

임신 중 체중증가에 따른 영양섭취 및 임신결과와의 관련성

한 영 선 · 이 상 선[§]

한양대학교 식품영양학과

Association of Nutrient Intake and Pregnancy Outcome with Gestational Weight Gain

Han, Young-Sun · Lee, Sang-Sun[§]

Department of Food & Nutrition, Hanyang University, Seoul 133-791, Korea

ABSTRACT

Gestational age and infant birth weight are influenced by gestational weight gain. This study was aimed to examine the effects of gestational weight gain on pregnancy outcomes. Pregnant women were recruited at two hospitals in Seoul area. Characteristics and dietary intakes of pregnant women were obtained using 24-hour recall questionnaires. Gestational weight gain was categorized as less (Under-gain) than, within (Recommended gain), or greater (Over-gain) than the Institute of Medicine guidelines. Maternal height and pre-pregnancy weight in the over-gain group significantly higher than under-gain and recommended gain group. Mini dietary assessment score of eating bean has significantly higher in under-gain group than recommended gain group and eating kimchi has significantly higher in under-gain group than over-gain group. Score of eating fruit was significantly higher in over-gain group than other groups. The mean intake of carbohydrate in the recommended gain group were significantly higher than under-gain group, and mean intake of potassium in the over-gain group were significantly higher than under-gain group. Under-gain group showed the high rate of the preterm delivery and low birth weight infant delivery. However recommended gain group showed 46% reduced risk of preterm delivery (OR = 0.54 CI = 0.30–0.98). Risk of macrosomia increased with increasing gestational weight gain (p for trend < 0.05). In conclusion, pregnancy outcomes were influenced by gestational weight gain. Therefore, these finding suggested adequate gestational weight gain according to BMI for reducing the risk of preterm delivery, low birth weight and macrosomia. (Korean J Nutr 2010; 43(2): 141~151)

KEY WORDS : gestational weight gain, nutrient intake, pregnancy outcome.

서 론

임신 중 체중증가량이 적을 경우에 저체중아를 출산할 위험이 있는 반면, 많을 경우에는 과체중아를 출산할 위험이 있다고 보고되었다.¹⁾ 출생 시 신생아의 체중은 신생아의 사망률, 아동기 성장, 성인 건강에 중요한 역할을 하여 출생 시 몸무게가 적게 나갔던 사람들은 심장 질환, 고혈압, 고콜레스테롤 농도, 당대사장애의 위험이 높아진다.²⁾ 하지만 통계청에 의한 보고에 따르면 1993~2008년 체중별 출생 현황에서 2.5 kg 이하인 저체중아 출생이 1993년 18,532명에서 2008년 22,725명으로 증가하여³⁾ 이에 대한 임신

부와 저체중아의 관리가 요구된다.

조산은 1976년 세계보건기구 (World Health Organization: WHO)의 발표에 따르면 임신 37주 이전에 분만한 경우로 정의한다.⁴⁾ 우리나라뿐 아니라 미국을 비롯한 여러 선진국에서도 조산은 주산기 사망률 및 이환율의 중요한 원인이 된다.⁵⁾ 따라서 조산아 발생률을 감소시켜 주산기 사망률 및 이환율을 줄이기 위한 노력이 끊임없이 시도되었지만 조산율의 감소추세는 기대에 미치지 못하고 있고⁶⁾ 오히려 통계청에 의한 보고에 따르면 우리나라의 조산율은 1996년에 40,114명에서 2008년에 62,869명으로 증가하였다.³⁾ 연구들에서 임신 중 산모의 저체중증가와 조산 사이에 유의적인 상관관계가 있음이 보고되었다.^{7,8)} Nohr 등⁹⁾의 연구에서는 임신 전 과체중 또는 비만이거나 임신기간 동안 체중이 지나치게 증가하면 조기양막파수의 위험이 증가한다고 보고되었다. Dietz 등¹⁰⁾의 연구에서는 임신 중 체중증가가 한 주에 0.79 kg 이상이면 조산 (20~31주)이 될 위험

접수일 : 2009년 12월 23일 / 수정일 : 2010년 2월 2일

채택일 : 2010년 3월 25일

[§]To whom correspondence should be addressed.

E-mail: leess@hanyang.ac.kr

이 거의 2배라고 보고되었다. Fortner 등¹¹⁾의 연구에 따르면 IOM (1990) 기준에서 적정 범위 안으로 체중이 증가한 임신부와 비교할 때, 임신 중 체중이 지나치게 증가한 임신부는 임신성 고혈압에 걸릴 위험이 약 3배 높아지고 자가전증에 걸릴 위험이 4배 높아진다고 보고되었다. 또한 Chen 등¹²⁾의 연구에서도 임신 중 체중증가가 일주일에 0.50 kg 증가하거나 이보다 더 많이 증가하면 임신성 고혈압, 조기 양막파수, 거대아 출산의 위험이 높아지고 일주일에 0.59 kg 이상 증가한 임신부는 자가전증의 위험이 3배 증가하는 것으로 보고되어 임신 중 지나친 체중증가는 좋지 않은 임신결과의 위험을 증가시킬 수 있다. 또한 Kabali & Werler¹³⁾의 연구에서는 임신 전 과체중이었던 임신부와 임신 중 체중이 지나치게 증가한 임신부는 거대아를 출산할 위험이 높아진다고 보고되었다.

국내에서 임신 중 체중증가에 따른 조산, 신생아 출생체중과 같은 임신결과에 대한 보고가 일부 있으나, 연구 결과마다 차이가 있고 임신부를 대상으로 한 연구에서 바람직한 식습관에 대해서 연구된 것은 드물기 때문에 본 연구에서 이루어진 임신 중 체중증가에 따른 임신결과에 대한 보고와 식습관 점수와 영양소에 대한 분석은 의미가 있고 임신부의 바람직한 식습관을 제안하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

연구방법

연구 대상자 및 기간

본 연구는 서울 소재의 종합병원 산부인과로 정기검진을 받으러 온 제 2~3분기 (19~39주) 사이의 임신부를 대상으로 설문지를 통해 조사가 이루어졌다. 조사기간은 2006년 4월부터 2009년 4월까지였고, 미국 Institute of Medicine (IOM, 2009)¹⁴⁾의 기준을 근거로 하여, 산모의 임신 전 BMI에 따라 적절한 체중증가를 이룬 산모군을 적정증가군 (Recommended gain), IOM guidelines에서 제시한 기준의 체중증가를 이루지 못한 산모군을 저증가군 (Under-gain), 제시한 기준보다 더 초과하여 체중증가한 산모군을 초과증가군 (Over-gain)이라고 분류하여 (Table 1) 저증가군 191명, 적정증가군 214명, 초과증가군 145명으로 총 550명을 분석하였다. 임신 중 체중증가에 따른 분류에서 영양소 섭취에 이용할 수 있는 데이터는 저증가군 130명, 적정증가군 145명, 초과증가군 100명으로 총 375명이었다.

조사 내용 및 방법

설문지는 조사 대상자의 일반적 특성 및 산과적 특성, 신

Table 1. Gestational weight gain guidelines by Institute of medicine

Category	BMI (kg/m ²)	Total weight gain (kg)
Underweight	< 18.5	12.5–18.0
Normal	18.5–24.9	11.5–16.0
Overweight	25.0–29.9	7.0–11.5
Obese	> 30.0	5.0–9.0

Gestational weight gain was categorized as less (Under-gain) than, within (Recommended gain), or greater (Over-gain) than the Institute of Medicine guidelines according to pre-pregnancy BMI (IOM, 2009)¹⁴⁾

체 측정치, 건강과 관련된 생활습관 및 식습관,식이섭취 실태 등으로 구성되었고 훈련된 연구원과 조사 대상자와의 1 : 1 면담을 통해 조사되었다. 일반적 특성에 관한 사항으로는 임신부의 연령, 교육 수준, 경제적 수준, 직업 유무, 가족 수를 조사하였고 산과적 특성으로는 현재 임신 기간, 임신경험, 입덧 여부에 대하여 조사하였다.

조사 대상자의 신장, 임신 전 체중과 임신 중 체중은 설문지에 직접 기입하도록 하였고 임신 전 체중을 이용하여 BMI를 계산 하였다. 건강과 관련된 생활습관으로는 흡연, 음주, 커피섭취, 스트레스, 몸무게 감소 시도, 에너지를 소비하는 활동 정도, 운동여부를 조사하였다. 활동 정도에서 가벼운 활동은 하루에 걷는 시간과 서있는 시간이 2시간 이하, 사무직, 일반가사, 아기 없는 전업주부 등이 포함되었고 보통 활동에는 하루에 걷는 시간과 서있는 시간이 2~4시간 정도, 판매업, 교사, 실험실일 등이 포함되었으며 심한 활동에는 하루에 걷는 시간과 서있는 시간 4~6시간 정도, 건설업, 농경작업, 테니스 등이 격심한 활동에는 거의 앉지 않고 서고, 달리고, 일을 하면서 전신의 근육을 사용하는 경우, 레슬링, 권투 등의 심한 운동이 포함되었다. 규칙적인 운동을 한 기준은 따로 정하지 않고 규칙적인 운동을 하셨습니까?의 물음에 예, 아니오로 답하게 하여 예일 경우 운동의 종류, 시간과 주당 운동 횟수를 기입하도록 하였다. 스트레스 요인의 측정은 Holmes와 Rache¹⁵⁾의 사회제적응 척도 중에서 결혼과 임신으로 인한 생활사건 중 원치 않는 자녀, 가족관계, 경제적 부담, 체형변형, 유전적 질병의 5항목과 임신으로 인한 상황적 요인을 참고로 검토, 보완하여 이용한 김과 이¹⁶⁾의 연구를 바탕으로 총 41문항을 '예' (1점), '아니오' (0점)로 점수화하여 12점 이상은 스트레스가 높은 군, 12점 미만은 스트레스가 낮은 군으로 분류하였다. 식생활 태도는 13가지 항목으로 구성된 간식식생활 진단표 (MDA, Mini-Dietary Assessment)¹⁷⁾를 이용하였고 각 항목의 점수는 '항상 그런 편이다 (3점)', '보통이다 (2점)', '아닌 편이다 (1점)'로 점수화하여 점수가 높을

수록 식사의 질이 높아 식생활 태도가 좋은 것으로 평가하였다.

영양소 섭취 조사 및 분석

영양소 섭취는 식품의 종류, 구성, 섭취량 등을 잘 훈련된 조사원에 의해 24시간 회상법을 이용하여 1일의 식이를 조사하였다. 조사 기간 중 특별한 식사를 한 경우나 외식을 한 경우는 제외하고 평소에 먹는 일상식을 기록하도록 하였다.

24시간 회상법을 이용하여 얻은 식이 섭취 자료를 CAN-Pro 3.0 분석프로그램을 이용하여 영양소 섭취량을 분석하였고 영양소 섭취상태를 한국인영양섭취기준 (Dietary Reference Intakes For Koreans, KDRIs)¹⁸⁾과 비교하였다. 먼저 열량은 필요추정량 (EER)을 이용하여 75% 이하와 125% 이상을 섭취하는 비율을 비교하였고 탄수화물은 에너지적정비율을 참고로 하여 55% 이하와 70% 이상을 섭취하는 비율을 비교하였고 지방은 15% 이하와 25% 이상을 섭취하는 비율을 비교하였다. 각 영양소는 평균필요량 (EAR) 이하, 충분섭취량 (AI) 이하, 상한섭취량 (UL) 이상으로 분류하여 대상자들의 섭취 비율을 비교하였다. 영양소 섭취량 분석에는 영양 보충제의 함량이 포함되지 않았다.

임신 결과

임신 결과 자료는 병원의 의료기록을 수집하였다. 임신부의 임신결과를 나타내는 항목으로 분만직전 체중, 임신기간을 조사하였고 분만직전 체중과 임신 전 체중으로 임신

중 총 체중증가량을 산출하였고 신생아의 임신 결과를 나타내는 항목으로는 출생 시 체중 및 키를 조사하였다.

통계분석

본 연구는 SPSS (Statistical Package for Social Science 17.0)를 사용하였다. 연속변수 측정값은 student's t-test와 One-way ANOVA를 실시하여 평균값과 표준편차로 나타내었고, One-way ANOVA는 $p < 0.05$ 수준에서 Tukey test로 사후 분석을 하여 각 군 간의 유의적인 차이를 검증하였다. 명목변수 비율은 Chi-square test를 이용하여 개체수와 백분율로 나타내었다. 임신 전 BMI와 임신 중 체중증가에 따른 조산, 저체중아, 과체중아의 Odds ratio (OR)와 95% 신뢰구간 (95% confidence interval, CI)을 이분형 로지스틱 분석 (Binary Logistic Analysis)을 사용하여 구하였다.

결 과

임신 중 체중증가에 따른 일반적 특성

설문지와 임상기록을 통해 조사된 연구대상 임신부들의 현재 임신기간, 연령, 교육수준, 월수입, 직업유무, 가족 수, 임신 빈도, 입덧여부를 Table 2에 나타내었다. 조사 당시 임신부의 임신기간은 저증가군에서 26.8 ± 4.1 주, 적정증가군에서 27.0 ± 4.9 주, 초과증가군에서 26.3 ± 4.2 주였으며, 각 군 간에 유의한 차이는 없었다. 교육수준에서 고졸

Table 2. General and obstetrical characteristics of maternal by gestational weight gain category

N (%)

Variables	Gestational weight gain			p-value
	Under-gain (n = 191)	Recommended gain (n = 214)	Over-gain (n = 145)	
Gestational period at baseline (wk)	$26.8 \pm 4.1^{1)}$	27.0 ± 4.9	26.3 ± 4.2	0.393 ²⁾
Age (years)	32.2 ± 4.2	32.2 ± 3.8	31.9 ± 4.0	0.669
Educational year				
≤ 12	40 (23.5)	30 (16.0)	37 (28.5)	0.026 ³⁾
> 12	130 (76.5)	157 (84.0)	93 (71.5)	
Income level (10,000 won/mo)				
≤ 200	27 (16.0)	26 (14.1)	27 (21.1)	0.249
> 200	142 (84.0)	159 (85.9)	101 (78.9)	
Employed status				
Yes	64 (38.1)	66 (36.1)	44 (34.4)	0.801
No	104 (61.9)	117 (63.9)	84 (65.6)	
Number of family members (person)	2.9 ± 1.1	2.7 ± 1.0	2.7 ± 0.9	0.051
Pregnancy frequencies	2.3 ± 1.2	2.1 ± 1.2	2.2 ± 1.2	0.266
Morning sickness				
Yes	73 (48.3)	64 (38.8)	57 (49.1)	0.131
No	78 (51.7)	101 (61.2)	59 (50.9)	

Gestational weight gain categories according to the IOM guidelines: see table 1

1) Mean \pm SD, 2) p-value by ANOVA, 3) p-value by chi-square test

이하는 초과증가군에서 28.5%로 가장 많았고, 대졸이상은 84.0%로 적정증가군에서 가장 높았다 ($p < 0.05$). 임신부의 연령, 월수입, 직업유무, 가족 수, 임신 빈도, 입덧에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

신체 계측치

연구 대상자들의 신장, 임신 전 체중, 임신 전 BMI, 분만 직전 몸무게를 Table 3에 나타내었다. 임신부의 신장은 초과증가군이 저증가군과 적정증가군보다 유의하게 ($p < 0.001$) 컸다. 임신 전 체중은 초과증가군이 저증가군과 적정증가군보다 높았고 ($p = 0.001$), 임신 전 BMI는 초과증가군이 적정증가군보다 높았다 ($p < 0.05$). 분만 직전 몸무게는 저증가군, 적정증가군, 초과증가군 순으로 높아졌다 ($p < 0.001$).

흡연, 음주, 커피섭취, 스트레스

임신 중 체중증가와 관련하여 연구 대상자들의 건강에 영

향을 미치는 흡연, 음주, 커피섭취, 스트레스를 Table 4에 나타내었다. 흡연 상태에서 흡연을 전혀 하지 않는 임신부의 비율이 저증가군 (96.5%)에서 가장 높았고 과거에 흡연했지만 임신 후 금연을 한 임신부는 초과증가군 (16.1%)에서 가장 높았다 ($p = 0.001$). 본 연구에서 임신 중 체중증가에 따른 알코올 섭취, 커피 섭취의 빈도, 스트레스에서 유의한 차이는 없었다.

다이어트 경험 및 신체 활동과 운동 정도

다이어트 경험, 신체 활동, 운동 정도는 Table 5에 나타내었다. 임신 전 다이어트 경험이 있는 임신부는 초과증가군에서 높은 경향을 보였지만 유의한 차이는 없었다. 임신 중 다이어트 시도, 신체활동의 정도에서도 세 군 간에 유의한 차이가 없었다. 규칙적인 운동에서는 규칙적인 운동을 했다고 응답한 임신부의 비율이 초과증가군 (28.7%)에서

Table 3. Anthropometric characteristics of the maternals by gestational weight gain category

Variables	Gestational weight gain			p-value
	Under-gain (n = 191)	Recommended gain (n = 214)	Over-gain (n = 145)	
Height (cm)	160.6 \pm 4.7 ^{a1)2)}	161.3 \pm 4.6 ^a	162.6 \pm 4.4 ^b	<0.001 ³⁾
Pre-pregnancy weight (kg)	54.3 \pm 7.4 ^a	54.1 \pm 8.6 ^a	57.3 \pm 9.1 ^b	0.001
Pre-pregnancy BMI (kg/m ²)	21.1 \pm 2.8 ^{ab}	20.8 \pm 3.2 ^a	21.7 \pm 3.5 ^b	0.030
Full term body weight (kg)	62.7 \pm 6.7 ^a	67.7 \pm 7.6 ^b	76.0 \pm 8.0 ^c	<0.001

Gestational weight gain categories according to the IOM guidelines: see table 1

1) Mean \pm SD

2) Values with different superscripts within the same row are significantly different at $p < 0.05$ by Tukey test

3) p-value by ANOVA

Table 4. Smoking status, alcohol and coffee drinking, stress status of the maternals by gestational weight gain category N (%)

Variables	Gestational weight gain			p-value
	Under-gain (n = 191)	Recommended gain (n = 214)	Over-gain (n = 145)	
Smoking				
Non-smoker	164 (96.5)	163 (87.2)	104 (83.9)	0.001 ¹⁾
Ex-smoker	6 (3.5)	24 (12.8)	20 (16.1)	
Current-smoker	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	
Alcohol drinking				
Non-drinker	95 (56.2)	117 (62.6)	85 (67.5)	0.234
Ex-drinker	73 (43.2)	70 (37.4)	41 (32.5)	
Current-drinker	0 (0.0)	1 (0.4)	0 (0.0)	
Frequency of coffee drinking				
No	68 (40.5)	76 (40.6)	49 (37.7)	0.116
1-2/wk	54 (32.1)	56 (29.9)	30 (23.1)	
3-4/wk	25 (14.9)	41 (21.9)	32 (24.6)	
> 5/wk	21 (12.5)	14 (7.5)	19 (14.6)	
Stress ²⁾				
Low	130 (76.0)	155 (83.8)	105 (80.2)	0.187
High	41 (24.0)	30 (16.2)	26 (19.8)	

Gestational weight gain categories according to the IOM guidelines: see table 1

1) p-value by chi-square test, 2) low < 12, high \geq 12

Table 5. Weight reduction attempt, physical activity and exercise status of the maternal by gestational weight gain category N (%)

Variables	Gestational weight gain			p-value ¹⁾
	Under-gain (n = 191)	Recommended gain (n = 214)	Over-gain (n = 145)	
Pre-pregnancy weight reduction attempt				
Yes	27 (18.2)	36 (22.1)	35 (30.4)	0.062
No	121 (81.8)	127 (77.9)	80 (69.6)	
Weight reduction attempt during pregnancy				
Yes	4 (2.7)	8 (4.9)	3 (2.6)	0.487
No	142 (97.3)	155 (95.1)	111 (97.4)	
Physical activity				
Light	102 (68.9)	110 (68.3)	77 (67.0)	0.997
Moderate	41 (27.7)	45 (28.0)	34 (29.6)	
Heavy	5 (3.4)	6 (3.7)	4 (3.5)	
Regular Exercise				
Yes	25 (16.9)	30 (18.6)	33 (28.7)	0.045
No	123 (83.1)	131 (81.4)	82 (71.3)	

Gestational weight gain categories according to the IOM guidelines: see table 1

1) p-value by chi-square test

Table 6. Mini dietary assessment scores of the maternal by gestational weight gain category

Mini dietary assessment index	Gestational weight gain			p-value
	Under-gain (n = 191)	Recommended gain (n = 214)	Over-gain (n = 145)	
Drink milk or eat dairy products once or more a day	1.9 ± 0.8 ¹⁾	1.8 ± 0.8	1.7 ± 0.8	0.084 ²⁾
Eat meat, fish, egg more than twice a day	2.6 ± 0.6	2.6 ± 0.6	2.5 ± 0.6	0.276
Eat bean, tofu, bean-curd dregs every day	2.7 ± 1.6 ^{b3)}	2.4 ± 0.7 ^a	2.4 ± 0.6 ^a	0.016
Eat kimchi more than two meals a day	1.9 ± 0.7 ^b	1.9 ± 0.8 ^b	1.7 ± 0.7 ^a	0.046
Eat green leafy vegetables more than two meals a day	2.5 ± 0.6	2.3 ± 0.7	2.4 ± 0.7	0.150
Eat green-yellow vegetables more than two meals a day	2.7 ± 0.6	2.6 ± 0.6	2.6 ± 0.6	0.397
Eat fruit or drink a glass of 100% fruit juice everyday	1.6 ± 0.6 ^b	1.4 ± 0.6 ^a	1.6 ± 0.7 ^b	0.035
Eat much for fried food, broiled food and salad dressing	2.7 ± 0.5	2.7 ± 0.5	2.7 ± 0.5	0.913
Eat much for the fatty meat	2.7 ± 0.5	2.7 ± 0.5	2.7 ± 0.5	0.525
Add table salt or soy sauce to food when dining out	2.9 ± 0.3	2.9 ± 0.2	2.9 ± 0.3	0.769
Take three meals a day regularly	2.1 ± 0.7	2.1 ± 0.8	2.0 ± 0.7	0.203
Have ice-cream, cake, snack, soft drink	2.7 ± 0.5	2.6 ± 0.5	2.6 ± 0.6	0.404
Eat a balanced diet with a variety of foods	2.0 ± 0.6	2.0 ± 0.7	2.0 ± 0.6	0.341

Gestational weight gain categories according to the IOM guidelines: see table 1

1) Mean ± SD, 2) p-value by ANOVA

3) Values with different superscripts within the same row are significantly different at p < 0.05 by Tukey test

가장 높았고 저증가군 (16.9%)에서 가장 낮았다 (p < 0.05).

식습관 점수

Mini-Dietary Assessment를 이용하여 평가한 임신부의 식습관 점수는 Table 6과 같다. ‘콩, 두부, 순두부, 비지 등 콩으로 된 음식을 매일 먹는다’에서 저증가군이 적정증가군보다 유의하게 높았다 (p < 0.05). ‘김치를 매일 두 끼 이상 먹는다’에서는 저증가군이 초과증가군보다 유의하게 높았다 (p < 0.05). ‘과일을 1개 이상 또는 100% 과일주스를 1잔 이상 매일 먹는다’에서는 저증가군 1.6 ±

0.6, 적정증가군 1.4 ± 0.6, 초과증가군 1.6 ± 0.7로 적정증가군이 가장 낮았다 (p < 0.05).

영양소 섭취

임신 중 체중증가에 따라 분류된 세 군 사이에서 임신 중 영양소 섭취량의 차이가 있는지 알아본 결과는 Table 7과 같다. 탄수화물은 저증가군이 264.9 ± 60.3 g, 적정증가군이 287.4 ± 75.8 g을 섭취하여 적정증가군이 저증가군보다 탄수화물 섭취량이 유의하게 많았다 (p < 0.05). 칼륨은 저증가군이 2,881 ± 909.9 mg, 초과증가군이 3,193

Table 7. Nutrient intake of the maternal by gestational weight gain category

Nutrients	Gestational weight gain			p-value
	Under-gain (n = 130)	Recommended gain (n = 145)	Over-gain (n = 100)	
Energy (kcal)	1833 ± 395 ¹⁾	1906 ± 438	1838 ± 445	0.292 ²⁾
Protein (g)	75.3 ± 21.6	77.8 ± 21.8	74.5 ± 20.7	0.454
Fat (g)	55.6 ± 20.6	52.6 ± 19.8	52.0 ± 21.1	0.343
Carbohydrate (g)	264.9 ± 60.3 ³⁾	287.4 ± 75.8 ^{b)}	271.8 ± 70.1 ^{ab)}	0.023
Dietary fiber (g)	21.4 ± 6.9	22.8 ± 7.3	22.1 ± 7.4	0.313
Vitamin A (μgRE)	981.2 ± 653.0	914.1 ± 691.7	867.1 ± 414.4	0.366
Vitamin E (mg)	16.9 ± 8.5	16.5 ± 7.7	16.2 ± 7.5	0.829
Vitamin C (mg)	120.8 ± 82.0	130.0 ± 84.8	137.5 ± 80.5	0.310
Niacin (mg)	16.3 ± 5.8	17.3 ± 6.9	16.7 ± 6.0	0.417
Vitamin B ₁ (mg)	1.4 ± 0.5	1.3 ± 0.5	1.3 ± 0.6	0.803
Vitamin B ₂ (mg)	1.5 ± 1.4	1.3 ± 0.5	1.3 ± 0.5	0.426
Vitamin B ₆ (mg)	2.2 ± 0.8	2.3 ± 0.7	2.3 ± 0.9	0.437
Folic acid (μg)	273.1 ± 113.0	297.6 ± 129.4	311.1 ± 120.7	0.054
Calcium (mg)	637.2 ± 274.4	674.5 ± 291.2	643.4 ± 284.3	0.509
Phosphorous (mg)	1124 ± 321	1169 ± 338	1118 ± 378	0.417
Sodium (mg)	4386 ± 1640	4534 ± 1568	4576 ± 1666	0.631
Potassium (mg)	2881 ± 910 ^{a)}	3144 ± 1076 ^{ab)}	3193 ± 1054 ^{b)}	0.036
Iron (mg)	14.9 ± 7.1	15.1 ± 5.3	14.2 ± 5.7	0.508
Zinc (mg)	9.4 ± 4.0	9.3 ± 2.8	9.5 ± 7.6	0.929
Cholesterol (mg)	348.7 ± 202.6	324.1 ± 196.5	325.9 ± 211.8	0.556

Gestational weight gain categories according to the IOM guidelines: see table 1

1) Mean ± SD, 2) p-value by ANOVA

3) Values with different superscripts within the same row are significantly different at $p < 0.05$ by Tukey test

± 1,053.6 mg을 섭취하여 초과증가군이 저증가군보다 칼륨 섭취량이 유의하게 많았다 ($p < 0.05$). 엽산의 섭취량은 저증가군, 적정증가군, 초과증가군 순으로 높았지만 유의한 차이는 없었다. 열량, 단백질, 지방, 식이섬유, 칼슘, 인, 철분, 나트륨, 아연, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 B₆, 나이아신, 비타민 C, 비타민 E, 콜레스테롤은 각 군 간에 유의한 차이가 없었다.

한국인영양섭취기준 (KDRIs)과 비교

영양소 섭취량과 한국인영양섭취기준과 비교분석한 결과는 Table 8에 나타내었다. 에너지 필요추정량에 75% 미만으로 섭취하는 비율은 저증가군에서 44.6%로 가장 높았다. 단백질의 경우 평균필요량 이하로 섭취하는 비율이 초과증가군에서 17.0%로 높았다. 지방을 15% 미만으로 섭취하는 비율은 초과증가군에서 높았으며 25% 이상으로 섭취하는 비율 또한 초과증가군에서 높게 나타났다. 탄수화물을 55% 미만으로 섭취하는 비율은 저증가군에서 가장 높게 나타났고 70% 이상으로 섭취하는 비율은 적정증가군에서 가장 높았다. 대부분의 대상자들은 비타민 A, 비타민 E, 비타민 C, 나이아신, 비타민 B₆의 섭취를 충족시켰지만 저

증가군을 제외한 비타민 B₁, 비타민 B₂, 엽산, 칼슘, 철에서 50% 이상이 평균 필요량을 충족시키지 못하였다. 섬유소는 충분섭취량을 충족시키지 못한 사람이 80% 정도였다.

임신결과

연구대상 임신부들과 태어난 신생아들의 임신결과는 Table 9와 같다. 임신 중 체중증가에 따른 임신기간 동안 총 체중증가량은 저증가군 8.45 ± 2.69 kg, 적정증가군 13.53 ± 2.02 kg, 초과증가군 18.62 ± 4.15 kg이었다 ($p < 0.001$).

임신기간에서 저증가군이 적정증가군과 초과증가군에 비해 짧았다 ($p = 0.001$). 조산아와 정상아의 비율을 살펴보면 저증가군에서 조산아가 태어난 비율이 높았고 적정증가군에서 정상아가 태어난 비율이 높았지만 통계적으로 유의하지는 않았다.

신생아의 출생 시 체중은 저증가군이 적정증가군과 초과증가군에 비해 적었다 ($p = 0.001$). 신생아의 출생 시 체중을 비율로 살펴보면 저체중아가 태어난 비율은 저증가군에서 가장 높았고 정상아가 태어난 비율은 적정증가군에서 가장 높았으며 과체중아가 태어난 비율은 초과증가군에서

가장 높았다 ($p < 0.05$).

신생아들의 출생 시 키는 적정증가군이 저증가군보다 유의하게 커 임신 중 체중증가가 출생 시 신생아의 신장에도 영향을 미침을 알 수 있다 ($p < 0.05$).

임신 중 체중증가와 임신결과와의 관련성

임신 중 체중증가 권장기준치에 따라 분류한 저증가군, 적정증가군, 초과증가군에서 저증가군을 기준으로 하여 조산아, 저체중아, 과체중아가 태어날 위험도를 Table 10에 나

Table 8. Assessment of nutrient intake of the maternal by pre-pregnancy BMI category using dietary reference intakes for Koreans (KDRIs)

Nutrients	Under-gain (n = 130)			Recommended gain (n = 145)			Over-gain (n = 100)		
	< 75	75-125	> 125	< 75	75-125	> 125	< 75	75-125	> 125
EER ¹⁾	< 75	75-125	> 125	< 75	75-125	> 125	< 75	75-125	> 125
Energy (%)	44.6	55.4	0	38.6	60.0	1.4	41.0	59.0	0
AMDR ²⁾	< 55	55-70	> 70	< 55	55-70	> 70	< 55	55-70	> 70
Carbohydrate	79.2	20.0	0.8	67.6	24.1	8.3	70.0	26.0	4.0
AMDR ²⁾	< 15	15-25	> 25	< 15	15-25	> 25	< 15	15-25	> 25
Fat	16.9	54.6	28.5	20.7	54.5	24.8	30.0	40.0	30.0
	< EAR ³⁾	EAR-UL ⁴⁾	> UL	< EAR	EAR-UL	> UL	< EAR	EAR-UL	> UL
Protein	15.4	84.6	-	10.3	89.7	-	17.0	83.0	-
Vitamin A	14.6	83.9	1.5	23.4	75.2	1.4	15.0	85	0
Vitamin C	40.0	60.0	0	30.3	69.7	0	31.0	69.0	0
Niacin	36.2	63.8	0	33.8	66.2	0	33.0	67.0	0
Vitamin B ₁	47.7	52.3	-	55.9	44.1	-	54.0	46.0	-
Vitamin B ₂	51.5	48.5	-	54.5	45.5	-	54.0	46.0	-
Vitamin B ₆	37.7	62.3	0	31.0	69.0	0	36.0	64.0	0
Folic acid	96.9	3.1	0	94.5	5.5	0	94.0	6.0	0
Calcium	75.4	24.6	0	71.7	28.3	0	78.0	22.0	0
Phosphorous	4.6	95.4	0	2.1	97.9	0	7.0	93.0	0
Iron	83.8	15.4	0.8	79.3	20.7	0	87.0	12.0	1.0
Zinc	47.7	51.5	0.8	46.9	53.1	0	51.0	48.0	1.0
	< AI ⁵⁾	> AI		< AI	> AI		< AI	> AI	
Dietary fiber	86.1	13.9		82.8	17.2		80.0	20.0	
Vitamin E	16.9	83.1		19.3	80.7		26.3	73.7	
Sodium	0	100.0		0	100.0		0	100.0	
Potassium	0	100.0		0	100.0		0	100.0	

Gestational weight gain categories according to the IOM guidelines: see table 1

1) EER: Estimated Energy Requirements, 2) AMDR: Acceptable Macronutrient Distribution Ranges

3) EAR: Estimated Average Requirement, 4) UL: Upper Intake Level, 5) AI: Adequate Intake

Table 9. Pregnancy outcomes of the maternal and neonates by gestational weight gain category

N (%)

Variables	Gestational weight gain			p-value
	Under-gain (n = 191)	Recommended gain (n = 214)	Over-gain (n = 145)	
Maternal weight gain during pregnancy (kg)	8.45 ± 2.69 ^{a1)2)}	13.53 ± 2.02 ^b	18.62 ± 4.15 ^c	< 0.001 ³⁾
Gestational age (weeks)	37.41 ± 3.63 ^a	38.32 ± 2.36 ^b	38.51 ± 2.80 ^b	0.001
< 37	49 (26.5)	37 (17.9)	29 (20.1)	0.105 ⁴⁾
≥ 37	136 (73.5)	170 (82.1)	115 (79.9)	
Neonates weight (kg)	2.90 ± 0.68 ^a	3.09 ± 0.60 ^b	3.15 ± 0.63 ^b	0.001
< 2.5	36 (19.8)	30 (14.6)	21 (14.7)	0.004
2.5-3.99	142 (78.0)	174 (84.5)	111 (77.6)	
≥ 4	4 (2.2)	2 (1.0)	11 (7.7)	
Length (cm)	48.09 ± 4.33 ^a	49.21 ± 3.42 ^b	49.05 ± 4.20 ^{ab}	0 .014

Gestational weight gain categories according to the IOM guidelines: see table 1

1) Mean ± SD, 2) Values with different superscripts within the same row are significantly different at $p < 0.05$ by Tukey test

3) p-value by ANOVA, 4) p-value by chi-square test

Table 10. Odds ratio (OR) and 95% confidence interval (CI) of preterm delivery, low birth weight (LBW) and macrosomia according to gestational weight gain category

Variables	IOM Gestational weight gain guidelines			p for trend ¹⁾
	Under-gain	Recommended gain	Over-gain	
Preterm delivery (< 37 weeks)				
No. of case/control	49/136	37/170	29/115	
OR (95% CI) ²⁾	1	0.54 (0.30–0.98)	0.67 (0.35–1.27)	0.133
LBW (< 2.5 kg)				
No. of case/control	36/142	30/174	21/111	
OR (95% CI) ³⁾	1	0.73 (0.39–1.38)	0.75 (0.36–1.54)	0.361
Macrosomia (> 4 kg)				
No. of case/control	4/142	2/174	11/111	
OR (95% CI) ³⁾	1	0.21 (0.02–1.96)	3.06 (0.88–10.63)	0.047

Gestational weight gain cutoff was categorized as less (Under-gain) than, within (Recommended gain), or greater (Over-gain) than the Institute of Medicine guidelines according to pre-pregnancy BMI (Table 1)

1) p-value test for trend

2) Odds ratio and 95% confidence intervals were analyzed by logistic regression. Odds ratio (OR) was adjusted for maternal height, income

3) Models adjusted for maternal height, income, education

타내었다. 조산의 Odds ratio (OR)를 보기 위해 산모의 신장, 월수입을 보정하였고 저체중아와 과체중아의 Odds ratio (OR)를 보기 위해 산모의 신장, 월수입, 교육수준을 보정하였다. 적정증가군에서 저증가군보다 조산의 위험이 유의하게 감소했다 (OR = 0.54, CI = 0.30–0.98). 임신 중 체중증가와 저체중아와의 관련성에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 적정증가군과 초과증가군에서 저증가군보다 저체중아 출산 위험이 낮은 경향을 보였다. 과체중아가 태어날 위험은 적정증가군에서는 줄었지만 초과증가군에서는 증가하는 경향을 보였다 (p for trend < 0.05).

고 찰

임신 중 산모의 체중 증가가 임신결과에 영향을 미치는 연구결과들이 보고되었다.^{19,20)} 본 연구에서 교육수준을 보면 고졸이하의 비율이 초과증가군에서 가장 높았고, 대졸이상은 적정증가군에서 가장 높아 교육수준이 높을수록 임신 중 체중이 적당하게 증가하고 교육정도가 임신 중 체중증가에 영향을 미치는 요인이라는 보고와 일치한다.²¹⁾ 신장에서는 초과증가군이 저증가군과 적정증가군보다 유의하게 컸는데 이무식 등²²⁾의 연구에서도 체중이 증가할수록 신장이 유의하게 더 큰 것으로 나타나 산모의 신장이 임신 중 체중증가에 영향을 미치는 것으로 보인다.

연구 대상자들의 흡연 상태에서 흡연을 전혀 하지 않는 임신부의 비율이 저증가군에서 높았고 과거에 흡연했지만 임신 후 금연을 한 임신부는 초과증가군에서 높아 흡연 상태 또한 임신 중 체중증가에 영향을 미치는 것으로 보인다.

커피 섭취의 빈도에서는 유의한 차이가 없었는데 서혜진과 양영옥²³⁾은 카페인을 섭취한 산모들의 체중증가량이 섭취하지 않은 산모들보다 적었다는 보고가 있어 카페인이 임신 중 체중증가에 영향을 미치는 것으로 보여 카페인과 디카페인에 구별된 연구가 더 필요한 것으로 보인다.

규칙적인 운동에서는 규칙적인 운동을 했다고 응답한 임신부의 비율이 초과증가군에서 가장 높아 초과증가군에서 몸무게 감소를 위한 시도를 한 것으로 보인다. 임신 중 운동은 분만시간 단축과 진통의 경감, 출산 후 빠른 회복, 스트레스 완화에 효과가 있고 과도한 체중증가를 감소시키므로²⁴⁾ 규칙적이고 적당한 강도의 운동을 권장한다.

식습관은 장기간에 걸쳐 형성되기 때문에 단기간에 변화 시키기는 어렵지만 식품선택과 기호도에 영향을 주어 영양섭취 상태에 영향을 미치고 건강 상태를 결정하게 되므로²⁵⁾ 임신부에게 올바른 식습관이 요구된다. 하지만 임신부를 대상으로 한 연구는 체중증가나 특정 영양소에 초점을 두고 있어 바람직한 식습관에 대해서 연구된 것은 드물다는 지적이 있다.²⁶⁾ 국내에서 임신 중 체중증가에 따른 식습관과 영양소를 살펴 본 연구도 드물어 임신 중 체중증가에 따른 식습관 점수와 영양소에 대한 분석은 의미가 있다. 임신 중 체중증가에 따른 식습관 점수 중 ‘콩, 두부, 순두부, 비지 등 콩으로 된 음식을 매일 먹는다’에서는 저증가군이 적정증가군보다 유의하게 높았는데 단백질은 태아, 태반, 모체조직의 합성과 유지에 요구되어져 임신으로 인한 단백질의 필요량은 증가함으로²⁷⁾ 콩류, 두부류의 섭취가 권장된다. ‘김치를 매일 두 끼 이상 먹는다’에서는 저증가군이 초과증가군보다 유의하게 높았는데 김치에는 비헴

성 철분의 흡수이용률을 높이는 성분들이 들어 있어 철분의 흡수에 도움을 줄 것이라고 보고되었다.²⁸⁾ '과일을 1개 이상 또는 100% 과일주스를 1잔 이상 매일 먹는다'에서는 초과증가군에서 유의하게 높았는데 과일은 비타민과 무기질의 급원식품으로서 특히 오렌지주스는 100 μg 의 엽산을 함유하여 비타민 C뿐 아니라 상당량의 엽산도 같이 섭취하게 되므로 임신부에게 좋은 급원식품이 된다.²⁹⁾

임신 기간 동안의 영양은 임신부와 태아의 건강뿐만 아니라 출산 후 여성의 중년기, 노년기까지 영향을 주게 되므로 중요하다.³⁰⁾ 열량은 필요추정량의 75~125%인 적정 범위에 해당하는 비율이 세 군 모두 50%가 조금 넘는 비율이므로 태아, 태반, 양수등 새로운 조직 형성과 유방이나 자궁과 같은 임신부 조직의 성장과 임신부의 지방 축적을 위해³¹⁾ 임신 중반기에 약 340 kcal/day를 추가할 것을 권장한다.¹⁸⁾ 탄수화물의 섭취는 적정증가군이 저증가군보다 유의하게 높았는데 탄수화물은 지질, 단백질과 함께 주요 에너지원으로 사용되므로 태아와 임신부의 건강을 위해 탄수화물, 지질, 단백질의 에너지적비율에 맞추어 섭취할 것을 권장한다.

엽산은 평균필요량과 비교할 때 세 군 모두 매우 부족한 섭취를 하고 있는 것으로 나타났다. 하지만 많은 임신부들이 임신기간 동안 엽산보충제를 섭취하고 있는 실정이므로 본 연구에서 영양소 섭취량 분석에 영양 보충제의 함량이 포함되지 않은 것이 제한점이라고 사료된다. 엽산 결핍은 거대적아구성 빈혈을 일으키고³²⁾ 신생아의 신경관 결함 빈도를 높이는 것으로 보고되어³³⁾ 엽산영양섭취기준이 증가하는 임신 중에는 엽산 보충제가 필요한 것으로 사료된다. 칼슘 또한 세 군 모두 부족한 섭취를 하고 있으므로 우유 및 유제품, 칼슘강화 오렌지 주스의 섭취 빈도증가와 보충제의 사용이 권장 된다.

본 연구에서 나트륨 섭취를 보면 세 군 모두 4,000 mg 이상을 섭취하고 있는 것으로 나타났는데 나트륨은 젓갈류, 장아찌, 간고등어 등의 염장식품을 비롯하여 간장, 된장, 고추장, 김치에 많이 함유되어 있어 일상적으로 섭취하게 됨으로써 과잉 섭취되기 쉬우므로 고혈압, 부종, 임신중독증의 발생을 예방하기 위해 2,000 mg 이하로 섭취하는 것이 바람직하다.³⁴⁾ 철분은 세 군 모두 평균필요량에 비교할 때 부족하게 섭취하고 있었는데 임신 시 철분 섭취의 부족으로 인한 빈혈은 면역기전에 영향을 주어 감염에 대한 저항력을 낮추고, 미숙아 및 저체중아 출산의 위험이 높아져 분만 시 산모와 태아의 사망 위험도 증가하게 되므로³⁵⁾ 중요하다. 하지만 우리나라 임신부의 식이를 통한 철분의 섭취는 부족하고³⁶⁾ 철분결핍성 빈혈이 다른 형태의 빈혈에 비

해 빈도가 높다.³⁷⁾ 본 연구는 철분 영양 보충제의 함량이 포함되지 않아 정확한 판단이 어려우나 식사만으로는 철분 섭취가 부족한 것으로 보여 보충제의 복용이 필요한 것으로 보인다.

임신기간에서 저증가군이 다른 군에 비해 짧아 임신기간 중 체중증가가 임신기간에 영향을 미치는 요인으로 확인되었고 임신 중 저체중증가가 조산의 위험을 높인다는 연구 결과가 재확인되었다.^{7,8)} 신생아의 출생 시 체중에서 저체중아가 태어난 비율은 저증가군에서 가장 높았고 과체중아가 태어난 비율은 초과증가군에서 가장 높아 임신 중 체중증가량이 적을 경우에 저체중아를 출산할 위험이 높아지는 반면, 많을 경우에 과체중아를 출산할 위험이 높아진다는 연구결과와 일치 한다.^{22,38)} 신생아들의 출생 시 키는 적정증가군이 저증가군보다 유의하게 커 임신 중 체중증가가 출생 시 신생아의 신장에도 영향을 미침을 알 수 있다.

적정증가군이 저증가군보다 조산의 위험이 유의하게 감소했는데 (OR = 0.54, CI = 0.30-0.98) Koh & Park³⁹⁾의 연구에서도 저증가군일 때는 조산의 위험도가 증가 (OR = 3.23, CI = 2.16-4.84) 했지만 적정증가군 (OR = 0.47, CI = 0.31-0.64)과 초과증가군 (OR = 0.29, CI = 0.13-0.64)에서는 조산의 위험률이 감소함을 보였다. 과체중아가 태어날 위험은 정상증가군에서는 줄었지만 초과증가군에서는 증가하는 경향을 보였다 (p for trend < 0.05). Frederick 등³⁸⁾의 연구에서는 임신 중 체중증가가 중위수보다 적으면 저체중아의 위험률이 2배 증가 (RR = 2.04, CI = 1.34-3.11)한다고 하였고 임신 중 체중증가량이 커질수록 과체중아의 위험률도 증가한다고 보고 하였다 (p for trend < 0.001).

산모의 임신 전 BMI에 따른 임신 중 체중 증가가 임신 결과에 영향을 미쳐 임신 중 체중증가가 적을 때는 임신기간이 짧았고 출생 시 저체중아가 태어날 위험도 높아졌으며 체중증가가 많을 때는 과체중아가 태어날 위험이 높아졌다. 따라서 임신 전 BMI에 따른 적정 체중증가량에 맞추어 마른 체형의 산모는 체중증가의 정도를 더 늘리고 뚱뚱한 체형의 산모는 체중증가의 정도를 줄이도록 하는 산전관리가 필요한 것으로 사료된다. 또한 임신 중 섭취량을 늘려야 하는 영양소 중에서 에너지, 식이섬유, 엽산, 칼슘, 철의 섭취가 임신부의 영양 섭취기준에 못 미치는 수준이었고, 나트륨 같은 경우는 세 군 모두 4,000 mg이 넘게 섭취하고 있었는데 균형 잡힌 영양소는 산모와 태아의 건강을 위해 반드시 필요하므로 임신 가능한 여성과 임신부에게 올바른 식습관과 균형 있는 식사를 하도록 사전에 교육함으로써 산모와 태아의 건강을 지키도록 하는 노력이 필요하다.

요약 및 결론

임신 전 BMI에 따른 체중증가를 미국의 Institute of Medicine (2009)의 guideline을 근거로 하여 세 군으로 분류해 우리나라 임신을 대상으로 임신 전 BMI와 임신 중 체중증가에 따른 임신부의 영양 상태와 임신기간 및 신생아 체중과의 관련성을 알아보았다.

연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 연령, 월수입, 직업유무, 가족 수, 임신 빈도, 입덧여부는 각 군 간에 유의한 차이가 없었다. 교육수준에서 고졸 이하는 초과증가군에서 가장 많았고, 대졸이상은 적정증가군에서 가장 높았다 ($p < 0.05$). 임신부의 신장 ($p < 0.001$)과 임신 전 몸무게 ($p = 0.001$)는 초과증가군이 다른 군에 비해 유의하게 컸다.

2) 흡연 상태를 보면 흡연을 전혀 하지 않는 임신부의 비율이 저증가군에서 가장 높았고 과거에 흡연했지만 임신 후 금연을 한 임신부는 초과증가군에서 가장 높았다 ($p = 0.001$).

3) 규칙적인 운동을 한 임신부들의 비율은 초과증가군에서 가장 높았고 저증가군에서 가장 낮았다 ($p < 0.05$).

4) 콩류를 먹는 식습관 점수에서 저증가군이 적정증가군보다 유의하게 ($p < 0.05$) 높았고, 김치에서는 저증가군이 초과증가군보다 유의하게 ($p < 0.05$) 높았다. 과일에서는 초과증가군의 점수가 유의하게 ($p < 0.05$) 높았다. 영양소 섭취에서 탄수화물의 섭취량이 적정증가군이 저증가군보다 유의하게 ($p < 0.05$) 많았고, 칼륨은 초과증가군이 저증가군보다 섭취량이 유의하게 ($p < 0.05$) 많았다.

5) 임신기간은 저증가군이 다른 군보다 짧았고 ($p = 0.001$), 신생아의 출생 시 체중도 저증가군이 다른 군에 비해 적었다 ($p = 0.001$). 신생아의 출생 시 체중을 비율로 살펴보면 저체중아가 태어난 비율은 저증가군에서 가장 높고 과체중아가 태어난 비율은 초과증가군에서 가장 높았다 ($p < 0.05$). 신생아들의 출생 시 키는 적정증가군이 저증가군보다 유의하게 ($p < 0.05$) 컸다.

6) 임신 중 체중증가와 조산과의 관련성을 보면 적정증가군이 저증가군보다 조산의 위험이 유의하게 ($OR = 0.54$, $CI = 0.30-0.98$) 감소했다. 임신 중 체중증가와 저체중아와의 관련성에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었으나 적정증가군과 초과증가군이 저증가군보다 저체중아 분만 위험이 낮은 경향을 보였다. 과체중아가 태어날 위험은 정상증가군에서는 줄었지만 초과증가군에서는 증가하는 경향을 보였다 (p for trend < 0.05).

본 연구에서 임신 중 체중증가가 적은 저증가군에서 다른 군에 비해 임신기간이 짧고 저체중아의 출생 비율이 높았고 초과증가군에서 과체중아의 출생 비율이 높았으며 신생아의 출생 키에도 영향을 미치므로 임신 전 BMI에 따른 적정 체중증가량에 맞추어 마른 체형의 산모는 체중증가의 정도를 더 늘리고 뚱뚱한 체형의 산모는 체중증가의 정도를 줄이도록 하는 산전관리가 필요한 것으로 사료된다.

Literature cited

- 1) Berenson AB, Wiemann CM, Rowe TF, Rickert VI. Inadequate weight gain among pregnant adolescents: risk factors and relationship to infant birth weight. *Am J Obstet Gynecol* 1997; 176 (6): 1220-1227
- 2) Godfrey KM, Barker DJ. Fetal nutrition and adult disease. *Am J Clin Nutr* 2000; 71 (5): 1344s-1352s
- 3) Korean statistical information service. Population trend survey, Seoul; 2008
- 4) World Health Organization. WHO: Recommended definitions, terminology and format for statistical tables related to the perinatal period and use of a new certificate for cause of perinatal deaths. Modifications recommended by FIGO as amended October 14, 1976. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1977; 56 (3): 247-253
- 5) Johnson JW. Obstetric aspects of preterm delivery. *Clin Obstet Gynecol* 1980; 23 (1): 15-16
- 6) Koo YH, Kim SK, Shim JY, Won HS, Lee PR, Kim A. Analysis of preterm birth rate based on birth certificate data: from 1995 to 2003. *Korean J Obstet Gynecol* 2006; 49 (9): 1855-1865
- 7) Abrams B, Newman V, Key T, Parker J. Maternal weight gain and preterm delivery. *Obstet Gynecol* 1989; 74 (4): 577-583
- 8) Hediger ML, Scholl TO, Belsky DH, Ances IG, Salmon RW. Patterns of weight gain in adolescent pregnancy: effects on birth weight and preterm delivery. *Obstet Gynecol* 1989; 74 (1): 6-12
- 9) Nohr EA, Bech BH, Vaeth M, Rasmussen KM, Henriksen TB, Olsen J. Obesity, gestational weight gain and preterm birth: a study within the Danish National Birth Cohort. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2007; 21 (1): 5-14
- 10) Dietz PM, Callaghan WM, Cogswell ME, Morrow B, Ferre C, Schieve LA. Combined effects of prepregnancy body mass index and weight gain during pregnancy on the risk of preterm delivery. *Epidemiology* 2006; 17 (2): 170-177
- 11) Fortner RT, Pekow P, Solomon CG, Markenson G, Chasan-Taber L. Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and risk of hypertensive pregnancy among Latina women. *Am J Obstet Gynecol* 2009; 200 (2): 167.e1-167. e7
- 12) Chen Z, Du J, Shao L, Zheng L, Wu M, Ai M, Zhang Y. Prepregnancy body mass index, gestational weight gain, and pregnancy outcomes in China. *Int J Gynaecol Obstet* 2009 Dec 15. [Epub ahead of print]
- 13) Kabali C, Werler MM. Pre-pregnant body mass index, weight gain and the risk of delivering large babies among non-diabetic mothers. *Int J Gynecol Obstet* 2007; 97 (2): 100-104
- 14) IOM (Institute of Medicine). Weight gain during pregnancy: Re-

- examining the guidelines. Washington, DC: The national academies press. Posted online May 28; 2009
- 15) Holmes TH, Rache RH. The social readjustment rating scale. *J Psychosom Reprod Med* 1967; 11(2): 213-218
- 16) Kim YJ, Lee SS. The relation of maternal stress with nutrients intake and pregnancy outcome in pregnant women. *Korean J Nutr* 2008; 41(8): 776-785
- 17) Kim WY, Cho MS, Lee HS. Development and validation of mini dietary assessment index for Koreans. *Korean J Nutr* 2003; 36(1): 83-92
- 18) The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans, Seoul; 2005
- 19) Abrams BF, Laros RK. Prepregnancy weight, weight gain, and birth weight. *Am J Obstet Gynecol* 1986; 154(3): 504-509
- 20) Simpson JW, Lawless RW, Mitchell AC. Responsibility of the obstetrician to the fetus. II. Influence of prepregnancy weight and pregnancy weight gain on birth weight. *Obstet Gynecol* 1975; 45(5): 481-487
- 21) IOM (Institute of Medicine). Nutrition during pregnancy. Report of the committee on nutritional status during pregnancy and lactation, Food and nutrition board, Washington DC: The nutritional academic press; 1990. p.1-233
- 22) Lee MS, Lee MY, Yang SH, Jung IS, Shin DH, Suh SH. The relationships of pre-pregnancy BMI (Body Mass Index), maternal weight gain during pregnancy to newborn birth weight. *J Korea Soc Maternal and Child Health* 1999; 3(1): 23-34
- 23) Se HJ, Yang YO. A study about the influencing variables of maternal weight gain and neonatal birth weight in full term pregnancies. *The Academic Soc Parent-Child Health* 2005; 8(2): 147-156
- 24) American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise during pregnancy and the postpartum period (Technical Bulletin #189). Washington: American College of Obetetricians and Gynecologists; 1994
- 25) Choi MK, Jun YS, Kim AJ. A survey on dietary behavior and nutrient intake of smoking male college students in Chungnam area. *J Korean Diet Assoc* 2001; 7(3): 248-257
- 26) Szwajcer EM, Hiddink GJ, Koelen MA, van Woerkum CM. Nutrition awareness and pregnancy: implications for the life course perspective. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2007; 135(1): 58-64
- 27) Lee YS, Lym HS, Ahn HS, Jang NS. Nutrition throughout the life cycle. Seoul: Kyomunsa; 2006. p.68
- 28) Oh YJ, Hwang IJ. Effects of kimchi consumption on iron status in adult male volunteers. *Korean J Nutr* 1997; 30(10): 1188-1194
- 29) Choe HM, Kim JH, Jang GG, Min HS, Lym GS, Byeon GW, Lee HM, Kim GW, Kim HS, Kim HA. Essentials of nutrition. Seoul: Kyomunsa; 2002. p.230-231
- 30) Park HA. Nutritional counseling for pregnant women. *J Korean Acad Fam Med* 2002; 23(6): 688-705
- 31) Goldberg G. Nutrition in pregnancy lactation. In: Shetty P, editors. Nutrition through the life cycle. Leatherhead, UK: Leatherhead publishing; 2002. p.63-90
- 32) Dary O. Nutritional interpretation of folic acid interventions. *Nutr Rev* 2009; 67(4): 235-244
- 33) Rasmussen MM, Clemmensen D. Folic acid supplementation in pregnant women. *Dan Med Bull* 2010; 57(1): A4134
- 34) Duley L, Henderson-Smart DJ. Reduced salt intake compared to normal dietary salt, or high intake, in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev* 1999;3:CD001687
- 35) Lee GW, Myeong CO, Park YS, Nam HW, Kim EG. Special topics in nutrition, Seoul: Shinkwang; 1995
- 36) Kim EK, Lee KH. Assessment of the intake and availability of dietary iron and nutrition knowledge in pregnant women. *Korean J Community Nutr* 1998; 3(1): 53-61
- 37) Choi BS, Shin JJ, Kim WK. Relationship of pregnancy complications to maternal prenatal dietary intakes and birth weight. *Food Sci Nutr* 1999; 1(3): 167-177
- 38) Frederick IO, Williams MA, Sales AE, Martin DP, Killien M. Pre-pregnancy body mass index, gestational weight gain, and other maternal characteristics in relation to infant birth weight. *Matern Child Health J* 2008; 12(5): 557-567
- 39) Koh KS, Park CH. The relationship between maternal body mass index, gestational weight gain patterns and preterm birth. *Kor Soc Obstet Gynecol* 1997; 40(10): 2168-2177