

# 임신성 당뇨 과거력을 가진 여성의 2형 당뇨진단 양상과 관련요인

최미진<sup>1</sup> · 정재원<sup>2</sup>

서울대학교 간호대학원생<sup>1</sup>, 서울대학교 간호대학 교수<sup>2</sup>

## Patterns of Diagnosis and Risk Factors for Type 2 Diabetes in Women with a History of Gestational Diabetes Mellitus

Choi, Mi Jin<sup>1</sup> · Chung, Chae Weon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate Student, College of Nursing, Seoul National University, Seoul

<sup>2</sup>Professor, College of Nursing, Seoul National University, Seoul, Korea

**Purpose:** This study aimed to identify patterns of diagnosis and to explore risk factors for type 2 diabetes beyond the postpartum period in women with a previous history of gestational diabetes, and to identify differences in such risk factors between early and late-onset (aged <45 and ≥45). **Methods:** Using epidemiological data from the Korean Genome and Epidemiology Study, a retrospective analysis of 175 women with various timings of type 2 diabetes diagnosis was performed. **Results:** The average age ( $42.6 \pm 10.6$ ) at type 2 diabetes diagnosis was earlier than the general population, and obesity was prevalent with marked weight gains around 35 years old. Longer duration of breastfeeding was observed in women with late-onset of type 2 diabetes. **Conclusion:** For prevention of type 2 diabetes, early intervention is required, and modifiable factors such as weight control and breastfeeding should be taken into consideration for intervention strategies.

**Key Words:** Diabetes gestational, Diabetes mellitus type 2, Risk factors, Retrospective studies, Prevention and control

### 서 론

#### 1. 연구의 필요성

임신성 당뇨(Gestational Diabetes Mellitus, GDM)는 임신 중 발생하거나 처음 인지된 당뇨를 의미하는 것으로,<sup>1)</sup> 그 유병률이 전체 임신의 1~28%로 연구마다 다양하게 보고되고 있으며 점차 증가하는 추세이다.<sup>2)</sup> 우리나라의 임신성 당뇨 유병

률 또한 증가하고 있어 2010년 6.37%, 2011년 7.79%로 보고되었고,<sup>3)</sup> 임신성 당뇨의 진료율은 2003년 4.8%에서 2012년 25.4%로 9년 간 5.8배 증가하였다.<sup>4)</sup> 임신성 당뇨는 임신 중 고혈압의 위험을 높이고, 분만 시에는 분만 합병증을 유발할 뿐 아니라,<sup>5)</sup> 분만 후에는 임신성 당뇨의 재발이나 2형 당뇨 발생의 위험을 높이는 요인이 된다.<sup>6)</sup> 또한 자녀에게는 비만과 대사장애의 위험요인이 되기도 한다.<sup>7)</sup> 특히 임신성 당뇨 여성은 임신성 당뇨를 진단 받지 않은 여성에 비해 2형 당뇨의 위험이 7.43배

**주요어:** 임신성 당뇨, 2형 당뇨, 위험요인, 후향적 연구, 예방 및 통제

**Corresponding author:** Choi, Mi Jin

College of Nursing, Seoul National University, 103 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea.

Tel: +82-2-740-8463, Fax: +82-2-747-3948, E-mail: mj0610@snu.ac.kr

- 본 연구에서는 한국인유전체역학조사사업(KoGES)의 자료를 활용하였음.

- Epidemiologic data used in this study were from the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES) of the Korea Centers for Disease Control&Prevention, Republic of Korea.

투고일 2016년 2월 25일 / 심사완료일 2016년 3월 4일 / 게재확정일 2016년 3월 4일

높은 것으로 20개의 코호트 연구의 메타분석 결과 확인되었고,<sup>8)</sup> 국내 여성을 대상으로 한 코호트 연구 또한 2형 당뇨병 위험이 4.52배 높아짐을 보고하였다.<sup>9)</sup> 임신성 당뇨병 여성의 10%가 출산 직후에, 그리고 20~60%가 이후 5~10년 이내에 2형 당뇨병으로 진단 받는 것으로 보고되고 있다.<sup>6,10)</sup> 이른 시기의 2형 당뇨병 발생은 오랜 유병 기간과 당뇨병 합병증 발생의 가능성을 증가시켜 삶의 질에 저하를 가져올 수 있는 중요한 건강문제이므로,<sup>11)</sup> 2형 당뇨병 발생의 고위험군으로서 임신성 당뇨병 여성에게 관심을 가질 필요가 있다.

한편 임신성 당뇨병 여성의 2형 당뇨병 위험요인에 관한 여러 연구들이 시행되었다. 2형 당뇨병의 위험요인은 신체계측 요인, 임신 요인, 산후 요인, 출산력, 당뇨병 가족력, 생활습관 요인, 인구 사회학적 요인, 경구 피임약 사용, 생리적 요인 등으로 구분해 볼 수 있는데, 비만과 관련된 신체계측 요인은 유의하게 당뇨병의 위험을 높이는 것으로 확인되었다.<sup>12)</sup> 임신성 당뇨병 여성이 임신 전 비만하지 않은 경우에는 출산 8년 후 2형 당뇨병 발생 위험이 2.26배였으나, 임신 전 비만한 경우에는 그 위험이 7.95배로 높아진다는 국내 보고가 있다.<sup>4)</sup> 이는 비만을 동반한 경우 2형 당뇨병 발생의 위험이 현저히 증가하는 것을 보여준다. 또한 임신 중 인슐린 사용, 임신 중 이른 시점의 당뇨병 진단, 높은 당내인성 검사결과, 임신성 당뇨병의 재발, 프로게스틴 제제의 경구 피임약 사용 및 긴 사용기간 등이 2형 당뇨병 발생과 관련된 요인으로 제시되고 있다.<sup>12)</sup>

당뇨예방 및 지연을 위해서는 운동, 식이, 체중관리를 포함하는 생활양식의 조절이 권고되는데,<sup>1,13)</sup> 집중적인 생활양식 조절 중재는 임신성 당뇨병 여성의 3년 간 2형 당뇨병 위험을 50%까지 감소시키는 것으로 나타났다.<sup>14)</sup> 그러나 실제로는 임신성 당뇨병 여성이 식이나 운동관리를 잘 하지 않고 있고, 또한 산후에 권고되는 당뇨병 스크리닝 검사 참여율이 저조함이 보고되고 있다.<sup>15)</sup> 그 원인으로는 임신성 당뇨병 여성의 2형 당뇨병 발생 위험에 대한 인식 부족과 낮은 자기효능감 및 사회적 지지 부족 등의 장애요인들이 지적된다.<sup>15)</sup> 우리나라에서는 임신성 당뇨병 여성을 대상으로 산후 2형 당뇨병 발생 위험에 대한 인식, 당뇨병 예방행위 및 당뇨병 스크리닝 검사 참여 등을 조사한 연구를 찾아보기 힘들고, 따라서 이들의 2형 당뇨병 예방 실태를 확인하는 데 한계가 있다.

국내의 임신성 당뇨병 여성의 2형 당뇨병 발생과 관련된 연구 동향을 살펴보면, 비교적 산후 초기의 당뇨병 발생과 관련요인에 대한 연구가 주를 이루고 있다. Jang<sup>16)</sup>은 우리나라 임신성 당뇨병 여성의 2형 당뇨병 발생률을 종합하였는데, 산후 6주와 2개월에 각각 9.5%, 15.1%의 당뇨병 발생률을 보고한 연구들이 있었

고,<sup>17,18)</sup> 6년의 추적 관찰 동안 12.8%의 당뇨병 발생과 함께 5년 생존분석을 통해 약 41%의 당뇨병 발생률을 추정한 Cho 등<sup>9)</sup>의 연구가 있었다. 2형 당뇨병 위험요인과 관련된 연구들은 임신 전 체중, 이른 임신성 당뇨병 진단 시 주수, 높은 당내인성 검사결과, 저하된 인슐린 반응, 당뇨병 가족력, 큰 체질량지수 및 복부둘레, 높은 수축기혈압, 높은 중성지방 수치 등을 제시하면서, 췌장 세포 기능저하와 비만, 특히 복부 비만이 당뇨병 발생과 관련 있다고 보고하고 있다.<sup>16)</sup> 그러나 이러한 연구들은 산후 짧게는 수주에서 길게는 6년까지의 기간으로 제한되어 있고, 또한 연구에서 살펴 본 2형 당뇨병 위험요인들이 산전과 산후의 검사수치, 체질량지수나 복부둘레, 유전자 관련성 등으로 제한적이다.<sup>9,18)</sup> 따라서 출산 후 시간이 경과한 시점에서의 2형 당뇨병 발생 경향에 대해서는 알기 어렵고, 위험요인의 장기적인 영향 및 다른 요인의 영향에 대해서도 새롭게 고려해 볼 필요가 있다. 임신성 당뇨병 여성을 위한 효과적인 2형 당뇨병 예방 중재를 개발하기 위해서는 장기간의 영향을 고려한 2형 당뇨병 발생과 관련요인에 대한 이해가 선행되어야 할 것이다. 그러므로 출산 후 시간이 경과한 임신성 당뇨병 여성을 대상으로 하여 2형 당뇨병 발생과 관련요인을 살펴보는 것이 필요하다.

이에 본 연구는 우리나라 40~69세 일반 성인을 대상으로 하여 대표성과 신뢰성을 갖춘 한국인유전체역학조사사업(The Korean Genome and Epidemiology Study, KoGES) 도시 기반 코호트의 기초자료를 활용하여, 임신성 당뇨병 과거력을 가지고 있고 2형 당뇨병을 진단 받은 여성을 본 연구의 대상자로 하여 이들의 2형 당뇨병 진단 양상과 관련요인을 탐색하고자 한다. 임신성 당뇨병 과거력을 가지고 있으면서 출산 이후 다양한 시점에서 이미 2형 당뇨병 진단을 받은 여성을 후향적으로 살펴봄으로써, 기존의 짧은 추적기간의 제약을 벗어나 보다 오랜 기간의 2형 당뇨병 발생 양상과 관련 요인을 탐색할 수 있을 것이다. 이러한 탐색을 통해 추후 임신성 당뇨병 여성의 2형 당뇨병 스크리닝 활동 및 예방을 위한 간호중재를 개발하는 데 기초자료로 제공하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구는 임신성 당뇨병 과거력을 가진 여성의 2형 당뇨병 진단 양상과 관련요인을 탐색하고자 하는 서술적 연구이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 대상자의 임신 및 출산 특성, 질환 및 가족력, 신체계측 및 생활습관을 확인한다.
- 대상자의 나이와 출산을 기준으로 2형 당뇨병 진단의 시점과

양상을 확인한다.

- 대상자의 2형 당뇨진단 시점에 따른 대상자의 특성을 비교한다.

## 연구 방법

### 1. 연구설계

본 연구는 임신성 과거력을 가진 여성을 대상으로 2형 당뇨진단 양상과 관련요인을 탐색하기 위하여 KoGES 도시기반 코호트 기초조사 자료를 이차 분석한 서술적 단면조사연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구에서 자료를 활용한 KoGES 도시기반 코호트는 전국 대도시, 중소도시 병원의 건강검진센터 내원한 40~69세 남녀를 대상으로 구성되었고, 한국인의 주요 만성 질환 위험요인 규명을 위한 연구의 인프라구축을 목표로 하여 2004년부터 2013년까지 17만 3천여 명에 대한 기초자료가 수집되었다.

본 연구의 주요 분석 대상자는 임신성 당뇨 과거력과 2형 당뇨진단력을 가진 여성이다. 임신성 당뇨의 과거력과 2형 당뇨진단력을 가진 여성을 추출하기 위해 설문조사 문항에서 '임신성 당뇨병으로 진단받은 적이 있습니까?'와 '당뇨병 진단 여부' 문항에 모두 '예'로 응답한 여성을 확인한 결과 총 194명이었다. 그 중 2형 당뇨진단이 임신성 당뇨진단 보다 빠른 대상자와 정확한 2형 당뇨진단 나이를 제시하지 않아 임신성 당뇨 여부가 확실하지 않은 대상자 등 총 19명을 제외하여 최종 175명이 본 연구의 분석에 포함되었다.

### 3. 연구진행 및 자료수집

KoGES의 자료수집은 대면 설문조사와 신체계측, 혈액 및 소변검사를 통해 이루어졌다. 설문 문항에는 성별, 나이, 결혼상태, 교육수준, 직업, 사회경제수준 등의 일반적 특성, 고혈압과 당뇨를 포함하는 과거질병력 및 가족력, 흡연과 음주 습관, 신체활동 및 식이조사, 과거 체중, 임신과 출산력 및 수유와 경구피임약 복용 등의 여성력이 포함되고, 신체계측에서는 키, 몸무게, 허리둘레, 엉덩이둘레가 측정되었다. KoGES의 자료는 표준화된 지침에 따라 훈련된 조사원을 통해 수집되었고, 데이터 통합정제 지침서에 따라 관리됨으로써 대표성과 신뢰성을 갖추고 있다.<sup>19)</sup> 본 연구는 KoGES 도시기반 코호트 기초

조사 자료를 활용하고자, 서울대학교 IRB의 면제승인을 받은 후 질병관리본부 한국인유전체역학조사사업기관의 승인을 얻어 자료를 받았다.

### 4. 관련변수 측정 및 정의

선행연구를 참고하여 2형 당뇨 위험과 관련된 변수를 확인하고 KoGES에서 이용 가능한 변수를 추출하였다. 본 연구에 포함된 변수는 일반적 특성(나이, 결혼상태, 교육수준, 직업, 월수입), 임신 및 출산 관련 특성(총 임신 회수, 첫 임신 시 나이, 자연유산 경험, 총 출산아 수, 첫아이 출산 시 나이, 막내아이 출산 시 나이, 평균 출산 간격, 임신성 고혈압, 거대아출산, 모유수유 여부와 자녀 수 및 수유 기간, 경구피임약 사용), 질환 및 가족력(고혈압, 고지혈증, 당뇨 가족력 및 관계, 혈압 가족력 및 관계), 신체계측 특성(체질량지수, 허리둘레, 20세 무렵과 35세 때의 체질량지수, 20세 무렵에서 35세까지와 35세에서 50세까지의 몸무게 변화), 생활습관 특성(흡연, 음주, 운동, 식이)이었다.

일반적 특성, 임신 및 출산 관련 특성, 질환 및 가족력, 생활습관 특성은 면접을 통한 설문조사로 수집되었다. 신체계측 특성 중 신장, 체중, 허리둘레는 교육된 조사원에 의해 직접 측정되었고 과거의 체중은 대상자의 자가보고에 의해 자료 수집되었다. 수집된 자료는 아래와 같이 정리되어 분석에 사용되었다.

#### 1) 일반적 특성

나이는 조사시점을 기준으로 년 단위로 기록되었고 이를 토대로 40대, 50대, 60대로 나이를 구분하였다. 결혼상태는 '배우자/동거인 있음'과 '이혼/사별/미혼'으로 분류하였다. 교육수준은 고등학교 졸업 이상과 그 미만으로 나누고, 직업은 '있음'과 '없음'으로 나누었는데 주부의 경우는 '없음'에 포함하였다. 월수입은 300만원 이상과 그 미만으로 나타났다.

#### 2) 임신 및 출산 관련 특성

총 임신 수, 총 출산아 수, 첫 임신 시 나이, 첫아이 및 막내아이 출산 시 나이는 연속변수로 나타났다. 그 중 임신 및 출산 시 나이는 그 분포에 따라 5세 단위로, 총 출산아 수는 2명 이하와 3명 이상으로 구분하였다. 평균 출산 간격은 첫아이 출산에서 막내아이 출산 사이의 기간을 총 출산아 수로 나누어 계산한 값을 이용하였다. 자연유산, 임신성 고혈압, 거대아출산, 모유수유 여부는 대상자의 응답에 따라 '예', '아니오'로 나타냈고,

거대아는 출생체중이 4 kg 이상을 기준으로 하였다. 모유수유 자녀 수는 명으로 나타내고 2명 이하와 3명 이상으로 구분하였고, 모유수유 기간은 월을 단위로 나타내고 그 분포에 따라 12개월 미만, 12개월 이상~24개월 미만, 24개월 이상으로 나누었다. 경구피임약은 현재 복용 중인 대상자는 없었고 ‘과거 사용’과 ‘사용한 적 없음’으로 구분하였다.

### 3) 질환 및 가족력

고혈압과 고지혈증을 의사로부터 진단 받았는지를 대상자의 응답에 따라 ‘예’, ‘아니오’로 나타냈고, 고혈압 진단 시 나이를 제시하였다. 당뇨 가족력과 고혈압 가족력을 ‘예’, ‘아니오’로 나타내고, 가족력이 있는 경우에는 그 가족이 어머니, 아버지, 형제자매 중 누구인지를 복수 응답하도록 하여 그 비율을 제시하였다.

### 4) 신체계측 특성

조사원에 의해 측정된 신장, 체중을 토대로 체중(kg)/신장(m)<sup>2</sup>공식을 이용하여 체질량지수를 계산하였다. 대상자가 보고한 18세 또는 20세, 35세, 50세 시점의 체중을 토대로 마찬가지로 공식으로 이용하여 과거의 체질량지수를 계산하고, 그 사이의 체중변화를 계산하였다. 신체계측 수치들은 연속변수로 제시하였고, 체질량지수는 23 미만의 정상범위, 23 이상 25 미만의 과체중, 25 이상의 비만으로 분류하였다.<sup>20,21)</sup> 허리둘레는 권장 수치인 85 cm를 기준으로 85 미만과 85 이상으로 구분하였다.<sup>20)</sup>

### 5) 생활습관 특성

흡연과 음주는 대상자의 응답에 따라 ‘현재’, ‘과거’, ‘한 적 없음’으로 나타냈다. 통틀어 100개비 미만으로 담배를 피운 경우는 ‘한 적 없음’으로 분류되었다. 운동을 하는 것으로 응답한 대상자의 경우 주당 운동 횟수, 1회당 운동 시간을 토대로 주당 운동시간을 계산한 후 권장되는 시간인 150분을 기준으로 하여 ‘주당 150분 미만’, ‘주당 150분 이상’으로 구분하였고<sup>20)</sup> 운동을 하지 않는다고 응답한 대상자는 ‘안함’으로 분류되었다. 식이는 체중에 따른 권장 칼로리를 계산하고,<sup>22)</sup> 실제 섭취 칼로리와의 차이에 따라 ‘초과’, ‘미달’로 나타냈다.

## 5. 자료분석

대상자의 일반적, 임신 및 출산 관련, 질환 및 가족력, 신체계측, 생활습관 특성은 기술적 통계를 이용하여 빈도수와 백분

율 및 평균과 표준편차로 제시하였다. 2형 당뇨병 진단 나이와 출산에서 2형 당뇨병 진단 시점까지의 기간은 구간별 빈도수와 백분율, 평균과 표준편차, 최대값과 최소값으로 제시하였다. 진단시기 별 대상자의 특성 차이를 알아보기 위해 범주형 변수인 경우는 Pearson's  $\chi^2$  test를 실시하고 셀의 빈도가 충족되지 않을 때는 Fisher's Exact test를 실시하였다. 연속형 변수인 경우에는 정규성 검정을 만족하지 않아 Mann-Whitney U test를 실시하였다. 통계적 유의수준은  $p$ 값 .05를 기준으로 하였고, 모든 자료의 분석은 SPSS/WIN 22 프로그램을 이용하였다.

## 연구 결과

### 1. 연구대상자의 특성

#### 1) 대상자의 일반적 특성

연구대상자는 임신성 당뇨의 과거력이 있고 출산 이후 2형 당뇨를 진단 받은 여성 175명이다(Table 1). 대상자의 연령은 40~70세 범위로 평균 50.77±8.49세였고, 40대 대상자가 전체의 53.7%를 차지하였다. 배우자나 동거인이 있는 경우가 91.3%였다. 고등학교 졸업 미만의 학력을 가진 경우가 67.6%로 전체적인 교육수준은 낮은 편이었다. 대상자의 71.3%가 주부이거나 직업이 없었고, 월수입이 300만원 미만인 경우가 54.3%였다.

**Table 1.** Demographics of Respondents (N=175)

Variables	Categories	n (%) or M±SD
Age (year)		50.77±8.49
	40~49	94 (53.7)
	50~59	47 (26.9)
	60~70	34 (19.4)
Marital status*	Married/cohabitation	157 (91.3)
	Divorced/widowed/single	15 (8.7)
Education level*	< High school graduate	117 (67.6)
	≥ High school graduate	56 (32.4)
Job status*	Have	50 (28.7)
	None/housewife	124 (71.3)
Monthly income (10,000 won)*	< 300	88 (54.3)
	≥ 300	74 (45.7)

\*Missing data were excluded.

#### 2) 대상자임신 및 출산관련 특성, 질병 및 가족력, 신체계측, 생활습관 특성

임신 및 출산 관련 특성으로 임신력과 출산력, 임신성 고혈



압, 거대아 출산, 자연유산, 모유수유와 경구피임약 사용을 조사하였다(Table 2). 대상자의 총 임신 수는  $3.86 \pm 1.92$ 이었고, 첫 임신 시 평균 나이는  $26.01 \pm 3.60$ 세였다. 자연유산의 경험에 있는 여성은 39명(22.3%)이었다. 첫아이는 평균  $26.80 \pm 3.79$ 세에, 막내아이는 평균  $31.53 \pm 4.63$ 세에 출산하였다. 2명 이하의 아이를 출산한 여성이 118명(67.4%), 3명 이상의 아이를 출산한 여성이 57명(32.6%)이었다. 평균  $3.86 \pm 1.92$ 명의 아이를 출산하였고, 평균 출산 간격은  $3.65 \pm 2.59$ 년이었다. 대상자는 모두 임신성 당뇨를 진단 받은 여성으로, 이들 중 50명(28.6%)이 4 kg 이상 거대아를 출산한 경험이 있었다. 임신성 고혈압을 진단 받은 대상자도 35명(20.1%) 있었다. 모유수유를 한 여성은 132명(75.4%)이었고, 평균  $2.23 \pm 0.95$ 명의 아이에게  $24.52 \pm 19.31$ 개월간 모유수유를 하였다. 모유수유 기간별로 살펴보면, 1년 미만은 23.8%, 1년 이상 2년 미만은 26.9%, 2년 이상이 49.2%였다. 현재 경구 피임약을 사용하는 대상자는 없었고, 36명(20.8%)이 과거에 경구 피임약을 사용하였다.

대상자의 대사성 질환과 가족력을 살펴보면, 59명(33.7%)이 고혈압을 동반하였고 평균  $48.59 \pm 7.88$ 세에 고혈압을 진단 받았다. 고지혈증을 동반한 경우는 32명(18.4%)이 있었다. 당뇨 가족력은 49.4%로 나타나 절반 정도의 대상자가 당뇨를 가진 가족이 있었는데, 이들 중 어머니(51.2%)가 당뇨를 가진 경우가 아버지(23.3%)나 형제자매(34.9%)보다 많았다. 고혈압의 가족력을 가진 대상자는 46명(26.3%)이었다.

대상자의 체질량지수는 평균  $24.92 \pm 3.28$ 이었고, 과체중인 경우(23 이상 25 미만)가 25.1%, 비만인 경우(25 이상)가 43.4%로 높게 나타났다. 허리둘레가 85 cm 이상으로 정상보다 굵은 경우가 37.4% 있었다. 과거의 체질량지수와 비교하면, 20세 무렵  $21.04 \pm 2.50$ , 35세  $24.15 \pm 3.32$ 로 나이가 들어감에 따라 증가하였고 특히 20세 무렵에서 35세까지의 체중 증가가 두드러졌다.

생활습관 특성에서는 96.6%의 대상자가 흡연을 하지 않았고, 현재 음주를 하는 대상자는 20.7%였다. 운동을 하지 않는 경우가 41.1%였고, 주당 150분 이상 운동 하는 경우는 42.9%였다. 체중 대비 권장 칼로리 이상을 섭취하는 대상자는 59.3%였다.

## 2. 2형 당뇨진단 양상

임신성 당뇨 과거력을 가지고 출산 후 2형 당뇨진단을 받은 전체 175명의 대상자의 당뇨진단 나이는 평균  $42.62 \pm 10.62$ 세였다(Table 3). 진단나이 구간별로 살펴보면, 26~34세에 42명

(24.0%), 35~44세에 69명(39.4%)이 각각 2형 당뇨를 진단받아 전체 대상자의 63.4%가 44세 이전에 2형 당뇨를 진단 받았다. 진단나이 구간별 대상자의 수는 44세 이전에는 가파른 증가 양상을 보이다가 이후 급격히 감소 양상을 보였다(Figure 1).

출산을 기준으로 2형 당뇨진단 시점을 구간별로 살펴보면, 첫아이 출산 후 0~4년 기간에 전체의 18.9%가 2형 당뇨에 이환 되어 전체 구간 중 가장 많은 여성을 포함하였다. 이후 5~9년에 28명(16.0%), 10~14년에 30명(17.1%)의 여성이 2형 당뇨를 진단 받아, 첫아이 출산 후 14년 이내에 전체 여성의 52.0%가 2형 당뇨로 이환되었다. 각 구간별 대상자 수는 출산 직후에 가장 높고, 이후 시간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 보였다. 막내아이 출산을 기준으로 보면, 막내아이를 출산한 당해 년에 2형 당뇨로 이환된 경우가 22명(13.8%)으로 특징적으로 높은 빈도수를 보였고 이후 감소하는 추세를 보였다. 첫아이 출산과 막내아이 출산에서 2형 당뇨진단까지의 평균 시간 간격은 각각  $15.82 \pm 11.15$ 년과  $11.30 \pm 11.25$ 년이었다.

## 3. 2형 당뇨진단 시점에 따른 대상자 특성 비교

진단 시점과 관련 있는 특성을 확인하기 위해, 진단나이 평균을 포함하는 구간인 45세 나이를 기준으로 대상자를 구분하였다. 44세 이전 2형 당뇨진단군과 45세 이후 2형 당뇨진단군 두 군의 현저한 나이 차이를 고려하여, 44세 이전 2형 당뇨진단군은 현재 나이 45세를 기준으로 다시 2개 군으로 나누었고 결과적으로 총 3개 군의 특성을 비교하였다(Table 4). 앞서 살펴 본 특성을 세 군별로 확인하였고, 현재 나이 45세 이상 대상자 중 44세 이전 2형 당뇨진단군(그룹 2)과 45세 이후 2형 당뇨진단군(그룹 3)을 비교하여 차이를 보인 특성은 Table 4와 같다.

대상자의 현재 나이를 45세 이상으로 층화한 후에도 44세 이전에 2형 당뇨를 진단 받은 군(그룹 2)과 45세 이후에 진단 받은 군(그룹 3)은 나이에 있어 차이를 보였다( $p < .01$ ). 총 임신 횟수와 총 출산 횟수, 첫 임신 나이에서 두 군 간 차이가 있었는데, 45세 이후 2형 당뇨진단군은 44세 이전 2형 당뇨진단군에 비해 총 임신 횟수( $p = .03$ )와 총 출산 횟수( $p < .01$ )가 많았고, 첫 임신 시 나이가 적었다( $p = .04$ ). 첫 출산 시 나이도 45세 이후 2형 당뇨진단군에서 적은 경향을 보였으나 유의하지는 않았다( $p = .08$ ). 44세 이전 2형 당뇨진단군에서 임신성 고혈압의 진단 경험( $p = .04$ )과 당뇨의 가족력이 더 많았고( $p = .04$ ), 고혈압의 가족력은 많은 경향을 보였으나 유의하지 않았다( $p =$

**Table 2.** Pregnancy and Postpartum, Medical and Family History, Anthropometry, and Lifestyle Characteristics (N=175)

Variables	Characteristics	Categories	n (%)	M±SD
Obstetric characteristics	Total no. of pregnancy		3.86±1.92	
	Age at first pregnancy (year)*	≤ 24	60 (34.7)	26.01±3.60
		25~29	85 (49.1)	
		≥ 30	28 (16.2)	
	Spontaneous abortion	Yes	39 (22.3)	
		No	136 (77.7)	
	Total no. of childbirth	≤ 2	118 (67.4)	3.86±1.92
		≥ 3	57 (32.6)	
	Age at first childbirth (year)	≤ 24	49 (28.0)	26.80±3.79
		25~29	88 (50.3)	
		30~34	30 (17.1)	
		35~39	8 (4.6)	
	Age at last childbirth (year)*	≤ 29	59 (37.1)	31.53±4.63
		30~34	62 (39.0)	
		35~39	29 (18.2)	
		≥ 40	9 (5.7)	
	Spacing of childbirth (year)* (n=156)			3.65±2.59
	Hx. of gestational hypertension*	Yes	35 (20.1)	
		No	139 (79.9)	
	Hx. of high birth weight infant <sup>†</sup>	Yes	50 (28.6)	
		No	125 (71.4)	
	Breastfeeding*	Yes	132 (75.4)	
		No. of babies breastfed	≤ 2	
			≥ 3	
		Duration (month)	< 12	
			12~23	
			≥ 24	
	Oral contraceptive*	Used	36 (20.8)	
		Not used	137 (79.2)	
Medical and family history	Hypertension	Yes	59 (33.7)	48.59±7.88
		Age at diagnosis		
	Hyperlipidemia	Yes	32 (18.4)	
		Family with diabetes mellitus <sup>†</sup>		
	Family with diabetes mellitus <sup>†</sup>	Yes	86 (49.4)	
		Mother	44 (51.2)	
		Father	20 (23.3)	
	Family with hypertension <sup>†</sup>	Sibling	30 (34.9)	
		Yes	46 (26.3)	
		Mother	28 (60.9)	
		Father	18 (39.1)	
Anthropometry	Current Body mass index (BMI)	< 23	55 (31.5)	24.92±3.28
		23 ≤ BMI < 25	44 (25.1)	
		≥ 25	76 (43.4)	
	Waist circumference (cm)*	< 85	109 (62.6)	
		≥ 85	65 (37.4)	
	Past BMI	At 18~20 yr old		21.04±2.50
		At 35 yr old		24.15±3.32
	Weight change (kg)*	18~20 to 35 years old		7.61±7.71
		35 to 50 years old		3.34±8.91
Lifestyle characteristics	Smoking*	Current	3 (1.7)	
		Past	3 (1.7)	
		No	168 (96.6)	
	Drinking alcohol	Current	51 (20.7)	
		Past	4 (2.3)	
		No	120 (68.6)	
	Exercise	≥ 150 (min/week)	75 (42.9)	
		< 150 (min/week)	28 (16.0)	
		No	72 (41.1)	
	Diet*	Over calories	102 (59.3)	
		Under calories	70 (40.7)	

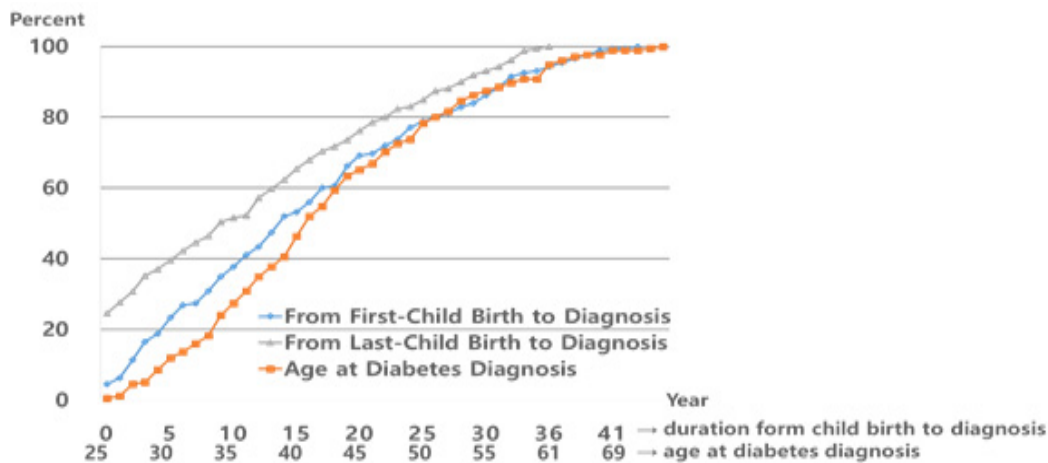
\* Missing data were excluded ; <sup>†</sup> High birth weight is defined as more than 4 kilograms; <sup>†</sup> In case of 'yes', multiple choice is possible.

**Table 3.** Age at Diagnosis and Interval from Childbirth to Type 2 Diabetes Diagnosis

(N=175)

Age at diagnosis								
Age (year)	26~29	30~34	35~39	40~44	45~49	50~59	≥ 60	Total
n (%) or M±SD	15 (8.6)	27 (15.4)	29 (16.6)	40 (22.9)	18 (10.3)	30 (17.1)	16 (9.1)	42.62±10.62
Cumulative %	8.6	24	40.6	63.4	73.7	90.9	100	(Min: 26~Max: 69)
Interval from first childbirth to diagnosis								
Years	0~4	5~9	10~14	15~19	20~24	25~29	≥ 30	Total
n (%) or M±SD	33 (18.9)	28 (16.0)	30 (17.1)	25 (14.3)	19 (10.9)	12 (6.9)	28 (16.0)	15.82±11.15
Cumulative %	18.9	34.9	52.0	66.3	77.1	84.0	100	(Min: 0~Max: 43)
Interval from last childbirth to diagnosis*								
Years	< 0	0	1~4	5~9	10~14	15~19	≥ 20	Total
n (%) or M±SD	17 (10.7)	22 (13.8)	20 (12.6)	21 (13.2)	19 (11.9)	18 (11.3)	42 (26.4)	11.30±11.25
Cumulative %	10.7	24.5	37.1	50.3	62.3	73.6	100	(Min: -7~Max: 36)

\*Women who gave a birth only one child (n=15) and missing datum (n=1) were excluded.

**Figure 1.** Cumulative percentage of type 2 diabetes by age at diagnosis and intervals from childbirth to diagnosis (N=175)

.10). 고혈압을 진단 받은 대상자는 45세 이후 2형 당뇨진단군에서 더 많았고( $p=.04$ ), 더 늦은 나이에 고혈압을 진단 받았다( $p<.01$ ). 45세 이후에 2형 당뇨를 진단 받은 대상자의 모유수유 자녀 수가 많았고( $p=.01$ ) 모유수유 기간이 더 길었다( $p<.01$ ). 35세에서 50세 사이의 체중증가 폭이 45세 이후 진단군에서 더 많은 경향을 보였으나 유의하지는 않았다( $p=.06$ ).

참고로 44세 이전 2형 당뇨진단을 받았으나 현재 나이에 차이가 있는 두 군(그룹 1과 그룹 2)을 비교한 결과, 현재 나이 44세 미만 군(그룹 1)과 현재 나이 45세 이상 군(그룹 2)은 총 임신 횟수와 총 출산 횟수, 첫 임신과 첫 출산 시 나이, 임신성 고혈압, 모유수유 자녀 수와 모유수유 기간, 고혈압 진단 유무, 당뇨 가족력에서 유의한 차이를 보이지 않았다. 나이( $p<.01$ )와 고혈압 진단나이( $p=.02$ )에서는 두 군 간 유의한 차이가 있었다.

## 논 의

본 연구는 국내 일반인을 대상으로 한 KoGES 코호트 연구의 기초자료 중 임신성 당뇨 과거력과 2형 당뇨진단력을 가진 여성의 자료를 활용하여, 이들의 2형 당뇨진단 양상과 관련 요인을 탐색하고자 한 서술적 단면조사연구이다. 본 연구를 통해 임신성 당뇨의 과거력을 가진 여성의 2형 당뇨진단 양상은 임신성 당뇨 과거력의 유무를 고려하지 않은 채 제시된 2형 당뇨진단 양상과는 차이가 있음을 확인하였다. 또한 이들 여성의 임신 및 출산 관련 특성, 질환 및 가족력, 신체계측과 생활습관 특성을 파악하여, 임신성 당뇨의 과거력을 가진 대상자의 2형 당뇨진단 및 진단시기와 관련된 요인을 탐색하였다.

임신성 당뇨 과거력을 가진 여성은 2형 당뇨진단의 양상이나 관련 요인에 있어 임신성 당뇨 과거력을 고려하지 않은 일

**Table 4.** Comparison of Women's Characteristics among Three Groups by DM Diagnosis Age and Current Age (N=175)

Variables	Categories	G1* (n=51)	G2* (n=60)	G3* (n=64)	G1 and G2	G2 and G3
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	p <sup>†</sup>	p <sup>†</sup>
Age (year)		41.59±1.63	50.40±5.52	58.44±6.36	<.01	<.01
	40~49	51 (100.0)	36 (60.0)	7 (10.9)		
	50~59	-	20 (33.3)	27 (42.2)		
	60~70	-	4 (6.7)	30 (46.9)		
Total no. of pregnancy		3.41±1.40	3.62±1.81	4.45±2.22	.86	.03
Age at first pregnancy (year) <sup>‡</sup>	≤24	12 (24.0)	17 (28.2)	31 (48.4)	.63	.04
	25~29	28 (56.0)	34 (57.6)	23 (35.9)		
	≥30	10 (20.0)	8 (13.6)	10 (15.6)		
Total no. of childbirth		2.24±0.68	2.13±0.60	2.61±1.05	.28	<.01
	≤2	34 (66.7)	49 (81.7)	35 (54.7)	.07	<.01
	≥3	17 (33.3)	11 (18.3)	29 (45.3)		
Age at first child birth (year)		27.92±3.89	27.02±3.74	25.70±3.49	.09	.08
Hx. of gestational hypertension <sup>‡</sup>	Yes	11 (21.6)	16 (27.1)	8 (12.5)	.50	.04
	No	40 (78.4)	43 (72.9)	56 (87.5)		
Total no. of babies breastfed <sup>‡</sup>	≤2	27 (77.1)	49 (81.7)	35 (54.7)	.76	.01
	≥3	8 (22.9)	11 (18.3)	29 (45.3)		
Total duration of breastfeeding (month) <sup>‡</sup>	<12	12 (34.3)	12 (27.3)	7 (13.7)	.71	<.01
	12~23	13 (37.1)	16 (36.4)	6 (11.8)		
	≥24	10 (28.6)	16 (36.4)	38 (74.5)		
Hypertension	Yes	8 (15.7)	19 (31.7)	32 (50.0)	.05	.04
	No	43 (84.3)	41 (68.3)	32 (50.0)		
Age at diagnosis of hypertension <sup>‡</sup>		39.38±3.50	45.53±6.81	52.72±6.41	.02	<.01
Family with DM <sup>‡</sup>	Yes	25 (49.0)	35 (59.3)	26 (40.6)	.28	.04
	No	26 (51.0)	24 (40.7)	38 (59.4)		
Family with HTN	Yes	15 (29.4)	19 (31.7)	12 (18.8)	.80	.10
	No	36 (70.6)	41 (68.3)	52 (81.3)		
Weight change (kg) <sup>‡</sup>	Age 35~50	-	0.29±5.68	4.67±9.77	-	.06

\*Group 1: current age < 45 and age at diabetes diagnosis < 45, Group 2: current age ≥ 45 and age at diabetes diagnosis < 45, Group 3: current age ≥ 45 and age at diabetes diagnosis ≥ 45; <sup>†</sup>χ<sup>2</sup> or Fisher's exact or Mann-Whitney U test; <sup>‡</sup>Missing data were excluded.

반 대상자와는 다를 수 있음을 장기간의 영향을 반영하여 확인한 것이 본 연구의 핵심 결과이다. 기존의 연구에서는 임신성 당뇨 여성의 산후 2형 당뇨 발생률 및 당뇨 위험요인에 관심을 가졌으나, 관찰 기간의 제약으로 인해 장기간의 2형 당뇨진단 추이와 임신과 출산 시기 외의 관련 요인을 조사하는 데에는 한계를 가졌다. 본 연구는 우리나라 40~70세 여성을 대상으로 하여 마지막 출산 후 평균 19.4±10.1년 (최소 2~최대 43)이 경과한 시점에서 2형 당뇨진단 양상과 관련 요인을 분석하였다. 그 결과 임신성 당뇨 과거력을 가진 여성은 2형 당뇨진단 시점에 있어서는 일반 대상자보다 이른 나이에 2형 당뇨진단을 받았고, 관련 요인에 있어서는 일반적으로 제시되는 2형 당뇨의 위험요인과 함께 임신성 당뇨 여성이 가지는 특이적 요인을 주목할

필요가 있음을 확인하였다. 구체적으로 아래에서는 본 연구의 결과인 2형 당뇨진단 시점과 그 양상을 일반 대상자 및 기존 임신성 당뇨 후 2형 당뇨진단을 받은 여성의 연구결과와 비교해보고, 본 연구에서 드러난 전체 및 진단시기 별 대상자의 임신 및 출산 관련 특성, 당뇨 가족력, 비만을 기존 문헌에서 제시된 요인과 함께 살펴봄으로써 2형 당뇨 관련요인을 논의하고자 한다.

임신성 당뇨 과거력을 가진 여성은 이른 나이에 2형 당뇨진단을 받았다. 본 연구대상자의 평균 2형 당뇨진단 나이는 42.6±10.6세였고, 44세 이전에 전체 대상자의 63.4%가 2형 당뇨진단을 받았다. 반면 미국 질병관리본부에서 제시한 일반 성인의 2형 당뇨진단 나이는 2011년 남녀 평균 53.8세, 여성 중양값



55.2세였고,<sup>23)</sup> 우리나라의 당뇨 역학 경향을 보고한 Ha 등<sup>24)</sup>의 연구에서는 30세 이상 여성의 당뇨진단 나이를 2005년 56.4세, 2013년 55.3세로 보고하였다. 이러한 임신성 당뇨 유무를 고려하지 않은 일반 대상자의 2형 당뇨진단 시점과 비교하였을 때, 본 연구의 대상자인 임신성 당뇨의 과거력을 가진 여성의 2형 당뇨진단의 나이는 10년 이상 적은 것이다.

출산을 기준으로 살펴보면, 본 연구대상자의 첫아이 출산과 막내아이 출산에서 2형 당뇨진단까지 걸린 시간은 각각 평균  $15.8 \pm 11.2$ 년과  $11.3 \pm 11.3$ 년이었다. 이는 첫아이 출산 후 14년 이내, 막내아이 출산 후 9년 이내에 전체 대상자의 50% 이상이 2형 당뇨진단을 받은 결과이다. 기존 문헌에서 제시한 임신성 당뇨 여성의 2형 당뇨 발생률을 참고하면, Kim 등<sup>25)</sup>은 2형 당뇨 발생률을 3%~70%로 보고한 28개의 연구를 분석하여 임신성 당뇨 여성의 2형 당뇨 누적 발생률이 출산 후 5년 간 급격히 증가하고 10년 이후에는 안정기에 접어들었다고 하였고, Feig 등<sup>10)</sup>은 출산 후 9개월에 3.7%의 급격한 2형 당뇨 발생률을 보이고 이후에는 일정한 비율을 유지하여 9년에 18.9%의 발생률을 보였음을 보고하였다. 본 연구는 임신성 당뇨 과거력을 가진 여성 중 2형 당뇨진단을 받지 않은 여성은 포함되지 않은 단면조사연구이기 때문에 발생률을 확인할 수 없고, 따라서 직접적인 비교는 불가능하다. 다만 2형 당뇨를 진단 받은 여성들 중에서 그 진단시기가 출산 직후인 경우가 가장 높은 비율을 차지하고 이후 시간이 경과함에 따라 차츰 감소하는 경향을 확인할 수 있었고(Figure 1), 특징적으로 막내아이 출산 후에 13.8%의 대상자가 2형 당뇨진단을 받은 것을 포함해 출산 후 9년(막내아이 기준)에서 14년(첫아이 기준) 이내에 전체 2형 당뇨진단의 50%가 이루어졌음을 확인하였다. 이러한 결과는 임신성 당뇨 과거력을 가진 여성의 2형 당뇨예방과 지연을 위한 접근이 조기에 이루어져야 함을 뒷받침하는 근거가 될 수 있겠다.

2형 당뇨와 관련된 위험요인에 있어서는, 임신성 당뇨의 과거력을 가진 여성은 일반적으로 제시되는 위험요인과 함께 임신성 당뇨 여성이 가지는 특이적 요인을 고려해야만 한다. 2형 당뇨 위험요인으로 잘 알려진 비만은 임신성 당뇨 여성에게도 신뢰할 만한 위험요인으로 확인되었다.<sup>12)</sup> 본 연구의 대상자는 체질량지수를 기준으로 25.1%가 과체중, 43.4%가 비만으로 나타나 전체 대상자의 68.5%가 체중과다의 문제를 가지고 있었고, 과거 체중변화를 살펴보았을 때 특히 20세 무렵에서 35세까지의 체중증가가 그 이후의 체중증가보다 두드러졌다. 비만을 위험요인으로 평가한 연구들은 신체계측의 시점이 임신 전, 임신 중, 분만 후, 이후 관찰 기간 등으로 다양하여<sup>12)</sup> 참고

하는데 주의가 요구되나, 본 연구의 결과는 임신성 당뇨 과거력을 가지고 2형 당뇨진단을 받은 여성은 임신과 출산 전후 시점 외에 시간이 경과한 후에도 여전히 체중과다의 문제를 가지고 있음을 확인하였고, 특히 35세경의 두드러진 체중증가는 이 시기의 체중관리가 중요함을 시사한다고 하겠다. 한편 임신성 당뇨의 과거력이 있고 출산 이후 2형 당뇨를 진단 받은 본 연구의 대상자 중 28.6%는 거대아 출산 경험이 있고 20.1%는 임신성 당뇨와 함께 임신성 고혈압 과거력을 가지고 있었으며, 49.4%는 당뇨 가족력을 가지고 있었다. 임신성 당뇨를 가진 여성의 2형 당뇨 위험요인으로 임신성 고혈압과 당뇨 가족력은 다른 연구에서도 고려되었다. Girgis 등<sup>26)</sup>은 임신성 당뇨와 함께 임신성 고혈압을 동반하는 경우 내당능 장애나 2형 당뇨의 위험이 5.3배 커진다고 하며 임신성 고혈압을 2형 당뇨의 위험요인이라고 하였고, 거대아는 2형 당뇨 발생과는 관련이 없음을 보고하였다. 당뇨 가족력의 경우, 국내 임신성 당뇨 여성을 대상으로 평균 2.1년(최대 6.9)을 추적 관찰한 Lee 등<sup>9)</sup>의 연구는 당뇨가족력이 2.2배 더 큰 2형 당뇨 위험을 가지며 유의한 당뇨 위험요인임을 제시하기도 하였으나, 다른 연구에서는 당뇨가족력의 위험에 대해 일관되지 않은 결과를 보여주었다.<sup>17,25)</sup> 2형 당뇨 위험요인에 대한 이상의 논의를 요약하자면, 임신성 당뇨 여성에게 있어 비만은 여러 연구에서 확인된 바 있는 강력한 2형 당뇨 위험요인이고, 당뇨가족력과 임신성 고혈압은 다소 제한된 연구결과를 가지고 있어 추후 연구의 축적이 필요한 요인이다. 이상에서 살펴본 바와 본 연구결과를 토대로, 임신성 당뇨 과거력을 가진 여성은 비만에 대한 적극적인 중재가 요구됨을 강조할 수 있겠고, 대상자가 당뇨의 가족력을 가지거나 과거 임신성 고혈압을 가졌던 경우라면 2형 당뇨예방에 좀 더 주의를 기울일 필요가 있음을 조심스럽게 제안할 수 있겠다.

진단시기와 관련된 요인을 탐색하기 위해, 본 연구에서 진단나이 45세를 기준으로 그룹 간의 차이를 살펴보았는데, 그 결과 44세 이전에 2형 당뇨진단을 받은 여성은 임신성 고혈압과 당뇨 가족력을 가진 경우가 더 많았고, 45세 이후에 2형 당뇨진단을 받은 여성은 총 임신 및 출산 횟수가 많고 첫 임신 및 출산 나이가 어린 경향이 있었으며 모유수유 자녀 수가 많고 모유수유 기간이 길었다. 임신성 고혈압과 당뇨 가족력은 앞서 고찰하였는데, 이런 특성을 가진 여성일 경우 2형 당뇨의 고위험군일 뿐만 아니라 이른 시기의 2형 당뇨진단 가능성도 함께 고려해 볼 수 있겠다. 특히 당뇨가족력 중 어머니가 당뇨인 경우가 51.2%로 아버지나 형제자매인 경우에 비해 특징적으로 많았는데, 이는 유전적인 소인이 관여되어 있고 이런 경우

빠른 시기에 2형 당뇨병이 발생할 수 있음을 시사하는 것으로 가정해 볼 수 있겠다. 한편, 45세 이후에 진단 받은 여성에게 나타난 특성인 많은 총 임신 및 출산 횟수와 어린 첫 임신 및 출산 나이는 해석에 주의가 필요하다. 일반적으로 출산 횟수가 많을수록 2형 당뇨병 위험이 높을 것으로 생각되나 그 유의성은 연구에 따라 다르게 나타났고,<sup>25)</sup> 임신 나이와 관련해서는 30세 전과 후를 비교한 연구를 비롯하여 몇몇 있었지만 일관되지 않은 결과를 보였다.<sup>25,27)</sup> 2형 당뇨병 위험요인으로서 출산력이나 임신 나이가 유의하지 않거나 일관되지 않는 결과를 보이는 것에 더해, 진단시기에 미치는 영향에 대해서는 거의 알려지지 않았다. 본 연구에서는 44세 이전에 진단 받은 여성과 45세 이후의 진단 받은 여성의 대상자 수와 나이에 차이가 있어 나이를 층화하여 그룹을 비교하였는데, 그룹을 나눈 후에도 나이의 차이가 남아 있었다. 이러한 영향으로 총 임신 및 출산 횟수와 첫 임신 및 출산 나이의 차이가 나타났을 가능성도 배제하기 어렵다. 마지막으로, 본 연구에서 모유수유 자녀가 많고 모유수유 기간이 긴 여성이 2형 당뇨병 진단 시점이 늦은 것으로 나타났는데, 이러한 모유수유와 관련된 특성은 주목할 만하다. Stuebe 등<sup>28)</sup>은 대규모코호트연구에서 모유수유가 2형 당뇨병의 위험을 줄인다고 보고하면서 모유수유 1년 마다 2형 당뇨병 위험이 14~15% 감소한다고 하였으나, 이는 일반 여성을 대상으로 한 연구결과이고 임신성 당뇨병에 따라 대상자를 층화한 후에는 관련성이 없었다. 임신성 당뇨병 여성을 대상으로 한 Kjos 등<sup>29)</sup>의 연구에서는, 모유수유 여성이 산후 혈당 수치가 낮고 모유수유 하지 않은 여성은 2형 당뇨병 위험이 2배 높다고 보고하였다. 이는 모유수유 기간 동안 나타나는 여성의 활발한 대사활동과 에너지 소비, 인슐린 비매개 당대사, 낮은 에스트라디올 수치 등의 영향으로 설명되는데,<sup>30,31)</sup> 문제는 이러한 모유수유의 효과가 수유기간을 넘어서 그 이후 2형 당뇨병 위험을 낮추는 지가 불분명하다는 것이다. 모유수유의 장기간의 효과를 확인하기 위한 연구가 독일에서 진행되었는데, Ziegler 등<sup>27)</sup>은 19년 동안 임신성 당뇨병 여성을 추적 관찰하여 모유수유를 한 여성은 2형 당뇨병 진단 시까지의 중앙값이 12.3년인 데 반해 모유수유를 하지 않은 여성은 2.3년임을 제시하였다. 이 연구는 모유수유가 2형 당뇨병의 위험을 낮추고 2형 당뇨병 진단 시점을 늦추는 장기간의 효과를 가지고 있음을 보여주는 것으로서, 모유수유 자녀 수가 많고 모유수유 기간이 긴 대상자가 보다 늦게 2형 당뇨병을 진단 받는 것으로 나타난 본 연구의 결과를 지지한다. 이러한 결과를 바탕으로 모유수유를 임신성 당뇨병 여성의 2형 당뇨병 예방 중재 전략으로 고려해 볼 것과 추후 모유수유의 중재 효과를 살펴보는 연구를 제안한다.

이제까지 살펴본 것처럼, 본 연구를 통해 임신성 당뇨병 과거력을 가진 여성의 2형 당뇨병 진단이 이른 시기에 이뤄짐이 드러났고 비만과 당뇨병 가족력 및 모유수유가 관심을 가져야 하는 요인임을 확인할 수 있었다. 본 연구결과가 가지는 의의는, 임신과 출산 시기라는 관찰기간의 제약을 벗어나 임신성 당뇨병을 경험한 후 다양한 시간이 경과한 여성들을 대상으로 그들이 가진 다양한 요인을 고려하면서 임신성 당뇨병 여성의 2형 당뇨병 진단 양상과 관련요인을 탐색하려고 시도한 것이다. 이제까지 우리나라에서는 장기간의 2형 당뇨병 진단 양상을 조사하거나 모유수유의 영향을 고려한 연구가 제한적이었고, 본 연구가 그 서술적 기초자료를 제공하였다는 데 의의를 가진다. 한편 본 연구는 이차자료를 이용한 연구여서 임신성 당뇨병을 진단 받은 정확한 시점과 당시의 혈당조절의 수준 및 치료방법, 임신성 당뇨병의 재발 여부 등에 대한 자세한 정보를 알기 어렵다는 제한점을 갖는다. 추후 본 연구에서 드러난 요인인 임신성 고혈압, 당뇨병 가족력, 모유수유가 임신성 과거력을 가진 여성의 2형 당뇨병 발생 혹은 발생 시기에 미치는 영향을 확인할 수 있는 후속연구를 제안한다.

## 결론

임신성 당뇨병의 과거력을 가진 여성은 출산 후에도 2형 당뇨병의 고위험군이라는 인식이 필요하며 이들을 위한 2형 당뇨병 발생 예방 및 지연을 위한 관심과 노력이 요구된다. 이러한 노력이 보다 효과적으로 이뤄지기 위해서는 어느 시점에 어떤 특성을 가진 대상자가 2형 당뇨병으로 진단되는지를 확인하는 일이 선행되어야 하며, 이에 본 연구는 임신성 당뇨병 과거력을 가진 여성의 2형 당뇨병 진단 양상과 관련요인을 확인하였다. 빠른 2형 당뇨병 진단 시점을 고려하여 조기에 예방을 위한 중재가 필요하고, 당뇨병 가족력이 있는 경우와 같이 위험요인을 가진 대상자에게 더욱 관심을 가질 필요가 있으며, 비만관리나 모유수유와 같이 수정이 가능한 요인들은 적극적인 중재 전략으로 사용함으로써 2형 당뇨병 예방에 기여할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 드러나지 않은 생활습관도 2형 당뇨병 예방에 중요한 요인으로 사료되는바, 앞으로 생활습관 요인이 2형 당뇨병 발생에 미치는 영향을 확인하는 연구를 제안한다. 또한 변화가 가능한 요인인 생활습관, 비만관리, 모유수유를 중재하였을 때의 2형 당뇨병 발생 예방 및 지연의 효과를 살펴보는 연구가 수행될 필요가 있겠다. 그리고 무엇보다 본 연구를 통해 임신성 당뇨병 여성과 건강관리자, 연구자들이 2형 당뇨병 예방 및 지연에 관심을 갖고 실제적인 노력을 시작하는 계기가 되길 기대해 본다.

## REFERENCES

- American Diabetes Association Inc. Standards of medical care in diabetes-2013. *Diabetes Care*. 2013;36(Suppl 1):S11-66. <http://dx.doi.org/10.2337%2Fdc13-S011>
- Jiwani A, Marseille E, Lohse N, Damm P, Hod M, Kahn JG. Gestational diabetes mellitus: results from a survey of country prevalence and practices. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2012; 25(6):600-10.
- Lim NK. Gestational diabetes mellitus in Korea using Korean Health Insurance Database, 2010-2011. *Public Health Wkly Rep*. 2013;6(21):411-5.
- Korean National Health Insurance Service. Gestational diabetes mellitus in Korea using Korean Health Insurance Database [Internet]. Wonju: Korea National Health Insurance Service; [cited 2014 Oct 9]. Available from: <http://www.nhis.or.kr/menu/retrieveMenuSet.xx?menuId=D4000>
- Metzger B, Gabbe S, Persson B, Buchanan T, Catalano P, Damm P, et al. International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. *Diabetes Care*. 2010;33(3):676-82. <http://dx.doi.org/10.2337/dc09-1848>
- Buchanan TA, Xiang AH, Page KA. Gestational diabetes mellitus: risks and management during and after pregnancy. *Nat Rev Endocrinol*. 2012;8(11):639-49. <http://dx.doi.org/10.1038/nrendo.2012.96>
- Boney CM, Verma A, Tucker R, Vohr BR. Metabolic syndrome in childhood: association with birth weight, maternal obesity, and gestational diabetes mellitus. *Pediatr [Internet]*. 2005 Mar; 115(3):290-6. Available from: <http://pediatrics.aappublications.org/content/115/3/e290>
- Bellamy L, Casas J-P, Hingorani AD, Williams D. Type 2 diabetes mellitus after gestational diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2009;373(9677):1773-9. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60731-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60731-5)
- Lee H, Jang HC, Park HK, Metzger BE, Cho NH. Prevalence of type 2 diabetes among women with a previous history of gestational diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*. 2008;81(1): 124-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2008.02.017>
- Feig DS, Zinman B, Wang X, Hux JE. Risk of development of diabetes mellitus after diagnosis of gestational diabetes. *CMAJ*. 2008;179(3):229-34. <http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.080012>
- Mehta Z, Cull C, Stratton I, Yudkin J. Quality of life in type 2 diabetic patients is affected by complications but not by intensive policies to improve blood glucose or blood pressure control (UKPDS 37). *Diabetes Care*. 1999;22(7):1125-36.
- Baptiste-Roberts K, Barone BB, Gary TL, Golden SH, Wilson LM, Bass EB, et al. Risk factors for type 2 diabetes among women with gestational diabetes: a systematic review. *Am J Med*. 2009;122(3):207-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjmed.2008.09.034>
- Metzger BE, Buchanan TA, Coustan DR, De Leiva A, Dunger DB, Hadden DR, et al. Summary and recommendations of the fifth international workshop-conference on gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2007;30(Suppl 2):S251-60. <http://dx.doi.org/10.2337/dc07-s225>
- Ratner RE, Christophi CA, Metzger BE, Dabelea D, Bennett PH, Pi-Sunyer X, et al. Prevention of diabetes in women with a history of gestational diabetes: effects of metformin and lifestyle interventions. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93(12):4774-9. <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2008-0772>
- Nielsen KK, Kapur A, Damm P, de Courten M, Bygbjerg IC. From screening to postpartum follow-up-the determinants and barriers for gestational diabetes mellitus (GDM) services, a systematic review. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2014;14:41. <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2393-14-41>
- Jang HC. Gestational diabetes in Korea: incidence and risk factors of diabetes in women with previous gestational diabetes. *Diabetes Metab J*. 2011;35(1):1-7. <http://dx.doi.org/10.4093/dmj.2011.35.1.1>
- Kim YL, Cho YW, Park SW, Lee SK, Ahn IS, Na BW, et al. Antepartum characteristics predicting persistent postpartum glucose intolerance in the patients with gestational diabetes mellitus (GDM). *J Korean Diabetes Assoc*. 2000;24(1):46-59.
- Jang HC, Yim C-H, Han KO, Yoon H-K, Han I-K, Kim M-Y, et al. Gestational diabetes mellitus in Korea: prevalence and prediction of glucose intolerance at early postpartum. *Diabetes Res Clin Pract*. 2003;61(2):117-24. [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-8227\(03\)00110-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-8227(03)00110-4)
- CDC.go.kr [Internet]. Cheongju: Korean Centers for Disease Control and Prevention; [updated 2016 Jan 20; cited 2014 Feb 7]. Available from: <http://cdc.go.kr/CDC/contents/CdcKrContentView.jsp?cid=24606&viewType=CDC&menuIds=HOME001-MNU1136-MNU1223-MNU1348>
- Korean Academy of Medical Sciences. Evidence-based recommendations for type 2 diabetes in primary care [Internet]. Seoul: Korean Medical Guideline Information Center; [cited 2014]. Available from: [http://www.guideline.or.kr/guideline/guide/guide\\_renew.php](http://www.guideline.or.kr/guideline/guide/guide_renew.php)
- Misra A, Chowbey P, Makkar B, Vikram N, Wasir J, Chadha D, et al. Consensus statement for diagnosis of obesity, abdominal obesity and the metabolic syndrome for Asian Indians and recommendations for physical activity, medical and surgical management. *J Assoc Physicians India*. 2009;57(2):163-70.
- Diabetes.or.kr [Internet]. Seoul: Korean Diabetes Association. Available from:

- <http://www.diabetes.or.kr/general/food/sub01.php>
23. CDC.gov [Internet]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention(CDC); [updated 2015 Dec 1]. Available from: [http://www.cdc.gov/diabetes/statistics/incidence\\_national.htm](http://www.cdc.gov/diabetes/statistics/incidence_national.htm)
  24. Ha KH, Kim DJ. Trends in the diabetes epidemic in Korea. *Endocrinol Metab*. 2015;30(2):142-6. <http://dx.doi.org/10.3803/EnM.2015.30.2.142>
  25. Kim C, Newton KM, Knopp RH. Gestational diabetes and the incidence of type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Care*. 2002;25(10):1862-8. <http://dx.doi.org/10.2337/diacare.25.10.1862>
  26. Girgis CM, Gunton JE, Cheung NW. The influence of ethnicity on the development of type 2 diabetes mellitus in women with gestational diabetes: a prospective study and review of the literature. *ISRN Endocrinol*. 2012;2012. <http://dx.doi.org/10.5402/2012/341638>
  27. Ziegler A-G, Wallner M, Kaiser I, Rossbauer M, Harsunen MH, Lachmann L, et al. Long-term protective effect of lactation on the development of type 2 diabetes in women with recent gestational diabetes mellitus. *Diabetes*. 2012;61(12):3167-71. <http://dx.doi.org/10.2337/db12-0393>
  28. Stuebe AM, Rich-Edwards JW, Willett WC, Manson JE, Michels KB. Duration of lactation and incidence of type 2 diabetes. *JAMA*. 2005;294(20):2601-10. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.294.20.2601>
  29. Kjos SL, Henry O, Lee RM, Buchanan TA, Mishell Jr DR. The effect of lactation on glucose and lipid metabolism in women with recent gestational diabetes. *Obstet Gynecol*. 1993;82(3):451-5.
  30. Gunderson EP. Breastfeeding after gestational diabetes pregnancy subsequent obesity and type 2 diabetes in women and their offspring. *Diabetes Care*. 2007;30(Suppl 2):S161-8. <http://dx.doi.org/10.2337/dc07-s210>
  31. Taylor JS, Kacmar JE, Nothnagle M, Lawrence RA. A systematic review of the literature associating breastfeeding with type 2 diabetes and gestational diabetes. *J Am Coll Nutr*. 2005;24(5):320-6. <http://dx.doi.org/10.1080/07315724.2005.10719480>