는 자연 유산의 임신 결과를 1회 이상 경험한 적이 있는 만 20~45세의 여성 198명이었으며, 구조화된 자가보고형 설문지를 이용하여 2019년 7월부터 한 달 동안 자료를 수집하였다. 연구결과, 자연 유산 발생에 영향을 미치는 요인은 임신 중 팬티라이너(매일: 기준, 주 1~2회: $B=-1.74$, 사용하지 않음: $B=-0.77$)와 항균제 사용 양상(자주 또는 많이: 기준, 소량 또는 보통: $B=-0.71$, 사용하지 않음: $B=0.79$), 직업군(무직: 기준, 서비스 종사자: $B=0.73$, 사무직: $B=1.22$, 전문직: $B=0.63$, 관리자: $B=1.54$) 및 환경호르몬 노출 위험행위($B=0.81$)였으며, 이들의 설명력은 24.4%($R^2=.24$)였다. 이러한 결과에 따라 자연 유산 발생을 감소시키기 위하여 임신 중 환경호르몬 노출을 예방하고 직업환경에 유의하는 것이 필요할 것으로 생각한다.

주제어 : 건강위험행위, 임신, 자연 유산, 직업환경, 환경호르몬

Abstract This study is a retrospective and descriptive research to identify the factors affecting development of spontaneous abortion in women of childbearing age. The subjects totaled 198 females aged 20~45 who had experienced childbirth or spontaneous abortion at least once, and data was collected for one month since July 2019 through self-reporting questionnaires. The results showed that the factors affecting development of spontaneous abortion were use of panty liners (daily: reference, 1~2 times a week: $B=-1.74$, no: $B=-0.77$) and antimicrobials (often or a lot: reference, small or normal: $B=-0.71$, no: $B=0.79$), occupational groups (inoccupation: reference, service industry employee: $B=0.73$, white collar: $B=1.22$, professional: $B=0.63$, manager: $B=1.54$), and exposure-risk behavior toward endocrine-disrupting chemicals ($B=0.81$) during pregnancy, and their explanatory power for development of spontaneous abortion was 24.4% ($R^2=.24$). As a result, it is necessary to prevent endocrine-disrupting chemicals exposure and pay attention to the occupational environment during pregnancy in order to reduce the development of spontaneous abortion.

Key Words : Endocrine-disrupting chemicals, Health risk behaviors, Occupational environments, Pregnancy, Spontaneous abortion

*This work was supported by Uiduk University Foundation Grant, 2019.

*Corresponding Author : Myeong-Hui Choe(mhchoi@uu.ac.kr)

Received May 6, 2020

Accepted July 20, 2020

Revised June 8, 2020

Published July 28, 2020

1. 서론

1.1 연구의 필요성

최근 우리나라에서 저출산 현상이 심각한 사회적 문제로 대두되고 있는 실정이다. 2017년 총 출생아수는 35만 8천 명으로, 2016년보다 11.8% 감소하였다. 또한 합산 출산율은 2016년 1.17명보다 10.3% 감소한 1.05명이었다. 다른 OECD 국가들의 2016년 합산 출산율을 살펴보면, 일본은 1.4명, 스위스는 1.5명, 프랑스는 1.9명, 멕시코는 2.2명, 인도는 2.3명이었다. 이들 국가와 2016년 합산 출산율을 비교해보면, 현재 우리나라의 출산 현황이 매우 저조한 편이라는 것을 알 수 있다[1]. 저출산 현상은 전반적인 산업과 사회의 측면에서 다양하게 나타나는 구조적 변화로 인해 결혼과 출산이 줄어들어 나타나는 결과이며, 출산과 양육을 위하여 지지적인 사회적 여건이 형성되지 않아 지속적으로 출산이 줄어들고 있는 추세이다[2]. 이와 마찬가지로 여러 사회적 변화의 영향으로 전반적인 임신 경험 자체가 감소하고 있다. 전체 임신 수의 감소는 저출산과 직결되는 요인으로, 현재 정부와 대부분의 지방자치단체에서 결혼, 임신과 출산을 지원하고 장려하기 위하여 관련된 여러 정책을 진행하고 있지만 효과는 미미한 실정이다[3-5].

한편, 저출산 해결을 위한 대책으로 임신 소모(pregnancy wastage), 즉 임신이 지속되지 못하고 정상 출산에 이르지 못하는 상태인 자연 유산, 사산 및 인공 임신 중절 등을 줄이는 방안이 필요하다[5]. 2015년 우리나라 전체 배우자가 있는 가임 여성의 임신 중 임신 소모의 비율은 22.2%였고, 이 중 자연 유산이 51.9%, 인공 임신 중절이 48.1%로 분포하였다. 전체 임신 중 인공 임신 중절의 비율은 2003년 23.2%, 2015년 10.7%였고, 자연 유산의 비율은 2003년 9.7%, 2015년 11.5%였다. 임신 소모 중 인공 임신 중절의 비율은 점차 줄어들고 있으나, 자연 유산의 비율은 증가하고 있는 추세이다[4].

유산(abortion)이란 임신 기간 20주 이내에 임신이 종결된 것이며, 자연적으로 일어나는 자연 유산(spontaneous abortion)과 의도적인 인공 임신 중절(induced abortion)로 나누어진다[6]. 자연 유산의 위험 요인으로 감염성·만성 소모성·갑상선 질환 및 당뇨 등과 같은 각종 질병, 건강 위험행위, 스트레스, 고령 임신 및 사회적·물리적 환경요소 등이 알려져 있다[5,6]. 특히, 임신 중 산업 오염물질, 방사선, 중금속, 농업 화학물질 및 산업 용매 등의 독성 물질에 노출되는 경우에는 자연 유산의 발생 위험이 증가한다고 보고되었다[7]. 환경호르몬

(endocrine-disrupting chemicals)이라 지칭되는 이러한 독성 물질은 노출 위험행위, 직업환경 및 생활습관 등의 경로를 통해 인체 내 축적된다[8].

환경호르몬은 인체 내 내분비 호르몬의 정상적인 생산, 분비, 기능, 대사, 수송 및 제거에 이르는 모든 과정을 교란시키는 물질이다. 일반적으로 체내 호르몬은 해당 수용체와 결합하여 작용하게 되는데, 환경호르몬은 해당 호르몬 대신 수용체에 결합한다. 그 결과 환경호르몬은 자리만 차지하고 제 기능을 가로막거나, 마치 해당 호르몬인 듯 체내 호르몬과 비슷한 작용을 하거나, 반대의 방향으로 작용하기도 한다[8]. 임신 중 환경호르몬에 노출되면 태반을 통해 모체와 태아에 전달된다. 이 시기가 일생에서 환경호르몬에 가장 취약하며, 노출된 정도에 따라 평생 위험률이 달라질 수 있다. 환경호르몬에 속하는 물질은 제초제, 살충제, 비스페놀 A, 다이옥신, 프탈레이트 등 종류가 다양하다. 또한 임신 중 환경호르몬 노출은 유산, 난임, 조산에 영향을 미치며, 태아가 및 사춘기에 노출되는 경우에는 성조숙증 발생 또는 이후 나타나는 각종 생식기 질환과 관련이 있다고 보고되었다[8].

자연 유산 발생에 영향을 주는 환경호르몬의 종류는 다양하다. 살충제 성분인 디클로로디페닐트리클로로에탄(Dichloro-Diphenyl-Trichloroethane, DDT)은 자연 유산 발생과 연관이 있으며[8], 동물실험을 통해 자연 유산의 발생에 영향을 미치는 것으로 나타났다[7]. 살충제 성분은 농업 작업 환경에 노출되거나 농식품과 계란을 섭취할 경우에 인체 내 흡수될 가능성이 높다[9,10]. DDT와 함께 살충제 성분으로 사용되는 디클로로디페닐디클로로에틸렌(Dichloro-Diphenyldichloro-Ethylene, DDE) 또한 여성의 자연 유산 발생 증가와 관련이 있었다[11]. 흔히 다이옥신이라 불리는 테트라클로로디벤조다이옥신(Tetrachlorodibenzodioxin, TCDD)은 쓰레기를 소각할 때 혹은 플라스틱 제조과정에서 발생할 수 있는 산업 오염물질이다. 흔히 제조업과 같은 작업 환경, 플라스틱 식기 사용 및 전자레인지 사용용 조리법을 통해 인체에 노출될 수 있으며, 여성과 동물 대상의 연구에서 자연 유산 발생과 관련이 있었다[7,8,12]. 배터리와 변압기 내 존재하는 독성물질인 폴리염화 바이페닐(Polychlorinated Biphenyl, PCB)은 먹이사슬을 통해 생선 및 육류 섭취의 방법으로 인체에 전해진다. 또한 제조업, 생산업 등의 직업환경에서 노출되기도 한다. 이 물질에 노출된 경우에 원숭이, 돌고래와 같은 포유동물의 자연 유산 발생이 증가하였다[7,13]. 플라스틱, 캔 용기 또는 영수증에서 검출되는 비스페놀 A (Bisphenol A,

BPA)는 캔 음료 섭취, 플라스틱 식기 사용을 통해 인체에 들어오게 되며, 영수증을 자주 접하는 서비스 종사자들이 이 물질에 노출될 위험이 높다. 자연 유산의 연관성에 관한 연구에서 비스페놀 A는 실험용 쥐들의 자연 유산 발생에 유의한 영향을 끼쳤다[7]. 항균제, 치약, 탈취제 또는 외과 수술용 스크립 제품과 봉합사와 같은 물질에 존재하는 트리클로산(triclosan)도 동물 대상 실험에서 자연 유산 발생률을 증가시켰다. 이 물질은 세제 및 탈취제 사용 등의 생활습관 또는 이와 관련된 제품 생산의 환경, 의료와 관련된 직업환경을 통해서도 노출될 수 있다[12,14]. 플라스틱을 부드럽게 만들기 위해 사용하는 프탈레이트(phthalate)는 화장품, 생리대, 장난감, 세제 등에서 검출된다. 이와 관련된 제품을 사용하는 생활습관을 통해 인체 내 전해지며, 자연 유산 발생과 유의한 상관관이 있는 것으로 조사되었다[7,15].

특히 임신 중 환경호르몬이 자연 유산 발생에 영향을 미치는 기전은 환경호르몬이 임신과 관련하여 작용하는 호르몬의 기능을 교란하여 태반의 기능 변화에 영향을 미치는 것이다. BPA은 태반부전 및 태아 염색체 이상과 연관성을 보였고, PCB는 자궁-태반 조직의 손상에 영향을 주었다[16]. 인체 생식과 관련한 선행연구에서 DDT와 DDE는 여성의 에스트라디올 생산을 억제하고, 프로게스테론 수치 및 황체 단계 감소와 관련이 있는 것으로 나타났다. 이 물질들은 정자 수 감소, 착상시간 지연 및 자궁내부 성장을 제한시키는 역할을 하며, 임신 중 태반에도 영향을 미쳐 자연 유산과도 관련성이 높았다. 또한 DDT와 DDE의 높은 혈중농도는 태아에게 노출되는 임신 중에 인체에 대한 영향력이 가장 크게 나타났다[7,12]. 프탈레이트는 자궁 이상 및 난소 독성 결함과 관련이 있으며, 임신 중 태반 발달을 저해하는 작용을 한다. 체외수정을 진행한 사람들 중 프탈레이트의 혈중농도가 높을수록 난모세포의 성숙도가 낮아졌고, 착상율도 더 낮은 것으로 보고되었다. 만성적으로 프탈레이트에 높은 수준으로 노출되는 산업체 환경은 자연 유산 발생 증가 및 출산을 감소와 연계성이 있었다[7,16]. 다이옥신은 시상하부에 작용하여 난포자극호르몬과 황체형성호르몬의 배란 전 농도를 감소시킨다. 또한 난소와 자궁에 작용하여 무게 감소와 에스트라디올 생산 저해에 영향을 미치고, 여성호르몬의 작용을 방해한다. 전쟁 중 혹은 생산업에 종사하며 다이옥신에 노출된 여성의 경우 또한 자연 유산 발생률이 증가하였다[7,12,16].

종합해보면, 전반적으로 결혼과 임신이 줄어들면서 저출산 현상을 초래하였고 동시에 자연 유산 발생율의 증

가 또한 출산을 감소에 영향을 미치고 있다. 자연 유산 발생의 영향요인으로 기존에 알려진 요소 이외에 최근 환경호르몬이 크게 주목받고 있다. 환경호르몬은 노출 위험행위, 직업환경 및 생활습관 등의 경로로 체내에 축적되어 인체를 교란시키는 물질이다. 코호트 연구나 동물 실험을 통해 환경호르몬이 자연 유산 발생의 위험요인으로 파악되었으나, 환경호르몬이 자연 유산에 어느 정도 영향을 미치는지 조사한 연구는 거의 찾아볼 수 없었다. 이와 같은 연구는 진행과정에서 자연 유산 발생 여부를 확인하기 어려우므로 국내 및 국외에서 거의 조사가 이루어지지 않은 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 국내 자연 유산 또는 출산의 임신결과를 경험한 가임기 여성을 대상으로 임신 당시의 환경호르몬 관련 노출 위험행위, 직업환경 및 생활습관을 조사하여 자연 유산 발생에 영향을 주는 환경호르몬 관련 요인을 확인하고자 한다.

1.2 연구 목적

본 연구의 목적은 환경호르몬 관련 요인들이 가임기 여성의 자연 유산 발생에 미치는 영향을 파악하기 위한 것이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 대상자의 일반적 특성과 임신 중 환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경 및 환경호르몬 관련 생활습관을 조사한다.

둘째, 대상자의 자연 유산 발생에 대한 임신 중 환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경 및 환경호르몬 관련 생활습관의 영향을 확인한다.

2. 연구방법

2.1 연구 설계

본 연구는 가임기 여성의 자연 유산 발생에 영향을 미치는 환경호르몬 관련 요인들을 파악하기 위한 후향적 서술적 조사 연구이다.

2.2 연구 대상

본 연구의 대상자는 출산 또는 자연 유산의 임신 결과를 1회 이상 경험한 적이 있는 만 20~45세의 여성이다. 자연 유산을 경험한 대상자는 자연 유산을 의사로부터 진단받은 경우에 연구대상자로 선정하였고, 자연 유산의 원인이 모체의 질병이나 복용 중인 약물 등 명확한 의학적 상태인 경우에는 연구 대상자에서 제외하였다. 또한

자연 유산의 경험이 없는 대상자는 자연 유산 발생률을 고려하여 자연 유산을 경험한 대상자와 거주 지역에 따라 4배 정도로 짝짓기를 하였다[4,17].

표본의 크기는 G*Power 3.1.9.4 프로그램을 이용하여 구하였으며, 로지스틱 회귀분석을 위한 양측검정, Odd ratio는 임신결과에 관한 선행연구를 토대로 주요 변수의 가장 낮은 승산비인 1.70, p1은 연구대상자 중 자연 유산 경험 비율을 20%로 예상하여 .20, 유의수준 .05, 검정력 .80으로 설정하여 산출하였다[4,17]. 본 연구를 위해 필요한 최소한의 표본은 184명이었다. 따라서 15% 정도의 탈락률을 고려하여 총 220명에게 설문지를 배부하였다. 수거한 설문지는 206부였고, 이 중 누락된 내용이 있거나 불성실하게 답변을 한 8부의 설문지를 제외하였다. 최종적으로 총 198부의 설문지를 자료 분석에 사용하여 본 연구에서 필요한 표본 수를 충족하였다.

2.3 연구 도구

2.3.1 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 총 12개 문항으로 구성하였고, 일반적 특성과 자연 유산 발생 관련 특성으로 구분하였다. 이 중 일반적 특성에는 나이, 결혼 상태, 학력, 직업에 관한 4개 문항이 해당한다. 자연 유산 관련 특성은 자연 유산 경험 유무를 포함하여 선행연구[18,20]를 토대로 자연 유산 발생과 관련이 있는 요인들로 구성하였다. 총 8개 문항으로 자연 유산 경험 나이(경험이 없는 경우에는 마지막 출산 나이), 임신 시 수면시간, 임신 시 BMI(Body mass index), 월평균 가계 소득, 거주 지역, 생리대 사용 종류, 팬티라이너 사용 양상, 자연 유산 경험 유무를 조사하였다. 월평균 가계 소득은 '200만원 미만, 200~399만원, 400~599만원, 600~799만원, 800만원 이상'으로, 거주지역은 동 지역과 읍면 지역으로 구분하여 응답하도록 하였다. 사용하는 생리대의 종류는 '면(천) 생리대, 화학 생리대, 사용하지 않음'으로, 팬티라이너 사용 양상은 '생리 전후에만 사용, 매일 사용, 사용하지 않음'으로 구분하여 조사하였다.

참여한 연구 대상자들 중 자연 유산을 경험한 대상자는 임신 중 환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경 및 환경호르몬 관련 생활습관에 관한 설문을 작성할 때, 자연 유산으로 이어진 임신 당시의 경험을 회상하여 응답하도록 했다. 자연 유산을 경험한 적 없는 대상자는 마지막 출산으로 이어진 임신 당시의 경험을 응답하도록 하였다.

2.3.2 환경호르몬 노출 위험행위

본 연구에서 환경호르몬 노출 위험행위를 측정하기 위하여 Kim과 Kim [20]이 개발한 '환경호르몬 노출 저감화에 대한 행동' 척도를 이용하였으며, 원저자로부터 도구 사용에 관한 승인을 구하였다. 이 도구는 환경호르몬에 노출될 행동의 정도를 측정한다. 내용은 전자레인지 사용, 조리, 농식품 섭취 형태를 비롯하여 플라스틱, 세제 및 방향제 등 일상생활에서 흔하게 환경호르몬에 노출될 수 있는 물질들에 대한 사용 양상 등이다.

5점 리커트식 척도이며 총 23개의 문항으로 구성된 도구이다. 이 중 긍정적 내용의 17번, 22번의 두 개 문항은 역채점하였다. 각 문항의 점수를 합산하여 총점이 높을수록 환경호르몬 노출 위험행위가 증가하는 것을 의미한다. 개발 당시 신뢰도 Cronbach's alpha는 .83이었고[20], 본 연구에서는 .89로 나타났다.

2.3.3 직업환경 및 환경호르몬 관련 생활습관

대상자의 임신 중 직업환경과 환경호르몬 관련 생활습관은 선행연구[21]를 토대로 자연 유산 발생과 관련이 있는 요인들로 구성하였다. 임신 중 직업환경에 관한 문항은 주간 근로시간, 근무형태와 직업군으로 총 3문항이었다. 근무형태는 주간근무와 교대근무 중 응답하도록 하였고, 직업군은 한국표준직업분류에 따라 관리자, 전문가 및 관련종사자, 사무종사자, 서비스종사자 등 10개 직업군으로 구분하여 제시하였다.

임신 중 환경호르몬 관련 생활습관에 관한 질문은 4개 문항으로, 임신 당시의 팬티라이너 사용 양상, 육류 및 생선 섭취 양상, 계란 섭취 양상 및 항균제 사용 양상이었다[7,9,10,13-15]. 선행연구 문헌고찰 결과를 토대로 자연 유산과 관련 있는 생활습관 중 환경호르몬 노출 위험행위 도구에 속하지 않은 내용으로 구성하였다. 팬티라이너 사용 양상은 '사용하지 않음, 가끔(주 2일 이하) 사용, 매일(주 5일 이상) 사용'으로 구분하여 조사하였다. 육류 및 생선 섭취 양상과 계란 섭취 양상은 '먹지 않은 편임, 소량 혹은 보통 정도 섭취함, 자주 또는 많이 섭취함'으로, 항균제 사용 양상은 '사용하지 않은 편임, 소량 혹은 보통 정도 사용함, 자주 또는 많이 사용함'으로 구분하여 응답하도록 하였다.

2.4 자료 수집 방법 및 윤리적 고려

본 연구는 P기관 생명윤리위원회의 승인(IRB No.: P01-201907-21-014)을 받은 후 2019년 7월 16일부

터 8월 11일까지 구조화된 설문지를 사용하여 자료를 수집하였다. 서울, 강원, 충북, 경북, 울산에 소재한 총 10개의 산업체 또는 취미활동 동아리에 소속된 가임기 여성들에게 연구 목적과 방법, 비밀보장, 민감정보와 정보활용에 관한 내용을 고지한 후 참여 도중 원하지 않을 경우에는 언제든지 참여를 중단할 수 있음을 안내하였다. 또한 이와 관련하여 어떠한 불이익도 받지 않을 것임을 설명하였으며, 자발적으로 참여에 동의한 경우에 동의를 받고 설문지를 배포하였다. 연구대상자용 설명문 및 동의서를 함께 제공하였고, 연구참여와 민감정보 활용에 관한 서면 동의를 구하였다. 연구 설계와 관련하여 recall bias의 가능성을 연구대상자들에게 설명하며, 임신 당시의 해당사항을 회상하여 작성하도록 안내하였다. 설문 응답 후 소정의 답례품을 제공하였으며, 연구자가 직접 설문지를 배포하고 회수하였다.

2.5 자료 분석 방법

수집된 자료를 분석하기 위해 IBM SPSS 25 통계 프로그램을 이용하였으며, 통계적 유의성은 양측 검정 .05를 기준으로 판단하였다. 구체적인 분석방법은 다음과 같다.

첫째, 대상자 특성, 환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경 및 환경호르몬 관련 생활습관을 기술통계 방법을 이용하여 분석하였다.

둘째, 측정도구의 신뢰도 검증은 Cronbach's α 값으로 분석하여 제시하였다.

셋째, 자연 유산 발생 관련 요인들을 파악하기 위하여 자연 유산 경험 유무에 따른 두 집단 간 일반적 특성, 환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경 및 환경호르몬 관련 생활습관의 차이를 분석하였다. 이를 위하여 independent t-test, chi-squared test, Fisher's exact test로 단변량 분석을 실시하였다. 집단 간 유의한 차이를 보인 변수에 대해 Bonferroni correction 방법을 사용하여 비모수적 사후검정을 시행하였다.

넷째, 회귀분석을 실시하기 전에 측정변수의 정규성 평가를 위해 왜도와 첨도를 구하고, 다중공선성 검증을 위해 Spearman's rho 상관계수와 분산팽창인자(VIF: Variance Inflation Factor)의 값을 구하였다.

다섯째, 자연 유산 발생에 영향을 미치는 요인들을 파악하기 위하여 단변량 분석에서 통계적으로 유의한 결과가 나타난 변수들을 독립변수로 투입하여 위계적 이분형 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 또한 로지스틱 회귀모형의 적합도를 검증하기 위해 Homers-Lemeshow test를 시행하였으며, 승산비(Odd Ratio: OR)와 95% 신뢰

구간(Confidence Interval: CI)을 제시하였다.

3. 연구결과

3.1 대상자의 일반적 특성

대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다. 대상자의 평균 나이는 만 37.30(± 5.07)세였고, 결혼상태는 기혼인 대상자가 195명(98.5%)이었다. 학력수준에서 전문대학 졸업자가 88명(44.4%), 대학교 졸업자가 73명(36.9%)으로 가장 많은 분포를 보였다. 대상자 중 근로자인 경우는 101명(51.0%)이었고, 주부인 경우는 97명(49.0%)이었다. 대상자의 자연 유산 경험 혹은 마지막 출산 시 평균 나이는 만 30.26(± 4.26)세였고, 임신 시 평균 수면시간은 7.84(± 1.46)시간이었다. 임신 시 BMI는 평균 24.61(± 3.35)이었으며, 월 평균 가계 총 소득에서는 400~599만원이라고 응답한 대상자가 78명(39.4%)으로 가장 많았다. 동지역 거주자는 107명(54.0%)이었고, 읍면지역에 거주하는 대상자는 91명(46.0%)이었다. 대상자의 대부분인 190명(96.0%)이 일반 화학 생리대를 사용하고 있었다. 평소 팬티라이너를 매일 사용하는 대상자는 19명(9.6%)이었고, 생리 전·후에만 팬티라이너를 사용한다고 응답한 대상자는 116명(58.6%)이었다. 자연 유산의 경험이 전혀 없는 대상자는 157명(79.3%)이었고, 자연 유산을 1회 이상 경험한 적이 있는 대상자는 41명(20.7%)이었다. 대상자의 일반적 특성 중 자연 유산 경험 유무에 따라 집단 간 통계적으로 유의한 차이를 보인 변수는 없었다.

Table 1. General Characteristics of the Subjects

(N=198)

Variables	Categories	n (%) or M \pm SD
Age (year)		37.30 \pm 5.07
Marital status	Married	195 (98.5)
	Single, divorced, or bereaved	3 (1.5)
Education level	Less than high school	14 (7.1)
	College	88 (44.4)
	University	73 (36.9)
	Graduate school	23 (11.6)
Occupational type	Worker	101 (51.0)
	Housewife	97 (49.0)
Age when spontaneous abortion (year)		30.26 \pm 4.26
Sleeping time during pregnancy (hour)		7.84 \pm 1.46
Body mass index during pregnancy		24.61 \pm 3.35

Monthly household income (10,000 won)	200~399	55 (27.8)
	400~599	78 (39.4)
	600~799	41 (20.7)
	Over 800	24 (12.1)
Residential district	Dong	107 (54.0)
	Eup · myeon	91 (46.0)
Sanitary napkin type	Cotton sanitary napkin	4 (2.0)
	Chemical sanitary napkin	190 (96.0)
	Not used	4 (2.0)
Use of panty liners	Before and after menstruation	116 (58.6)
	Daily	19 (9.6)
	Not used	63 (31.8)
Experience of spontaneous abortion	Yes	41 (20.7)
	No	157 (79.3)

M: Mean; SD: Standard Deviation.

3.2 자연 유산 경험 유무에 따른 임신 중 환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경 및 환경호르몬 관련 생활습관

자연 유산을 경험한 적이 있는 연구 대상자 집단과 자연 유산을 경험한 적이 없고 출산만 1회 이상 경험한 집단 간의 임신 중 환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경 및 환경호르몬 관련 생활습관의 차이는 Table 2와 같다. 환경호르몬 노출 위험행위($t=-2.17, p=.035$)에서 집단 간 유의한 차이를 보였고, 임신 중 직업환경에서 근무시간($t=-2.30, p=.025$), 근무 형태($\chi^2=7.08, p=.028$)와 직업군($\chi^2=14.15, p=.004$)에서 모두 집단 간 통계적으로 유의하게 차이가 났다. 임신 중 생활습관에 따른 집단 간 차이는 팬티라이너 사용 양상($\chi^2=17.84, p<.001$)과 항균제 사용 양상($\chi^2=12.69, p=.002$)에서 통계적으로 유의하였다.

Bonferroni correction 사후검정의 결과로, 직업군 중 관리자($p=.004$)와 서비스 종사자($p=.003$)의 경우에 무직인 경우보다 유의하게 자연 유산 발생률이 높았다(통계적 유의성 기준 $p<.005$). 또한 팬티라이너 사용 양상 중 매일 사용하는 경우에 사용하지 않는 경우($p=.002$)와 주 1~2회 사용하는 경우($p<.001$)보다 유의하게 자연 유산 발생률이 높았다(통계적 유의성 기준 $p<.016$). 항균제 사용 양상에서 자주 또는 많이 사용하는 경우가 소량 혹은 보통 사용하는 경우보다 유의하게 자연 유산 발생률이 높았다($p=.001$, 통계적 유의성 기준 $p<.016$).

Table 2. Exposure-Risk Behavior toward Endocrine-disrupting Chemicals, Occupational Environments and Daily Habits Related to Endocrine-disrupting Chemicals according to Experience of Spontaneous Abortion

(N=198)

Variables	n (%) or M±SD			χ^2 or t (<i>p</i>)
	Total	Spontaneous abortion		
		Yes (n=41)	No (n=157)	
Exposure-risk behavior	2.67 ±0.56	2.88 ±0.73	2.61 ±0.50	-2.17 (.035)
Average working hours per week	19.27 ±21.04	25.78 ±20.18	17.57 ±21.00	-2.30 (.025)
Working form				7.08 (.028)
Inoccupation	104 (52.5)	14 (7.1)	90 (45.5)	
Day shift	61 (30.8)	17 (8.6)	44 (22.2)	
Shift	33 (16.7)	10 (5.1)	23 (11.6)	
Occupational group				14.15 (.004) [†] (b,e)a) [‡]
Inoccupation ^a	103 (52.0)	13 (6.6)	90 (45.5)	
Manager ^b	5 (2.5)	3 (1.5)	2 (1.0)	
Professional ^c	51 (25.8)	11 (5.6)	40 (20.2)	
White collar ^d	16 (8.1)	5 (2.5)	11 (5.6)	
Service Worker ^e	23 (11.6)	9 (4.5)	14 (7.1)	
Use of panty liners				17.84 (<.001) (c)a,b) [‡]
No ^a	112 (56.6)	24 (12.1)	88 (44.4)	
1~2 times a week ^b	68 (34.3)	7 (3.5)	61 (30.8)	
daily ^c	18 (9.1)	10 (5.1)	8 (4.0)	
Intake of meat and fish				0.69 (.718)
No	12 (6.1)	2 (1.1)	10 (5.1)	
Small or normal	95 (48.0)	22 (11.1)	73 (36.9)	
Often or a lot	91 (46.0)	17 (8.6)	74 (37.4)	
Intake of egg				1.50 (.488)
No	14 (7.1)	3 (1.5)	11 (5.6)	
Small or normal	120 (60.6)	28 (14.1)	92 (46.5)	
Often or a lot	64 (32.3)	10 (5.1)	54 (27.3)	
Use of antibacterial products				12.69 (.002) (c)b)
No ^a	20 (10.1)	7 (3.5)	13 (6.6)	
Small or normal ^b	137 (69.2)	19 (9.6)	118 (59.6)	
Often or a lot ^c	41 (20.7)	15 (7.6)	26 (13.1)	

M: Mean; SD: Standard Deviation; [†]Fisher's exact test; [‡]Bonferroni correction.

3.3 자연 유산 발생의 영향요인

가임기 여성의 자연 유산 발생에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위한 이분형 로지스틱 회귀분석에 앞서 단변량 분석에서 유의한 차이를 나타낸 변수들의 정규분포성과 다중공선성을 확인하였다. 임신 중 환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경(근로시간, 근무형태, 직업군) 및 환경호르몬 관련 생활습관(팬티라이너 사용 양상, 항균제 사용 양상)의 총 6개 변수들의 왜도값은 0.07~0.88, 첨도값은 -1.73~0.33의 분포를 나타냈다. 왜도는 3 미만의 절대값, 첨도는 7 미만의 절대값을 나타내는 경우에 각 일변량의 정규분포성을 확보한다고 볼 수 있으므로[22], 본 연구에서는 변수들의 정규분포를 가정할 수 있다. 한편, 변수들 간의 상관관계 분석에서 근로시간, 근무형태, 직업군의 세 가지 변수 사이의 상관계수가 .70 이상이였다. 상관계수가 .70 이상이면 다중공선성을 의심할 수 있다는 기준에 따라[23], 세 가지 변수 중 자연 유산 발생에 가장 크게 영향을 미치며 직업환경을 가장 잘 반영할 수 있는 변수는 직업군이라고 연구자가 판단하여 직업군만을 로지스틱 회귀분석의 독립변수로 투입하였다. 따라서 본 연구의 로지스틱 회귀분석에 최종적으로 투입되는 독립변수는 임신 중 팬티라이너 사용 양상, 항균제 사용 양상, 직업군, 환경호르몬 노출 위험행위로, 총 4개의 변수들이다. 최종적인 독립변수들 간의 상관계수는 -.26~.43, VIF 값은 1.08~4.00범위에 분포하였다. VIF 값이 10을 넘기면 다중공선성에 문제가 있다는 기준에 따라 각 측정변수들의 다중공선성에 문제가 없는 것으로 확인하였다[24].

본 연구 대상자들의 자연 유산 발생에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과는 다음 Table 3과 같다. 모형 I 단계에서 환경호르몬 노출 위험행위를 독립변수로 투입하여 자연 유산 발생에 미치는 영향을 파악하였다. I 단계 회귀모형은 통계적으로 유의하였고($\chi^2=7.07$, $df=1$, $p=.008$), 설명력은 Nagelkerke 결정 계수에 의해 5.5%였다. 분류 정확도는 79.3%, 모형의 적합성은 Hosmer-Lemeshow test 결과 $\chi^2=11.69$, $df=8$, $p=.166$ 이었다. 따라서 이 모형의 관측값과 예측값에 차이가 없다는 가설이 기각되지 않았으므로, 본 연구의 회귀모형은 자료에 잘 부합하는 것으로 판단할 수 있다. 환경호르몬 노출 위험행위가 자연 유산의 발생에 유의한 영향을 미치며 ($B=0.83$, $SE=0.32$, $p=.009$), 모수 추정치 값의 승산비(OR)는 2.30(95% CI: 1.23~4.30)으로 환경호르몬 노출 위험행위의 점수가 증가할수록 자연 유산 발생의 가능성이 높아지는 것으로 확인하였다.

Table 3. Affecting Factors on Development of Spontaneous Abortion

(N=198)

Model	Variables	B (SE)	OR (95% CI)	p	R ²	
I	Exposure-risk behavior	0.83 (0.32)	2.30 (1.23~4.30)	.009	.06	
	Exposure-risk behavior	0.76 (0.34)	2.13 (1.09~4.13)	.026		
II	Occupation group	Manager	2.28 (0.99)	9.80 (1.41~68.24)	.021	.14
		Professional	0.71 (0.46)	2.04 (0.83~4.99)	.120	
		White collar	1.26 (0.63)	3.52 (1.02~12.19)	.047	
		Service Worker	1.29 (0.54)	3.63 (1.27~10.40)	.016	
		inoccupation		(Reference)		
III	Exposure-risk behavior	0.81 (0.44)	2.24 (0.95~5.28)	.064	.24	
	Occupation group	Manager	1.54 (1.10)	4.66 (0.54~40.34)		.162
		Professional	0.63 (0.48)	1.88 (0.73~4.82)		.190
		White collar	1.22 (0.68)	3.37 (0.89~12.71)		.073
		Service Worker	0.73 (0.61)	2.08 (0.63~6.82)		.227
		inoccupation		(Reference)		
	Use of antibacterial products	No	0.79 (0.76)	2.20 (0.50~9.69)		.297
		Small or normal	-0.71 (0.48)	0.49 (0.19~1.28)		.145
		often or a lot		(Reference)		
	Use of panty liners	No	-0.77 (0.63)	0.46 (0.14~1.59)		.220
		1~2 times a week	-1.74 (0.68)	0.18 (0.05~0.67)		.011
daily			(Reference)			

SE=Standard error; OR=Odds ratio; CI=Confidence interval.

자연 유산 발생의 영향요인으로 환경호르몬 노출 위험행위와 직업군을 독립변수로 투입한 II단계의 모형은 통계적으로 유의하였고($\chi^2=18.51$, $df=5$, $p=.002$), 설명력은 14.0%였다. 분류 정확도는 83.3%였으며, 모형의 적합성은 Hosmer-Lemeshow test를 통해 $\chi^2=14.15$, $df=8$, $p=.078$ 로 관측값과 예측값이 차이가 없음을 확인하였다. 환경호르몬 노출 위험행위($B=0.76$, $SE=0.34$, $p=.026$)와 직업군 중 관리자($B=2.28$, $SE=0.99$, $p=.021$), 사무직 종사자($B=1.26$, $SE=0.63$, $p=.047$), 서비스 종사자($B=1.29$, $SE=0.54$, $p=.016$)가 자연 유산 발생에 대한 유의한 영향요인이었다. 환경호르몬 노출 위험행위의 OR 값은 2.13(95% CI: 1.09~4.13)으로, 환경호르몬 노출 위험행위 점수가 증가할수록 자연 유산이 발생할 가능성이 유의하게 증가하였다. 직업을 가지지 않은 대상자에 비하여 관리자(OR=9.80, 95% CI: 1.41~68.24), 사무직(OR=3.52, 95% CI: 1.02~12.19), 서비스 종사자(OR=3.63, 95% CI: 1.27~10.40)인 경우에 자연 유

산 발생의 가능성이 유의하게 높았다.

III단계 모형의 독립변수는 환경호르몬 노출 위험행위, 직업군, 팬티라이너와 항균제 사용 양상이었다. 이 모형은 통계적으로 유의하였고($\chi^2=33.63$, $df=9$, $p<.001$), 설명력은 Nagelkerke 결정 계수에 의해 24.4%로 나타났다. 분류 정확도는 81.8%였고, 모형의 적합성은 Hosmer-Lemeshow test에서 $\chi^2=7.48$, $df=8$, $p=.486$ 이었다. 자연 유산 발생에 유의한 영향을 미치는 요인은 팬티라이너 사용 양상 중 주 1~2회 사용이었다($B=-1.74$, $SE=0.68$, $p=.011$). 임신 중 팬티라이너를 매일 사용하는 집단에 비하여 주 1~2회 사용하는 집단의 자연 유산 발생 가능성이 유의하게 감소하였다($OR=0.18$, 95% CI: 0.05~0.67).

4. 논의

본 연구는 가임기 여성의 자연 유산 발생에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여 시도되었다. 임신 중 환경호르몬 노출 위험행위, 직업군, 팬티라이너 사용 양상 및 항균제 사용 양상은 자연 유산 발생 정도에 영향을 미치는 요인들이었다. 이 중 자연 유산 발생에 가장 영향력이 큰 요인은 임신 중 팬티라이너 사용 양상이었다. 연구결과에 따른 구체적인 논의사항은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 임신 중 팬티라이너 사용 양상이 자연 유산 발생 가능성에 가장 큰 영향을 미치는 요인이었으며, 주 1~2회 사용하는 경우에는 매일 사용하는 경우에 비해 자연 유산 발생 가능성이 감소하였다. 이와 관련하여 자연 유산 경험 여부에 따른 집단 간 차이 검정에서 환경호르몬 관련 생활습관 중 팬티라이너 사용 양상($\chi^2=17.84$, $p<.001$)과 항균제 사용 양상($\chi^2=12.69$, $p=.002$)이 유의한 차이를 보였다. 사후검정에서 팬티라이너를 매일 사용하는 경우에는 사용하지 않거나 주 1~2회 사용하는 경우보다 자연 유산 발생 가능성이 높았고, 항균제를 자주 또는 많이 사용하는 경우는 조금 혹은 보통 사용하는 경우보다 자연 유산의 발생 가능성이 높았다. 반면에 계란 섭취 양상과 육류 및 생선 섭취 양상은 집단 간 차이를 보이지 않았다. 네 가지의 환경호르몬 관련 생활습관(팬티라이너 사용, 항균제 사용, 계란 섭취, 육류 및 생선 섭취)은 환경호르몬 노출 위험행위를 측정할 연구 도구에 포함되지 않았으나, 선행연구[7,9,10,13-15]를 통해 인체 내 환경호르몬이 유입될 가능성이 높은 생활습관 요소들로 구성하였다. 팬티라이너는 생리대의 한 중

류로 환경호르몬인 프탈레이트 외에도 벤젠, 톨루엔 등의 휘발성유기화합물을 비롯하여 여러 종류의 인체 유해물질이 포함되어 있어 안정성 논란이 빚어지고 있다[15,25]. 쥐를 대상으로 한 실험에서 임신 중 프탈레이트의 노출 수준 증가와 자연 유산의 발생에 연관성이 있었고, 인체에서도 프탈레이트의 농도가 높게 검출되는 것과 자연 유산의 발생이 유의한 상관관계가 있는 것으로 조사되었다[7,26]. 시중에 판매되는 물비누나 손세정제와 같은 항균제는 환경호르몬 중 트리클로산을 함유하고 있다[12]. 트리클로산의 혈중 농도가 높게 나타난 임신 중인 쥐에게서는 자연 유산 발생률이 증가하였다[12,14]. 팬티라이너와 항균제는 위생과 관련하여 가임기 여성들이 흔히 사용하고 있는 제품이지만, 최근까지도 제품 내 환경호르몬의 함유 사실은 잘 알려지지 않은 상태였다. 따라서 가임기 여성들이 제품의 안정성을 의심하지 않은 채, 위생의 목적으로 남용해왔을 가능성을 배제할 수 없다. 또한 프탈레이트와 트리클로산은 의료와 제조업 등의 직업환경을 통해 인체에 노출될 가능성이 큰 환경호르몬으로 가임기 여성의 직업환경을 간과해서는 안 될 것이다[12,14,16]. 2017년에 국내에서는 국민 건강과 관련하여 두 가지 큰 이슈가 있었는데, 그것이 바로 '생리대 파동'과 '살충제 계란 파동'이었다. 이러한 계기로 환경호르몬에 관한 국민적 관심이 증가하고 있으며, 유기농 제품의 인기가 높아지고 있다. 또한 치약과 각종 세제에서까지 환경호르몬이 검출되어 일상생활 속 환경호르몬 노출을 줄이는 생활습관 개선 정보가 인기를 끌고 있는 실정이다[27]. 아직은 환경호르몬의 종류와 혈중농도 등에 따른 구체적인 폐해와 정확한 경로를 파악하여 차단할 수 있는 방법이 마련되어 있지 않으므로, 환경호르몬과 관련한 정보가 현실적으로 미흡한 상태라고 할 수 있다. 따라서 가임기 여성의 생식과 관련한 건강, 특히 자연 유산 발생과 관련한 환경호르몬의 영향을 더욱 구체적으로 파악할 수 있는 후속연구가 꾸준히 이어져야 하겠다. 또한 간호사는 여러 현장의 최일선에서 여성의 생식과 관련한 건강증진과 가임기 여성의 자연 유산 예방을 위한 간호 활동을 펼치는 의료인이다. 그러므로 적극적으로 환경호르몬에 관한 지식을 습득하고, 관련 간호행위의 근거를 마련하기 위하여 연구 활동을 활발히 진행할 필요가 있다.

둘째, 본 연구에서 직업군의 종류에 따라 자연 유산 발생에 영향을 미치는 정도가 다르게 나타났다. 로지스틱 회귀분석 결과, 무직인 여성에 비하여 직업이 관리자, 사무직 종사자, 서비스 종사자인 경우에 자연 유산의 발생 가능성이 높았다. 이와 관련하여 자연 유산 경험 여부에

따라 직업군 간 유의한 차이를 보였고($\chi^2=14.15$, $p=.004$), 사후검정에서 관리자와 서비스 종사자는 각각 무직에 비하여 자연 유산 발생 가능성이 더 높았다. 직업군 이외에 자연 유산 경험 유무에 따른 집단 간 직업 환경 요인들의 차이를 살펴보았을 때, 자연 유산을 경험한 집단은 그렇지 않은 대상자 집단보다 평균 근로시간이 길었다($t=-2.30$, $p=.025$). 또한 무직, 주간근무, 교대근무로 구분된 근무형태에 따라 자연 유산 발생 정도에 유의한 차이를 보였다($\chi^2=7.08$, $p=.028$). 이 결과는 직업을 가지고 있는 경우에 그렇지 않은 여성보다 자연 유산 발생 가능성이 더 크며, 직업과 관련한 환경 또한 자연 유산 발생과 관련이 있음을 의미한다. 직업을 가지고 있는 가임기 여성은 그렇지 않은 경우보다 환경호르몬과 관련된 산업 오염 물질에 노출될 확률이 더 높지만, 국내 직업 환경과 생식건강 영역에 관한 연구가 부족한 실정으로 임신한 여성의 직업환경과 임신결과의 연관성을 파악하기 위한 연구가 더 활발히 이루어져야 한다[8]. 임신부를 대상으로 임신 1기의 근로 상태와 관련하여 환경적 노출 빈도를 조사한 연구에서 직업 유무에 따라 드링크 음용, 방사선 촬영 및 컴퓨터 단말기 사용 경험에 유의한 차이가 있었고, 이 중 드링크 음용이 과소체중아 출산에 영향을 미치는 것으로 나타났다[21]. 이 연구는 임신 16~18주에 산부인과 외래에 방문한 임신부를 대상으로 하였으나, 자연 유산의 80% 정도는 임신 12주 이전에 발생하므로 본 연구의 결과와 직접 비교하기에 무리가 있다[5]. 그러나 임신 시 직업을 가진 경우에 환경호르몬에 노출될 가능성이 있는 행동의 빈도가 증가함을 보여주었다. 특정 환경호르몬이 특정 직업환경에만 국한하여 노출 가능성이 높아지는 것은 아니지만, 대개 DDT와 DDE를 비롯한 살충제 성분의 환경호르몬은 농업 환경에서[9], 다이옥신은 소각장이나 제조업 환경에서[8], 트리클로산은 의료 환경에서[12], 프탈레이트와 비스페놀 A는 제조업과 서비스업의 환경에서[8,12] 노출되기 쉽다. 본 연구의 대상자 중 제조업이나 농업 종사자는 없었기에 특정 환경호르몬과 관련한 직업환경의 특성을 논의하기에는 무리가 있다. 한편, 서비스 종사자와 관리자 집단에서의 자연 유산 발생은 무직인 집단과 유의한 차이를 보였다. 서비스 종사자의 경우에는 영수증, 방향제, 세제 등 기타 특정 제품을 자주 접하는 특성을 가질 수 있다. 따라서 많은 종류의 환경호르몬에 노출될 가능성이 큰 집단이므로, 임신부 또는 가임기 여성이 서비스업에 종사하고 있는 경우에 환경호르몬 노출을 예방할 수 있도록 근로환경을 조성하는 것이 시급하다. 직업군이 관리자인 경우에는 특정

환경호르몬과 근로환경의 연관성을 추정하기 어렵지만, 일반 직업군과 다르게 관리자는 많은 종류의 자격과 요건이 필요하다고 판단하여 관리자 여부와 임신 시 연령 사이에 카이제곱 검정을 실시하였다. 그 결과, $\chi^2=44.43$, $p=.001$ 로 통계적으로 차이가 유의하였으므로 관리자에게서 자연 유산 발생 가능성이 높게 나타난 것은 환경호르몬 노출과는 관련이 없는 것으로 사료된다. 따라서 추후 연구에서는 직업 환경에 따른 정확한 연구결과를 구하기 위해서는 직업군으로 구분하는 것을 지양하고, 환경호르몬 노출 가능성 또는 특정 환경호르몬 중심으로 실질적인 근로환경을 구체적으로 세분화하여 측정하는 것이 필요하다. 또한 환경호르몬 노출에 취약한 제조업과 농어업 등의 종사자들을 연구 대상자에 포함시키는 노력이 수반되어야 하겠다.

셋째, 환경호르몬 노출 위험행위는 자연 유산 발생에 영향을 미치는 요인으로, 환경호르몬 노출 위험행위가 증가할수록 자연 유산 발생의 가능성이 높아졌다. 본 연구에서 사용한 환경호르몬 노출 위험행위 연구도구는 일상 생활에서 다이옥신, 농약, 비스페놀 A, PCB, 프탈레이트, 트리클로산 등의 환경호르몬을 접할 수 있는 구체적 행위마다 그 정도를 측정할 수 있도록 구성되어 있다 [8,12,20]. 따라서 이 연구결과는 여러 환경호르몬과 관련한 전반적인 노출 행위 정도가 자연 유산 발생과 관련이 있음을 의미하며, 관련한 선행연구들과 같은 맥락의 결과로 판단할 수 있다[7,16]. 환경호르몬이 여성 생식기 건강에 미치는 영향에 관한 선행연구에서 전반적으로 환경호르몬에 과다 노출되는 경우에는 자연 유산, 난임, 유방암, 자궁근종, 성조숙증 등의 발생 확률이 높아진다고 하였다[8]. 또한 환경호르몬과 자연 유산 발생의 연관성에 관한 수년간의 동물 대상 실험연구 결과들을 종합해 본 선행연구의 결과에서는 다이옥신, 농약, 비스페놀 A, PCB, 프탈레이트, 트리클로산과 같은 환경호르몬이 모두 실험대상인 동물의 자연 유산 발생에 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다[7,12]. 환경호르몬이 자연 유산을 비롯하여 여성 생식기 건강 및 전반적인 인체의 질병에 영향을 미치고 있으므로, 그 폐해를 예방하기 위한 구체적인 보건의료정책과 간호활동의 방안이 마련되어야 할 것이다. 자연 유산과 관련하여 환경호르몬의 영향을 예방하기 위해서는 우선 국내 가임기 여성이 자주 접할 수 있는 환경호르몬을 선별하고, 환경호르몬을 종류별로 구분하여 노출 위험행위를 측정할 수 있도록 연구도구를 발전시켜 활용하는 것이 필요하다. 추후 자연 유산 및 가임기 여성에 대한 환경호르몬의 구체적 영향을 파악하는 연구에서

유용하게 사용할 수 있으며, 이에 따른 결과가 축적되어 임상 간호사의 대상자 교육에 실질적인 근거를 마련할 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 과거의 경험을 회상하여 설문에 응하는 후향적 조사방법으로 인하여 recall bias의 가능성을 배제할 수 없다. 둘째, 직업군, 생활습관 양상과 같이 많은 항목으로 나누어지는 변수를 투입하여 이분형 종속변수의 차이를 측정하기 위해서는 본 연구의 표본보다 많은 수의 표본을 통한 연구가 바람직할 것이다. 또한 다양한 직업환경의 구분마다 충분한 대상자 수가 확보되기 위해서도 많은 수의 표본을 확보한 연구가 필요할 것이라고 사료된다. 셋째, 본 연구의 일반적 특성 및 연구변수로 사용된 영향요인 외에 자연 유산에 영향을 미치는 요인으로 밝혀진 여러 변수를 모두 통제하지 못하여 결과 해석에 제한이 있다.

앞서 제시한 연구의 제한점에도 불구하고, 본 연구는 자연 유산 발생에 영향을 미치는 환경호르몬 관련 요인들을 살펴보았다는 점에서 그 의의를 가진다. 특히 전반적인 환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경과 환경호르몬 관련 생활습관으로 크게 구분하고, 생활습관은 임신상태에서 자주 행할 수 있는 여러 가지 행위들을 세분하여 각각 자연 유산 발생에 미치는 영향을 파악하였다. 따라서 국내 자연 유산의 발생과 관련이 깊은 임신 중 환경호르몬 관련 구체적 행동과 환경을 부분적으로나마 특정하여 알 수 있었다는 것이 중요한 의의라고 할 수 있다. 또한 현재 국내 임신 경험 자체가 감소하는 추세인 실정에서 출산을 제고를 위한 방안을 마련하고자 한다면, 자연 유산의 발생률을 줄이기 위한 노력을 병행할 필요가 있음을 제시하였다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 가임기 여성의 자연 유산 발생에 임신 중 환경호르몬 노출 위험행위, 직업환경 및 환경호르몬 관련 생활 습관이 미치는 영향을 파악하여 자연 유산 발생을 예방하기 위한 간호중재 및 정책 개발의 기초자료를 마련하기 위하여 시도되었다. 따라서 간호와 환경보건 관련 분야의 융합적 내용을 토대로 진행하였다. 연구결과에서 임신 중 전반적인 환경호르몬 노출 위험행위와 직업환경이 자연 유산 발생 정도에 영향을 미치고, 서비스직과 사무직 종사자의 경우에 자연 유산 발생 가능성이 높다는 것을 확인하였다. 또한 환경호르몬 관련 생활 습관 중 임

신 중 팬티라이너와 항균제 사용이 잦을수록 자연 유산 발생의 가능성이 높아지는 것을 파악하였다. 본 연구를 통해 규명된 영향요인들을 예방하는 방법들을 간호중재와 보건의료정책에 활용한다면 자연 유산 발생의 감소에 기여할 것으로 기대한다.

추후에는 연구변수의 항목별로 충분한 대상자 수를 확보할 수 있도록 많은 수의 표본으로 이루어진 후속연구가 필요하다. 이와 더불어 recall bias를 줄이기 위해 대상자의 자연 유산 발생 시기를 최근으로 특정하며, 결과 해석을 일반화할 수 있도록 연구변수 외 자연유산 영향 요인들을 모두 포함하여 통제하여야 할 것이다. 또한 가임기 여성과 자연 유산의 발생에 적합한 환경호르몬 노출 위험행위 측정을 위한 연구도구의 개발을 제언한다. 마지막으로, 임신 초기의 임신부를 대상으로 하는 환경호르몬 노출 예방 목적의 간호중재 프로그램을 개발하고 시행하여 효과를 검증하는 실험연구가 이어지기를 기대한다.

REFERENCES

- [1] National Health Insurance Service. (2018). *100 kinds of statistics*. Wonju : National Health Insurance Service.
- [2] Y. M. Song & J. S. Lee. (2011). Investigation of the causes of low birth-rate: Focused on the change in industrial society and the expansion of the opportunity of women for social activities. *Health and Social Welfare Review*, 31(1), 27-61.
- [3] M. H. Kim. (2017). The paradigm shift in Korea's low birthrate policy? Exploring the third basic plan for low fertility and aging. *Society Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, 7(10), 589-597. DOI : 10.14257/ajmahs.2017.10.67
- [4] S. S. Lee. (2015). *The 2015 national survey on fertility and family health and welfare*. Sejong : Korea Institute for Health and Social Affairs.
- [5] N. M. Hwang. (2006). Policy suggestions for reducing the pregnancy wastages. *Health and Welfare Policy Forum*, 111, 50-62.
- [6] J. E. Hong & J. M. Park. (2017). A phenomenological study on the spontaneous abortion experiences of women. *Korean Journal of Women Health Nursing*, 23(2), 63-77. DOI : 10.4069/kjwhn.2017.23.2.63
- [7] S. A. Krieg, L. K. Shahine & R. B. Lathi. (2016). Environmental exposure to endocrine-disrupting chemicals and miscarriage. *Fertility & Sterility*, 106(4), 941-947. DOI : 10.1016/j.fertnstert.2016.06.043

- [8] J. W. Yoon. (2016. Jul). Endocrine disruptors and women's health. *Medical and Society*, 5, 34-48.
- [9] G. Petrelli, I. Figà-Talamanca, L. Lauria & A. Mantovani. (2003). Spontaneous abortion in spouses of greenhouse workers exposed to pesticides. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 8(3), 77-81. DOI : 10.1265/ehpm.8.77
- [10] H. K. Kim & K. H. Cho. (2019. 4. 23.). *Disposal of agricultural products if a pesticide ingredient is found to be out of standard? The farmers reaction is...*. Dong-A Ilbo [Online]. <http://www.donga.com/news/article/all/20190423/95186667/1>
- [11] G. Toft et al. (2010). Fetal loss and maternal serum levels of 2,2',4,4',5,5'-hexachlorobiphenyl (CB-153) and 1,1-dichloro-2,2-bis(p-chlorophenyl)ethylene (p, p'-DDE) exposure: a cohort study in Greenland and two European populations. *Environmental Health*, 9, 22. DOI : 10.1186/1476-069X-9-22
- [12] S. Rattan, C. Zhou, C. Chiang, S. Mahalingam, E. Brehm & J. A. Flaws. (2017). Exposure to endocrine disruptors during adulthood: consequences for female fertility. *The Journal Of Endocrinology*, 233(3), R109-R129. DOI : 10.1530/JOE-17-0023
- [13] S. Murphy et al. (2015). Reproductive failure in UK harbour porpoises *phocoena phocoena*: legacy of pollutant exposure? *Plos One*, 10(7), e0131085. DOI : 10.1371/journal.pone.0131085
- [14] X. Wang et al. (2015). Triclosan causes spontaneous abortion accompanied by decline of estrogen sulfotransferase activity in humans and mice. *Scientific Reports*, 5, 18252. DOI : 10.1038/srep18252
- [15] M. S. Kim. (2017. 10. 19.). *Endocrine disruptors in sanitary napkins are high in domestic and US, and low in Europe*. JoongAng Ilbo [Online]. <https://news.joins.com/article/22028540>
- [16] J. C. Robins, C. J. Marsit, J. F. Padbury & S. S. Sharma. (2011). Endocrine disruptors, environmental oxygen, epigenetics and pregnancy. *Frontiers in Bioscience*, E3(2), 690-700. DOI: 10.2741/e279
- [17] J. H. Kim, H. S. Shin, B. K. Park, K. M. Yang, Y. H. Lee & H. M. Ryu. (2012). Impact of prepregnancy body mass index on pregnancy outcome in women with a singleton conceived by assisted reproductive technology and spontaneously conceived pregnancy: a case-control study. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 42(4), 517-524. DOI: 10.4040/jkan.2012.42.4.517
- [18] S. J. Yoon. (2018). Influence of type D personality, dietary assessment and increase exposure toward endocrine disrupting chemicals on the dysmenorrhea. *Journal of The Korean Society of Matern and Child Health*, 22(1), 17-24. DOI : 10.21896/jksmch.2018.22.1.17
- [19] D. Zheng, C. Li, T. Wu & K. Tang. (2017). Factors associated with spontaneous abortion: a cross-sectional study of Chinese populations. *Reproductive Health*, 14, 1-9. DOI: 10.1186/s12978-017-0297-2
- [20] M. Kim & H. Kim. (2009). Recognition, information acquisition behavior, knowledge, behaviors to decrease exposure and education need toward endocrine disruptors among middle and high school students. *Journal of Korean Home Economics Education Association*, 21(3), 123-142.
- [21] K. S. Koh. (2000). Prenatal environmental exposure and pregnancy outcomes. *The Korean Journal of Occupational And Environment*, 12(2), 258-268.
- [22] B. R. Bae. (2017). *Structural equation modeling with Amos 24-principles and practice-*. Seoul : Chungnam.
- [23] T. Y. Won & S. W. Jung. (2013). *SPSS PASW statistics 18.0 Statistical survey analysis*. Seoul : Hannarae Publishing Co.
- [24] J. P. Yu. (2012). *Concept and understanding of structural equation model*. Seoul : Hannarae Publishing Co.
- [25] J. B. Lee. (2019. 5. 21.). *Controversy over sanitary napkin hazards underway for three years... "Still Safety is for Individuals"*. Hankyoreh [Online]. http://www.hani.co.kr/arti/society/society_general/894752.html
- [26] G. Toft et al. (2012). Association between pregnancy loss and urinary phthalate levels around the time of conception. *Environmental Health Perspectives*, 120(3), 458-463. DOI : 10.1289/ehp.1103552
- [27] M. Y. Choi. (2018. 7. 30.). *To reduce the body's toxin 'body burden'*. Kyunghyang Biz [Online]. http://biz.khan.co.kr/khan_art_view.html?artid=201807301316001&code=920501

최 명 희(Myuong-Hui Choe)

[정회원]



- 2002년 2월 : 강원대학교 간호학과 (간호학사)
- 2009년 2월 : 이화여자대학교 일반대학원(간호학석사)
- 2017년 8월 : 강원대학교 일반대학원 (간호학박사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 위덕대학교 간호학과 조교수

- 관심분야 : 정신간호, 지역사회 정신보건, 아동·청소년 정신건강, 환경호르몬
- E-Mail : mhchoi@uu.ac.kr