



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

여성의 첫 출산연령과 대사증후군 위험 관련성 연구

-제6, 7기 국민건강영양조사 자료(2013-2018)를 이용하여-

연세대학교 보건대학원
보건정책학과 보건정책관리전공
김 은 경

여성의 첫 출산연령과 대사증후군 위험 관련성 연구

-제6, 7기 국민건강영양조사 자료(2013-2018)를 이용하여-




지도 장 성 인 교수

이 논문을 보건학 석사학위 논문으로 제출함

2020년 12월

연세대학교 보건대학원
보건정책학과 보건정책관리전공
김 은 경

김은경의 보건학 석사학위논문을 인준함

심사위원	장성인	
심사위원	박은천	
심사위원	박소희	

연세대학교 보건대학원

2020년 12월

감사의 글

그동안의 대학원 생활을 마무리하며 돌이켜보면 보건정책 분야에 대한 시야를 넓히고자 보건대학원에 입학하여 지금까지 많은 분들의 도움과 가르침으로 작지만 한 단계 성장할 수 있었던 의미 있는 시간이었습니다. 퇴근 후 피로함도 있고 설레는 마음으로 배움의 기쁨을 누릴 수 있었던 것에 감사한 마음입니다. 이러한 기회를 가질 수 있도록 배려해 주신 입학 당시 소속 부서장이셨던 이충의 전 심평원 서울지원장님과 황의동 전 심평원 개발상임이사님께 진심으로 감사의 마음을 전합니다. 이 기회를 통해 지금까지 도움을 주신 많은 분들께 감사의 인사를 전하고 싶습니다.

보건의료 정책에 관한 올바른 방향을 제시해주시고 항상 학생들을 우선으로 생각해주시며 친근하고 아낌없는 조언으로 이끌어주신 박은철 지도교수님께 깊은 감사의 인사를 드립니다. 교수님의 강의를 들을 수 있어 큰 영광이었습니다.

정우진 교수님의 열정적인 보건경제학 강의를 통해 새로이 지식을 확장하고 식견을 넓힘과 동시에, 합리적으로 사고하는 습관을 지니게 된 것은 값진 경험이었습니다. 감사합니다.

첫 논문 작성의 큰 어려움 속에서도 장성인 교수님의 세심한 논문 지도가 있었기에 차근차근 배우고 채워나가 여기까지 올 수 있었습니다. 항상 친절하고 자세히 설명해주시고, 힘내라고 응원 주셔서 감사합니다.

멀게만 느껴졌던 통계학을 즐겁고 심도 있게 공부할 수 있었던 것은 남정모 교수님의 열정적이고 눈높이에 맞는 지도 덕분이었습니다. 교수님의 재미있는 강의와 따뜻한 배려는 오래 기억에 남을 것입니다. 정말 감사합니다.

통계학을 이론에서 실전으로 적용해가는 과정에서 차근히 기초부터 쉽게 접

근할 수 있도록 세심히 지도해주신 박소희 교수님께 감사의 인사를 드립니다.

그리고 통계적인 부분에서 도움 주고 논문 관련 여러 혼란스러운 부분에서 명쾌한 조언을 해준 이두웅 조교님께도 감사합니다.

휴학 당시와 복학 후 여러 도움과 따뜻한 격려를 해주신 보건정책학과 입학 동기님들, 특히 서지현 선생님, 이수미 선생님 감사합니다.

새 부서 적응과 논문 병행으로 바쁜 와중에도 여러모로 살뜰히 챙겨준 입학 동기이자 보건정책학과 동문 박지영 선생님, 진심으로 감사했고 함께 졸업하게 되어 기쁩니다. 또한 논문 학기 동안 함께 고민하고 서로 북돋아 주며 힘이 되어주신 김수연 선생님, 강태현 선생님께도 감사의 인사를 전합니다.

마지막으로 항상 저의 선택을 믿고 지지해주신 부모님과 가족들에게도 감사의 마음을 전합니다. 대학원 입학에 적극 지지해주고 내내 곁에서 잘하고 있다 응원해주며 묵묵히 육아와 살림을 도맡아준 든든한 남편과, 이따금 엄마의 빈자리에도 밝고 건강하게 자라준 하나뿐인 딸 윤슬에게도 깊은 감사와 사랑을 전합니다.

연세대학교 보건대학원에서의 학업 생활은 이전과는 다른 각도로 사고하고 지식을 확장할 수 있었던 귀한 기회였고, 자신을 돌아보며 한 단계 성장했기에 또 하나의 주요한 전환점이 되었습니다. 이 소중한 경험들이 앞으로 제가 몸담고 있는 곳에서 긍정적인 시너지를 낼 수 있도록 항상 감사하는 마음으로 한 걸음씩 도약해 나가겠습니다.

2020년 12월

김은경 올림

차 례

국문 요약

1. 서론	1
1.1 연구의 배경 및 필요성	1
1.2 연구의 목적	6
2. 문헌 고찰 및 이론적 배경	7
2.1 대사증후군	7
2.2 첫 출산연령과 대사증후군	12
3. 연구 방법	19
3.1 연구 설계	19
3.2 연구 대상 및 자료	21
3.3 연구에 사용된 변수	22
3.4 분석 방법	28
4. 연구 결과	29
4.2 첫 출산연령과 대사증후군	34
4.3 첫 출산연령과 대사증후군 세부 질환	40
4.4 하위 그룹별 첫 출산연령과 대사증후군	43

5. 고찰	48
5.1 연구 방법에 대한 고찰	48
5.2 연구 결과에 대한 고찰	51
6. 결론 및 제언	56
참고문헌	57
Abstract	71

List of Tables

Table 1. Existing research on the association between the maternal age at first childbirth and metabolic syndrome	17
Table 2. Criteria of metabolic syndrome	23
Table 3. Definition of a independent variable	27
Table 4. General characteristics of the study population	32
Table 5. The association between maternal age at first childbirth and metabolic syndrome, adjusting for covariates	37
Table 6. Comparing different categorization of maternal age at first childbirth and its association with metabolic syndrome	39
Table 7. The results of subgroup analysis for the association between maternal age at first childbirth and metabolic syndrome stratified by menopause status, body mass index, number of pregnancies, house income, medical check-up, smoking status and frequency of alcohol use	46

List of Figures

Figure 1. Frame of this study.	20
Figure 2. Distribution of metabolic syndrome according to maternal age at first childbirth.	24
Figure 3. The results of subgroup analysis based on each determinant criteria of metabolic syndrome according to maternal age at first childbirth.	42

국문 요약

여성의 첫 출산연령과 대사증후군 위험 관련성 연구

연구 배경 및 목적: 전 세계적으로 성인 대사증후군 유병률의 급증에 따라 그와 관련하여 취약점이 있는 여성 관련 요인에 관한 다양한 학문적 논의가 있었으나 출산 연령과 대사증후군에 관한 연구는 아직 부족한 실정이다. 따라서 이 연구는 첫 출산연령에 따른 대사증후군 및 대사증후군 세부 질환 유병 차이를 분석하고, 인구 사회학적 요인, 건강행태 요인, 건강상태 요인, 생식요인에 따른 하위 그룹 분석을 목적으로 한다.

연구 대상 및 방법: 2013-2018년 국민건강영양조사 자료에서 남성과 출산 미경험자 및 임산부, 검사 전 금식 미시행자, 뇌졸중, 심근경색 및 협심증을 진단받은 자, 미응답자를 제외한 후 첫 출산연령에 따라 25세 미만, 25-29세, 30-34세, 35세 이상 군으로 구분했고, 종속변수인 대사증후군 및 세부 질환(공복혈당장애, 고중성지방혈증, 저 HDL 콜레스테롤 혈증, 고혈압, 복부비만)은 National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel(NCEP-ATP)Ⅲ(2009)와 국제당뇨병 연맹(International Diabetes Federation; IDF)(2009)의 아시아인 허리둘레 기준에 따라 정의했다. 일반적인 특성에 따른 대사증후군 유병 차이를 분석하기 위해 카이제곱 검정(Chi-square tests)과 t 검정(Student's t-test)을 시행했고, 초산 연령과 대사증후군 및 대사증후군 세부 질환 유병의 관련성 및 경향성 분석을 위해 다중 로지스틱 회귀분석(multivariable logistic regression analysis)을 실시하여 오즈비(Odds ratio)와 95% 신뢰구간(95% confidence interval) 및

P-for-trend 값을 구했다. 인구사회학적 요인, 건강행태 요인, 건강상태 요인, 생식요인별 초산 연령에 따른 대사증후군 유병 차이를 분석하기 위해 하위 그룹 분석을 했다. 모든 통계적 분석은 SAS version 9.4를 이용하여 유의 수준 5%에서 검정했다.

연구 결과: 전체 대사증후군 유병률은 30.2%였고, 초산 연령에 따른 유병률은 25세 미만 40.5%, 25-29세 24.2%, 35세 이상 18.8%, 30-34세 15.4%였다. 다른 변수들을 통제했을 때 25세 미만, 35세 이상 초산군이 25-34세보다 대사증후군 유병이 증가하는 경향이 있었으며, 특히 22-24세 초산군에서 그 연관성이 뚜렷해졌다. 세부 질환 중 저 HDL 콜레스테롤혈증은 35세 이상 초산군 대비 25세 미만이 유의하게 낮았고 첫 출산연령이 높을수록 유병이 증가하는 경향성이 있었으며, 고중성지방혈증은 25세 미만, 35세 이상 초산군이 25-34세보다 증가, 고혈압 및 공복혈당장애는 첫 출산연령이 높을수록 유병이 감소하는 경향이 있었다. 그 외 높은 가구 소득, 잦은 건강검진, 고탄수화물 및 고지방 섭취는 대사증후군 유병 감소, 고령, 비만, 흡연, 잦은 음주, 이상지질혈증, 높은 일일 에너지 섭취량은 유병 증가와 관련 있었다. 하위 그룹 분석에서 첫 출산연령과 대사증후군 유병 간의 관계는 임신 경험 5회 이상 그룹에서 유의 관계, 최근 2년 내 건강검진 수진 및 평생 또는 최근 1년간 음주 경험이 없거나 월 1회 미만 음주 그룹에서 양의 관계였다.

결론: 대사증후군 유병에 있어 25세 미만과 35세 이상의 초산모에게 취약점이 존재함을 시사하므로 해당 연령층 산모의 건강관리를 위한 지원이 필요할 것으로 제안하며, 향후 이 연구가 보건 정책 방향 설정에 도움이 되기를 기대한다.

핵심단어: 대사증후군, 출산연령, 여성, 국민건강영양조사

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

최근 전 세계적으로 비만 인구 증가와 함께 성인 대사증후군의 유병률은 20-25%로 급격히 증가하고 있고 미국의 경우 35%까지 보고된 바 있으며 (Aguilar et al., 2015), 우리나라의 경우 성인 대사증후군 유병률이 1998년 24.9%에서 2007년 31.3%로 급증하였고 (Lim et al., 2011) 2007년-2010년의 국민건강영양조사자료 분석 결과 30세 이상 성인 인구의 28.8%가 대사증후군을 가지고 있는 것으로 조사되었다(보건복지부, 2012).

대사증후군은 복부비만, 지질 이상, 고혈압, 혈당 장애의 위험 요소 집합체로, 심뇌혈관질환 발생 위험 및 사망률 증가와 관련 있는 것으로 보고되었다 (Schrott et al., 1997; Isomaa et al., 2001; 김용재, 2005; 백승희 등, 2007; Mottillo, 2010). 지난 15년간 세계 최대 사망원인으로 허혈성 심질환과 뇌졸중이 차지하고 있고(WHO, 2018), 국내에서도 심뇌혈관질환이 사망원인 중 25.8%를 차지하며(Shin et al., 2017) 의료비 부담이 가장 큰 질환이다(질병관리본부, 2018). 위험 요인인 고혈압과 당뇨병의 진료비가 각각 2002년 8,581억 원, 5,256억 원에서 2016년 3조 177억 원, 2조 434억 원으로 증가한 것으로 보고되어(국민건강보험공단, 2016) 심뇌혈관질환에 대한 의료이용 급증에 따라 국민 부담 및 사회적 비용도 증가한다고 볼 수 있다. 따라서, 이러한 심뇌혈관질환 발생과 관련된 대사증후군의 예방과 관리에 대한 국가 차원의 대책이 필요함을 시사한다.

대사증후군 및 심뇌혈관질환 발생에 있어 특히 여성에게 취약점이 존재한다

는 결과들이 보고되고 있다. 통계청(2018)에 따르면 순환계통 질환 사망률은 남녀 각각 인구 10만 명당 114.6명, 130.8명으로 2017년 대비 여자는 3.7명(2.9%), 남자는 2.5명(2.2%)가 증가했으며 뇌혈관 질환 사망률도 여자 46.7%, 남자 42.7%로 여자가 더 높았다. 또한 여성이 대사증후군으로 인한 심장병에 걸릴 위험이 남성보다 3배 이상 높으며(Gami et al., 2007), 대사증후군이 있는 폐경 후 여성이 남성과 폐경 전 여성에 비해 12년의 관찰 기간에서 사망위험도가 급증했다는 보고가 있다(Lim et al., 2010). 박은옥 등(2013)은 대사증후군 전체 유병률 18.8% 중 남녀 유병률은 각각 16.8%, 20.7%라고 보고했다. 또한 대사증후군 관련 의료비 지출도 발생 전후 차이가 남녀 각각 약 1.2배, 약 1.37배로 여자가 남자보다 높았다(김아린 등, 2012). 더욱이 여성의 중년기는 폐경을 비롯해 심신의 많은 변화를 겪는 동시에 만성 질환 노출에 용이하여 건강상 취약한 시기로(김애경, 2010), 40세 이상 성인 중 40-60세 중년 여성의 대사증후군 유병률이 가장 높으며 체질량지수, 총 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤이 여자가 남자보다 높다는 연구 결과가 보고된 바 있다(Lee et al., 2005).

대사증후군과 여성 관련 요인에 관한 다수 연구가 있었는데 주로 월경, 임신 및 출산, 모유 수유, 폐경 등의 생애 주기에 따른 호르몬 변화에 의한 것이었다. 이른 초경(Kritz-silverstein, Barrett-Connor, Saquib, 2005; Lakshman et al., 2009; Stockl et al., 2011; Glueck et al., 2013; 조운정, 2016), 높은 임신 횟수(Lao et al., 2006; Akter et al., 2013), 높은 출산 횟수(Lee et al., 2018)는 대사증후군 유병 증가와 관련 있었으며 모유 수유 경험은 대사증후군 유병 감소와 관련 있었다(정우길, 2011; 김혜진, 2014; 김성희, 2014). 또한 20-49세에는 여성의 대사증후군 유병률이 남성보다 낮지만 50세 이후에는 여성이 남성보다 높았는데 특히, 폐경 이후 급격히 증가하였다(홍상모, 2004; Kim et al., 2007; 임훈영, 2008; Cho et al.,

2009; Park et al., 2010; Lim, et al., 2011; 한명석, 2011; Sim et al., 2015; Shin et al., 2017). 유발 요인으로는 폐경 후 난소기능 결핍으로 인한 직접 효과와 에스트로젠 감소에 따른 내장 지방 축적으로 인한 복부 비만이라는 간접 효과(한명석, 2011), 에스트로젠의 감소와 폐경 전후의 지질대사 및 공복 혈당의 변화(홍상모, 2004)가 알려져 있다. 특히 임신과 출산 기간 유발되는 단기 고농도 에스트로젠 노출과 코르티솔 분비로 인한 인슐린 저항성 증가, 과식 및 지방 세포 증가로 인한 비만, 가역성 이상지질혈증 등이 장기적으로 중년기 이후 대사 장애와 관련 있다고 보고된바 있다(Desoye et al., 1987; Gunderson et al., 2004; Dahlgren, 2006; Mor, 2008).

여성 관련 요인 중 하나인 출산연령의 증가는 이미 세계적인 현상이 되었다. 경제협력개발기구(OECD) 회원국의 평균 첫 출산연령이 30세를 넘어섰고, 우리나라는 평균 첫 출산연령이 31.4세로 OECD 국가 중 1위로 보고된 바 있다(OECD Family Database, 2017). 우리나라의 평균 첫 출산연령은 1997년 26.9세에서 2019년 32.2세로 급격히 증가했으며 전체 산모 중 35세 이상 산모가 1999년 6.7%에서 2019년 33.3%로 급증했다(통계청, 2019). 고령임신은 임신으로 인해 임신부, 태아 및 신생아의 생명이나 건강에 부정적인 영향을 줄 수 있는 고위험임신으로 임신성 고혈압과 당뇨, 전치태반, 조기 양막파수, 자궁근종(최재호 등, 2006), 저체중 출생아 출산(문주영 등, 2011; Wang et al., 2017), 조산, 제왕절개, 임신성 고혈압 및 당뇨 유병 증가(Jacquemyn et al., 2014) 및 더 많은 사산률(Montan, 2007; Balasch & Gratacós, 2012; Page et al., 2013)과 관련되어 있다. 반면 연령 요인 자체가 임신과 출산 결과에 독립적인 위험 요소라기보다는 다른 위험 요소와 함께 영향을 미치며, 적극적인 산전·후 관리를 통해 충분히 건강한 임신과 출산이 가능하다고도 알려져 있다(Hollander & Breen, 1990; 허혁 등, 2004; 최재호 등, 2006; 길기철 등, 2007; Carolan & Frankowska, 2011; 김동식 등,

2013; Carolan, 2013).

나아가 출산 연령과 장기적인 영향인 대사 장애에 관한 선행 연구에서는 출산연령이 높을수록 고혈압 유병률이 점진적으로 낮아진다는 보고(이왕진, 2018)와 첫 출산연령이 30세 이상인 그룹이 30대 미만 다른 그룹들에 비해 오히려 고혈압 발생 위험이 더 적다는 보고(Park, 2017), 첫 출산연령이 높을수록 복부비만이 감소(Sim et al., 2015; We et al., 2016)하거나 복부비만과는 유의한 관련성이 없다는 연구(Lee et al., 2018), 고령의 초산모 일수록 혈당 장애 유병률이 감소하거나(Shin, 2016) 혈당 장애와는 유의한 관련성이 없다는 보고(Kim et al., 2014), 어린 초산모 할수록 인슐린 저항성이 증가하거나(Yun et al., 2015) 제2형 당뇨병이 증가한다는 보고(Kim et al., 2014; Qu et al., 2020)와 당뇨병 발생과는 유의미한 관련성이 없다는 연구(Yarmolinsky et al., 2017)가 있었다. 첫 출산연령이 높을수록 체질량지수가 감소하며(Patchen et al., 2017) 폐경 후 높은 체질량 지수 및 허리둘레가 이른 초산과 높은 출산 경력과 관련이 있지만 마지막 출산 연령과는 관련 없다는 보고(We et al., 2016)로 다양했다.

그중 출산 연령과 대사증후군 유병의 관련성에 관한 선행 연구로는 2005년과 2008년-2010년 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 첫 출산연령이 증가함에 따라 폐경 후 대사증후군 유병이 감소한다는 보고(Cho et al., 2009; Sim et al., 2015)와 2010년-2012년 국민건강영양조사 자료를 바탕으로 첫 출산연령과 마지막 출산연령이 감소함에 따라 폐경 후 대사증후군 유병은 증가하지만 늦은 마지막 출산연령은 독립적인 위험인자가 아니라는 보고가 있었다(Shin et al., 2017). 임훈영(2008)은 여러 가지 생식 요인 중 유일하게 첫 출산연령이 대사증후군과 유의한 관련이 있으며 20세 이하 초산군에 비해 25-29세 초산군이 대사증후군 유병이 낮다고 보고했다. 이러한 선행 연구를 종합하면 첫 출산연령이 높을수록 대사증후군이 오히려 감소한다는 일관된 방

향성이 도출된다.

즉 고령출산이 급증하는 국내 상황에서 대사증후군 및 심뇌혈관질환 발생에 있어 의료비 부담이 큰 여성을 위한 실효성 있는 국가적 지원을 위해서는 여성의 출산연령과 대사증후군의 관련성에 관한 연구가 필요하지만 찾기 힘들었고, 과거 자료를 바탕으로 하여 현재 출산환경과 문화를 반영하는 데 한계가 존재했으며 35세 이상 고령 초산에 따른 대사증후군 유병 차이 및 전체 경향성의 유의수준에 대해서는 알기 어려웠다. 따라서, 이 연구를 통해 첫 출산연령과 대사증후군 위험의 관련성을 분석해 보고자 한다.

1.2 연구의 목적

이 연구는 제6기, 제7기 국민건강영양조사(2013년-2018년) 자료를 활용하여 출산 경험이 있는 여성을 대상으로 첫 출산연령과 대사증후군 위험의 관련성을 파악하여 저출산과 고령 출산 문제가 급격히 증가하는 국내 상황에서 여성의 대사증후군 예방과 관리를 위한 보건정책 마련의 기초자료 제공을 하는 데 목적이 있다.

연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 연구대상자의 일반적인 특성에 따른 대사증후군 유형의 차이를 분석한다.

둘째, 연구대상자의 인구사회학적 요인, 건강행태 요인, 건강상태 요인, 생식 요인을 통제하여 연구대상자의 첫 출산연령에 따른 대사증후군 유형 차이 및 경향성을 분석한다.

셋째, 연구대상자의 인구사회학적 요인, 건강행태 요인, 건강상태 요인, 생식 요인을 통제하여 연구대상자의 첫 출산연령에 따른 대사증후군 세부 질환별 유형 차이 및 경향성을 분석한다.

넷째, 인구사회학적 요인, 건강행태 요인, 건강상태 요인, 생식요인별로 첫 출산연령에 따른 대사증후군 유형 차이 분석을 위해 하위 그룹 분석을 한다.

2. 문헌 고찰 및 이론적 배경

2.1 대사증후군

대사증후군의 정의는 심혈관 질환과 제2형 당뇨병 발생과 관련된 복부비만, 지질 이상, 고혈압, 고혈당의 위험 요소 군집 현상을 하나의 질환군으로 개념화한 것으로, 이러한 위험 요소 중첩의 핵심 원인은 내장 지방이라고 알려져 있다(대한비만학회, 2005). 이러한 개념은 1923년 Kylin이 3가지 대사성 질환인 고혈압, 고혈당, 고요산혈증의 군집성(clustering) 개념을 주장한 이후 1988년 Gerald Reavan이 ‘Syndrome X’ 또는 ‘인슐린 저항성 증후군’이라고 명명하면서 시작되었다(Reaven, 1988).

이를 시작으로 대사증후군 임상 진단에 대한 다양한 기준이 제시되었는데, 세계보건기구(World Health Organization; WHO), National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel(NCEP-ATP) III, 미국 임상내분비 전문의협회 (American Association of Clinical Endocrinologists, AACE), 국제당뇨병 연맹(International Diabetes Federation; IDF) 등에서 각기 다르게 제시하였다.

WHO(1998)는 제2형 당뇨병, 공복 혈당 장애 및 인슐린 저항성, 내당능 장애 중 1가지 이상 해당하면서, 혈압 140/90mmHg 이상, 중성지방 150mg/dL 이상 또는 HDL-콜레스테롤이 남자는 35mg/dL 초과, 여자는 39mg/dL 초과, 허리-엉덩이둘레 비가 남자는 0.9 초과, 여자는 0.85 초과 또는 체질량 지수 30kg/m² 초과, 미세알부민뇨 20 μ g/min 이상 또는 albumin/creatinine ratio 30mg/g 이상 중 2개 항목 이상 해당하는 경우 대사증후군

으로 진단한다(Alberti & Zimmet, 1998).

modified NCEP-ATP III(2009)는 2001년 최초로 제시된 이후 2004년 공복 혈당 기준이 수정(Grundy et al., 2005)되고 2009년 복부 비만 기준이 수정되면서 최종적으로 수축기 혈압 130mmHg 이상 또는 이완기 혈압 85mm Hg 이상 또는 항고혈압 약제 복용 중, 공복 혈당 수준 100mg/dL 이상 또는 당뇨병 치료 중, 중성지방은 150mg/dL 이상 또는 치료를 위해 약물 복용 중, HDL-콜레스테롤은 남자 40mg/dL 미만, 여자 50mg/dL 미만 또는 치료를 위해 약물 복용 중, 허리둘레는 각 국가 기준에 의해 복부 비만 판정인 경우의 5개 항목 중 3개 이상 해당하면 대사증후군이라고 판정한다(Grundy, 2008; Alberti et al., 2009).

AACE(2002)는 혈압 130/85mm Hg 이상, 공복 혈당 110-125mg/dL 또는 75g glucose challenge 2시간 후 혈당 수준 140mg/dL 초과, 체질량 지수 25kg/m² 이상 또는 허리둘레가 남자 40inch 초과, 여자 35inch 초과, 중성지방은 150mg/dl 이상 또는 남자 40mg/dl 미만, 여자 50mg/dl 미만을 기준으로 임상적 판단에 의해 진단하도록 한다(Miranda et al., 2005).

IDF(2006)는 혈압, 중성지방, 공복 혈당, HDL콜레스테롤의 기준은 Modified NCEP-ATP III와 동일하지만, 복부비만의 기준은 나라 및 인종 별 특성을 고려하여 미국은 남성 102cm 이상, 여성 88cm 이상, 유럽은 남성 94cm 이상, 여성 80cm 이상, 아시아(일본, 중국 등)는 남성 90cm 이상, 여성 80cm 이상을 기준으로 적용하였는데 특히 복부비만을 대사증후군의 필수 진단 기준으로 포함하였다(IDF, 2006).

우리나라의 경우 NCEP-ATP III (2001) 및 Modified NCEP ATP-III (2004)와 대한비만학회(2005)의 한국인 복부비만 진단 기준인 남성 허리둘레 90cm 이상, 여성 85cm 이상을 포함한 지침을 가장 많이 적용하고 있다(Lee et al., 2007; Im et al., 2012).

대사증후군의 유병률은 각 국가와 인종마다 다양한 연구 결과가 존재하지만 전체적으로는 비만 인구 증가와 함께 급격히 증가하는 추세다. IDF(2006)에 의하면 전 세계 대사증후군 유병률은 성인 기준 20-25%로 추정되며 미국의 경우 35%까지 보고된 바 있다(Aguilar et al., 2015). 유럽의 경우 핀란드, 네덜란드, 영국, 스웨덴, 폴란드, 이탈리아의 9개 인구 집단을 대상으로 한 연구에서는 IDF의 허리둘레 하위 컷오프 기준을 적용했을 때 47-71세 남자의 41%와 여자의 38%가 대사증후군 기준에 포함되었으며(Gao, 2008), 브라질의 경우 35-65세 성인의 대사증후군 유병률이 42.4%로 보고되었다(Schmitt et al., 2013). 걸프 협력회의(쿠웨이트, 오만, 카타르, 바레인, 사우디아라비아 및 아랍 에미리트 연합)에서 보고한 대사증후군의 유병률은 남자 21-37%, 여자 32-43%였다(Mabry et al., 2010). 일본의 경우 KOPS(Kyushu and Okinawa Population Study)는 30-69세 기준 전체 유병률이 19.8%(남자 36.3%, 여자 9.8%)라고 보고하였다(Unno et al., 2012). 중국은 30-74세 성인의 대사증후군 유병률이 남자 10%, 여자 18%로 보고되었다(Gu et al., 2005). 또한, 우리나라의 경우 30세 이상 성인 인구의 28.8%가 대사증후군 유병자인 것으로 조사되었다(보건복지부, 2012).

대사증후군 유병률은 대체로 연령에 따라 증가하지만(Samson & Garber, 2014), 성별에 따라 다른 양상을 보인다. 박은옥 등(2013)은 대사증후군 전체 유병률 18.8% 중 남녀 유병률은 각각 16.8%, 20.7%라고 보고했다. 대사증후군과 관련 의료비 지출 또한 발생 전후 차이가 남녀 각각 약 1.2배, 약 1.37배로 여자가 남자보다 높았다(김아린 등, 2012). 더욱이 여성의 중년기는 폐경을 비롯해 심신의 많은 변화를 겪는 동시에 만성 질환 노출에 용이하여 건강상 취약한 시기로(김애경, 2010), 40세 이상 성인 중 40-60세 중년 여성의 대사증후군 유병률이 가장 높으며 체질량지수, 총콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤이 여자가 남자보다 높았다(Lee et al., 2005). 남성의 경우

20-49세에는 여성보다 유병률이 높고 계속 증가하다가 50세 이후는 오히려 감소하는 양상을 보였지만(Lim et al., 2011; Oh, 2011; Kim & Oh, 2012), 여성의 경우는 49세까지는 남성보다 유병률이 낮고 완만하게 증가했으나 50세(특히 폐경) 이후 급격히 증가하여 남성보다 유병률이 높았다(홍상모, 2004; Kim et al., 2007; 임훈영, 2008; Cho et al., 2009; Park et al., 2010; Lim, et al., 2011; 한명석, 2011; Sim et al., 2015; Shin et al., 2017). 유발 요인으로는 폐경 후 난소기능 결핍으로 인한 직접 효과 및 에스트로젠 감소에 따른 내장 지방 축적으로 인한 복부 비만이라는 간접 효과(한명석, 2011)와 에스트로젠의 감소와 폐경 전후의 지질대사 및 공복 혈당의 변화(홍상모, 2004)가 있다. 폐경 외 여성 관련 요인으로는 생애주기에 따른 호르몬 변화와 관련된 이른 초경(Kritz-silverstein, Barrett-Connor, Saquib, 2005; Lakshman et al., 2009; Stockl et al., 2011; Glueck et al., 2013; 조윤정, 2016), 높은 임신 횟수(Lao et al., 2006; Akter et al., 2013), 높은 출산 횟수(Lee et al., 2018)가 대사증후군 유병률 증가와 관련 있었으며 모유 수유는 대사증후군 유병률 감소와 관련 있었다(정우길, 2011; 김혜진, 2014; 김성희, 2014). 특히, 임신과 출산 기간 유발되는 단기 고농도 에스트로젠 노출과 코르티솔 분비로 인한 인슐린 저항성 증가, 과식 및 지방 세포 증가로 인한 비만, 가역성 이상지질혈증 등이 장기적으로 중년기 이후 대사 장애와 관련 있다고 보고된 바 있다(Desoye et al., 1987; Gunderson et al., 2004; Dahlgren, 2006; Mor, 2008).

대사증후군은 전 세계적으로 주요한 사망원인인 심뇌혈관질환 발생 위험 및 사망률 증가와 관련 있는 것으로 알려져 있다(Isomaa et al., 2001). 대사증후군 위험 요소들이 죽상경화증을 발생시키고 심장외막 지방을 두껍게 하여 심뇌혈관 질환으로 진행시키거나(김용재, 2005; 백승희 등, 2007), 동맥경화 진행에 영향을 미쳐 심혈관 질환 발생과 관련되어있다는 연구(Schrott et al.,

1997), 심혈관 질환 위험률과 사망률을 2배 증가시킨다는 87개 연구를 검토한 메타 분석 결과도 있었다(Mottillo, 2010). 특히 여성은 대사증후군으로 인한 심장병에 걸릴 위험이 남성보다 3배 이상 높으며(Gami et al., 2007), 대사증후군이 있는 폐경 후 여성이 남성과 폐경 전 여성에 비해 12년의 관찰 기간에서 사망위험도가 급증했다(Lim et al., 2010). 또한 순환계통 질환 사망률은 남녀 각각 인구 10만 명당 114.6명, 130.8명으로 2017년 대비 여자는 3.7명(2.9%), 남자는 2.5명(2.2%)가 증가했으며 뇌혈관 질환 사망률도 여자 46.7%, 남자 42.7%로 여자가 더 높았다(통계청, 2018).

이러한 선행 연구들은 심뇌혈관질환 발생과 관련된 여성의 대사증후군 예방과 관리에 대한 중요성을 시사한다.

2.2 첫 출산연령과 대사증후군

가. 고령 출산

최근 전 세계적으로 여성의 임신과 출산은 35세 후반이나 40대 이후로 늦춰지는 추세라는 연구들이 속속 보고되고 있다(Santos, 2009; Muganyizi & Kidanto, 2009; Guo et al., 2014; Figuerêdo, 2014; Sauer, 2015). 많은 연구에서는 이와 같은 현상에 대해 전 세계 여성들의 최근 주 관심사가 경제적 안정 획득과 고용시장 내 성공적인 커리어를 구축하기 위한 바람에 있다고 보고한다(Santos, 2009; Muganyizi & Kidanto, 2009; Guo et al., 2014; Cohen, 2014; Sauer, 2015).

고령출산은 세계보건기구(WHO)와 국제산부인과 연맹(The Council of the International Federation of Obstetrics and Gynecologist)에서 35세가 넘어 임신 및 출산한 경우로 규정하고 있고, 대부분의 연구에서도 동일하게 정의하고 있다(Wang, 2011; Ojule, Ibe & Fiebai 2011; Figuerêdo et al., 2014; Benli, 2015). 몇몇 임상 연구에서는 고령 임신을 40대 이후로 정의하기도 한다(Usta & Nassar, 2008; Chan & Lao, 2008; Ngowa et al., 2013; Klemetti et al., 2016). 국내 산부인과 전문의들 대상으로 한 연구에서는 고령임신의 연령 기준으로 35세 이상이 적합하다고 보고한바(김동식 등, 2013), 우리나라에서는 초산 여부에 상관없이 출산연령이 만 35세 이상일 때 고령임신이라고 정의하고 있다(이소영, 2014).

고령 임신과 출산이 임신 중 태어나 산모 및 출산 결과에 미치는 효과에 관한 연구가 있었다. 먼저 고령임신은 임신으로 인해 임신부, 태아 및 신생아의 생명이나 건강에 부정적인 영향을 줄 수 있는 고위험임신으로 분류되며 대부

분의 연구에서도 이러한 문제에 대해 보고했다. 35세 또는 40세 이상 산모의 임신과 출산은 모체나 태아에게 있어 산전 또는 산후 합병증의 빈도가 높는데 (Bobrowski et al., 1995), 특히 임신성 고혈압과 당뇨, 전치태반, 조기양막 파수, 자궁근종의 발생빈도가 고령임신에서 더 높았다는 메타분석 보고가 있었다(최재호 등, 2006). 또한 고령 산모의 연령 요인이 저체중 출생아 출산과 관련 있으며(문주영 등, 2011; Wang et al., 2017) 이를 포함하여 조산, 제왕절개, 임신성 고혈압 및 당뇨 발생에서도 유의미한 관련성을 있다고 보고했다(Jacquemyn et al., 2014). 나아가 고령 임신이 출산력과는 상관없이 (Usta & Nassar, 2008; Lisonkova et al., 2010) 더 많은 사산률과 관련 있다는 보고가 있었고(Montan, 2007; Balasch & Gratacós, 2012; Page et al., 2013), 모체 연령이 증가할수록 모성 사망비가 증가한다는 연구 결과도 존재했다(통계청, 2016). 10개의 주요 연구 메타분석 보고서에서는 사회적 지위나 교육 수준과 관계없이 고령 산모 그룹이 비고령 산모 그룹에 비해 산과 및 주산기 위험도가 더 높으므로 고령 임신과 출산에 대한 사회적 관심과 각별한 관리를 필요로 한다고 보고한바 있다(Pinheiro et al., 2019).

반면 연령 요인 자체가 임신과 출산 결과에 독립적인 위험 요소라기보다는 다른 위험 요소와 함께 영향을 미치며, 고령 산모도 적극적인 산전·후 관리를 통해 충분히 건강한 임신과 출산이 가능하다는 긍정적인 연구 결과들도 존재한다(Hollander & Breen, 1990; 허혁 등, 2004; 최재호 등, 2006; 길기철 등, 2007; Carolan & Frankowska, 2011; 김동식 등, 2013; Carolan, 2013). 길기철 등(2007)은 35-39세의 산모 연령이 주산기 및 산과적 부작용과 관련이 없는 것으로 확인하였고, 2001-2011에 출판된 관련 저널 논문들의 리뷰 논문에 의하면 45세 이상 초산모가 더 큰 임신 위험을 갖고 있지만, 대부분은 성공적인 임신 결과를 얻을 수 있고 이에는 기존의 산모 건강과 전문 기관의 임신 관리도 기여할 수 있다고 보고했다(Carolan, 2013). 허혁

등(2004)은 고령 산모에게서 좋지 않은 출산 결과를 보이는 경향은 있으나, 철저한 산전 관리로 합병증을 적극적으로 예방 및 관리하고 적절한 분만 방법을 사용하면 양호한 임신 결과를 기대할 수 있다고 보고했다. Hollander & Breen(1990)은 35세 이상 고령 산모라 하더라도 걱정할 산전·후 합병증 관리를 한다면 젊은 산모의 출산 결과와 동일선상에 있을 것이라고 보고했다. 1994년 이후부터 고령 산모의 연령 기준으로 연구-대조군 연구를 시행한 연구 문헌 7편을 메타 분석한 보고서에 의하면 고령 산모라도 산모 체중이 정상이고 출산 횟수가 적으면 충분한 산전 관리와 지속적인 태아 상태 모니터링을 통해 산전 합병증의 조기 발견하고 치료함으로써 34세 이하의 산모와 동일한 임신 결과를 가진다고 보고했다(최재호 등, 2006). 연령의 증가가 단독 위험요인으로 작용한다기보다는 산모의 개별적인 건강력을 고려하는 것이 중요하다는 주장도 나오고 있다(Carolan & Frankowska, 2011).

이러한 선행연구를 종합하면 고령의 임신과 출산은 연령 자체가 위험 요인이 되기도 하지만 사회적 요인이나 미흡한 만성질환 관리, 산·전후 관리 부재 등 타 관련 요인과 복합적으로 작용하여 나타나는 부정적인 결과도 많다는 점을 알 수 있다.

나. 첫 출산연령과 대사증후군

전 세계적으로 대사증후군과 고령 임신에 대한 학술적인 관심이 높아짐에 따라 출산 시 모체 연령과 장기 영향인 대사 장애에 관한 연구들이 보고되고 있다. 대사증후군은 고령 출산의 대표적인 장기 합병증 중 하나로 일부 보고에서 출산 연령과 유의미한 관련성이 있었다.

먼저 출산 연령과 여러 가지 대사 장애에 관한 선행 연구를 살펴보면 출산 연령이 높을수록 고혈압 유병률이 낮아지거나(이왕진, 2018) 초산 연령 19세 미만, 25-29세, 20-24세, 30세 이상 순으로 고혈압 유병률이 높았다는 보고(Park, 2017)가 있었고, 첫 출산연령이 높을수록 제2형 당뇨병의 유병률이 높거나(Qu et al., 2020; Kim et al., 2014), 당뇨병 발생과는 유의미한 관련성이 없다는 연구(Yarmolinsky et al., 2017)가 있었다. 또한 공복혈당 장애와 첫 출산연령은 관련이 없다는 연구(Kim et al., 2014)와 고령 초산모일수록 혈당 장애 유병이 감소한다는 연구(Shin, 2016)도 있었으며 첫 출산 연령이 빠를수록, 마지막 출산연령이 늦을수록 인슐린 저항성 위험이 증가한다는 보고도 있었다(Yun et al., 2015). 그리고 고령의 초산모일수록 복부비만이 감소하거나(Sim et al., 2015; We et al., 2016; Shin et al., 2017) 복부비만과는 유의한 관련이 없다는 보고(Lee et al., 2018), 첫 출산연령이 낮을수록 체질량지수가 증가하는 보고(Patchen et al., 2017)로 다양했다.

첫 출산연령과 대사증후군 간 관련성 연구를 살펴보면 신재은 등(2017)은 초산 연령을 '20세 이하, 20-24세, 25-29세, 30세 이상' 으로 나뉘었을 때 초산 연령이 높을수록 대사증후군이 감소한다고 보고했고, 심정한 등(2015)은 첫 출산연령을 '20세 이하, 21-25세, 26세 이상' 으로 나뉘었을 때 초산 연령이 높을수록 대사증후군 유병이 감소한다고 보고했다. 또한 여러 가지 생

식 요인과 함께 분석했을 때 초산 연령이 대사증후군과 유의한 관련성이 있었는데(임훈영, 2008; Cho et al., 2009), 이 중 20세 이하 초산군에 비해 25-29세 초산군에서 대사증후군 유병이 감소했다(임훈영, 2008). 선행 연구는 다음과 같다<Table 1>.

Table 1. Existing research on the association between the maternal age at first childbirth and metabolic syndrome.

저자 (연도)	제목	자료	대상자 (명)	종속변수	독립변수	결과
신재은 등 (2017)	Association between maternal age at childbirth and metabolic syndrome in postmenopausal women	국민건강 영양조사 (2010-2012)	3,956	대사 증후군	첫 출산연령, 마지막 출산연령	- 첫 출산연령 및 마지막 출산연령과 폐경 후 대사증후군 간 유의한 관련성 (음의 상관관계) - 첫 출산연령과 혈당 장애 간 유의한 관련성 (음의관계)
심정한 등 (2015)	Maternal age at first delivery is associated with the risk of metabolic syndrome in postmenopausal women	국민건강 영양조사 (2008-2010)	4,261	대사 증후군	첫 출산연령	- 첫 출산연령과 대사증후군 간 유의한 관련성 (음의 상관관계)

저자 (연도)	제목	자료	대상자 (명)	종속변수	독립변수	결과
조금준 등 (2009)	The relationship between reproductive factors and metabolic syndrome in korean postmeno-pausal women	국민건강 영양조사 (2005)	892	대사 증후군	생식 요인 (첫 출산연령, 초경연령, 폐경연령, 평생 에스트로젠 노출, 폐경 후 경과 년수, 임신 횟수, 모유 수유 경험, 경구 호르몬 투여, 호르몬 치료 여부)	- 첫 출산연령과 대사증후군간 유의한 관련성 (음의 상관관계) - 그 외 요인과 대사증후군간 유의한 관련성 없음
임훈영 (2008)	여성대사증후군의 유병률과 관련요인 분석	국민건강 영양조사 (2005)	5,501	대사 증후군	첫 출산연령, 임신 횟수, 초경연령, 폐경여부, 호르몬 복용	- 20세 이하 초산군에 비해 25-29세 초산군이 대사증후군 유병이 낮음 - 초경연령 16세이상, 폐경여성 대사증후군 증가

3. 연구 방법

3.1 연구 설계

이 연구는 2013년부터 2018년까지 국민건강영양조사 자료를 이용하여 출산 경험이 있는 여성을 대상으로 첫 출산연령과 대사증후군 간의 관련성을 분석하기 위한 후향적 단면 조사 연구이다. 이를 위해 주요 독립변수를 여성의 첫 출산연령으로, 종속변수를 대사증후군 및 대사증후군 세부 질환인 고혈압, 공복혈당장애, 복부비만, 고중성지방혈증, 저 HDL 콜레스테롤혈증으로 설정해 modified NCEP-ATP III(2009)와 IDF(2009)의 아시아인 허리둘레 기준에 따라 정의하였다. 또한 인구사회학적 요인(연령, 가구 소득), 건강행태 요인(음주 빈도, 흡연 상태, 신체활동, 건강검진 수진여부, 일일 영양소 및 총 에너지 섭취량), 건강상태 요인(체질량 지수, 주관적 스트레스 인지율, 이상지질혈증 진단 여부), 생식 요인(모유 수유, 임신 횟수, 폐경 여부)을 독립변수로 보정하였다.

연구대상자의 일반적인 특성에 따른 대사증후군 유병 차이를 분석하기 위해 카이제곱 검정(Chi-square test)과 t 검정(Student's t-test)을 시행했고, 첫 출산연령에 따른 대사증후군 유병 및 대사증후군 세부 질환별 유병 차이 및 경향성 분석을 위해 다중 로지스틱 회귀분석(multivariable logistic regression analysis)을 시행했다. 또한, 대상자의 특성별로 첫 출산연령에 따른 대사증후군 유병 차이를 분석하기 위해 하위 그룹 분석을 시행하였다 <Figure 1>. 이 연구는 연세의료원 연구심의위원회로부터 면제심의승인(승인 번호 Y-2020-0103)을 받았다.

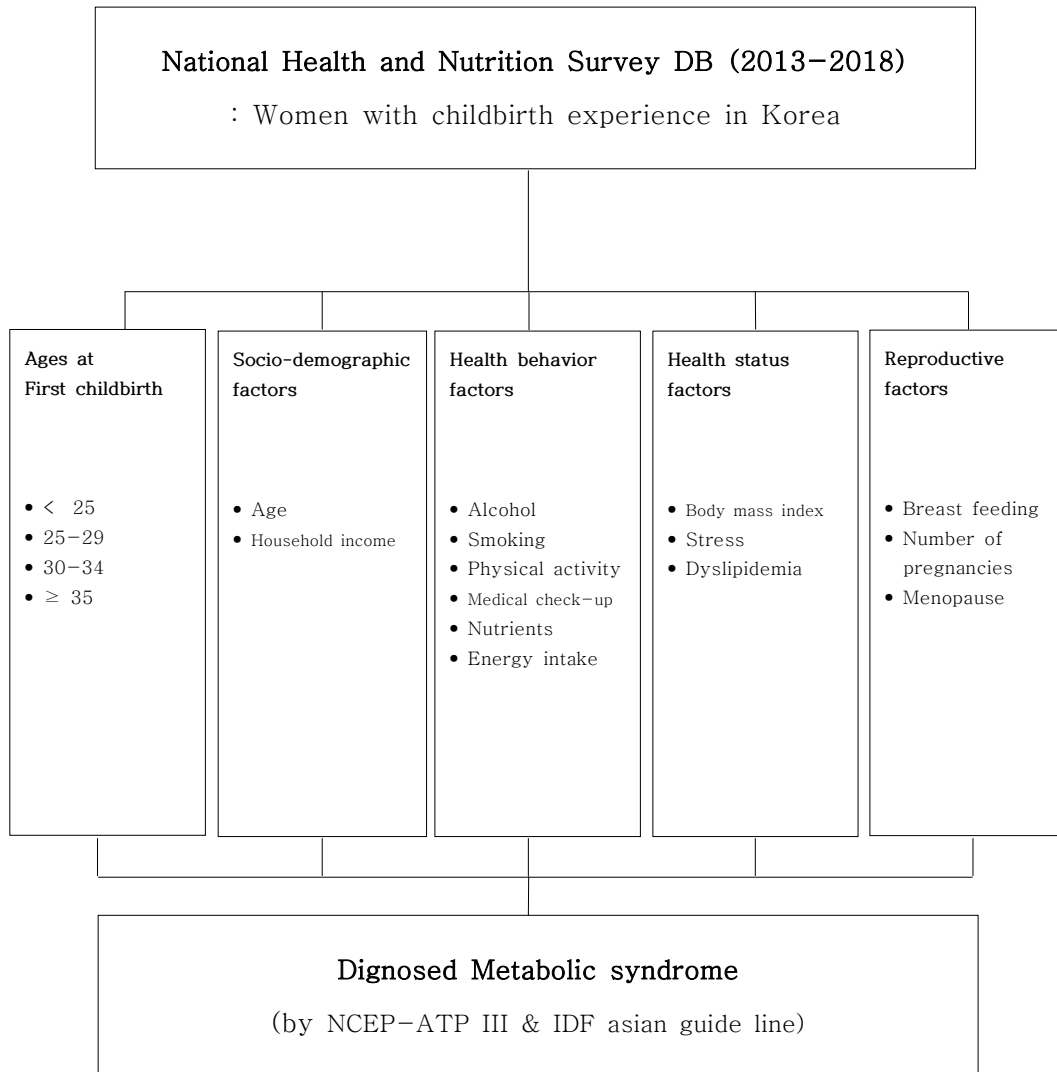


Figure 1. Frame of this study.

3.2 연구 대상 및 자료

이 연구는 질병관리본부(Korea Centers for Disease Control and Prevention)에서 주관하여 시행하는 제6기, 제7기 국민건강영양조사(Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 2013-2018) 자료를 이용하였다. 국민건강영양조사의 표본추출틀은 표본설계 시점에서 가용한 가장 최근 시점의 인구주택총조사 자료를 기본 추출틀로 사용하였고, 제7기 자료는 현재 모집단 특성을 반영할 수 있는 최신 정보 사용을 위해 공동주택공시가격 자료를 추가하여 기본 추출틀을 보완하고 모집단 포함률을 향상시켰다. 이를 통해 목표 모집단인 대한민국에 거주하는 만 1세 이상 국민에 대하여 대표성 있는 표본을 추출할 수 있도록 하였다. 제6기(2013-2015), 제7기(2016-2018) 자료 모두 시·도, 동·읍면, 주택 유형을 기준으로 추출틀을 층화하고, 주거면적 비율, 가구주 학력 비율 등을 내재적 층화 기준으로 사용하였으며 제7기(2016-2018) 자료의 층화변수에서 세종시가 추가되었다. 제6기(2013-2015)는 연간 192개 조사구 중 20개 표본 가구를 선정하여 총 3,840가구의 만 1세 이상 22,948명을 대상으로 선정하였고, 7기 1차년도(2016)부터는 연간 192개 조사구 중 23개 표본 가구로 상향하여 총 4,416가구의 만 1세 이상 24,269명을 대상으로 선정하였으며 제6기, 제7기 모두 계통추출법을 이용하여 선정하였다.

이 연구에서는 2013년부터 2018년까지 국민건강영양조사에서 조사 완료된 47,217명 중 남성과 출산 미경험자, 임신부, 검사 전 금식 미시행자, 뇌졸중, 심근경색 또는 협심증을 진단받은 자, 응답을 거부했거나 응답이 누락된 34,392명을 제외한 출산 경험이 있는 여성 12,825명을 분석 대상으로 하였다.

3.3 연구에 사용된 변수

가. 종속변수

이 연구의 종속변수는 대사증후군이다. 대사증후군 판정 기준은 가장 널리 활용되고 있는 Modified The National Cholesterol Education Program(NCEP) Adult Treatment PanelⅢ(ATPⅢ) (2004)의 지침에 따라 수축기 혈압 130mmHg 이상 또는 이완기 혈압 85mmHg 이상 또는 항고혈압 약제 복용 중, 공복 혈당 수준 100mg/dL 이상 또는 당뇨병 치료 중, 허리둘레는 각 국가 기준에 의해 복부 비만 판정인 경우, 중성지방은 150mg/dL 이상 또는 치료를 위해 약물 복용 중, HDL콜레스테롤은 남자 40mg/dL 미만, 여자 50mg/dL 미만 또는 치료를 위해 약물 복용 중의 5개 항목 중 3개 이상 해당 하면 대사증후군이라고 판정한다. 이 중 허리둘레는 International Diabetes Federation(IDF)의 아시안 복부 비만 판정 기준에 의해 80cm 이상의 여성이면 복부비만이라고 정의하였다(Alberti et al., 2009). 이 연구는 대사증후군 여부 외에도 대사증후군의 5가지 세부 질환인 복부비만, 고중성지방혈증, 고혈압, 공복혈당장애, 저 HDL 콜레스테롤혈증도 종속변수에 포함하였다. 대사증후군과 대사증후군 세부 질환의 판정 기준은 Table 2와 같다.

나. 관심변수

이 연구의 주요 독립변수는 여성의 첫 출산연령이다. 첫 출산연령이 유의하게 대사증후군에 영향을 미친다는 보고(Sim et al., 2015; Shin et al.,

2017)와 마지막 출산연령은 대사증후군의 독립적인 위험인자는 아니라는 선행연구(Shin et al., 2017)를 참고하여 선정했고, 5개 초산 연령 그룹을 활용하여 비교 분석하였다. 주요 초산 연령 그룹(Model 1)은 ‘25세 미만’, ‘25-29세’, ‘30-34세’, ‘35세 이상’ 으로 고령초산 그룹을 별도로 구분했다(Shin et al., 2017). Model 2는 Model 1에서 대사증후군 유병자의 비율이 높은 20세 미만 초산군을 별도로 구분하였고 (‘20세 미만’, ‘20-24세’, ‘25-29세’, ‘30-34세’, ‘35세 이상’)<Figure 2>, Model 3은 ‘20세 미만’, ‘20-24세’, ‘25-29세’, ‘30세 이상’ (Shin et al., 2017)으로 구분했다. Model 4는 4분위 수에 따라 ‘21세 미만’, ‘22-24세’, ‘25-27세’, ‘28세 이상’, Model 5는 5분위 수에 따라 ‘22세 미만’, ‘22-23세’, ‘24-25세’, ‘26-27세’, ‘28세 이상’ 으로 구분해 대사증후군 유병자 수가 가장 많았던 ‘22-24세’ 초산군을 별도로 분석하고자 하였다<Figure 2>.

Table 2. Criteria of metabolic syndrome

Measure	Categorical cutpoints
Elevated blood pressure	≥ 130mmHg systolic blood pressure or ≥ 85mmHg diastolic blood pressure or antihypertensive medication use
Elevated fasting glucose	≥ 100 mg/dL or On drug treatment for elevated glucose
Elevated waist circumference	(Using IDF’s asian standard) ≥ 90cm in men ≥ 80cm in women
Elevated triglycerides	≥ 150 mg/dL or On drug treatment for elevated triglycerides
Reduced HDL-cholesterol	< 40 mg/dL in men, < 50mg/dL in women or On drug treatment for reduced HDL-C

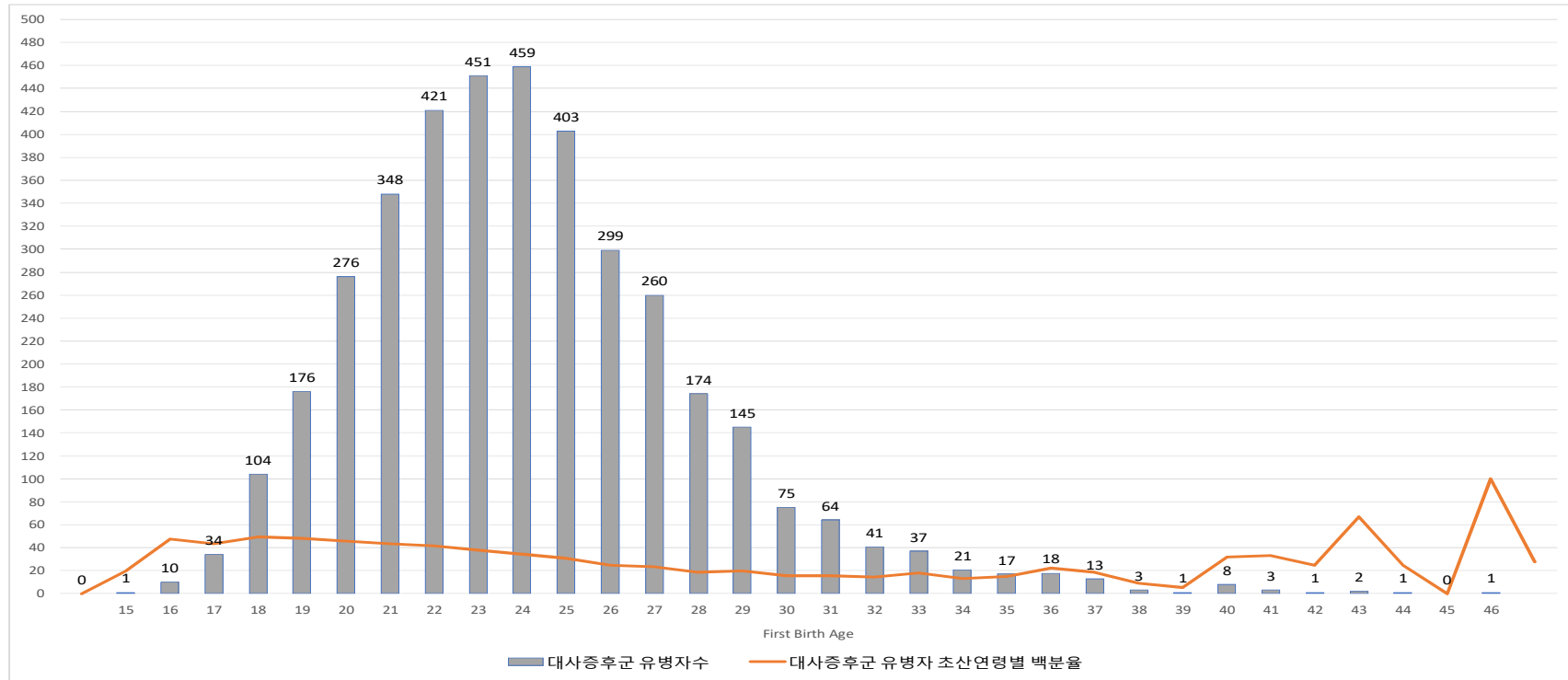


Figure 2. Distribution of metabolic syndrome according to maternal age at first childbirth.

다. 독립변수

첫 출산연령에 따른 대사증후군 유형의 관계를 분석할 때 그룹별 특성에서 차이가 생기는 것을 배제하기 위하여 대사증후군 유형에 영향을 미칠 수 있는 변수들을 조정하였다. 변수 선정은 2013-2018년 국민건강영양조사 자료에서 제공하는 변수 중 선행 연구(홍원기 등, 2007; 김희승, 오정아, 2007; 임훈영, 2008; Cho et al., 2009; 정우길, 2011; 김성희, 2011; 김기락, 2012; 김성희, 2014; 임효빈, 2014; 김혜진, 2014; Sim et al., 2015; Shin et al., 2017; 이상진, 2018; 박수민, 2018)를 참조한 후 연구자가 관심 있는 변수를 추가하여 선정했고 각 변수들이 가지고 있는 특성에 따라 인구사회학적 요인, 건강행태 요인, 건강상태 요인, 생식 요인으로 구분했다<Table 3>.

① 인구사회학적 요인 : 대상자의 연령, 가구 소득 변수를 포함하였다. 연령은 5개 그룹('35세 미만' , '35-44세' , '45-54세' , '55-64세' , '65세 이상')으로 분류했고, 가구 소득수준은 국민건강영양조사와 같이 월 평균 가구균등화소득에 따라 4개의 범주로 나누어 저소득층, 중하층, 중상층, 고소득층으로 분류하였다.

② 건강행태 요인 : 음주 빈도, 흡연 상태, 신체활동, 최근 2년 내 건강검진 수진여부, 일일 영양소 및 에너지 섭취량 변수를 포함하였다. 음주 빈도는 3개 그룹('주 4회 이상' , '월 1-4회' , '최근 1년간 금주 상태 또는 월 1회 미만 또는 평생 마셔본 적 없음')으로 분류했고, 흡연 상태는 현재 흡연 여부에 따라 '현재 흡연자' , '과거 흡연자' , '비흡연자' 로 분류했다. 신체활동 여부는 일주일간 도보 및 중고강도 운동시간이 총 2시간 30분 이상인

지에 따라 구분하였으며, 건강검진 수진여부는 최근 2년간 건강검진 시행 여부에 따라 분류하였다.

③ 건강상태 요인 : 체질량 지수, 주관적 스트레스 인지율, 이상지질혈증 진단 여부를 포함하였다. 체질량 지수는 대한비만학회의 비만 기준(2013)에 따라 저체중 또는 정상(23 미만), 비만 전 단계(23 이상 25 미만), 비만(25 이상)으로 분류했고, 스트레스 인지율은 국민건강영양조사 설문지 조사에서 ‘평소 일상생활 중에 스트레스를 어느 정도 느끼고 있습니까?’ 질문에서 ‘대단히 많이’ 또는 ‘많이 느끼는 편’ 이라고 응답했는지 여부에 따라 분류했다.

④ 생식 요인 : 모유 수유 경험 여부, 폐경 여부, 임신 횟수를 포함하였다. 모유 수유 경험 여부, 자연 폐경 여부에 따라 각각 두 그룹으로 구분했고 임신 횟수는 5그룹(‘1회’, ‘2회’, ‘3회’, ‘4회’, ‘5회 이상’)으로 범주화하였다.

Table 3. Definition of a independent variable

Classification	Variable name	Variable classification
Socio-demographic factors	Age (Years)	<35=1, 35-44=2, 45-54=3, 55-64=4, ≥65=5
	Household income	Low=1, Middle-low=2 Middle-high=3, High=4
Health behavior factors	Frequency of alcohol use	Never or less than 1 time per month=0 1-4 times per month=1 ≥4 times per week=2
	Smoking status	Non-smoker=0 Ex-smoker=1 Current smoker=2
	Physical activity	Yes=1, No=0
	Medical check-up, last 2-years	Yes=1, No=0
	Daily macronutrients (10g) & total energy intake (Kcal)	Accounted as continuous variable.
Health status factors	Body mass index	Underweight or normal(<23)=1 Pre-obesity(23-24)=2 Obesity(≥25)=3
	Subjective stress perception	Low=0 High=1
	Dyslipidemia	Yes=1, No=0
Reproductive factors	Breast feeding	Yes=1, No=0
	Number of pregnancy	1, 2, 3, 4, ≥5
	Menopause (natural)	Yes=1, No=0

3.4 분석 방법

연구에 사용된 모든 통계적 분석은 SAS version 9.4를 이용하여 유의수준 5%에서 검정하였다. NCEP-ATP III의 대사증후군 기준에 3가지 이상 해당하면 대사증후군 유병으로 분류, 초산 연령 모델 별로 분석하였다. 구체적인 분석 방법은 다음과 같다.

첫째, 연구대상자의 일반적인 특성에 따른 대사증후군 유병 차이를 파악하기 위해 카이제곱 검정(Chi-square test)과 t 검정을 시행하였다.

둘째, 첫 출산연령에 따른 대사증후군 및 대사증후군의 세부 질환별 유병 차이 및 경향성 분석을 위해 다중 로지스틱 회귀분석을 이용하여 인구사회학적 요인(연령, 가구 소득), 건강행태 요인(음주 빈도, 흡연 상태, 신체활동, 건강검진 수진여부, 일일 영양소 및 에너지 섭취량), 건강상태 요인(체질량 지수, 주관적 스트레스 인지율, 이상지질혈증 진단 여부), 생식 요인(모유 수유, 임신 횟수, 폐경 여부)으로 보정한 후 분석하였다. 분석 결과는 오즈비(Odds ratio, OR)와 95% 신뢰구간(95% Confidence Interval, 95% CI), P-for-trend 값으로 제시하였다.

셋째, 첫 출산연령에 따른 대사증후군 유병 차이를 분석하기 위해 인구사회학적 요인(연령, 가구 소득), 건강행태 요인(음주 빈도, 흡연 상태, 건강검진 수진여부), 건강상태 요인(체질량지수), 생식 요인(폐경 여부, 임신 횟수)별로 범주화하여 하위 그룹별 분석을 하였다.

4. 연구 결과

4.1 연구대상자의 일반적 특성과 대사증후군

이 연구는 2013-2018년 국민건강영양조사에 응답한 자 중 출산 경험이 있는 여성 12,825명을 연구 대상으로 사용하였다. Table 4는 연구 대상자의 일반적인 특성과 대사증후군에 대한 기술적 통계를 보여준다.

전체 연구 대상자 12,825명 중 대사증후군 유병률은 30.2%(3,867명), 정상군은 69.8%(8,958명)이었다. 대상자의 평균 첫 출산연령은 25.5세로 25-29세에 초산을 경험한 대상자가 전체의 42.5%(5,298명)로 가장 많았다.

먼저, 첫 출산연령에 따라 전체 대사증후군 유병률 3,867명 중 25세 미만 초산군의 유병률 비율이 40.5%(5,624명 중 2,280명)로 가장 높았고, 25-29세 24.2%(5,298명 중 1,281명), 35세 이상 18.8%(362명 중 68명), 30-34세 15.4%(1,541명 중 238명)으로 초산 연령 기준 25세 미만 > 25-29세 > 35세 이상 > 30-34세 순으로 대사증후군 유병률의 비율이 높았다.

생식 요인 중 임신 횟수에 따라 임신 경험 5회 이상인 대사증후군 유병률 비율은 43.4%으로 가장 높았고, 4회 32.0%, 3회 27.9%, 2회 17.7%, 1회 13.6%로 임신 경험이 많아질수록 대사증후군 유병률의 비율이 증가했다. 폐경 여부에 따라 자연 폐경인 대사증후군 유병률의 비율은 42.4%(5,439명 중 2,304명)이고 그 외의 경우 21.2%(7,386명 중 1,563명)으로 자연 폐경군이 그 외의 경우에 비해 유병률의 비율이 2배 높았다. 또한 모유 수유 경험자 수가 전체 대상자 수의 88.8%(11,065명)을 차지했고, 모유 수유 경험군의

31.1%(11,065명 중 3,445명), 경험하지 않은 군의 21.2%(1,760명 중 422명)이 유병자로 모유 수유를 경험한 군이 경험하지 않은 군보다 대사증후군 유병자의 비율이 높았다.

인구사회학적 요인 변수인 연령의 경우 대사증후군 유병군의 비율은 연령이 높을수록 증가하였는데, 65세 이상 연령층의 유병군이 53.0%로 가장 많았고, 55-64세 36.8%, 45-54세 22.7%, 35-44세 11.3%, 그리고 35세 미만은 6.3%로 연령이 높을수록 대사증후군 유병군의 비율이 증가했다. 가구 소득에서는 저소득층의 유병군이 47.9%으로 가장 높았고 중하층은 32.8%, 중상층은 24.4%, 고소득층 20.1%로 소득이 낮을수록 대사증후군 유병군의 비율이 증가했다.

건강상태 요인에서 체질량 지수에 따른 대사증후군 유병군의 비율을 살펴보면 비만한 유병군의 비율은 57.0%, 비만 전 단계인 유병군은 33.4%, 저체중 또는 정상 체중인 유병군은 10.9%로 비만할수록 대사증후군 유병군의 비율이 증가했다. 주관적 스트레스 인지율을 살펴보면 스트레스가 높다고 인지한 군(28.5%)이 낮다고 인지한 군(30.7%)보다 대사증후군 유병군의 비율이 낮았으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 또한, 이상지질혈증 진단을 받은 군(62.1%)이 받지 않은 군(29.3%)에 비해 대사증후군 유병군의 비율이 2배 이상 높았다.

건강행태 요인에서는 일주일간 신체활동 시간이 2시간 30분 미만인 대사증후군 유병군의 비율은 31.2%로 2시간 30분 이상인 유병군(29.2%)보다 높았다. 또한 전체 대상자 중 비흡연자가 94.0%(11,711명)을 차지했고, 현재 흡연 중인 유병군은 32.0%(490명 중 157명)로 가장 높았으며 비흡연자의 30.2%(11,711명 중 3,541명), 과거 흡연자의 27.1%(624명 중 169명)가 유병자였으나 통계적으로 유의하지는 않았다. 음주 빈도에서는 최근 1년간 마시지 않거나 월 1회 미만 또는 평생 음주 경험이 없는 유병군의 비율이

33.0%로 가장 높았으며, 주 4회 이상 음주 중인 유병군이 30.1%, 월 1-4회 음주 중인 유병군이 23.6%이었다. 또한 최근 2년간 건강검진 수진을 한 유병군의 비율은 30.5%으로 건강검진 수진을 하지 않은 유병군(29.3%)보다 높았으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

2013-2018년의 연도별 대사증후군 유병군의 비율은 2016년(33.5%) > 2015년(32.38%) > 2018년(32.36%) > 2017년(30.6%) > 2013년(25.9%) > 2014년(25.8%) 순으로 높았다. 연구 대상자의 식생활 관련 특성으로 1일 영양소 및 에너지 섭취량을 살펴보면 하루 평균 탄수화물 섭취량(10g당)은 정상군($27.596 \pm 11.2g$)이 유병군($27.571 \pm 11.7g$)보다 높았고, 하루 평균 단백질 섭취량(10g당)도 정상군($6.0 \pm 3.1g$)이 유병군($5.4 \pm 2.8g$)보다 높았으며 하루 평균 지방 섭취량(10g당) 또한 정상군($3.8 \pm 2.7g$)이 유병군($2.9 \pm 2.4g$)보다 높았다. 또한, 하루 평균 총 에너지 섭취량은 유병군($1612.7 \pm 667.5kcal$)이 정상군($1717.2 \pm 681.6kcal$)보다 낮았다.

Table 4. General characteristics of the study population

Variables	Metabolic syndrome						<i>P</i> -value
	TOTAL		Yes		No		
	N	%	N	%	N	%	
Age at first childbirth (Years)							<.0001
< 25	5,624	17.7	2,280	40.5	3,344	59.5	
25-29	5,298	42.5	1,281	24.2	4,017	75.8	
30-34	1,541	12.4	238	15.4	1,303	84.6	
≥ 35	362	2.9	68	18.8	294	81.2	
Number of pregnancy							<.0001
1	922	7.4	125	13.6	797	86.4	
2	2,603	20.9	460	17.7	2,143	82.3	
3	3,020	24.2	843	27.9	2,177	72.1	
4	2,526	20.3	809	32.0	1,717	68.0	
≥ 5	3,754	30.1	1,630	43.4	2,124	56.6	
Menopause (Natural)							<.0001
Yes	5,439	43.6	2,304	42.4	3,135	57.6	
No	7,386	59.3	1,563	21.2	5,823	78.8	
Breast feeding							<.0001
Yes	11,065	88.8	3,445	31.1	7,620	68.9	
No	1,760	14.1	422	24.0	1,338	76.0	
Age (Years)							<.0001
< 35	936	7.5	59	6.3	877	93.7	
35-44	2,754	22.1	311	11.3	2,443	88.7	
45-54	2,881	23.1	653	22.7	2,228	77.3	
55-64	2,905	23.3	1,069	36.8	1,836	63.2	
≥ 65	3,349	26.9	1,775	53.0	1,574	47.0	
Household income							<.0001
Low	2,609	20.9	1,249	47.9	1,360	52.1	
Mid-low	3,276	26.3	1,076	32.8	2,200	67.2	
Mid-high	3,431	27.5	836	24.4	2,595	75.6	
High	3,509	28.2	706	20.1	2,803	79.9	
Body mass index							<.0001
Underweight or normal	5,977	48.0	650	10.9	5,327	89.1	
Pre-obesity	2,913	23.4	973	33.4	1,940	66.6	
Obesity	3,935	31.6	2,244	57.0	1,691	43.0	
Physical activity							.0130 †
Yes	6,529	52.4	1,904	29.2	4,625	70.8	
No	6,296	50.5	1,963	31.2	4,333	68.8	

Variables	Metabolic syndrome						<i>P</i> - <i>value</i>
	TOTAL		Yes		No		
	N	%	N	%	N	%	
Smoking status							0.160
Current-smoker	490	3.9	157	32.0	333	68.0	
Ex-smoker	624	5.0	169	27.1	455	72.9	
Non-smoker	11,711	94.0	3,541	30.2	8,170	69.8	
Frequency of alcohol use							<.0001
≥4 times per week	1,367	11.0	412	30.1	955	69.9	
1-4 times per month	3,500	28.1	825	23.6	2,675	76.4	
Never or less than 1 time per month	7,958	63.9	2,630	33.0	5,328	67.0	
Subjective stress perception							0.021 †
High	3,227	25.9	921	28.5	2,306	71.5	
Low	9,598	77.0	2,946	30.7	6,652	69.3	
Medical check-up, last 2-years							0.163 †
Yes	8,859	71.1	2,705	30.5	6,154	69.5	
No	3,966	31.8	1,162	29.3	2,804	70.7	
Dyslipidemia							<.0001
Yes	2,564	20.6	1,593	62.1	971	37.9	
No	10,261	82.3	2,274	22.2	7,987	77.8	
Year							<.0001
2013	2,170	17.4	563	25.9	1,607	74.1	
2014	1,971	15.8	508	25.8	1,463	74.2	
2015	1,964	15.8	636	32.38	1,328	67.6	
2016	2,213	17.8	741	33.5	1,472	66.5	
2017	2,248	18.0	688	30.6	1,560	69.4	
2018	2,259	18.1	731	32.36	1,528	67.6	
Carbohydrate intake per day (10 g) ‡	27.588	±11.3	27.571	±11.7	27.596	±11.2	<.0001
Protein intake per day (10 g) ‡	5.9	±3.0	5.4	±2.8	6.0	±3.1	<.0001
Fat intake (10 g) ‡	3.5	±2.7	2.9	±2.4	3.8	±2.7	<.0001
Caloric intake (Kcal) ‡	1685.7	±679.0	1612.7	±667.5	1717.2	±681.6	<.0001

† Results from Fisher exact test

‡ Mean and Standard deviation (SD) of the continuous independent variables in this study

4.2 첫 출산연령과 대사증후군

첫 출산연령에 따른 대사증후군 유병 차이 및 경향성 분석을 위해 다중 로지스틱 회귀분석을 시행하였으며<Table 5>, 초산 연령 모델별 대사증후군 유병 차이 및 경향성 분석을 시행하여 비교 분석하였다<Table 6>.

먼저 주요 독립변수인 첫 출산연령을 살펴보면 다른 변수들을 통제했을 때 35세 이상에서 초산을 경험한 그룹을 기준으로 25세 미만 초산 경험군의 대사증후군 유병 오즈비가 0.94(95% CI=0.66-1.33), 30-34세 초산군이 0.79(95% CI=0.55-1.14), 25-29세 초산군이 0.78(95% CI=0.56-1.09)로 첫 출산연령과 대사증후군 유병 간 개별적인 연관성은 통계적으로 유의하지 않았지만, 첫 출산연령을 25세 미만 또는 35세 이상에서 경험한 군이 25-34세의 초산군에 비해 유병 오즈비가 증가하는 전체적인 경향성은 통계적으로 유의하였다(P-for-trend: 0.037)(Model 1). 또한 다른 초산 연령 모델에서도 유사한 측면이 있었는데, Model 3의 경우 24세 이하 초산과 30세 이상 초산군이 25-29세 초산군에 비해 대사증후군 유병 오즈비가 증가하는 경향성이 통계적으로 유의하였고(P-for-trend: 0.038), Model 2에서는 24세 이하와 35세 이상 초산군이 25-34세 초산군에 비해 대사증후군 유병 오즈비가 증가하는 경향성이 있었으며 P-for-trend값은 0.071이었다(marginally significant). 더욱이 특정 연령층에서는 첫 출산연령과 대사증후군 유병 오즈비 간의 유의한 관련성을 보였는데 Model 4의 경우 28세 이상 초산군에 비해 22-24세 초산군의 유병 오즈비가 1.27로 통계적으로 유의하게 높았고(95% CI=1.07-1.49), Model 5에서는 28세 이상 초산군에 비해 22-23세 초산군의 유병 오즈비가 1.28로 유의하게 높았다(95% CI=1.07-1.53).

흥미 변수 외 보정변수들과 대사증후군의 관련성을 살펴보면 연령, 가구 소득, 체질량 지수, 흡연 상태, 음주 빈도, 건강검진 수진여부, 이상지질혈증 진단 여부, 연도별 유병률, 일일 탄수화물, 지방 및 총 에너지 섭취량에서 통계적으로 유의한 결과가 도출되었다.

먼저, 연령 변수를 살펴보면 35세 미만 연령층에 대비한 대사증후군의 유병 오즈비는 35-44세 1.74(95% CI=1.25-2.43), 45-54세 2.84(95% CI=2.03-3.96), 55-64세 3.92(95% CI=2.70-5.69), 65세 이상 6.30(95% CI=4.26-9.33)로 연령이 높아질수록 대사증후군 유병 오즈비가 증가하였고 모든 연령층에서 통계적으로 유의했다.

가구 소득 수준에 따라 고소득층 대비 저소득층의 대사증후군 유병 오즈비는 1.36(95% CI=1.14-1.63)로 통계적으로 유의하게 높았으나, 중하층과 중상층에서는 각각 1.15(95% CI=0.98-1.35), 1.12(95% CI=0.96-1.31)로 유의한 결과가 도출되지 않았다.

체질량 지수에서는 저체중 또는 정상체중 군에 비해 비만 전 단계 군의 대사증후군 유병 오즈비가 3.73(95% CI=3.23-4.30), 비만군은 11.17(95% CI=9.81-12.73)으로 비만할수록 대사증후군 유병 오즈비가 증가하였으며 통계적으로도 유의했다.

흡연 상태의 경우 비 흡연군 대비 현재 흡연군의 대사증후군 유병 오즈비가 1.33(95% CI=1.02-1.74)로 통계적으로 유의하게 높았고, 과거 흡연군은 1.16(95% CI=0.88-1.52)로 유의하지 않았다.

음주 빈도의 경우 최근 1년간 마시지 않거나 월 1회 미만 또는 평생 음주 경험이 없는 군에 비해 주 4회 이상 음주하는 군의 대사증후군 유병 오즈비가 1.63(95% CI=1.33-1.99)로 통계적으로 유의하게 높았고, 월 1-4회 음주 군은 1.02(95% CI=0.89-1.16)로 유의하지 않았다.

최근 2년간 건강검진 수진을 하지 않은 군 대비 수진한 군의 대사증후군

유병 오즈비는 0.85(95% CI=0.76-0.96)로 통계적으로 유의하게 낮았다.

이상지질혈증 진단 여부에 따라 정상군에 비해 진단군의 대사증후군 유병 오즈비는 3.97로 높았고 통계적으로도 유의하였다(95% CI=3.49-4.52).

연도별 대사증후군 유병 오즈비에서는 2013년 대비 2014-2018년은 각각 1.01(95% CI=0.82-1.26), 1.28(95% CI=1.02-1.60), 1.41(95% CI=1.13-1.76), 1.06(95% CI=0.85-1.32), 1.36(95% CI=1.08-1.70)로 2015, 2016, 2018년이 통계적으로 유의하게 높았다.

일일 탄수화물 섭취량은 1 증가할수록 대사증후군 유병 오즈비가 0.98배로 감소했으며 이는 통계적으로 유의했다(95% CI=0.96-0.997). 일일 단백질 섭취량은 1 증가할 때 대사증후군 유병 오즈비가 0.97배로 감소하지만 통계적으로 유의하지는 않았다(95% CI=0.94-10.11). 일일 지방 섭취량은 1 증가할수록 대사증후군 유병 오즈비가 0.91배로 감소하며 통계적으로 유의했다(95% CI=0.86-0.96). 또한 일일 에너지 섭취량은 1 증가할수록 대사증후군 유병 오즈비가 1.07배로 높아졌고 통계적으로도 유의했다(95% CI=1.01-1.13).

그 외 임신 횟수, 폐경, 모유 수유, 신체활동, 주관적 스트레스 인지율에 따른 첫 출산연령과 대사증후군 유병 오즈비 분석에서는 통계적으로 유의한 결과가 도출되지 않았다.

이상으로 25세 미만 또는 35세 이상 연령층에서 초산을 경험한 그룹이 25-34세에 초산을 경험한 그룹보다 대사증후군 유병이 높은 경향이 있으며, 특히 22-24세 초산 연령층에서 대사증후군 유병과의 연관성이 뚜렷해졌다. 높은 가구 소득, 잦은 건강 검진, 고탄수화물 및 고지방 섭취는 대사증후군 유병 감소와 유의한 관련이 있었고 고령, 비만, 현재 흡연, 잦은 음주, 이상지질혈증, 높은 일일 에너지 섭취량은 대사증후군 유병 증가와 유의한 관련이 있었다.

Table 5. The association between maternal age at first childbirth and metabolic syndrome, adjusting for covariates

Variables	Metabolic syndrome		
	adj.OR	95% CI	
Age at first childbirth (Years), P-for-trend: 0.037			
< 25	0.94	(0.66	- 1.33)
25-29	0.78	(0.56	- 1.09)
30-34	0.79	(0.55	- 1.14)
≥ 35	1.00		
Age (Years)			
< 35	1.00		
35-44	1.74	(1.25	- 2.43)
45-54	2.84	(2.03	- 3.96)
55-64	3.92	(2.70	- 5.69)
≥ 65	6.30	(4.26	- 9.33)
Number of pregnancy			
1	1.00		
2	1.02	(0.76	- 1.36)
3	1.17	(0.88	- 1.54)
4	1.12	(0.84	- 1.49)
≥ 5	1.14	(0.86	- 1.52)
Menopause (Natural)			
Yes	0.97	(0.82	- 1.15)
No	1.00		
Breast feeding			
Yes	0.89	(0.76	- 1.05)
No	1.00		
Household income			
Low	1.36	(1.14	1.63)
Mid-low	1.15	(0.98	1.35)
Mid-high	1.12	(0.96	1.31)
High	1.00		
Body mass index			
Underweight or normal	1.00		
Pre-obesity	3.73	(3.23	- 4.30)
Obesity	11.17	(9.81	- 12.73)

Variables	Metabolic syndrome		
	adj.OR	95% CI	
Physical activity			
Yes	1.05	(0.94	- 1.17)
No	1.00		
Smoking status			
Current-smoker	1.33	(1.02	- 1.74)
Ex-smoker	1.16	(0.88	- 1.52)
Non-smoker	1.00		
Frequency of alcohol use			
≥4 times per week	1.63	(1.33	- 1.99)
1-4 times per month	1.02	(0.89	- 1.16)
Never or less than 1 time per month	1.00		
Subjective stress perception			
High	0.88	(0.77	- 1.002)
Low	1.00		
Medical check-up, last 2-years			
Yes	0.85	(0.76	- 0.96)
No	1.00		
Dyslipidemia			
Yes	3.97	(3.49	- 4.52)
No	1.00		
Year			
2013	1.00		
2014	1.01	(0.82	- 1.26)
2015	1.28	(1.02	- 1.60)
2016	1.41	(1.13	- 1.76)
2017	1.06	(0.85	- 1.32)
2018	1.36	(1.08	- 1.70)
Carbohydrate intake per day (10 g) †	0.98	(0.96	- 0.997)
Protein intake per day (10 g) †	0.97	(0.94	- 10.11)
Fat intake (10 g) †	0.91	(0.86	- 0.96)
Caloric intake (Kcal) †	1.07	(1.01	- 1.13)

adj.OR adjusted odds ratio, CI confidence interval

† Accounted as continuous variable.

Table 6. Comparing different categorization of maternal age at first childbirth and its association

Models	Total (N=12,825)	Metabolic syndrome		
		Yes (N=3,867)	Adj.OR	95% CI
Model 1				
Age at first childbirth (Years), P-for-trend: 0.037				
< 25		2,280	0.94	(0.66 - 1.33)
25-29		1,281	0.78	(0.56 - 1.09)
30-34		238	0.79	(0.55 - 1.14)
≥ 35		68	1.00 [Reference]	
Model 2				
Age at first childbirth (Years), P-for-trend: 0.071				
< 20		325	0.85	(0.56 - 1.28)
20-24		1,955	0.95	(0.67 - 1.34)
25-29		1,281	0.78	(0.55 - 1.10)
30-34		238	0.79	(0.55 - 1.14)
≥ 35		68	1.00 [Reference]	
Model 3				
Age at first childbirth (Years), P-for-trend: 0.038				
< 20		325	1.03	(0.77 - 1.38)
20-24		1,955	1.15	(0.93 - 1.41)
25-29		1,281	0.94	(0.78 - 1.14)
≥ 30		306	1.00 [Reference]	
Model 4				
Age at first childbirth (Years), P-for-trend: 0.072				
Quartile 1: < 22		949	1.09	(0.90 - 1.31)
Quartile 2: 22-24		1,331	1.27	(1.07 - 1.49)
Quartile 3: 25-27		962	1.02	(0.87 - 1.19)
Quartile 4: ≥ 28		625	1.00 [Reference]	
Model 5				
Age at first childbirth (Years), P-for-trend: 0.0501				
Quartile 1: < 22		949	1.09	(0.90 - 1.31)
Quartile 2: 22-23		872	1.28	(1.07 - 1.53)
Quartile 3: 24-25		862	1.15	(0.97 - 1.36)
Quartile 4: 26-27		559	0.99	(0.83 - 1.18)
Quartile 5: ≥ 28		625	1.00 [Reference]	

Abbreviations: Adj.OR, adjusted odds ratio, CI, confidence interval

All models were adjusted for menopause, menopause age, breast feeding, age, household income, BMI, physical activity, smoking status, frequency of alcohol use, dyslipidemia, number of pregnancies, stress perception, daily macronutrients(carbohydrate, protein, fat) and energy intake.

with metabolic syndrome

4.3 첫 출산연령과 대사증후군 세부 질환

첫 출산연령에 따른 대사증후군 세부 질환별 유병 차이 및 경향성 분석을 위해 다중 로지스틱 회귀분석을 하였으며 분석 결과는 Figure 3과 같다. 대사증후군 세부 질환 중 HDL콜레스테롤 변수에서 통계적으로 유의한 관련성이 있었고, 경향성 분석에서는 중성지방, HDL콜레스테롤, 혈압, 공복 혈당 변수에서 유의한 경향성이 있었다.

허리둘레 변수에서 35세 이상 초산군에 비해 25세 미만 초산군이 복부비만 (Central obesity)일 오즈비가 0.90(95% CI=0.65-1.24), 25-29세 초산군이 0.81(95% CI=0.59-1.11), 30-34세 초산군이 0.94(95% CI=0.56-1.11)로 모두 통계적으로 유의하지 않았으며, 경향성 분석에서도 유의한 결과가 도출되지 않았다(P-for-trend: 0.84).

중성지방 변수에서 35세 이상 초산군에 대비한 고중성지방혈증 (Hypertriglyceridemia) 유병 오즈비에서는 25세 미만 초산군이 1.04(95% CI=0.75-1.44), 25-29세 초산군 0.88(95% CI=0.64-1.21), 30-34세 초산군 0.79(95% CI=0.56-1.11)로 유의하지 않았으나, 경향성 분석에서는 전체적으로 25세 미만 및 35세 이상 초산군이 25-34세 초산군보다 유병이 증가하는 경향을 보였고 통계적으로 유의했다(P-for-trend: 0.005).

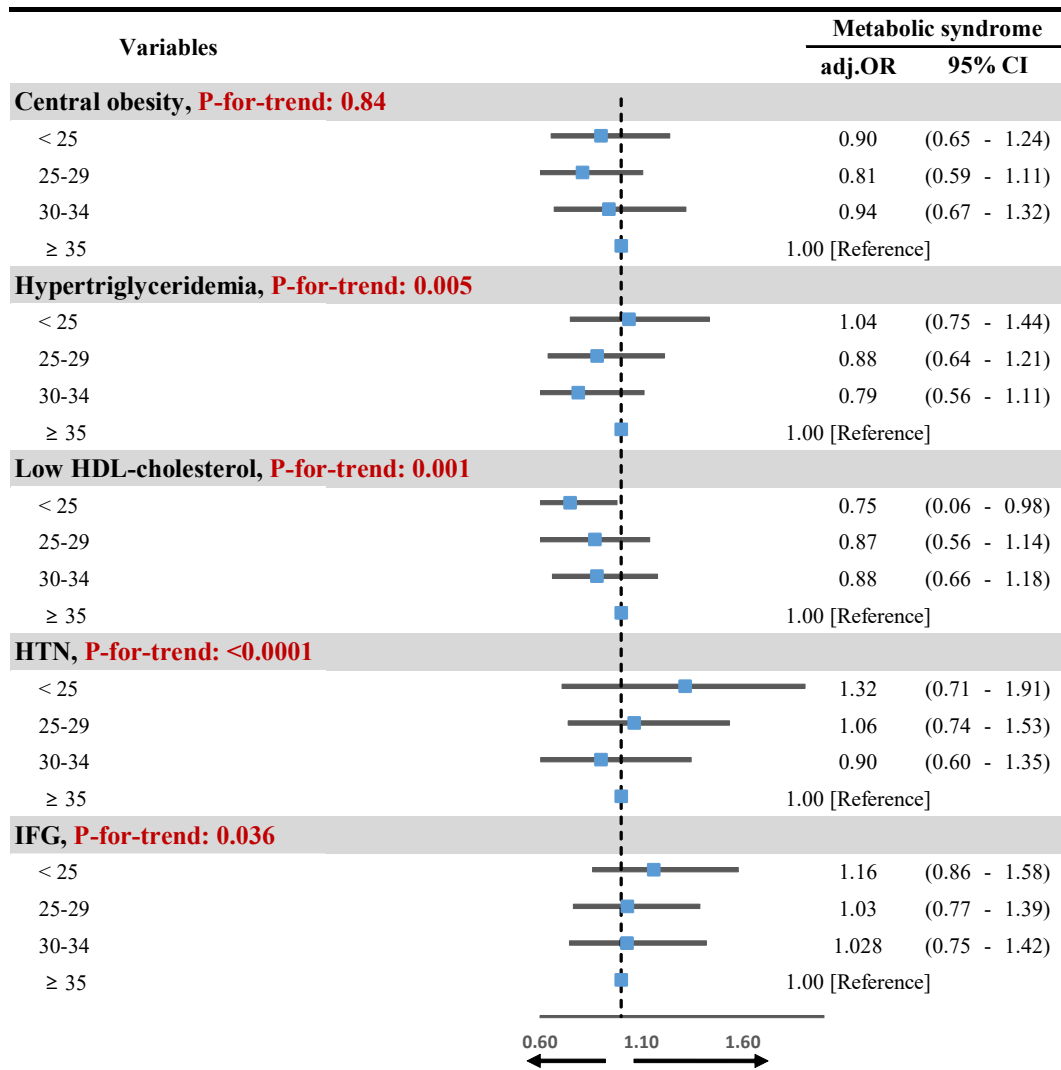
HDL콜레스테롤 변수에서는 35세 이상 초산군 대비 25세 미만 초산군의 저 HDL 콜레스테롤 혈증일 오즈비가 0.75로 통계적으로 유의하게 낮았고 (95% CI=0.06-0.98), 전체적으로는 첫 출산연령이 증가할수록 유병이 증가하는 경향이 있었으며 통계적으로도 유의했다(P-for-trend: 0.001).

혈압 변수에서는 35세 이상 초산군 대비 25세 미만 초산군의 고혈압 (HTN, Hypertension) 유병 오즈비가 1.32(95% CI=0.71-1.91), 25-29

세 초산군이 1.06(95% CI=0.74-1.53), 30-34세 초산군이 0.90(95% CI=0.60-1.35)로 유의한 관련성은 없었지만, 대체로 첫 출산연령이 증가함에 따라 고혈압 유병이 감소하는 경향을 보였으며 통계적으로도 유의했다(P-for-trend: 0.0001).

공복 혈당 변수를 살펴보면 35세 이상 초산군에 비해 25세 미만 초산군이 공복혈당장애(IFG, Impaired Fasting Glucose)일 오즈비가 1.16(95% CI=0.86-1.58), 25-29세 초산군이 1.03(95% CI=0.77-1.39), 30-34세 초산군이 1.028(95% CI=0.75-1.42)로 통계적으로 유의하지는 않았지만, 전체적으로 첫 출산연령이 증가할수록 공복혈당장애 유병이 감소하는 경향이 있었고 통계적으로 유의했다(P-for-trend: 0.036).

이상으로 저 HDL 콜레스테롤혈증은 35세 이상 초산군 대비 25세 미만의 유병이 유의하게 낮았고 첫 출산연령이 높을수록 유병이 증가하는 경향이 있었으며, 고중성지방혈증은 25세 미만, 35세 이상 초산군이 25-34세 보다 증가, 고혈압 및 공복혈당장애는 첫 출산연령이 높을수록 유병이 감소하는 경향이 있었다.



Abbreviations: TG, triglycerides, HDL-C, high density lipoprotein cholesterol, BP, blood pressure, FPG, fasting plasma glucose, adj.OR adjusted odds ratio, CI confidence interval

Figure 3. The results of subgroup analysis based on each determinant criteria of metabolic syndrome according to maternal age at first childbirth.

4.4 하위 그룹별 첫 출산연령과 대사증후군

연령, 폐경 여부, 임신 횟수, 가구 소득, 체질량지수, 건강검진 수진여부, 흡연 상태, 음주 빈도에 따른 첫 출산연령과 대사증후군의 관계를 조사하기 위해 하위 그룹별 분석을 수행하였다<Table 7>. 그중 임신 경험 5회 이상인 그룹, 최근 2년 내 건강검진을 시행한 그룹, 평생 또는 최근 1년간 음주 경험이 없거나 월 1회 미만 음주 그룹에서 통계적으로 유의한 관련성이 있었다.

가. 연령

연령에 따른 첫 출산연령과 대사증후군 유형의 관련성 분석에서는 통계적으로 유의한 값이 산출되지 않았다.

나. 폐경 여부

자연 폐경 여부에 따른 첫 출산연령과 대사증후군 유형의 관련성 분석에서는 통계적으로 유의한 값이 산출되지 않았다.

다. 임신 횟수

임신 경험이 5회 이상인 그룹에서 35세 이상 초산군에 대비 대사증후군 유

병 오즈비가 25세 미만 초산군이 8.98(95% CI=2.41-33.39), 25-29세 초산군이 8.64(95% CI=2.32-32.19), 30-35세 초산군이 8.34(95% CI=2.07-33.63)로 첫 출산연령이 증가함에 따라 대사증후군 유병 오즈비가 유의하게 감소했다.

라. 가구 소득

가구 소득에 따른 첫 출산연령과 대사증후군 유병의 관련성 분석에서는 통계적으로 유의한 값이 산출되지 않았다.

마. 체질량지수

체질량지수에 따른 첫 출산연령과 대사증후군 유병의 관련성 분석에서는 통계적으로 유의한 값이 산출되지 않았다.

바. 건강검진 수진여부

최근 2년 내 건강검진을 수행한 그룹에서 35세 이상 초산군에 비해 30-34세 초산군이 대사증후군일 오즈비가 0.64로 낮았으며 통계적으로 유의했다(95% CI=0.41-0.99).

사. 흡연 상태

흡연 상태에 따른 첫 출산연령과 대사증후군 유형의 관련성 분석에서는 통계적으로 유의한 값이 산출되지 않았다.

아. 음주 빈도

평생 또는 최근 1년간 음주 경험이 없거나 월 1회 미만 음주 그룹에서는 30-34세 초산군이 대사증후군일 오즈비가 35세 이상 초산군에 비해 0.61 배로 낮았으며 통계적으로 유의했다(95% CI: 0.39-0.96).

Table 7. The results of subgroup analysis for the association between maternal age at first childbirth and metabolic syndrome stratified by menopause status, body mass index, number of pregnancies, house income, medical check-up, smoking status and frequency of alcohol use

Variables	Metabolic syndrome						
	Age at first childbirth: < 25		Age at first childbirth: 25-29		Age at first childbirth: 30-34		Age at first childbirth: ≥35
	adj.OR	95% CI	adj.OR	95% CI	adj.OR	95% CI	OR
Age (years)							
< 35	-	-	-	-	-	-	-
35-44	1.26	(0.65 - 2.45)	0.79	(0.44 - 1.44)	0.59	(0.31 - 1.10)	1.00 [Reference]
45-54	1.16	(0.58 - 2.30)	0.89	(0.45 - 1.75)	1.03	(0.50 - 2.11)	1.00 [Reference]
55-64	0.59	(0.27 - 1.28)	0.53	(0.25 - 1.15)	0.75	(0.31 - 1.82)	1.00 [Reference]
≥ 65	0.77	(0.27 - 2.18)	0.69	(0.25 - 1.94)	0.55	(0.83 - 1.63)	1.00 [Reference]
Menopause (Natural)							
Yes	1.01	(0.65 - 1.56)	0.80	(0.53 - 1.22)	0.77	(0.49 - 1.21)	1.00 [Reference]
No	0.88	(0.48 - 1.62)	0.75	(0.41 - 1.38)	0.88	(0.44 - 1.38)	1.00 [Reference]
Number of pregnancy							
1	0.53	(0.19 - 1.46)	0.44	(0.19 - 1.03)	0.52	(0.22 - 1.20)	1.00 [Reference]
2	1.06	(0.52 - 2.19)	0.88	(0.45 - 1.71)	0.87	(0.42 - 1.81)	1.00 [Reference]
3	1.03	(0.48 - 2.21)	0.76	(0.36 - 1.60)	0.80	(0.36 - 1.75)	1.00 [Reference]
4	0.78	(0.29 - 2.05)	0.61	(0.23 - 1.59)	0.73	(0.25 - 2.12)	1.00 [Reference]
≥ 5	8.98	(2.41 - 33.39)	8.64	(2.32 - 32.19)	8.34	(2.07 - 33.63)	1.00 [Reference]
House income							
Low	1.02	(0.43 - 2.42)	0.76	(0.33 - 1.77)	0.58	(0.23 - 1.47)	1.00 [Reference]
Mid-low	0.55	(0.29 - 1.05)	0.55	(0.29 - 1.03)	0.54	(0.28 - 1.06)	1.00 [Reference]
Mid-high	1.42	(0.68 - 2.97)	1.18	(0.58 - 2.41)	1.13	(0.51 - 2.51)	1.00 [Reference]
High	0.94	(0.48 - 1.82)	0.75	(0.39 - 1.43)	1.04	(0.53 - 2.04)	1.00 [Reference]

Variables	Metabolic syndrome						
	Age at first childbirth: < 25		Age at first childbirth: 25-29		Age at first childbirth: 30-34		Age at first childbirth: ≥35
	adj.OR	95% CI	adj.OR	95% CI	adj.OR	95% CI	OR
Body mass index							
Underweight or normal	1.18	(0.56 - 2.50)	1.04	(0.50 - 2.16)	1.03	(0.45 - 2.37)	1.00 [Reference]
Pre-obesity	0.83	(0.39 - 1.79)	0.58	(0.27 - 1.22)	0.47	(0.21 - 1.03)	1.00 [Reference]
Obesity	0.84	(0.51 - 1.41)	0.77	(0.46 - 1.28)	0.85	(0.49 - 1.46)	1.00 [Reference]
Medical check-up, last 2-years							
Yes	0.84	(0.55 - 1.27)	0.69	(0.46 - 1.04)	0.64	(0.41 - 0.99)	1.00 [Reference]
No	1.30	(0.67 - 2.53)	1.08	(0.56 - 2.10)	1.32	(0.65 - 2.69)	1.00 [Reference]
Smoking status							
Current	1.33	(0.39 - 4.51)	1.63	(0.48 - 5.48)	2.47	(0.60 - 10.16)	1.00 [Reference]
Past	0.89	(0.27 - 2.87)	0.97	(0.33 - 2.80)	0.98	(0.32 - 3.06)	1.00 [Reference]
Never	0.88	(0.60 - 1.28)	0.71	(0.49 - 1.03)	0.69	(0.46 - 1.03)	1.00 [Reference]
Frequency of alcohol use							
≥4 times per week	1.25	(0.37 - 4.19)	0.70	(0.21 - 2.32)	1.49	(0.43 - 5.17)	1.00 [Reference]
1-4 times per month	1.00	(0.52 - 1.92)	0.84	(0.44 - 1.57)	0.91	(0.47 - 1.78)	1.00 [Reference]
Never or less than 1 time per month	0.89	(0.58 - 1.36)	0.79	(0.53 - 1.19)	0.61	(0.39 - 0.96)	1.00 [Reference]

adj.OR adjusted odds ratio, CI confidence interval

Adjusted for menopause, menopause age, breast feeding, age, number of pregnancies, household income, BMI, physical activity, smoking status, frequency of alcohol use, subjective stress perception, medical check-up, dyslipidemia, daily macronutrients(carbohydrate, protein, fat) and energy intake.

5. 고찰

5.1 연구 방법에 대한 고찰

이 연구는 여성의 첫 출산연령과 대사증후군 간의 관련성 조사를 목적으로 2013-2018년 국민건강영양조사 원시자료를 활용하여 출산 경험이 있는 여성을 대상으로 첫 출산연령 범주화 방법에 따라 5가지 모델로 나누어 보정 변수로 통제 후 대사증후군과의 관련성 및 경향성과 하위 그룹별 분석을 다중 로지스틱 회귀분석을 통해 조사하였다.

국민건강영양조사 자료는 질병관리본부에서 주관하며 국민건강증진법 제16조에 의거하여 시행하는 국민의 건강행태, 만성질환 유병 현황, 식품 및 영양 섭취 실태에 관한 법정 조사이며, 통계법 제17조에 근거한 정부 지정통계로 질병관리본부 연구윤리심의위원회 승인을 받아 매년 수행하고 있다. 원시자료는 개인정보 보호법 및 통계법을 준수하여 조사 자료에서 개인을 추정할 수 없도록 비식별 조치된 자료이다.

국민건강영양조사의 표본 추출틀은 표본설계 시점에서 가용한 가장 최근 시점의 인구주택총조사 자료를 기본 추출틀로 사용하였고, 현재 모집단 특성을 반영할 수 있는 최신 정보 사용을 위해 공동주택공시가격 자료를 추가하여 기본 추출틀을 보완하고 모집단 포함률을 향상시켰다. 이를 통해 목표 모집단인 대한민국에 거주하는 만 1세 이상 국민에 대하여 대표성 있는 표본을 추출할 수 있도록 한 자료로 제6기(2013-2015)는 연간 192개 조사구 중 20개 표본가구를 선정하여 총 3,840가구의 만 1세 이상 22,948명을 대상자로 선정하였고, 7기 1차년도(2016) 부터는 연간 192개 조사구 중 23개 표본가구로 상향하여 총 4,416가구의 만 1세 이상 24,269명을 대상자로 선정하였으며 제6기,

제7기 모두 계통추출법을 이용하여 선정하였다. 이 연구에서는 2013년부터 2018년까지 국민건강영양조사에서 조사 완료된 47,217명 중에서 남성, 임신 미경험자, 임신부, 검사 전 금식 미시행자, 뇌졸중, 심근경색 또는 협심증을 진단받은 자, 응답을 거부했거나 응답이 누락된 34,392명을 제외한 출산 경험이 있는 여성 12,825명을 분석 대상으로 하였다.

방법론적인 면에서 동일 주제 선행연구들(Cho et al., 2009; Sim et al., 2015; Shin et al., 2017)과 함께 살펴보면, 모든 연구에서 적용한 대사증후군 판정 기준이 NCEP-ATP III이며 전 국민이 시행하는 국민건강영양조사 자료를 활용했다는 공통점이 있었지만, 첫 출산연령 범주화 시 나이 구간이나 조사 대상 스크리닝 시 제외된 그룹 및 보정 변수의 종류나 수가 연구마다 달랐고 대사증후군 세부 질환 중 복부비만 정의 시 허리둘레 기준을 80cm 이상(IDF, 2009)으로 정의한 연구와 85cm 이상(대한비만학회, 2005)으로 정의한 연구로 나누어졌다. 따라서, 결과 해석에 있어 이러한 점을 주의해야 할 것이다.

이 연구는 선행 연구들(임훈영, 2008; Cho et al., 2009; Sim et al., 2015; Shin et al., 2017)과는 달리 최근 6년간(2013-2018년)의 대규모 표본을 활용해 35세 이상 고령 초산모 그룹을 별도로 두어 4개의 다른 초산 연령 모델들과 함께 분석하고, P-for-trend 값을 통해 초산 연령에 따른 대사증후군 유형의 전체적인 경향성을 분석하고자 한 점에서 의의가 있다. 그러나 이 연구에는 방법론상 몇 가지 제한점이 존재한다.

첫째, 단면조사로 첫 출산연령에 따른 대사증후군 유형에 시간의 선행성을 따질 수 없어 정확한 인과관계를 밝힐 수 없으므로 해석에 주의가 필요하다. 보편적으로 연령이 증가할수록 특히, 여성은 폐경 후 대사증후군 유병률이 크게 증가하므로(홍상모, 2004; 임훈영, 2008; Cho et al., 2009; Park et al., 2010; Lim, et al., 2011; 한명석, 2011; Sim et al., 2015; Shin et al.,

2017) 유병률이 높은 대상층을 특정하여 분석한 연구가 필요하다. 또한 대사 증후군에 이환되었다는 것은 전반적인 건강 수준이 낮을 가능성이 크다는 것을 의미하고, 이점이 임신 나이에 영향을 줬을 가능성이 있다. 즉, 첫 출산연령과 대사증후군의 선행관계가 불분명하여 결과가 제대로 측정되지 않았을 가능성이 있으므로 무작위추출 통제시험(RCT, Randomized Controlled Trial)을 통해 선정된 초산모를 대상으로 한 장기적인 전향적 연구가 필요하다.

둘째, 자가 보고 방식으로 조사 대상자의 기억에 의존한 자료이므로 결과 해석 시 과대 또는 과소평가 가능성이 있다.

셋째, 첫 출산부터 조사 시점까지의 기간에서 다수 요인의 영향 가능성으로 해석에 주의가 필요하다. 특히, 임신·출산상태(임신 시 체중, 임신 중 체중 증가, 산후 체중 유지 여부, 임신 경험은 있으나 유산 등의 이유로 출산 경험은 없는 경우, 쌍둥이 임신, 출산 횟수 등), 대사 장애에 영향을 줄 수 있는 임신 합병증(임신성 고혈압, 임신성 당뇨 등), 다낭성 난소 증후군과 같이 대사 장애에 영향을 줄 수 있는 질환이나 투약상태에 대한 정보가 없다. 또한 조사 시점에서 가까운 시일 내 출산한 대상자의 경우 초산 여부와 무관하게 임신과 출산의 단기 영향 가능성이 있고 평균 초산 연령이 25.5세, 다수 대상자의 초산 시기가 1980-90년대로 출산 연령 자체가 사회적으로 조절되는 요소가 될 수 있어 여전히 현재 출산환경과 문화를 반영하는 데 한계가 있었으며, 임신 횟수의 경우 고령에 초산을 경험한 여성이 그렇지 않은 여성에 비해 남은 임신 가능 기간이 짧아 그로 인한 영향을 받을 수 있다. 따라서, 혼란 변수를 다각도로 보정하며 최근 출산 동향을 반영할 수 있는 코호트 연구를 제안한다.

5.2 연구 결과에 대한 고찰

이 연구에서는 여성의 첫 출산연령과 대사증후군 및 대사증후군 세부 질환(고혈압, 복부비만, 고중성지방혈증, 공복혈당장애, 저 HDL 콜레스테롤혈증) 간의 관련성 및 경향성, 하위 그룹별 첫 출산연령과 대사증후군 유형의 관계에 대한 분석을 통해 결과를 도출하였다.

첫 출산연령에 따른 대사증후군의 유형 차이와 경향성을 분석한 결과, 25세 미만과 35세 이상 연령에서 첫 출산을 경험한 그룹이 25-34세에 경험한 그룹보다 대사증후군 유형이 높은 경향이 있으며, 특히 22-24세 초산군에서 28세 이상 초산군에 비해 유의하게 유형이 증가하면서 연관성이 뚜렷해졌다. 이는 첫 출산연령이 증가할수록 대사증후군 유형률이 감소한다는 결과(Cho et al., 2009; Sim et al., 2015; Shin et al., 2017)와는 상이했지만, 20세 이하 초산군에 비해 25-29세 초산군이 대사증후군 유형이 낮았다는 결과(임훈영, 2008)와는 유사한 측면이 있었다.

동일 백락으로 연구 대상자의 첫 출산연령별 대사증후군 유형자 분포 <Figure 2>에서도 특정 연령층에서 뚜렷한 양상이 있었다. 먼저 12,825명의 연구대상자 중 초산 연령 별 유형자 수는 23-24세(910명)까지 급증하다 이후 급격히 감소하는 양상이었고, 유형자의 백분율은 18세(49.3%, 211명 중 104명)까지 급증, 이후 점진적으로 감소하다 40세 이후 다시 급증하는 양상이었기 때문에 이런 점이 결과에 영향을 줬을 가능성이 있다. 단, 40세 이후 초산자 수가 단 16명이며 특히 유형자 백분율이 가장 높았던 46세(100%), 43세(66.7%) 초산자 수가 각각 1명, 3명에 불과했기 때문에 유형률 해석에 있어 주의가 필요하다.

다양한 요인들이 조기 및 고령 초산 여성의 대사증후군에 기여할 수 있다.

먼저 고령 임신은 임신성 당뇨병이나 임신성 고혈압의 위험을 높여(최재호 등, 2006; Sauer, 2015) 중년기 이후 만성질환의 위험을 증가시킬 수 있으며(O' sullivan, 1982; Arnadottir et al., 2005, Wikstrom et al., 2005; Bellamy et al., 2007; Shah, Retnakaran & Booth, 2008; Lykke et al., 2009, Akinci et al., 2010, Kessous et al., 2013), 임신과 출산 기간에는 단기 고농도 에스트로젠 노출과 코르티솔 분비로 인해 인슐린 저항성 증가, 과식 및 지방 세포 증가로 인한 비만, 가역성 이상지질혈증이 발생하는데(Desoye et al., 1987; Gunderson et al., 2004; Dahlgren, 2006; Mor, 2008), 이러한 신체적 변화를 이룬 나이에 경험하면 조기 월경과 동일한 효과를 유발(Lakshman et al., 2009; Saquib, Kritz-silverstein & Barrett-connor, 2005)하여 만성질환과 신체기능저하를 초래하는 영구적인 변화가 발생하고(Prikle et al., 2014) 중년기 이후 대사증후군의 위험을 증가시킬 수 있다고 알려져 있다(Herrera, 2002; Ryan, 2003). 더욱이 20세 이하 연령에 출산한 사람은 타 연령층에 비해 낮은 사회경제적 상태(가구 소득, 교육 수준, 거주 지역)와 고탄수화물, 고지방 섭취, 저칼륨 섭취의 식습관을 갖고 있고(Sim et al., 2015) 장기적인 체중 증가와 관련 있다는 보고(Wen et al., 2003)도 있다.

또한 흥미 변수 외 독립 변수들과 대사증후군 간의 관련성을 분석했을 때 높은 가구 소득, 잦은 건강 검진, 고탄수화물 및 고지방 섭취는 대사증후군 유병 감소와 유의한 관련이 있었고 고령, 비만, 현재 흡연, 잦은 음주, 이상지질혈증, 높은 일일 에너지 섭취량은 대사증후군 유병 증가와 유의한 관련이 있었다. 특히 폐경, 모유 수유, 임신 횟수가 대사증후군 유병과 유의한 관련성이 없고, 고탄수화물 섭취가 낮은 대사증후군 유병과 관련 있었다는 점은 대부분의 선행연구 결과와는 상이한 결과였다.

먼저 인구사회학적 요인으로, 연령 변수에서는 대사증후군 유병이 연령에

따라 점진적으로 증가하다 중년기 이후 큰 폭으로 증가했는데, 이는 49세까지는 남성보다 유병률이 낮고 완만하게 증가했으나 50세(특히 폐경) 이후 급증하여 남성보다 유병률이 높았다는 보고(홍상모, 2004; Kim et al., 2007; 임훈영, 2008; Cho et al., 2009; Park et al., 2010; Lim, et al., 2011; 한명석, 2011; Sim et al., 2015; Shin et al., 2017)와도 유사한 측면이 있었다. 가구 소득 변수에서는 월평균 가구균등화소득에 따라 4개 군으로 등분한 저소득층, 중하층, 중상층, 고소득층에서 가구 소득이 낮을수록 대사증후군 유병률이 유의하게 증가하였는데 이는 월 소득 기준 소득이 낮을수록 점진적으로 대사증후군 유병률이 증가한다는 선행연구(박민정 등, 2006)와 생애주기별 대사증후군 영향요인 분석에서 소득이 낮을수록 대사증후군 유병률이 증가한다는 결과와도 유사했다(임효빈, 2014).

건강 상태 요인으로 체질량 지수에서는 비만할수록 대사증후군 유병률이 유의하게 증가했고 40-50대 여성에서 비만군이 비(非)비만군보다 대사증후군 유병률이 높다는 결과(김희승, 오정아, 2007)와 그 외 다른 연구들과도 같은 맥락이었다(박혜순 등, 2003; 임열리 등, 2003; carnethon et al., 2004; 홍원기 등, 2007; 조영채 등, 2012).

건강 행태 요인으로 흡연 상태에서는 현재 흡연을 하는 경우 대사증후군 유병률이 유의하게 높았으며 여러 선행 연구들과도 일치한 결과였다(임효빈, 2014; 임열리 등, 2003; 이상진, 2018). 음주 빈도 변수에서 잦은 음주 상태일수록 대사증후군 유병률이 증가하는 방향성을 보였는데, 선행 연구에서는 이와 같은 맥락의 결과(김기락, 2012; 이상진, 2018)와 여성에서 경도의 음주가 오히려 대사증후군의 위험이 낮았다는 결과(carnethon et al., 2004; Chandola, Brunner & Marmot, 2006; 홍원기 등, 2007; 임열리 등, 2003)로 나누어졌다. 건강검진 수진여부에서는 최근 2년 내 건강검진을 수진한 군에서 유병률이 감소했지만 유의한 관련성이 없다는 선행연구(임효빈, 2014)와는

일치하지 않았다.

생식요인(임신 횟수, 모유 수유, 폐경)에서는 대사증후군 유병과 유의한 관련성이 도출되지 않았는데, 이는 높은 임신 횟수가 대사증후군 유병 증가와 관련 있다는 연구(Lao et al., 2006; Akter et al., 2013)와 모유 수유 경험이 대사증후군 유병 감소와 관련 있다는 연구(정우길, 2011; 김혜진, 2014; 김성희, 2014) 및 폐경 이후 대사증후군 유병이 급격히 증가한다는 다수의 연구(홍상모, 2004; Kim et al., 2007; 임훈영, 2008; Cho et al., 2009; Park et al., 2010; Lim, et al., 2011; 한명석, 2011; Sim et al., 2015; Shin et al., 2017)와도 상이했다.

식습관 관련 변수에서는 고탄수화물, 고지방 섭취가 더 낮은 대사증후군 유병과 관련 있다는 결과가 도출되었는데, 이는 고탄수화물 섭취(유현정, 김양하, 2008; 변아리, 2017; 변수지 등, 2019; 소수민, 2020)가 높은 대사증후군과 관련 있다는 선행연구와 상이했고, 고지방 섭취(변아리, 2017)가 낮은 대사증후군 유병과 관련 있다는 선행연구와는 유사한 측면이 있었다.

첫 출산연령과 대사증후군 세부 질환 간 관련성 분석에서는 저 HDL 콜레스테롤혈증 유병이 25세 미만에서 35세 이상 초산군에 대비해 유의하게 낮았고 초산 연령이 높을수록 유병이 증가하는 경향성이 있었으며, 고중성지방혈증은 25세 미만과 35세 이상 초산군이 25-34세보다 증가, 고혈압 및 공복혈당장애는 초산 연령이 높을수록 유병이 감소하는 경향성이 있었다. 이는 초산 연령 증가가 저 HDL 콜레스테롤혈증 유병 감소와 유의한 관련이 있다는 보고(Sim et al., 2015)와 유사한 맥락이었지만 고중성지방혈증 유병 감소와 관련 있다는 결과와는 일치하지 않았으며(Sim et al., 2015), 출산연령이 높을수록 고혈압 유병률이 점진적으로 낮아진다는 보고(이왕진, 2018)와 동일한 방향성이었지만 첫 출산연령 19세 미만, 25-29세, 20-24세, 30세 이상 순으로 고혈압 유병률이 높았다는 보고(Park, 2017)와는 일관되지 않았다.

또한 어린 나이 임신이 복부비만 위험 증가와 관련 있다는 연구(Sim et al., 2015; We et al., 2016; Shin et al., 2017)와는 일치하지 않았으나 복부비만과는 유의한 관련성이 없다는 연구(Lee et al., 2018)와는 일치했고, 초산 연령과 공복 혈당 장애가 음의 관계로 유의한 관련성이 있다는 보고(Shin et al., 2017)와는 일치했으나 유의한 관련성이 없다는 연구(Kim et al., 2014)와는 일치하지 않았다. 공복 혈당 장애와 관련 있는 제2형 당뇨병 유병과 초산 연령이 음의 관계(Kim et al., 2014; Qu et al., 2020) 혹은 관련이 없다는 결과(Yarmolinsky et al., 2017), 이른 초산과 늦은 마지막 출산이 인슐린 저항성 위험과 유의한 관련성이 있다는 결과(Yun et al., 2015)로 다양했다.

즉, 연구 결과를 선행연구들과 함께 종합해보면 많은 부분에서 연구마다 상이한 결과가 도출되어 일관되지 않음을 알 수 있다. 특히, 연구의 핵심인 첫 출산연령과 대사증후군 유병의 관계에서도 동일 맥락의 선행 연구 결과(Cho et al., 2009; Sim et al., 2015; Shin et al., 2017)와 일관 되지 않았는데, 이러한 결과에는 사회경제적 요인, 병리적 상태, 비만 등 타 요인들의 영향 가능성이 있다. 더욱이 40세 이후 초산 경험자수가 단 47명으로 타 연령대에 비해 현저히 적어 해당 연령층의 대사증후군 유병에 대한 결과 해석에 있어 주의가 필요하다. 따라서, 무작위추출 통제시험을 통해 선정된 여성을 대상으로 혼란 변수를 다각도로 보정한 대규모 코호트 연구를 제안한다.

또한, 이 연구의 결과는 대사증후군 유병에 있어 25세 미만과 35세 이상의 초산모에게 취약점이 존재함을 시사하므로 해당 연령층 산모의 건강관리를 위한 지원이 필요할 것으로 제언한다.

6. 결론 및 제언

이 연구는 제6기, 제7기 국민건강영양조사(2013년-2018년) 자료를 이용하여 출산 경험이 있는 여성을 대상으로 첫 출산연령과 대사증후군 및 대사증후군 세부 질환 유형의 관련성과 경향성을 파악하고, 첫 출산연령에 따른 대사증후군 유형을 인구사회학적 요인, 건강행태 요인, 건강상태 요인, 생식 요인별로 분석했다.

그 결과 25세 미만, 35세 이상 초산군이 25-34세보다 대사증후군 유형이 증가하는 경향성이 있었으며, 특히 22-24세 초산군에서 연관성이 뚜렷했다. 세부 질환 중 저 HDL 콜레스테롤혈증은 35세 이상 초산군 대비 25세 미만의 유형이 유의하게 낮았고 첫 출산연령이 높을수록 유형이 증가하는 경향이 있었으며, 고중성지방혈증은 25세 미만, 35세 이상 초산군이 25-34세보다 증가, 고혈압 및 공복혈당장애는 첫 출산연령이 높을수록 유형이 감소하는 경향이 있었다. 그 외 높은 가구 소득, 잦은 건강 검진, 고탄수화물 및 고지방 섭취는 대사증후군 유형 감소, 고령, 비만, 흡연, 잦은 음주, 이상지질혈증, 높은 일일 에너지 섭취량은 유형 증가와 관련 있었다. 하부 그룹 분석에서는 첫 출산연령과 대사증후군 유형 간의 관계가 임신 경험 5회 이상 그룹에서 유의 관계, 최근 2년 내 건강검진 수진 및 평생 또는 최근 1년간 음주 경험이 없거나 월 1회 미만 음주 그룹에서 양의 관계였다.

따라서, 대사증후군 유형에 있어 25세 미만과 35세 이상의 초산모에게 취약점이 존재함을 시사하므로 해당 연령층 산모의 건강관리를 위한 지원이 필요할 것으로 제언하며, 향후 이 연구가 보건 정책 방향 설정에 도움이 되기를 기대한다.

참고문헌

- 곽수민. Prevalence risk of metabolic syndrome associated with alcohol use behavior in Korean women[석사학위논문]. 서울: 가톨릭대학교; 2018.
- 길기철, 이귀세라, 권지영, 박인양, 김사진, 신종철, 김수평. 40세 이상 고령 임신이 주산기 결과에 미치는 영향. 대한주산의학회잡지 2007;18(2): 125-30.
- 김기락. 대사증후군의 발생 위험 요인에 관한 정기건강검진 후향적 코호트 연구[박사학위논문]. 서울: 한양대학교; 2012.
- 김동식, 김영택, 최인희, 선보영, 최인선. 고령 임신부의 산전 질환 및 출산결과 동향 분석과 정책적 함의. 서울: 한국보건사회연구원, 2013.
- 김아린, 광찬영, 임은실. 공무원의 대사증후군 관련 요인 및 대사증후군에 따른의료비 지출. 한국직업건강간호학회지 2012;21(3) 김
- 김성희. 중년 여성에서 모유수유와 대사증후군의 관련성. 한국모자보건학회지 2011;15(2):166-74.
- 김성희. 사회경제적 수준과 대사증후군의 관련성[박사학위논문]. 대구: 경북대학교; 2014.
- 김애경. 중년여성의 양생과 건강관련 삶의 질. 여성건강간호학회지 2010;16(3):297-306.
- 김혜진. 30, 40대 여성의 모유수유 경험에 따른 생활습관과 대사증후군 유병률 차이 [석사학위논문]. 서울: 가톨릭대학교; 2014.
- 김희승, 오정아. 40, 50 대 여성 비만도와 연령 별 대사증후군 위험인자 비교. Journal of Korean Academy of Nursing. 2007;37(4):453-8.
- 김용재. 대사증후군과 뇌졸중. 대한신경과학회지 2005;23(5):585-94.
- 대한비만학회. 대한비만학회지, 2005
- 문주영, 한원호, 심계식, 장지영, 배종우. 한국의 출산 산모 연령분포 변화와 고령산모에서 저체중출생아의 빈도. 대한주산의학회잡지 2011;22(1):30-6.

- 박민정, 조홍준, 박혜순, 이고은, 윤경은. 한국 성인에서 사회 경제적 상태와 대사증후군과의 관계. 대한비만학회지. 2006;15(1):10-7.
- 박은옥, 최수정, 이효영. 제5기 국민건강영양조사로 추정된 한국 성인의 대사증후군 유병률과 관련 요인. 농촌의학·지역보건 2013;38(1):1-13.
- 박혜순, 신호철, 김병성, 이가영, 최환석, 신정아, 남윤덕, 배상필, 천경수. 일차의료에 내원한 성인에서 대사증후군의 유병률 및 관련 요인에 대한 연구. 대한비만학회지, 2003;12(2):108-123.
- 백승희, 안성균, 최정현, 고보람, 유준환, 강수진, 최병주, 최소연, 윤명호, 탁승제, 신준한. 심장외막지방과 대사 증후군 및 심혈관 질환 위험인자와의 연관성. 대한내과학회지 2007;72(3):290-7.
- 변수지, 신윤진, 윤정원, 김수아, 김양하. 도시 중년여성의 스트레스에 따른 영양 섭취와 대사증후군의 관련성. 한국식품영양과학회지. 2019;48(8):802-10.
- 변아리. 동일한 체질량 지수를 보이는 한국 성인에서 대사증후군 여부에 따른 주요 영양소 섭취량 차이 분석[박사학위논문]. 서울: 이화여자대학교; 2017.
- 보건복지부. 30세 이상 성인 대사증후군 유병율 28.8%로 나타나!(국민건강영양조사(07-10) 분석결과), 보도자료, 2012
- 소수민. 한국 성인의 탄수화물 에너지 섭취비율 수준에 따른 식생활 특성 및 대사증후군 위험성[석사학위논문]. 서울: 서울대학교; 2020.
- 유현정, 김양하. 대사증후군 대상자의 영양소 섭취 특성에 관한 연구. 한국영양학회지. 2008;41(6):510-7.
- 이소영. 임신부의 고령이 출산결과에 미치는 영향. 보건·복지 Issue&Focus 2014;256:1-8.
- 이상진. 건강행태 변화가 대사증후군 발생에 미치는 영향[박사학위논문]. 서울: 고려대학교; 2018.
- 임열리, 황승욱, 심현준, 오은혜, 장유수, 조비룡. ATP III 의 진단기준에 따른 대사증후군의 유병률과 관련위험요인 분석. 가정의학회지. 2003;24(2):135-43.

- 임효빈. 생애주기에 따른 대사증후군 영향요인 및 의료이용 성별 비교 분석[석사학위 논문]. 서울: 경희대학교; 2014.
- 임훈영. 여성대사증후군의 유병률과 관련요인 분석[석사학위논문]. 서울: 연세대학교; 2008.
- 정우길. Long-term effect of postpartum lactation on postmenopausal metabolic syndrome [석사학위논문]. 서울: 서울대학교; 2011.
- 조영채, 권인선, 박재영, 신민우. 종합건강검진 수검자들의 대사증후군 유병률 및 관련요인. 한국산학기술학회논문지 2012;13(11):5317-5325.
- 조윤정. 폐경 전 여성에서 초경 연령과 대사증후군의 연관성 [박사학위논문]. 대구: 경북대학교; 2017.
- 최재호, 한현주, 황정혜, 정성로, 문형, 박문일, 차경준, 최항석, 오재웅, 박영선. 고령 산모의 임신 및 출산의 임상적 특성에 관한 메타분석. *Obstetrics & Gynecology Science* 2006;49(2):293-308.
- 통계청. 사망원인통계. 보도자료, 2016
- 통계청. 사망원인통계. 보도자료, 2019
- 통계청. 인구동향조사. 2019
- 한명석. 폐경으로 인한 대사증후군. *대한폐경학회지* 2011;17(3):127-135.
- 허혁, 황지영, 김도균, 이형중, 심재철, 양희생. 35세 이상 고령산모의 임신과 출산에 대한 임상적 연구. *대한산부인과학회지* 2004;47(3):458-463.
- 홍상모. 폐경 전후 여성에서의 테스토스테론과 비만 및 대사증후군 간의 연관성 [석사학위논문]. 서울: 한양대학교; 2004.
- 홍원기, 김종성, 정진규, 김성수, 박찬일, 김근배, 정인욱. 여성 음주와 대사증후군. *가정의학회지*. 2007;28(2):120-6.
- Aguilar M, Bhuket T, Torres S, Liu B, Wong RJ. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. *Jama* 2015;313(19):1973-4.
- Akinci B, Celtik A, Yener S, Yesil S. Prediction of developing metabolic

- syndrome after gestational diabetes mellitus. *Fertil Steril* 2010;93:1248–1254.
- Akter S, Jesmin S, Rahman MM, Islam MM, Khatun MT, Yamaguchi N, Akashi H, Mizutani T. Higher gravidity and parity are associated with increased prevalence of metabolic syndrome among rural Bangladeshi women. *PloS one* 2013;8(8):e68319.
- Alberti K, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Jean-Charles F, Loria CM, Smith Jr SC. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation* 2009;120(16):1640–5.
- Alberti KGMM, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome—a new world-wide definition. A consensus statement from the international diabetes federation. *Diabetic medicine* 2006;23(5):469–80.
- Alberti KGMM, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Provisional report of a WHO consultation. *Diabetic medicine* 1998;15(7):539–53.
- Arnadottir GA, Geirsson RT, Arngrimsson R, Jonsdottir LS, Olafsson O. Cardiovascular death in women who had hypertension in pregnancy: a case-control study. *BJOG* 2005;112:286–292.
- Balash J, Gratacós E. Delayed childbearing: effects on fertility and the outcome of pregnancy. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2012;24(3):187–93.
- Bellamy L, Casas JP, Hingorani AD, Williams DJ. Pre-eclampsia and risk of

- cardiovascular disease and cancer in later life: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2007;335:974.
- Benli AR, Cetin Benli N, Usta AT, Atakul T, Koroglu M. Effect of maternal age on pregnancy outcome and cesarean delivery rate. *J Clin Med Res* 2015;7(2):97-102.
- Bobrowski RA, Bottoms SF. Underappreciated risks of the elderly multipara. *Am J Obstet Gynecol* 1995;172(6):1764-7; discussion 7-70.
- Carnethon MR, Loria CM, Hill JO, Sidney S, Savage PJ, Liu K. Risk factors for the metabolic syndrome: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) study, 1985-2001. *Diabetes care.* 2004;27(11):2707-15.
- Carolan M. Maternal age ≥ 45 years and maternal and perinatal outcomes: a review of the evidence. *Midwifery* 2013;29(5):479-89.
- Carolan M, Frankowska D. Advanced maternal age and adverse perinatal outcome: a review of the evidence. *Midwifery* 2011;27(6):793-801.
- Chan BC, Lao TT. Effect of parity and advanced maternal age on obstetric outcome. *Int J Gynaecol Obstet* 2008;102(3):237-41.
- Chandola T, Brunner E, Marmot M. Chronic stress at work and the metabolic syndrome: prospective study. *Bmj.* 2006;332(7540):521-5.
- Cho GJ, Park HT, Shin JH, Kim T, Hur JY, Kim YT, Lee KW, Kim SH. The relationship between reproductive factors and metabolic syndrome in Korean postmenopausal women: Korea National Health and Nutrition Survey 2005. *Menopause* 2009;16(5):998-1003.
- Cohen W. Does maternal age affect pregnancy outcome? *Bjog* 2014;121(3):252-4.
- Dahlgren J. Pregnancy and insulin resistance. *Metab Syndr Relat Disord* 2006;4:149-152.

- Desoye G, Schweditsch MO, Pfeiffer KP, Zechner R, Kostner GM. Correlation of hormones with lipid and lipoprotein levels during normal pregnancy and postpartum. *J Clin Endocrinol Metab* 1987;64:704–712.
- Gunderson EP, Murtaugh MA, Lewis CE, Quesenberry CP, West DS, Sidney S. Excess gains in weight and waist circumference associated with childbearing: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study (CARDIA). *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:525–535.
- Herrera E. Lipid metabolism in pregnancy and its consequences in the fetus and newborn. *Endocrine*. 2002; 19(1):43-55.
- Hollander, D., & Breen, J.L. Pregnancy in the older gravida: How old is old? *Obstetrical & Gynecological Survey*. 1990;45(2):106–112.
- International diabetes federation. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. *IDF Communications* 2006;1–24.
- Figuerêdo ED, Lamy Filho F, Lamy ZC, Silva AA. Maternal age and adverse perinatal outcomes in a birth cohort (BRISA) from a Northeastern Brazilian city. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2014;0:0.
- Gami AS, Witt BJ, Howard DE, Erwin PJ, Gami LA, Somers VK, Montori VM. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J Am Coll Cardiol* 2007;49(4):403–14.
- Gao W. Does the constellation of risk factors with and without abdominal adiposity associate with different cardiovascular mortality risk? *International journal of obesity (2005)* 2008;32(5):757–62.
- Glueck CJ, Morrison JA, Wang P, Woo JG. Early and late menarche are associated with oligomenorrhea and predict metabolic syndrome 26 years later. *Metabolism* 2013;62(11):1597–606.
- Grundy SM. Metabolic syndrome pandemic. Arteriosclerosis, thrombosis, and

vascular biology 2008;28(4):629–36.

- Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, Gordon DJ, Krauss RM, Savage PJ, Smith Jr SC. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation* 2005;112(17):2735–52.
- Gu D, Reynolds K, Wu X, Chen J, Duan X, Reynolds RF, Whelton PK, He J. Prevalence of the metabolic syndrome and overweight among adults in China. *Lancet* 2005;365(9468):1398–405.
- Guo Y, Liu Y, He JR, Xia XY, Mo WJ, Wang P, Feng Q, Larson CP, Xia HM, Qiu X. Changes in birth weight between 2002 and 2012 in Guangzhou, China. *PLoS One* 2014;9(12):e115703.
- Im MY, Lee Y–R, Han SJ, Cho C–M. The effects of lifestyle factors on metabolic syndrome among Korean adults. *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing* 2012;23(1):13–21.
- Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahti K, Nissen M, Taskinen MR, Groop L. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2001;24(4):683–9.
- Jacquemyn Y, Martens E, Martens G. Pregnancy at late premenopausal age: outcome of pregnancies at 45 years and older in Flanders, Belgium. *J Obstet Gynaecol* 2014;34(6):479–81.
- Kessous R, Shoham–Vardi I, Pariente G, Sherf M, Sheiner E. An association between gestational diabetes mellitus and long–term maternal cardiovascular morbidity. *Heart* 2013;99:1118–1121.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. Healthcare Big Data–based Cardiovascular Disease Occurrence Scale Monitoring System, 2018

- Kim E, Oh SW. Gender differences in the association of occupation with metabolic syndrome in Korean adults. *The Korean Journal of Obesity*. 2012;21(2):108–14.
- Kim HM, Park J, Ryu SY, Kim J. The effect of menopause on the metabolic syndrome among Korean women: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 2001. *Diabetes care* 2007;30(3):701–6.
- Kim JH, Jung Y, Kim SY, Bae HY. Impact of age at first childbirth on glucose tolerance status in postmenopausal women: the 2008–2011 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Diabetes Care* 2014;37(3):671–7.
- Klemetti R, Gissler M, Sainio S, Hemminki E. At what age does the risk for adverse maternal and infant outcomes increase? Nationwide register-based study on first births in Finland in 2005–2014. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2016;95(12):1368–75.
- Lakshman R, Forouhi NG, Sharp SJ, Luben R, Bingham SA, Khaw KT, et al. Early age at menarche associated with cardiovascular disease and mortality. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 2009; 94(12):4953–60.
- Lao X, Thomas GN, Jiang C, Zhang W, Yin P, Schooling M, Heys M, Leung GM, Adab P, Cheng KK. Parity and the metabolic syndrome in older Chinese women: the Guangzhou Biobank Cohort Study. *Clinical endocrinology* 2006;65(4):460–9.
- Lee H, Kwon H-S, Park YM, Chun H, Choi Y-H, Ko S-HB, Lee JM, Yoon KH, Cha B-Y Lee WC Lee KW Son H-Y, Kang S, Ahn MS, Kang JM, Kim DS. Waist circumference as a risk factor for metabolic syndrome in Korean adult; evaluation from 5 different criteria of metabolic syndrome. *Korean Diabetes Association* 2005. 29.1: 48

- Lee SY, Park HS, Kim DJ, Han JH, Kim SM, Cho GJ, Kim DY, Kwon HS, Kim SR, Lee CB. Appropriate waist circumference cutoff points for central obesity in Korean adults. *Diabetes research and clinical practice* 2007;75(1):72–80.
- Lee WJ, Yoon JW, Lee JH, Kwag BG, Chang SH, Choi YJ. Effects of Age at First Childbirth and Other Factors on Central Obesity in Postmenopausal Women: The 2013–2015 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Korean J Fam Med* 2018;39(3):155–60.
- Lee Y, Lee HN, Kim SJ, Koo J, Lee KE, Shin JE. Higher parity and risk of metabolic syndrome in Korean postmenopausal women: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010–2012. *J Obstet Gynaecol Res* 2018;44(11):2045–52.
- Lim S, Shin H, Song JH, Kwak SH, Kang SM, Yoon JW, Choi SH, Cho SI, Park KS, Lee HK. Increasing prevalence of metabolic syndrome in Korea: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey for 1998–2007. *Diabetes care* 2011;34(6):1323–8.
- Lin JW, Caffrey JL, Chang MH, Lin YS. Sex, menopause, metabolic syndrome, and all-cause and cause-specific mortality—cohort analysis from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *J Clin Endocrinol Metab* 2010;95(9):4258–67.
- Lisonkova S, Janssen PA, Sheps SB, Lee SK, Dahlgren L. The effect of maternal age on adverse birth outcomes: does parity matter? *J Obstet Gynaecol Can* 2010;32(6):541–8.
- Lykke JA, Langhoff-Roos J, Sibai BM, Funai EF, Triche EW, Paidas MJ. Hypertensive pregnancy disorders and subsequent cardiovascular morbidity and type 2 diabetes mellitus in the mother. *Hypertension*

2009;53:944–951.

Mabry R, Reeves M, Eakin E, Owen N. Gender differences in prevalence of the metabolic syndrome in Gulf Cooperation Council Countries: a systematic review. *Diabetic Medicine* 2010;27(5):593–7.

Miranda PJ, DeFronzo RA, Califf RM, Guyton JR. Metabolic syndrome: definition, pathophysiology, and mechanisms. *American heart journal* 2005;149(1):33–45.

Montan S. Increased risk in the elderly parturient. *Curr Opin Obstet Gynecol* 2007;19(2):110–2.

Mor G. Inflammation and pregnancy: the role of toll-like receptors in trophoblast-immune interaction. *Ann N Y Acad Sci* 2008;1127:121–128.

Mottillo S, Filion KB, Genest J, Joseph L, Pilote L, Poirier P, Rinfret S, Schiffrin EL, Eienberg MJ. The metabolic syndrome and cardiovascular risk a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2010;56(14):1113–32.

Muganyizi PS, Kidanto HL. Impact of change in maternal age composition on the incidence of Caesarean section and low birth weight: analysis of delivery records at a tertiary hospital in Tanzania, 1999–2005. *BMC Pregnancy Childbirth* 2009;9:30.

National Health Insurance Service. *Annual Health Insurance Statistical Yearbook*, 2016

Ngowa JD, Ngassam AN, Dohbit JS, Nzedjom C, Kasia JM. Pregnancy outcome at advanced maternal age in a group of African women in two teaching Hospitals in Yaounde, Cameroon. *Pan Afr Med J* 2013;14:134.

Oh SW. Obesity and metabolic syndrome in Korea. *Diabetes Metab J*

- 2011;35(6):561-6.
- Ojule JD, Ibe VC, Fiebai PO. Pregnancy outcome in elderly primigravidae. *Ann Afr Med* 2011;10(3):204-8.
- Page JM, Snowden JM, Cheng YW, Doss AE, Rosenstein MG, Caughey AB. The risk of stillbirth and infant death by each additional week of expectant management stratified by maternal age. *Am J Obstet Gynecol* 2013;209(4):375.e1-7.
- O' Sullivan JB. Body weight and subsequent diabetes mellitus. *JAMA* 1982;248:949-952
- Park HA, Park JK, Park SA, Lee JS. Age, menopause, and cardiovascular risk factors among Korean middle-aged women: the 2005 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Women's Health* 2010;19(5):869-76.
- Park S. Age at First Childbirth and Hypertension in Postmenopausal Women. *Hypertension* 2017;69(5):821-6.
- Patchen L, Leoutsakos J-M, Astone NM. Early parturition: is young maternal age at first birth associated with obesity? *Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology* 2017;30(5):553-9.
- Pinheiro RL, Areia AL, Mota Pinto A, Donato H. Advanced Maternal Age: Adverse Outcomes of Pregnancy, A Meta-Analysis. *Acta Med Port* 2019;32(3):219-26.
- Qu X, Wang H, Zhou S, Fang Z, Li J, Tang K. Association between age at first childbirth and type 2 diabetes in Chinese women. *Journal of Diabetes Investigation* 2020;11(1):223-31.
- Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988;37(12):1595-607.
- Samson SL, Garber AJ. Metabolic syndrome. *Endocrinol Metab Clin North*

- Am 2014;43(1):1-23.
- Santos GH, Martins Mda G, Sousa Mda S, Batalha Sde J. [Impact of maternal age on perinatal outcomes and mode of delivery]. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2009;31(7):326-34.
- Saquib N, Kritz-Silverstein D, Barrett-Connor E. Age at menarche, abnormal glucose tolerance and type 2 diabetes mellitus: The Rancho Bernardo Study. *Climacteric: the journal of the International Menopause Society*. 2005; 8(1):76-82.
- Sauer MV. Reproduction at an advanced maternal age and maternal health. *Fertil Steril* 2015;103(5):1136-43.
- Schmitt ACB, Cardoso MRA, Lopes H, Pereira WMP, Pereira EC, de Rezende DAP, Guarizi RG, Dellu MC, de Moura oliveira J, Flauzino E. Prevalence of metabolic syndrome and associated factors in women aged 35 to 65 years who were enrolled in a family health program in Brazil. *Menopause* 2013;20(4):470-6.
- Schrott HG, Bittner V, Vittinghoff E, Herrington DM, Hulley S. Adherence to National Cholesterol Education Program Treatment goals in postmenopausal women with heart disease. The Heart and Estrogen/Progestin Replacement Study (HERS). The HERS Research Group. *Jama* 1997;277(16):1281-6.
- Shah BR, Retnakaran R, Booth GL. Increased risk of cardiovascular disease in young women following gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2008;31:1668-1669.
- Shin HY, Lee JY, Song J, Lee S, Lee J, Lim B, Kim H, Huh S. Cause-of-death statistics in the Republic of Korea, 2014. *Journal of the Korean Medical Association* 2016;59(3):221-32.
- Shin JE, Do Han K, Shin JC, Lee Y, Kim SJ. Association between maternal

- age at childbirth and metabolic syndrome in postmenopausal women: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010 to 2012. *Menopause* 2017;24(2):196–202.
- Shin JE, Han KD, Shin JC, Lee Y, Kim SJ. Association between maternal age at childbirth and metabolic syndrome in postmenopausal women: Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2010 to 2012. *Menopause* 2017;24(2):196–202.
- Sim JH, Chung D, Lim JS, Lee MY, Chung CH, Shin JY, Huh JH. Maternal age at first delivery is associated with the risk of metabolic syndrome in postmenopausal women: from 2008–2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS One* 2015;10(5):e0127860.
- Stockl D, Meisinger C, Peters A, Thorand B, Huth C, Heier M, Rathmann W, Kowall B, Stock H, Doring A. Age at menarche and its association with the metabolic syndrome and its components: results from the KORA F4 study. *PloS one* 2011;6(10):e26076.
- Unno M, Furusyo N, Mukae H, Koga T, Eiraku K, Hayashi J. The utility of visceral fat level by bioelectrical impedance analysis in the screening of metabolic syndrome – the results of the Kyushu and Okinawa Population Study (KOPS). *J Atheroscler Thromb* 2012;19(5):462–70.
- Usta IM, Nassar AH. Advanced maternal age. Part I: obstetric complications. *Am J Perinatol* 2008;25(8):521–34.
- Wang Y, Tanbo T, Abyholm T, Henriksen T. The impact of advanced maternal age and parity on obstetric and perinatal outcomes in singleton gestations. *Arch Gynecol Obstet* 2011;284(1):31–7.
- Wang C, Wang XY, Yang HX. [Effect of maternal age on pregnancy outcomes in Beijing]. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi* 2017;52(8):514–20.

- We J-S, Han K, Kwon H-S, Kil K. Effect of maternal age at childbirth on obesity in postmenopausal women: a nationwide population-based study in Korea. *Medicine* 2016;95(19).
- Wikstrom AK, Haglund B, Olovsson M, Lindeberg SN. The risk of maternal ischaemic heart disease after gestational hypertensive disease. *BJOG* 2005;112:1486-1491.
- World Health Organization. The top 10 causes of death. Retrived May 2018. Available from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Yarmolinsky J, Duncan BB, Barreto SM, Diniz MFS, Chor D, Schmidt MI. Age at first childbirth and newly diagnosed diabetes among postmenopausal women: a cross-sectional analysis of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Sao Paulo Med J* 2017;135(3):266-9.
- Yun KJ, Han K, Kim MK, Park YM, Baek KH, Song KH, Kil K, Kwon HS. Effect of maternal age at childbirth on insulin resistance: the 2010 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. *Clinical Endocrinology* 2015;82(6):824-30.

ABSTRACT

Association between maternal age at first childbirth and the
risk of metabolic syndrome

: Using the 6, 7th Korean National Health and Nutrition Examination
Survey data from 2013 through 2018

EUN-KYOUNG KIM

Dept. of Health Policy Management

Graduate School of Public Health

Yonsei University

(Directed by Professor Sung-In JANG, M.D., Ph.D.)

Background: With the increase of the prevalence of adult metabolic syndrome worldwide recently, various studies have been published on women-related factors that are vulnerable to metabolic syndrome. However, there is still a lack of research on the maternal age at childbirth and metabolic syndrome. Therefore, the purpose of this study is to analyze the association between the prevalence of metabolic syndrome and maternal age at first childbirth, and to analyze the difference of prevalence according to demographic-sociological factors, health behavior factor, health status factors, and reproductive factors.

Methods: Data were obtained from The National Health and Nutrition

Survey data from 2013 to 2018. Subjects of this study is women with childbirth experience, except for men, those without childbirth experience, pregnant women, non-executors of fasting, those diagnosed myocardial infarction or angina, those diagnosed stroke and those with non-response. Metabolic syndrome and detailed diseases (hypertension, impaired fasting glucose, central obesity, hypertriglyceridemia, and low-HDL cholesterol) were defined according to modified NCEP-ATP III (2009) and IDF (2009) Asian waist circumference standards. Maternal age at first childbirth was categorized into those under 25, 25-29 and 30-34 and over 35. Chi-square test and student's t-test were conducted to analyze the differences in prevalence of metabolic syndrome according to the general characteristics of the study subjects. Multivariable logistic regression analysis was conducted to analyze the association and trend between the maternal age at first childbirth and metabolic syndrome. The results were shown with Odds ratio and 95% confidence interval and P-for-trend values. Subgroup analysis was conducted to analyze the prevalence of metabolic syndrome according to the maternal age at first childbirth by demographic-sociological factors, health behavior factors, health status factors and reproductive factors. All statistical analyses were tested at a significant level of 5% using SAS version 9.4.

Results: When other variables were controlled, there was a trend in which the prevalence of metabolic syndrome was increased in group under 25 and over 35 of maternal age at first childbirth compared to those aged 25-34, especially significant in those aged 22-24. Among the detailed diseases, low-HDL cholesterol was significantly lower in the group with the maternal age at first childbirth of less than 25 years old than in the group with the maternal age at first childbirth of 35 years or older, and there was a trend

in which the prevalence increased as the maternal age at first childbirth increased. In the prevalence of hyperlipidemia, there was a trend in which groups with the maternal age at first childbirth under 25 and over 35 was increased compared to those with the maternal age at first childbirth between 25–34, and in the prevalence of hypertension and impaired fasting glucose, there was a trend in which the prevalence decreased as the maternal age at first childbirth increased. Besides, high household income, frequent medical check-ups, high carbohydrates and high-fat intake were associated with reduced metabolic syndrome prevalence. On the other hand, higher prevalence was shown among old age, obesity, smoking, frequent drinking, dyslipidemia and high daily energy intake. In subgroup analysis, there was a significant difference in association between maternal age at first birth child and metabolic syndrome prevalence. There was negative associations in groups with more than 5 pregnancy experiences, and there was positive associations in groups that have no drinking experience in lifetime or past 1 year and drinking less than once a month.

Conclusion: There is a vulnerability of metabolic syndrome in a group whose maternal age at first childbirth is less than 25 years old or older than 35, so support for health care for those of that age group is needed, and hope that it will help set future health policy directions.

Key words: Metabolic Syndrome, Maternal Age at Childbirth, Women, National Health and Nutrition Survey