

산모의 비만정도에 따른 고위험 질환 발생요인 분석

김수민¹, 예수영²

¹이화여성아동병원 영상의학과, ²부산가톨릭대학교 보건과학대학 방사선학과

Analysis on the Occurrence Factors of High-Risk Diseases of Pregnant Women by the Degree of Obesity

Su-Min Kim¹, Soo-Young Ye^{2*}

¹Dept. of Obstetrics of Busan Ew-ha hospital

²Dept. of Radiological Science, Catholic University of Pusan

요 약 임신 중 비만은 다양한 합병증을 증가시키고, 출산 시 여러 가지 문제를 유발한다. 그러나 이러한 비만인 산모가 임신 중 부정적인 영향을 받는 요인들에 대한 종합적인 분석은 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 산모의 신체질량지수를 이용하여 비만 정도에 따른 고위험 질환의 일곱 가지 발생요인들의 영향을 분석하고자 한다. 임신 중 정기검진을 받은 산모 279명을 대상으로 산모의 비만정도를 신체질량지수로 분류하고 산모의 신체질량지수와 임신성 고혈압, 임신성 당뇨, 갑상선자극호르몬과의 유의성을 판단하기 위해 차이분석을 실행하였다. 또한 산모의 나이, 신장기능, 총콜레스테롤, 신생아몸무게와 어떠한 연관성이 있는지 파악하기 위해 회귀분석을 실행하였다. 그 결과, 산모의 비만정도가 높을수록 고혈압 산모, 당뇨산모, 이상갑상선수치를 가진 산모의 비율이 높게 나타났으며 산모의 신체질량지수와 나이, 총콜레스테롤, 신생아몸무게와는 양의 상관관계, 신장기능수치와는 음의 상관관계가 있었다.

• 주제어 : 신체질량지수, 임신성고혈압, 임신성 당뇨, 신장기능 검사, 총콜레스테롤, 갑상선자극호르몬, 과체중아

Abstract Obesity in pregnancy causes many problems and increases risk of pregnancy complications at the time of childbirth. But there is a lack of comprehensive analysis of factors that are negatively affected during pregnancy. Therefore, this study is intended to analyze seven factors of high-risk maternal diseases by the degree of obesity using body mass index(BMI). We conducted a cross tabulation analysis and regression analysis to analyzed relationship between variables : Gestational Hypertension(GH), Gestational Diabetes Mellitus(GDM), Thyroid Stimulation Hormone(TSH), Age, Blood Urea Nitrogen Test(BUN), Total-Cholesterol(T-C), and newborn's weight. As a result, the more the obesity level of mothers increases, the more the proportion of mothers with GH, GDM, TSH increases. And there was a positive relationship between the BMI of mothers and their age, T-C, and Newborn weight, and a negative relationship to the BUN.

• Key Words : BMI, GH, GDM, BUN, T-C, TSH, LGA

Received 23 August 2018, Revised 21 September 2018, Accepted 30 September 2018

* Corresponding Author Soo young Ye, Dept. of Radiological Science, Catholic University of Pusan, 57 Oryundae-ro, Geumjeong-gu, Busan, Korea. E-mail: syye@cup.ac.kr

I. 서론

현재 비만은 과거와는 달리 고칼로리 고지방 식품이 늘어나고 에너지 소모활동은 오히려 줄어들면서 전세계적으로 증가추세에 있다. 이는 고혈압, 이상지질혈증, 당뇨병, 관상동맥질환, 심부전증, 허혈성 뇌졸중을 증가시키는 원인이 된다[1]. 특히 임신 중 과도한 체중의 증가는 산모의 지방 증가, 임신 합병증의 증가, 출산 시 모체와 태아에 다양한 문제를 유발한다. 또한 임신 중 비만은 임신성 고혈압, 임신성 당뇨, 갑상선호르몬의 변화 등 대사성 질환을 일으킬 수 있다[2].

비만 산모에서 나타날 수 있는 합병증 중 임신성 고혈압(Gestational hypertension; GH)은 임신 후 20주 동안 처음으로 혈압이 높아진 것을 말한다. 임신성 고혈압 산모에서 인슐린 저항성, 내당능 장애(Impaired Glucose Tolerance; IGT) 및 고지혈증이 있으며 임신성 당뇨, 비만, 다낭성 난소 증후군이 임신성 고혈압 산모에서 더 높게 나타난다[3].

임신성 당뇨(Gestational Diabetes Mellitus; GDM)는 정도에 관계없이 임신 중에 발견되거나 처음 시작된 당불내성으로 정의되며 임신 중 발생하는 내과적 합병증 중 가장 흔한 질환이다. 산모에게서 임신성 당뇨는 전자간증 등 합병증의 위험을 증가시킨다. 또한 태어난 신생아는 과체중아를 비롯한 고빌리루빈혈증, 저칼슘혈증, 적혈구과다증 등 주산기 이환율이 높아진다고 보고되고 있다[4]. 임신성 당뇨 관련인자에는 산모연령, 임신 전 신체질량지수(Body Mass Index; BMI), 가족력, 비만, 임신 중 체중증가량 등이 있으며 이 중 가장 큰 위험인자는 비만이다[5].

갑상선호르몬은 체질량지수, 복부비만을 포함하는 대사증후군 인자와 관련이 있다. 임신은 갑상선 및 갑상선기능에 지대한 영향을 미치며 갑상선 기능을 평가하는 데 가장 예민한 것은 갑상선자극호르몬(Thyroid Stimulating Hormone; TSH)이다[6-7].

임신에 따른 혈 역학의 변화는 혈압을 포함해 신기능의 변화도 유발한다. 임신 중 신기능의 저하는 고혈압이 동반되어 있는 경우 신기능을 악화시키며 출산 후 산모와 태아에 부정적인 영향을 미친다[8].

여성에게 있어서 콜레스테롤함량은 임신과 체중에 큰 영향을 미치며 고혈압증, 관상동맥질환, 뇌졸중, 동맥경화증과 같은 여러 질병과 밀접한 관련성을 지니고

있다. 임신 중 여성들의 혈청 지질대사 이상을 확인하기 위해 콜레스테롤검사를 시행하며 임신 중 과도한 콜레스테롤의 증가는 조산의 위험을 증가시킨다[9].

또한 비만 산모의 경우 임신 기간 동안 태아가 과도하게 성장하게 되며 이 때문에 자연분만이 어려워 제왕절개 수술을 할 확률이 증가하게 된다. 제왕절개 수술이 이루어 질 경우 과도하게 확장된 자궁 상태에서 분만 수술이 이루어지므로 출산 후 자궁 수축이 원활하지 못하여 산후 출혈로 이어질 수 있다[10].

이와 같이 많은 문헌에서 비만인 산모와 고위험 질환에 대한 강한 연관성을 제시해 왔으며 최근까지는 그에 따른 위험요소들을 개별적으로 접근한 연구가 주를 이루고 있다. 그러나 산모의 비만정도에 대한 임신성 고혈압, 임신성 당뇨, 갑상선기능이상, 노령 산모, 신장기능이상, 고콜레스테롤과 과도한 신생아몸무게의 증가 등 산모에게 부정적인 영향을 미칠 수 있는 요인들의 종합적인 분석을 보고한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 신체질량지수에 따라 비만 정도를 분류한 산모들을 대상으로 임신성 고혈압(Gestational Hypertension; GH), 임신성 당뇨(Gestational Diabetes Mellitus; GDM), 갑상선자극호르몬(Thyroid Stimulating Hormone; TSH), 산모의 나이, 신장기능(Blood Urea Nitrogen; BUN), 총콜레스테롤(Total-Cholesterol; T-C), 신생아몸무게(Newborn Weight)의 변화 및 영향을 알아보려고 한다.

II. 재료 및 방법

2.1 연구 대상

2017년 1월~2018년 2월까지 부산소재 E병원 산부인과에서 검진을 받은 산모 279명을 대상으로 후향적 연구(retrospective study)를 시행하였다. 대상자 중 임신 중 흡연을 한 산모, 고혈압, 당뇨, 대사증후군 등 만성 질환이 있는 산모의 경우는 제외하였다.

2.2 연구 방법

산모의 신장 및 체중을 이용하여 신체질량지수를 계산하고 세계보건기구의 아시아-태평양지역 비만치료 지침에서 사용된 기준에 따라 18.5~22.9 kg/m² 을 정상체중(Normal), 23.0~24.9 kg/m² 을 과체중(Overweight), 25.0 kg/m² 이상을 비만(Obesity)으로 설정하였다[11].

임신 중 정기검진을 위해 내원한 산모의 혈압을 측정하고 경구당부하검사를 통해 임신성 당뇨검사를 시행하였으며 혈청학적 검사 중 신장기능검사, 총콜레스테롤, 갑상선자극호르몬 검사를 시행하였다. 또한 전체 산모 279명에게서 태어난 신생아의 몸무게를 측정하였다.

비만정도에 따른 산모의 임신성 고혈압, 임신성 당뇨, 갑상선자극호르몬검사, 산모의 나이, 신장기능검사, 총콜레스테롤, 신생아몸무게를 분석하기 위한 통계분석 프로그램은 SPSS(Statistics Software Version 25.0 IBM, USA)를 사용하였다. 총 일곱 가지의 변수들 중 임신성 고혈압, 임신성 당뇨, 갑상선자극호르몬검사는 빈도분석을 통해 자료의 특성을 파악 한 후 카이검증을 실시하여 산모의 비만정도에 따라 유의한 차이가 있는지 알아보았다. 또한 산모의 나이, 신장기능검사, 총콜레스테롤, 신생아몸무게는 기술통계를 통해 각 변수들의 최소(min), 최대(max), 표준편차(standard deviation) 범위 내 평균값(average)을 구하여 자료의 특성을 파악 한 후 산모의 비만정도에 따른 영향요인을 분석하기 위하여 회귀분석(regression analysis)을 시행하였다.

III. 결과

3.1 분석결과

연구대상자의 일반적 특성은 Table 1, Table 2와 같다. 전체 279명의 대상자들 중 신체질량지수의 평균은 $24.76 \pm 4.32 \text{ kg/m}^2$ 이고 나이는 31.97 ± 4.02 세, 신장기능은 $7.11 \pm 2.43 \text{ mg/dL}$, 총콜레스테롤은 $180.04 \pm 41.97 \text{ mg/dL}$ 이며 신생아 몸무게는 $3.44 \pm 1.83 \text{ kg}$ 이었다. 그리고 전체 산모 중 임신성 당뇨가 나타난 산모는 38명(13.6%), 임신성 고혈압이 나타난 산모는 45명(16.1%), 이상 갑상선자극호르몬 수치를 가진 산모는 60명(21.5%)이었다.

Table 1. Mean and standard deviation of subjects

Variable	Mean±SD
BMI(kg/m ²)	24.76±4.32
Age	31.97±4.02
BUN(mg/dL)	7.11±2.43
T-C(mg/dL)	180.04±41.97
Newborn Weight(kg)	3.44±1.82

Table 2. Numbers and percentages of subjects

Variable	No(%)
GDM	38(13.6)
Non-GDM	241(86.4)
Total	279(100)
GH	45(16.1)
Non- GH	234(83.9)
Total	279(100)
TSH	60(21.5)
Normal TSH	219(78.5)
Total	279(100)

3.1.1 차이분석

신체질량지수를 이용한 비만정도와 변수들 간의 차이분석은 Table 3, Table 4, Table 5에 나타내었다.

Table 3은 비만정도에 따른 고혈압 유무에 대한 차이 검증을 위한 교차표를 나타내었다. 그 결과 BMI가 정상범위로 분류된 정상체중 산모에서 98명(98%)이 정상혈압으로 나타났고 2명(2%)만이 고혈압으로 나타났다. 과체중으로 분류된 산모에서 69(92%)명이 정상혈압으로 나타났고 6명(%)이 고혈압으로 나타났다. 비만으로 분류된 산모에서는 67(64.4%)명이 정상혈압으로 나타났고 37명(35.6%)이 고혈압으로 나타났다. 비만정도에 따른 고혈압 유무에 대한 통계적 유의성을 판단하기 위해 카이제곱 검정을 실시한 결과 p-value가 0.05미만으로 유의한 차이가 있었다. 즉 비만일수록 고혈압을 가진 산모의 비율이 더 높게 나타났다.

Table 4는 비만정도에 따른 당뇨 유무에 대한 차이 검증을 위한 교차표를 나타내었다. 그 결과 BMI가 정상 범위로 분류된 정상체중 산모에서 98명(98%)은 당뇨가 나타나지 않았고 2명(2%)에서만 당뇨가 나타났다. 과체중으로 분류된 산모에서 69명(92%)이 당뇨가 나타나지 않았고 6명(8%)만이 당뇨가 나타났다. 비만으로 분류된 산모에서 74명(71.2%)이 당뇨가 나타나지 않았고 30명(28.8%)이 당뇨가 나타났다. 비만정도에 따른 당뇨 유무에 대한 통계적 유의성을 판단하기 위해 카이제곱 검정을 실시한 결과 p-value가 0.05미만으로 유의한 차이가 있었다. 즉 비만일수록 당뇨산모의 비율이 더 높게 나타났다.

Table 3. Chi-square analysis of the GH by BMI

Variable	BMI(%)			Total	X ²	p-value
	Normal	Overweight	Obesity			
Non-GH	98(98.0)	69(92.0)	67(64.4)	234(83.9)	4.499	0.000***
GH	2(2.0)	6(8.0)	37(35.6)	45(16.1)		
Total	100(100)	75(100)	104(100)	279(100)		

Table 4. Chi-square analysis of the GDM by BMI

Variable	BMI(%)			Total	X ²	p-value
	Normal	Overweight	Obesity			
Non-GDM	98(98.0)	69(92.0)	74(71.2)	241(86.4)	33.98	0.000***
GDM	2(2.0)	6(8.0)	30(28.8)	38(13.6)		
Total	100(100)	75(100)	104(100)	279(100)		

Table 5. Chi-square analysis of the TSH by BMI

Variable	BMI(%)			Total	X ²	p-value
	Normal	Overweight	Obesity			
Normal TSH	92(92.0)	63(84.0)	64(61.5)	219(78.5)	29.87	0.000***
TSH	8(8%)	12(16.0)	40(38.5)	60(21.5)		
Total	100(100)	75(100)	104(100)	279(100)		

Table 5는 비만정도에 따른 갑상선자극호르몬의 이상 유무를 검증하기 위한 교차표를 나타내었다. 그 결과 BMI가 정상으로 분류된 정상체중 산모에서 92명(92%)이 정상적인 갑상선자극호르몬 수치를 나타내었고 8명(8%)만이 이상수치가 나타났다. 과체중으로 분류된 산모에서 63명(84%)이 정상적인 갑상선자극호르몬 수치를 나타내었고 12명(16%)명이 이상수치가 나타났다. 비만으로 분류된 산모에서는 64명(61.5%)이 정상적인 갑상선자극호르몬 수치를 나타내었고 40명(38.5%)이 이상수치가 나타났다. 비만정도에 따른 갑상선자극호르몬 이상수치 유무에 대한 통계적 유의성을 판단하기 위해 카이제곱 검정을 실시한 결과 p-value가 0.05미만으로 유의한 차이가 있었다. 즉 비만일수록 갑상선수치에 이상이 있는 산모의 비율이 더 높게 나타났다.

3.1.2 회귀분석

산모의 신체질량지수를 이용하여 분류한 비만정도가 산모의 나이, 신장기능, 총콜레스테롤, 신생아몸무게에 미치는 영향을 검증하기 위해 단순회귀분석(SimplLinear regression analysis)를 실시하였다.

신체질량지수의 증가에 따라 산모의 나이, 신장기능, 총콜레스테롤, 신생아몸무게의 산포도를 나타낸 후 선형관계를 추정하였고 그에 대한 방정식을 구하였다.

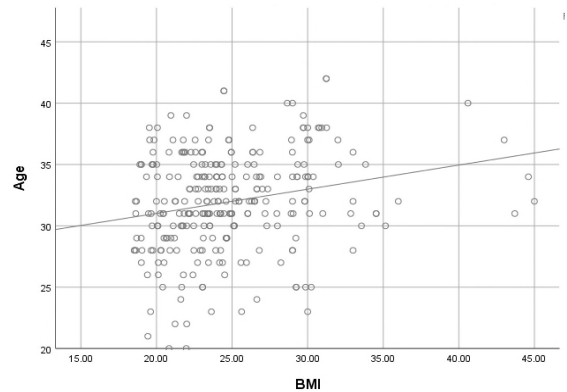


Fig. 1. Scatter plot of the age of maternity by BMI

Figure 1은 비만 정도에 따른 산모의 나이에 대한 산포도를 나타내었다.

$$Y_{Age} = 26.67 + 0.21X_{BMI} \dots\dots\dots (1)$$

식 (1)은 비만정도에 따른 산모의 나이에 대한 선형 회귀식을 나타내었다. 식 (1)에서 26.67은 절편으로 신체질량지수가 0일 때의 산모의 나잇값을 설명하여 준다. 0.21은 직선의 기울기 (splope)로 신체질량지수가 증가할 때 나이의 변하는 정도를 나타낸다. 분석 결과 신체질량지수는 산모의 나이와 양(+)의 상관관계가 있었다. 즉 신체질량지수가 증가함에 따라 산모의 나이도 높아지는 것으로 나타났다.

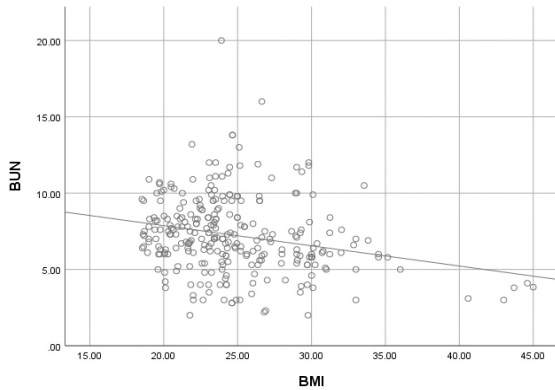


Fig. 2. Scatter plot of the BUN by BMI

Figure 2는 비만정도에 따른 산모의 신장기능검사에 대한 산포도를 나타내었다.

$$Y_{BUN} = 9.398 - 0.092X_{BMI} \dots\dots\dots (2)$$

식 (2)는 비만정도에 따른 산모의 신장기능의 선형 회귀식을 나타내었다. 식 (2)에서 9.398은 절편으로 신체질량지수가 0일 때의 신장기능을 설명하여 준다. 0.092는 직선의 기울기로 신체질량지수가 증가할 때 신장기능이 변하는 정도를 나타낸다. 분석 결과 신체 질량지수는 산모의 신장기능과 음(-)의 상관관계가 있었다. 즉 신체질량지수가 증가함에 따라 신장기능은 낮아지는 것으로 나타났다.

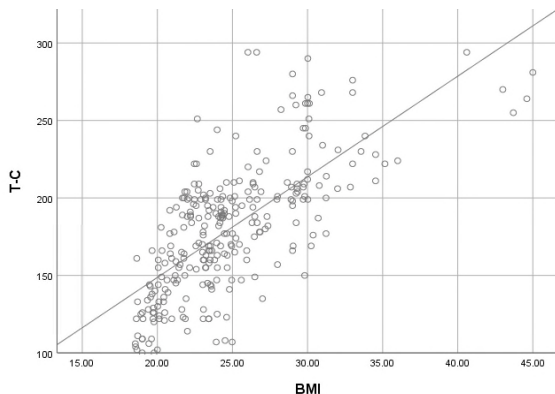


Fig. 3. Scatter plot of the Total-Cholesterol by BMI

Figure 3은 비만정도에 따른 산모의 총콜레스테롤에 대한 산포도를 나타내었다.

$$Y_{T-C} = 9.423 + 6.89X_{BMI} \dots\dots\dots (3)$$

식 (3)은 비만정도에 따른 산모의 총콜레스테롤의

선형회귀식을 나타내었다. 식 (3)에서 9.423은 절편으로 신체질량지수가 0일 때의 총콜레스테롤을 설명하여 준다. 6.89는 직선의 기울기로 신체질량지수가 증가할 때 총콜레스테롤의 변하는 정도를 나타낸다. 분석 결과 신체질량지수는 산모의 총콜레스테롤과 양(+)의 상관관계가 있다. 즉 신체질량지수가 증가함에 따라 총콜레스테롤 수치는 높아지는 것으로 나타났다.

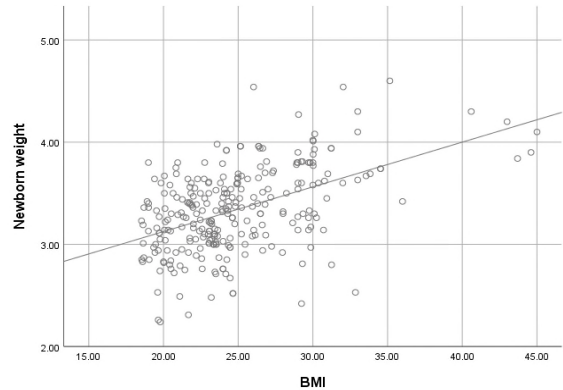


Fig. 4. Scatter plot of the newborn weight by BMI

Figure 4는 비만정도에 따른 신생아몸무게에 대한 산포도를 나타내었다.

$$Y_{N-W} = 2.250 + 0.044X_{BMI} \dots\dots\dots (4)$$

식 (4)는 비만정도에 따른 신생아몸무게에 대한 선형회귀식을 나타내었다. 식 (4)에서 2.250은 절편으로 신체질량지수가 0일 때의 신생아몸무게를 설명하여 준다. 0.044는 직선의 기울기로 신체질량지수가 증가할 때 신생아몸무게가 변하는 정도를 나타낸다. 분석 결과 신체질량지수는 신생아몸무게와 양(+)의 상관관계가 있다. 즉 신체질량지수가 증가함에 따라 신생아몸무게도 증가하는 것으로 나타났다.

IV. 결론 및 고찰

현대 사회에서 비만을 예방하고 관리하는 것은 중요하다. 우리나라 성인 중 비만 인구는 점점 증가하여 남성은 3명 중에 1명, 여성은 4명 중에 1명이 비만이다. 특히 임신 중 비만은 산모뿐만 아니라 태아의 건강에 영향을 미치기 때문에 철저한 건강관리가 필요하다. 그러므로 임신을 준비하고 있는 여성이나 임신한

여성에서도 적절한 체중 조절이 중요하다[12]. 산모가 비만이면 임신성 당뇨병과 임신중독증이 증가하며 태아는 자궁 내 사망률과 선천성 기형의 빈도가 증가하게 된다. 또한 임신 중 체중이 급격하게 늘어난 산모의 경우 출산 후에도 비만, 당뇨, 고혈압, 심질환의 발생이 늘어나게 된다. 비만 산모에서 태어난 신생아의 경우도 성장하여 비만과 당뇨 등의 성인 질환의 발생이 증가하는 것으로 알려져 있다[13-15]. 또한 비만 산모의 경우, 태아 발생 과정에 영향을 미쳐 태아 기형을 유발하는 것으로 알려져 있다[16].

비만 산모는 정상체중의 산모들보다 자주 산부인과를 방문 하여야 하며 체중의 변화를 면밀히 관찰하여야 한다. 만약 체중 조절이 이루어지지 않아 체중이 증가할 경우 당뇨가 발생할 수 있고, 심한 경우 인슐린 투여를 받는 등 관리가 필요하게 된다. 따라서 임신 기간 동안 늘어날 수 있는 목표 체중 증가량을 산출하고 임신 초기부터 적극적인 관리가 필요하며 산모의 비만에 따른 질병 발생과 신생아에 미칠 수 있는 영향을 판단하여 임신 중 비만 관리가 절실한 실정이다[13][17].

임신 중 권장되는 체중 증가 정도는 태아의 건강에 대한 이득과 임신말기 및 주산기 산과적 문제와 출산 후 체중 저류에 미치는 영향을 고려하여 정해진다. 1990년 이후 12~15 kg 정도의 체중 증가는 적절하다는 보고가 있으나 태아의 건강과 산모의 건강을 위하여 권고되는 수준 이상의 체중 증가는 결국 모체의 지방 축적으로 인한 것으로 산후 체중 저류로 이어진다[1][10]. 일반적으로 저체중 여성에서는 좀 더 많은 체중 증가를 권고하고 있고 비만한 경우 좀 더 작은 체중 증가를 권고한다[10].

본 연구에서는 가임기 여성 279명을 대상으로 진행하였고, 산모의 비만정도에 따라 임신 중과 출산 후 고 위험 질환을 야기할 수 있는 일곱 가지 변수들의 비율 및 변화를 분석하였다. 임신성 고혈압, 임신성 당뇨, 갑상선자극호르몬, 산모의 연령, 신장기능, 총콜레스테롤, 신생아몸무게 모두 신체질량지수와 통계적으로 유의미한 상관관계를 나타내었다. 산모의 비만도가 증가함에 따라 신장기능은 감소하는 반면 임신성 고혈압, 임신성 당뇨, 갑상선자극호르몬, 산모의 연령, 총콜레스테롤, 신생아몸무게의 수치 및 비율은 증가하는 결과를 나타냈다. 이는 임신하지 않은 여성들을 대상으로 한 고혈압, 당뇨, 갑상선기능, 신장기능, 총콜레스

테롤을 비만정도에 따라 분석한 기존의 연구들과 비교하여 크게 다르지 않으나 임신이라는 특수한 상황에서 산모와 태아의 건강을 위협하는 비만 합병증을 비 임신부보다 적극적으로 지양할 필요가 있다. 따라서 임신 중 비만관리는 산모뿐만 아니라 신생아의 건강관리를 위해 반드시 필요한 것임을 추정할 수 있다.

REFERENCES

- [1] Yune Y, Obesity of women, J Korean Acad Fam Med Vol. 23, No. 5 May, 2002.
- [2] J.C. Rhodes, K. C. Schoendorf, J.D. Parker, "Contribution of Exocess Weight Gain during Pregnancy and Macrosomia to the Cesarean Delivery Rate," pp. 1990-2000, Vol. 111, No. 1181-5, 2003.
- [3] E.Y. Kim, "Clinical Characteristics and Levels of Adiponectin and Resistin in Human Cord Blood of Fetuses of Women with Gestational Diabetes and Pregnancy-Induced Hypertension, Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism", pp. 64-70, Vol. 15 No. 1, 2010.
- [4] E.C. Kieffer, J.A. Martin, W.H. Herman, "Impact of Maternal Nativity on the Prevalence of Diabetes during Pregnancy among U.S. Ethnic Groups", Diabetes Care, Vol. 22, No. 729-35, 1999.
- [5] C. Kim, S.H. Yang, J.H. Kim, "Evaluation of Gestational Diabetes Mellitus Risk Factors Using Abdominal Subcutaneous Fat Thickness for Early Pregnancy in the US Imaging," Korea Society of Radiological Science, Vol. 40, No.1, 2017.
- [6] K.H. Yi, K.W. Kim, C.H. Yim, E.U. Jung, J.H. Chung, H.K. Chung, S.C. Hong and J.H. Chung, "Guidelines for the Diagnosis and Management of Thyroid Disease during Pregnancy and Postpartum", J Korean Thyroid Assoc., pp. 7-39, Vol. 7, No. 1, May 2014.
- [7] K.W. Kim, "Management of Thyroid Dysfunction During Pregnancy and Postpartum", Korean J Med, pp. 154-156, Vol.85, No. 2, 2013
- [8] J.E. Park, "Influence of Pregnancy on Renal Function and Feturs in Women with Underlying Renal Disease", Ph.D. dissertation, Dept. Medical Sciences, Ajou Univ., 2006.

- [9] C.I. Rhyu, D.K. Kim, "A study on the Values of Total km Cholesterol in Healthy Non-Pregnant and Pregnant Women", Korean journal of preventive medicine, pp.167-177, Vol.23 No.2, 1990.
- [10] Nutrition During Pregnancy: Part 1, Weight Gain: Part 2, Nutrient Supplements, Institute of Medicine Committee on Nutritional Status During Pregnancy and Lactation, Washington D.C. : National Academies Press, 1990, pp. 130-165.
- [11] The Asia-Pacific Perspective; Redefining obesity and its treatment, International Association for the Study of Obesity, 2000, pp. 50-55.
- [12] Maternal Obesity Management Guide, Korea Society of Obstetrics and Gynecology, 2016, pp. 4-8.
- [13] J.H. Ihm, H.W. Kim, Y.S. Kin, H.Y. La, C.S. Kang, S.C. Park, et al., "A Study of the Monthly Weight Gains of Noncomplicated Pregnancies", Korean journal of perinatology, pp. 135-140, Vol. 13 No. 2, 2002.
- [14] A.S. Khashan, L.C. Kenny, "The effects of maternal body mass index on pregnancy outcome", European Journal of Epidemiology, Vol. 24, No. 11, PP. 697-705, 2009.
- [15] H.A. Park, "Nutritional counseling for pregnant women", Korean Journal of Family Medicine, PP. 688-705, Vol. 23 No. 6, 2002
- [16] H.M. Choi, "Perinatal outcomes associated with prepregnancy body mass index and weight gain during pregnancy" Korean Journal of Obstetrics and Gynecology, pp. 981-987, Vol. 53 No. 11, 2010.
- [17] C.H. Park, K.S. Koh, "The Relationship between Maternal Body Mass Index , Gestational Weight Gain Patterns and Preterm Birth", Korean Journal of Obstetrics and Gynecology, pp. 2168-2177, Vol. 40 No. 10, 1997.
- [18] J.Y. Kim, S.J. Ko, "Comparison of DICOM images and various types of images", The Journal of Korea Institute of Signal Processing and Systems, pp. 76-83, Vol. 18, No. 2, 2017.

저자 소개

예 수 영(Soo-Young Ye)



1999년 3월 : 부산대학교
의공학협동과정 공학박사
2002년 ~현재 : 부산가톨릭대학교
방사선학과 교수
관심분야 : 인체해부학, 전지전자,
일반화학

김 수 민 (Su-Min Kim)



2016년 10월~현재 :
이화여성아동병원 영상의학과
근무
2018년 2월~현재 :
부산가톨릭대학교 대학원
방사선학 전공 석사과정 중
관심분야 : 산부인과, 초음파,
DICOM