

우리 나라 임신부의 임신 시기별 영양 섭취상태 및 임신 결과에 대한 횡적 조사 연구(I)*

유 경 희 · 윤 진 숙**

울산과대학 호텔조리영양과, 계명대학교 식품영양학과**

A Cross-Sectional Study of Nutrient Intakes by Gestational Age and Pregnancy Outcome(I)

Yu, Kyeong Hee · Yoon, Jin Sook**

Department of Hotel Cuisine and Nutrition, Ulsan College, Ulsan 680-749, Korea

Department of Food and Nutrition,** Keimyung University, Taegu 704-701, Korea

ABSTRACT

To assess the effect of an antenatal nutritional status on pregnancy outcome, especially neonatal birth weight, one-day 24hr-recall and two-day recording methods for dietary survey and interview for general and obstetric characteristics of each subject were completed and pregnancy outcome was recorded by phone after delivery. 147 pregnant women attending routinely public health centers in Ulsan were divided into 1st trimester(n = 36), 2nd trimester(n = 102), 3rd trimester(n = 71) by LMP(Last Menstrual Period) because some subjects attended repeatedly in different trimester. The subjects were aged 27.9 ± 2.9 as mean and the level of education was senior high school and more. 20.4% of subjects experienced spontaneous abortion and 30.0% experienced induced abortion in previous pregnancy. Mean intakes of all nutrients except ascorbic acid were significantly different but dietary composition of energy intakes was not different between trimester. Mineral intakes of calcium, iron and zinc did not meet the RDA for pregnant women by gestational age, the mineral status was likely to be severe during pregnancy. The prevalence of adverse pregnancy outcome was about 20%, which consists of spontaneous abortion(3.4%), caesarian section(15.6%), premature delivery(0.7%) and still births(0.7%). The mean birth weight of neonates is 3.31kg, the rate of neonatal birth weight below 10th percentile was 8.4% and the rate of low birth weight(< 2.5kg) was 3.1%. By analysis of nutrient factors that influence on the neonatal birth weight (NBW), iron intake correlated negatively and zinc intake correlated positively with NBW in 1st trimester but fat and iron intakes correlated with NBW positively in 3rd trimester. Prepregnancy weight, gestational age at delivery and No. of induced abortion had a positive effects on NBW and No. of spontaneous abortion and the severity of morning sickness had a negative effects on NBW. (*Korean J Nutrition* 32(8) : 877~886, 1999)

KEY WORDS: nutrient intake, pregnant women, pregnancy outcome.

서 론

임신부의 육체적, 정신적 건강은 새로 태어나는 생명의 건강과 직접적인 관련이 있으므로 임신은 여성의 일생에 있어서 가장 중요하고 특별한 시기라고 할 수 있다. 정상적인 임신 과정은 신체 대부분의 기능에 영향을 주는 생리화학적 변화를 수반하며 태아에 의해 부과된 정상적인 생리과정으로만 보기보다는 오히려 성장하는 아기에게 가능한 이상적인 환경을 마련하는 모체-태아-태반조직의 통합적인 과

정이라고 볼 수 있다.¹⁾ 이러한 생리적 변화에 따라 모체의 대사가 조절되며 모체의 출산 및 수유에 필요한 제반 기능이 조절된다. 따라서 임신 기간 동안 적절한 영양 섭취를 하는 것은 모체의 건강 유지에도 중요할 뿐만 아니라 모체와 태아가 새로운 조직을 합성하는데 필수적이며 태아의 성장과 발달에 지대한 영향을 미친다고 볼 수 있다.²⁾ 부적절한 영양 섭취는 저체중아 출산, 조산, 난산, 성장 지연, 출생 결함(birth defects), 신생아 사망 등의 위험률을 높이는 것으로 알려져 있으며³⁾ 이 중 가장 흔히 나타나는 것이 저체중아 출산이다. 저체중아는 정상 체중아에 비해 출생 시 신체 및 정신적 결함이나 분만 시 사망률이 더 높다고 보고되었다.^{4,5)} 따라서 임신부의 영양상태가 신생아의 건강, 즉 미래의 국민 건강을 좌우한다고 볼 수 있겠다. 미국에서는

채택일 : 1999년 12월 3일

*This research was supported by 97' research grants(Project No.971-0603-019-1) from Korean Science and Engineering Foundation.

WIC(Women, Infants, Children) Supplemental Food Program을 실시하여 저소득 계층의 임신부, 영아, 어린이에게 저가의 영양 식품을 소개, 공급하는 한편 영양 정보 등을 제공함으로써 임신부, 영아, 어린이의 영양 문제를 해결하고 있다.¹⁾ 따라서 우리 나라에서도 국가적 차원에서 임신부의 영양상태 개선을 위한 여러 방안이 수립되어야 할 것이며 이를 위하여 임신부에 대한 영양 조사가 우선적으로 이루어져야 한다고 본다.

더욱이 1995년 제6차 한국인 영양권장량²⁾ 개정에서 일부 영양소의 권장량을 상향조정함에 따라 임신부의 영양섭취 상태가 적합한 수준에 있는지 살펴 볼 필요성이 있다고 생각된다. 특히 철분은 임신 중 결핍되기 쉬운 영양소 중 하나이기 때문에 제6차 영양권장량에서는 전반기에는 +2mg에서 +8mg으로, 후반기에는 +2mg에서 +12mg으로 상향 설정하였다. 갈슘의 경우도 성인 여성의 섭취량을 600mg에서 700mg으로 상향조정함에 따라 임신 기간 동안 1000mg을 섭취하도록 설정하였으며 그 외에 임신부에게 결핍되기 쉬운 아연이 추가 설정됨으로써 이들 무기질 섭취량에 대한 평가가 주목된다.

우리 나라의 경우 지역 임신부의 건강 및 영양상태 개선을 위하여 산전 관리를 담당하고 있는 보건소를 통하여 임신부에게 철분 보충제 및 영양 보충제를 공급하고 있으나 임신부가 생명을 잉태하고 있다는 점에서 영양 조사가 거의 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 우리 나라 임신부의 영양 상태를 판정하기 위해 임신 시기별 영양소 섭취 상태와 사회통계학적 자료를 조사하고 신생아 체중에 미치는 영향을 살펴보고자 울산 시내보건소를 이용하는 임신부를 대상으로 횡적 조사 연구를 실시하였다.

연구방법

1. 조사 대상

연구자가 직접 울산 시내 보건소에 상주하면서 산전 진료를 받기 위해 내원한 임신부들을 대상으로 본 연구의 내용을 구체적으로 설명하고 자발적으로 조사에 응한 대상자중 당뇨, 심장 질환, 신장 질환이 없는 147명의 건강한 임신부를 선정하였다. 조사 시기는 1996년 3월부터 12월말까지였다. 임신 시기는 마지막 월경의 첫 날을(Last Menstrual Period : LMP) 기준으로 하였으며 불확실한 경우 초음파를 통하여 확인하여 초기(~13주), 중기(14~26주), 말기(27~40주)로 분류하였다. 조사 대상자 중 몇 명은 서로 다른 임신 시기에 2~3번 조사에 응한 경우도 있어 임신 시기별 표본 집단의 수는 초기 36명, 중기 102명, 말기 71명으

로 전체 209명이었다.

2. 면담 및 설문지 조사

1) 일반 환경 및 산과적 특성 조사

임신부와 직접 면담에 의하여 설문지를 작성하였으며 나이, 생활 수준, 교육 정도, 흡연, 음주 여부 등의 일반 특성 조사와 출산 경험, 철분제 복용 여부, 입덧 등의 산과적 특성을 조사하였다.

2) 식이 섭취 조사

면접 당일 24시간 회상법을 이용하여 전날 섭취한 식이를 조사하였으며 조사 대상자로 하여금 그 다음날 2일간 식사 기록지를 작성케하여 연속 3일 간의 식이 조사로 임신부의 1일 평균 영양소 섭취량을 조사하였다. 조사 기간 중 특별한 식사를 한 경우나 외식을 한 경우는 제외하도록 함으로써 평소의 일상식을 기록하도록 하였으며 조사 대상자가 섭취한 식품량을 기록하는데 도움이 되도록 한국 식품 위생 연구원의 눈대중량 책자를 제시하였다. 기록된 모든 식품은 실 중량으로 환산하여 대한영양사회에서 개발한 영양 관리 시스템 프로그램((주)현민 시스템)을 이용하여 조사 대상자의 1일 평균 영양소 섭취량을 구하였다. 아연 섭취량의 분석은 한국인 영양 권장량 제6차 개정에 수록된 식품 분석표³⁾와 미국 식품 분석표⁴⁾를 이용하여 3일 아연 섭취량을 조사하였다. 우리 나라 임신부의 영양 권장량은 임신 전반기와 후반기로 나누어 책정되어 있다. 본 연구에서 임신부 각 개인이 섭취한 영양소의 권장량에 대한 백분율은 임신 주가 0~20주인 경우 임신 전반기 권장량을, 21~40주의 경우 임신 후반기 권장량을 참조하였다. 본 연구의 설계에 맞게 임신 주에 따라 초기, 중기, 말기로 나누어 임신 시기별로 권장량에 대한 백분율의 평균과 편차를 구하였다.

3. 신체 계측

면담을 통하여 임신 전의 신장과 체중을 조사하였으며 비만도는 체질량 지수(BMI, kg/m²)를 계산하여 구하였다. 면접시 임신부의 체중을 직접 측정하여 임신 전 체중과 비교함으로써 임신 시기별 체중 증가량을 조사하였다.

4. 임신 결과

조사 대상자의 분만 시기와 신생아 체중, 신생아 성별, 분만 방법 등에 관한 임신결과는 대상자와 직접 전화 상담에 의해 이루어졌다.

5. 자료 처리 및 분석

모든 실험의 분석 결과는 SAS(Statistical analysis system) package로 통계 처리하였다.

점수화 된 모든 자료들에 대해서는 임신 시기별로 평균과 표준 편차를 구하고 유의성 검정은 일원분산분석(one-way ANOVA)을 사용하였다. 임신 시기별로 신생아 체중에 영향을 미치리라 예상되는 임신부의 일반적, 산과적 특징 및 영양소 섭취량에 대하여 다단계중회귀분석(step-wise multiple regression analysis)을 이용하여 상관성의 강도를 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 조사 대상자의 일반적 특성 및 신체 계측

조사 대상자의 평균 나이는 27.9 ± 2.9세로 나이 분포는 22세부터 39세까지였으며, 학력 수준은 대졸과 고졸이 각각 22.4%, 71.4%로서 대부분을 차지하였다. 소득 수준은 월 평균 수입이 100만원 미만이 8.8%, 100만원에서 200만원 미만 수준이 74.1%, 200만원에서 300만원 미만 수준이 15.0%를 차지하여 대부분이 중류층에 속하는 것으로 나타났다(Table 1).

조사 대상 임신부의 산과적 특성에 대한 결과는 Table 2에 나타내었다. 임신부의 31.3%가 초산부이며, 63.9%가 두번째 임신, 4.8%가 3번째 임신이었다. 이전의 임신 경력에 있어서는 자연 유산을 1번 경험한 경우가 18.4%나 되며 2번 경험한 경우도 2.0%로서 전체 대상의 1/5 이상이 자연

유산을 경험한 것으로 조사되었다. 그리고 인공 유산을 경험한 임신부는 30.0%였으며 2번 이상 경험한 경우도 8.2%이었다. 또한 조사 대상자의 2.7%가 사산의 경험이 있었던 것으로 조사되어 우리 나라 임신부의 유산 경험이 높은 것으로 조사되었다.

임신부의 흡연은 신생아의 체중을 감소시키는 것으로 알려져 있으나^{3,6)} 본 연구에서 흡연을 하는 임신부는 한 명도 없었다. 음주의 경우 7명이 소량(맥주 1컵 정도) 마신 경험이 있는 것으로 응답하여 통계처리 내용에서 제외하였다. 입덧 정도에 대한 조사는 4등급으로 나누어 분류하였으며 1) 임신 전과 같이 전혀 아무렇지 않다는 경우가 16명(10.9%)을 차지하였고, 2) 조금 속이 메스꺼운 정도로 식사량은 임신 전과 같다는 경우는 42명(28.6%)이었다. 3) 구토는 없으나 속이 거북하여 평소 식사량의 반정도 섭취한다고 응답한 경우가 61명(41.5%)으로 가장 많은 비율을 차지하였고, 4) 구토가 몹시 심하여 음식을 전혀 못 먹는다는 경우가 22명(15%)으로 조사 대상자의 반 이상이 입덧으로 식사 섭취에 영향을 받은 것으로 조사되었다. 처음 면담 시 조사 대상자의 26.5%가 철분 보충제를 복용하고 있었고 이들의 대부분은 임신 중기 이후 말기 임신부였다. 이중 8.2%가 단일 철분제를, 나머지 18.3%가 복합 영양제(multi vitamin/mineral)를 복용하고 있었으나 이들의 대부분은 철분제를 규칙적으로 복용하지 않고 있었다. 또한 현재까지

Table 1. General characteristics of pregnant women

Variable	No. of subjects (%)
Trimester	
1st	36 (17.2)
2nd	102 (48.8)
3rd	71 (34.0)
Age(yr)	27.9±2.9
22 - 24	17 (11.6)
25 - 29	89 (60.5)
30 - 34	38 (25.9)
35 - 39	3 (2.0)
Education	
Elementary school	1 (0.7)
Junior high school	5 (3.4)
Senior high school	105 (71.4)
College or more	33 (22.4)
No answer	3 (2.1)
Monthly income(10,000 won)	
< 100	13 (8.8)
100 - 199	109 (74.1)
200 - 299	22 (15.0)
≥ 300	1 (0.7)
No answer	2 (1.4)

Table 2. Obstetric characteristics of pregnant women

Variable	No. of subjects (%)
History of prior pregnancy	
Parity	0.74 ± 0.54
1st gravida	46 (31.3)
2nd gravida	94 (63.9)
3rd gravida	7 (4.8)
Spontaneous abortion	30 (20.4)
1st time	27 (18.4)
2nd time	3 (2.0)
Induced abortion	44 (30.0)
1st time	32 (21.8)
2nd time	9 (6.1)
3rd time	2 (1.4)
4th time	1 (0.7)
Still births	4 (2.7)
Smoking	0 (0)
Drinking alcohols	7 (4.8)
Morning sickness	
None	16 (10.9)
Mild	42 (28.6)
Moderate	61 (41.5)
Severe	22 (15)
Nutrient supplements	
Iron supplements	12 (8.2)
Multi vit/mineral	27 (18.3)

복용하지 않고 있던 임신부도 앞으로 남은 임신 기간 동안 철분 보충제를 섭취할 것으로 응답하였다. 철분 보충제는 형태에 따라 흡수에 많은 차이가 있으므로 흡수에 유용한지를 확인하는 것이 필수적이다. 가장 흔히 이용되는 철분제의 형태는 ferrous sulfate나 ferrous fumarate이며 약 33%의 철분 원소를 함유하고 있다. ferrous 형태의 철분제의 흡수율은 ferric 형태의 철분제에 비해 3배의 효과를 나타낸다고 한다.⁹⁾ 참고로 조사한 우리나라에서 현재 시판되고 있는 임신부용 철분제는 Table 3과 같다.

조사 대상자의 임신 전 평균 신장은 159.4 ± 3.9 cm, 평균 체중은 53.4 ± 8.4 kg으로 1990년 한국영양학회¹⁰⁾에서 추정된 우리나라 20~29세 여성의 체위 기준치인 160cm, 53kg과 비슷한 수준이었다. 비만의 정도를 나타내는 임신 전 체질량지수(Quetelet's index : BMI)는 평균 21.1 ± 3.2 였다(Table 4). 체중/신장 비를 측정하는 Quetelet's index는 Health and Welfare Canada에 의해 체질량지수(Body Mass Index : BMI)라고 명명되었으며 성인 집단의 이용에 가장 좋은 지표로서 유병률 위험을 반영하는 지표이다.^{10,11)} BMI 20 미만의 경우 저체중으로 판정되고 개인의 건강에 이상이 올 가능성이 높다고 한다. BMI 20~25 미만의 경우 질병 위험률이 가장 낮은 정상 범위로 보고되며 BMI 25 이상의 경우 과체중으로 역시 건강 문제와 관련이 있을 위험률이 높다. BMI 30 이상의 경우 심장 질환, 고혈압, 당뇨 등의 위험률이 높은 수준으로 비만으로 분류

된다. 본 연구 대상자의 40.8%가 BMI 20 미만, 8.2%가 BMI 25이상에 속하는 것으로 조사되어 과체중으로 인한 위험률보다 저체중에 의한 건강 문제의 위험률이 높은 것으로 나타났다.

식사에 제한을 받지 않은 건강한 임신부의 총 체중 증가는 10~12kg정도로 초기에는 증가량이 적다가 중기, 말기에는 주당 350~400g 정도로 증가하기 시작한다. 중기에는 모체의 조직, 혈액, 자궁, 유선조직 등에 약 6kg의 축적이 나타나며 말기에는 태아의 성장, 태반과 양수의 생성 등으로 태아 측의 증가량이 5kg에 해당한다고 한다.¹²⁾ 본 연구 임신부의 체중 증가량은 임신 초기에 평균 0.94 ± 1.33 kg, 중기에 3.28 ± 2.63 kg, 말기에는 10.0 ± 3.02 kg으로 정상 체중 증가 범위에 속하였다. 그러나 병원에서 산전 진료를 받는 임신부를 대상으로 한 Lee 등¹³⁾의 연구에서 임신 평균 9주에 1.46 ± 0.12 kg, 20주에 4.88 ± 0.13 kg, 34주에 11.45 ± 0.50 kg으로 증가한 경우와 비교해 볼 때 본 연구 임신부의 체중 증가율이 낮았다.

2. 임신 시기별 영양소 섭취 상태

임신부의 영양 섭취는 태아의 성장을 조절하는 중요한 요인이다. 조사 대상자의 1일 평균 영양소 섭취량과 한국인 영양 권장량에 준한 임신 시기별 영양소 섭취 백분율은 Table 5에 나타내었다.

우리 나라 임신부의 1일 에너지 권장량은 비임신 여성의 2000kcal에 비해 임신 전반기에는 150kcal, 후반기에는

Table 3 . Commercially available iron supplements

Brand name	Manufacture Co.	Type of iron	Contents
Hemo Q	Daewoong	Iron protein succinylate 800mg	40mg as Fe ⁺³
Ferrumpola	Jungwoe	Ferric hydroxide 357mg	
Ferropa	Bukwoang	Dried ferrous sulfate 256mg	80mg as Fe ⁺²
Febira	Ginyang	Dried ferrous 107.2mg	
Hemogreen	Nogwoo	Dried ferrous sulfate 310mg	
Ferriofa	Hanhwa	Ferrous heptogluconate 250mg	
Santaball capsule	Koryo	Ferritin extr 155mg	
Evetin	Gugje	Ferritin extr 155mg	20mg as ferritinic Fe ⁺³
Hemogin	Dugsan	Polysaccharide iron complex 130mg	

Table 4. Biological factors of pregnant women by trimester

Variable	Trimester			Total (n=147)
	1st (n=36)	2nd (n=102)	3rd (n=71)	
Gestational age(wk)	9.7 ± 2.0	19.7 ± 2.4	33.8 ± 2.8	19.4 ± 7.6
Prepregnancy weight(kg)	52.6 ± 8.7	53.7 ± 8.5	53.5 ± 8.1	53.4 ± 8.4
Prepregnancy height(cm)	158.9 ± 3.3	159.3 ± 3.8	159.5 ± 3.9	159.4 ± 3.9
BMI	20.8 ± 3.1	21.2 ± 3.3	21.0 ± 2.7	21.1 ± 3.2
Weight increase(kg)	0.94 ± 1.33	3.28 ± 2.63	10.0 ± 3.02	5.18 ± 4.44

Values are Mean ± SD. BMI : body mass index

Table 5. Dietary nutrient intakes and percentages of RDA of pregnant women by trimester

Nutrient	Trimester			Total	P-value
	1st	2nd	3rd		
Energy(kcal)	1715.7 ± 494.0 ^a (79.6 ± 23.0 ^a)	1936.9 ± 338.6 ^b (87.1 ± 15.0 ^b)	2216.2 ± 369.6 ^c (94.4 ± 15.8 ^c)	1988.5 ± 417.2 (88.2 ± 17.6)	0.0000 (0.0002)
Protein(g)	63.6 ± 22.0 ^a (84.8 ± 29.4 ^a)	72.3 ± 16.0 ^b (96.3 ± 21.4 ^b)	79.3 ± 21.9 ^c (105.8 ± 29.2 ^c)	73.0 ± 19.9 (97.4 ± 26.5)	0.0006 (0.0006)
Animal(g)	29.3 ± 13.4 ^a	33.6 ± 13.9 ^a	37.5 ± 18.3 ^b	34.1 ± 15.6	0.0223
Plant(g)	35.7 ± 12.0 ^a	38.7 ± 8.4 ^b	41.8 ± 8.2 ^c	39.2 ± 9.2	0.0019
(%kcal)	14.9 ± 2.8	15.0 ± 2.4	14.2 ± 2.2	14.7 ± 2.4	NS
Fat(g)	39.5 ± 18.3 ^a	43.9 ± 12.5 ^a	51.2 ± 16.3 ^b	45.5 ± 15.5	0.0004
(%kcal)	20.6 ± 6.2	20.9 ± 4.4	21.1 ± 4.5	20.9 ± 4.8	NS
CHO(g)	276.4 ± 79.2 ^a	310.4 ± 60.3 ^b	356.5 ± 55.6 ^c	319.4 ± 68.5	0.0000
(%kcal)	64.5 ± 7.9	64.1 ± 5.6	64.7 ± 5.3	64.4 ± 5.9	NS
Fiber(g)	6.88 ± 3.02 ^a	7.10 ± 2.54 ^a	8.27 ± 2.58 ^b	7.44 ± 2.69	0.0091
Vit B ₁ (mg)	1.38 ± 0.72 ^a (100.4 ± 51.3 ^a)	1.44 ± 0.56 ^a (102.7 ± 39.9 ^a)	1.77 ± 0.66 ^b (126.3 ± 47.1 ^b)	1.54 ± 0.64 (110.0 ± 45.7)	0.0012 (0.0017)
Vit B ₂ (mg)	1.48 ± 0.69 ^a (98.5 ± 45.9 ^a)	1.55 ± 0.51 ^a (101.4 ± 33.7 ^a)	1.84 ± 0.62 ^b (115.5 ± 38.5 ^b)	1.64 ± 0.60 (105.5 ± 38.1)	0.0016 (0.0319)
Niacin(mg)	12.6 ± 5.1 ^a (90.3 ± 36.7 ^a)	14.5 ± 4.4 ^a (100.5 ± 29.7 ^a)	17.8 ± 5.8 ^b (119.1 ± 38.6 ^b)	15.2 ± 5.4 (104.8 ± 35.5)	0.0000 (0.0001)
Vit C(mg)	137.6 ± 96.1 (196.6 ± 137.3)	122.1 ± 74.8 (174.4 ± 106.8)	121.4 ± 75.5 (173.5 ± 107.8)	124.6 ± 78.9 (178.0 ± 112.7)	NS (NS)
Ca(mg)	554.4 ± 227.8 ^a (55.4 ± 22.8)	627.9 ± 209.1 ^{ab} (62.8 ± 20.9)	664.7 ± 217.5 ^b (66.5 ± 21.7)	627.0 ± 217.3 (62.7 ± 21.7)	0.0527 (NS)
Fe(mg)	17.6 ± 5.4 ^a (67.7 ± 20.9)	19.1 ± 4.2 ^a (69.8 ± 15.3)	20.7 ± 4.4 ^b (69.1 ± 14.6)	19.4 ± 4.6 (69.2 ± 16.1)	0.0034 (NS)
Zn(mg)	6.06 ± 1.94 ^a (40.4 ± 13.0 ^a)	6.57 ± 1.46 ^{ab} (43.8 ± 9.7 ^{ab})	6.98 ± 1.44 ^b (46.5 ± 9.6 ^b)	6.61 ± 1.57 (44.1 ± 10.3)	0.0181 (0.0181)

Values are Mean ± SD. % RDA are in parenthesis.

SAS general linear models procedure with Duncan multiple range test.

Values in a row not sharing the same subscripts are significantly different at p < 0.05.

350kcal를 더 섭취하도록 권장하고 있다. 전체 연구 대상자의 에너지 섭취는 1988.5 ± 417.2kcal로서 권장량의 88.2 ± 17.6% 이었다. 임신 시기별로는 초기에 권장량의 79.6%, 중기에는 87.1%, 말기에 94.4%를 섭취하는 것으로 조사되었으며 시기별로 유의한 차이가 있었다. 본 연구 대상자들의 에너지 섭취는 Kim 등¹⁰⁾의 서울 지역 임신부를 대상으로 조사한 2610.0kcal(112.0% of RDA)의 열량 섭취량에 훨씬 못 미치는 양이었으며, 특히 임신 초기에는 아주 낮은 1715kcal(79.6% of RDA) 정도로서 임신 초기에 입덧의 영향이 원인으로 판단된다. 그러나 에너지 섭취량에 비해 단백질의 섭취는 다소 높은 수준으로 임신 초기에 63.6 ± 22.0g, 임신 중기에 72.3 ± 16.0g, 임신 말기에 79.3 ± 21.9g으로 임신 시기별로 유의한 차이가 있었으며 평균 권장량의 97.4 ± 26.5%를 섭취하였다. 또한 지방과 탄수화물의 섭취량도 시기별로 유의한 차이를 보였으며 각각 전체 평균 45.5 ± 15.5g, 319.4 ± 68.5g을 섭취하였다. 에너지 섭취에 대한 단백질 : 지방 : 탄수화물의 섭취 비율은 평균

14.7% : 20.9% : 64.4%로서 시기별로 유의한 차이가 없이 식사 조성은 적절하였다.

비타민 B₁, 비타민 B₂, Niacin의 섭취량은 임신 말기에 유의한 증가를 보였으며 거의 권장량 수준 이상이었다. 특히 비타민 C의 경우 임신 기간 동안 70g의 권장량에 비해 1.5배 이상 높은 수준으로 임신 시에 과일과 야채를 선호하는 경향이 높은 것으로 조사되었으며 조식유소의 섭취량도 시기별로 유의하게 증가하였다.

그러나 영양소 섭취 상태에 있어서 가장 문제가 되는 영양소는 무기질로서 권장량의 약 50%를 겨우 상회하는 수준이었다. 조사 대상 지역의 보건소에서는 임신부의 산전 영양 교육 시 우유를 많이 마시도록 권장하여서 임신부 대부분이 적어도 1일 1컵 이상의 우유를 마시는 것으로 조사되었다. 그러나 칼슘의 섭취는 임신 초기 554.4 ± 227.8 mg에서 임신 말기 664.7 ± 217.5mg 까지 유의하게 증가하였으나 평균 권장량의 62.7 ± 21.7%로서 여전히 낮은 수준을 나타내었다. 그러나 서울 지역 임신부의 임신 말기에 칼

섭취 권장량의 50.1%를 섭취하는 것으로 보고한 Kim 등¹⁴⁾의 연구와 비교해 볼 때 높은 수준인 것으로 조사되었다.

철분의 섭취는 초기의 17.6 ± 5.4mg에서 말기에는 20.7 ± 4.4mg까지 증가하였으며 평균 19.4 ± 4.6mg를 섭취하여 권장량에 대한 백분율은 69.2%로 임신 기간 동안 거의 변화가 없었다. 1995년 국민 영양 조사¹⁵⁾에서 1인 1일 철분 섭취량이 21.9mg으로 보고한 결과와 Kim 등¹⁴⁾이 보고한 26.4mg(129.7% of RDA) 철분 섭취에 비해 낮은 수준이었다. 그러나 Song & Kim¹⁶⁾이 보고한 농촌 지역 임신부의 14.1mg(70.6% of RDA) 철분 섭취량과 비교할 때 본 연구 조사 대상자의 섭취는 높은 편이었다. 식품 급원에 따른 섭취량은 육류와 닭고기, 생선(meat, poultry, fish : MPF) 등의 동물성 식품에서 3.1 ± 2.1mg으로 전체 철분 섭취량의 16%를 차지하였으며 그 외 식품에서의 섭취량은 16.3 ± 3.7mg으로 전체의 84%를 차지하였다. Cook & Mosen¹⁷⁾은 동물성 식품에서 섭취한 철분의 40%를 헴철(heme iron)로 나머지를 비헴철(non heme iron)로 간주하였다. 또한 기타 식품에서 섭취한 철분은 모두 비헴철이라고 간주하였을 때 본 연구 조사 대상자가 섭취한 헴철의 양은 1.2 ± 0.8mg으로 전체 철분의 6.5%였으며 비헴철의 양은 18.2 ± 4.2mg으로 전체 철분의 93.5%를 차지하였다(Fig. 1). 우리 나라 대학생을 대상으로 한 연구에서 Nam 등¹⁸⁾은 전체 철분 섭취량 중 4.9%의 헴철의 섭취를 보고하였으며 Kye & Paik¹⁹⁾은 전체 철분 섭취량 중 7%의 헴철 섭취를 보고하여 본 연구 대상자의 섭취와 비슷하였다.

에너지 섭취에 대한 영양소 섭취 비는 영양소 밀도(nutrient density)의 측정으로, 이는 식사로서 에너지 요구량을 충족시킬 수 있다면 영양소 필요량을 제공받을 수 있는 식사와 그렇지 못한 식사를 구별하는데 이용될 수 있다.²⁰⁾ 본 연구 대상자의 철분 : 에너지 섭취비(iron density)는 약 10mg Fe/1000kcal로서 Kye & Paik¹⁹⁾이 보고한 8.21

mg Fe/1000kcal에 비해 높아서 열량 섭취에 비해 철분의 섭취가 상대적으로 높음을 의미한다. 그러나 제6차 한국인 영양 권장량에서 임신부의 1일 철분 권장량은 비임신부의 18mg에 비해 초기에는 8mg을 더 증가시켰으며 후기에는 12mg을 증가시켜 30mg을 권장하였다. 따라서 철분 : 에너지 비를 고려해 보면 임신 전반기에는 12.1mg Fe/1000kcal이며 임신 후반기에는 12.8mg Fe/1000kcal로서 본 연구 대상자의 철분 섭취가 질적인 면에서뿐만 아니라 양적인 면에서도 상당히 저조하리라 생각된다. 그러나 임신 말기에 본 연구 대상자의 평균 열량 섭취량 1988.5kcal와 철분 19.4mg을 우리 나라 임신부의 일반적인 식습관이라고 가정해 볼 때 임신 말기에 30mg의 철분 권장량을 섭취하려면 1일 3075kcal의 열량을 섭취하여야 한다는 결론이 내려지며 이는 곡류 위주의 우리의 식습관상 상당히 많은 양의 섭취를 요구한다고 볼 수 있다. 따라서 좀더 많은 연구를 통하여 우리 나라 임신부의 철분 권장량에 대한 수준을 고려해 보아야 할 것으로 사료되며 아울러 임신부의 철분 요구량의 증가에 맞추어 보충제에 대한 연구가 좀 더 이루어져야 한다고 본다.

본 연구에서 식이 중 아연 섭취량의 분석은 한국인 영양 권장량 제6차 개정판에 수록된 식품 성분표와 미국 식품 성분표를 이용하였으나 채소류에 대한 아연 분석이 거의 없었으며 또한 생선류의 경우에도 자료가 미비하여 비슷한 식품으로 대체하여 분석하였으나 실제 섭취량은 분석치보다 높으리라 예상된다. 조사 대상자의 아연 섭취량은 평균 6.61mg으로 권장량의 44.1%에 해당하였다. 아연 급원 식품 군별로 섭취량을 분석한 결과 차지하는 비율은 다음과 같다(Fig. 2). 곡류군에서 47.3%로 가장 많이 섭취하였으며, 그 다음이 육류와 난류에서 20.1%, 우유 및 유제품에서 10.9%, 과일 및 채소류에서 8.9%, 생선 및 해산물에서 6.4%, 유지류 및 견과류에서 6.4%를 섭취하는 것으로 조사

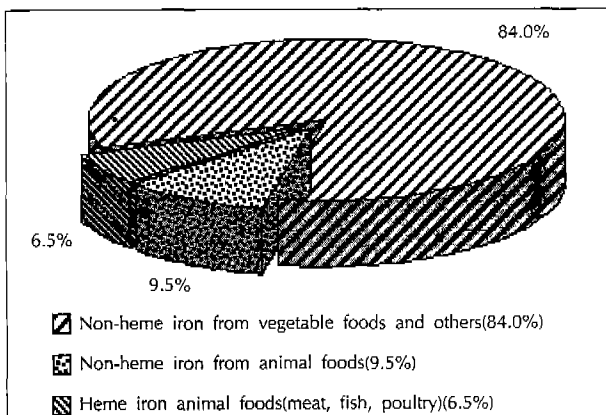


Fig. 1. Dietary heme and non-heme iron sources of pregnant women.

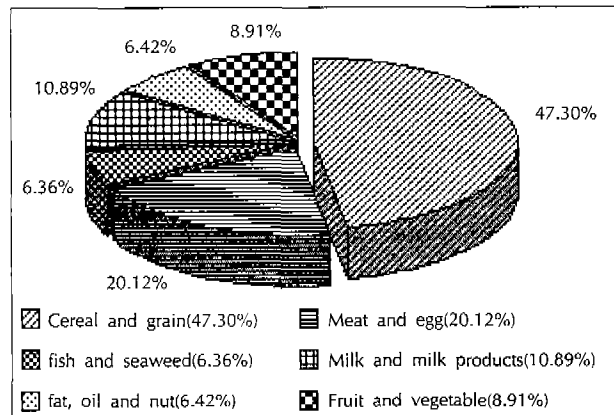


Fig. 2. Dietary zinc sources of pregnant women.

되었다. 성인 여성을 대상으로 한 Park & Chun²¹⁾의 연구에서는 평균 6.42mg의 아연을 섭취하는 것으로 보고하였으며 곡류군에서 44.4%, 어육류군에서 34.8%, 우유에서 8.8%의 아연을 섭취하는 것으로 보고하여 본 연구 대상자들의 어육류 섭취는 낮고 우유 섭취는 높은 것으로 분석되었다. 그러나 본 연구 대상자의 아연 섭취량은 Song & Chung²²⁾이 아연 보충제를 섭취하지 않은 군에서 보고한 8.19mg보다는 낮은 수치였다.

아연은 외국의 경우에도 식이로부터 권장량 15mg을 섭취하는 여성은 거의 없는 것으로 보고되었으며²³⁾ 많은 연구에서 8~10mg을 섭취하는 것으로 보고되었다.²⁴⁻²⁹⁾ 인도 여성의 경우 1일 5~6mg을 섭취했으며³⁰⁾ 단위 체중당 섭취량 또한 0.12mg/kg으로 영국 여성의 경우 0.13~0.14mg/kg²⁶⁾보다도 더 낮았다. 임신 말기에 멕시코 여성의 단위 체중당 아연 섭취량도 인도 여성과 비슷하였다고 한다.³¹⁾ 이에 비추어 본 연구 대상 임신부의 임신 시기별로 단위 체중당 아연 섭취량을 계산해 본 결과 임신 초기에는 0.11mg/kg, 임신 중기에는 0.12mg/kg, 임신 말기에는 0.11mg/kg으로 나타나 전 기간에 걸쳐 단위 체중당 아연 섭취량이 거의 일정하였다. 임신 여성은 1일 9mg 섭취로 양의 아연 평형을 유지할 수 있었으며 1일 6.6mg의 섭취로 여전히 양의 수준을 유지할 수 있었다고 한다.²⁷⁾ 그러므로 1일 9~10mg의 섭취는 많은 여성에서 적절한 것 같으나 안전성 (marginal safety)을 보장하지 못할 수도 있다.³²⁾ 따라서 우리 나라 임신부의 아연 섭취 수준은 인도 여성의 단위 체중당 아연 섭취량보다 낮은 수준으로 아연 결핍의 위험성이 있다고 하겠다.

아연 섭취의 적절함에 대한 해석은 아연 급원 식품의 비율과 아연의 유용성에 영향을 미치는 다른 식이 요인의 조사가 있어야 한다. 칼슘은 아연과 피틴산이 염을 형성하는 것을 촉진시킴으로써 아연 이용률을 저해한다. 피틴산은 정제되지 않은 곡물, 콩류, 종자유, 과일류 등에서 발견되며 2가의 이온들과 결합하여 장내에서 불용성의 화합물을 형성함으로써 흡수, 이용되지 못하게 한다. 칼슘은 식이 중의 phytate 함량이 적을 때라도 phytate가 아연에 미치는 저해 효과를 가능하게 한다고 한다.³³⁻³⁴⁾ 많은 양의 식이 칼슘이 존재할 때 Zn-Ca-Phytate 복합체가 장내에 생성되며 이는 Zn-Phytate 복합체보다 훨씬 용해성이 낮기 때문에 아연의 이용률을 더 감소시킨다. 본 연구의 임신부들의 칼슘 섭취가 권장량에는 못 미치지만 보건소 담당자의 영양 교육으로 인하여 매일 우유를 섭취하여서 양호한 편이었다. 따라서 임신 전에 비해 칼슘 섭취가 높아졌을 것으로 여겨지며 임신 중 아연 영양에는 불리하게 작용할 것으로 생각

된다. 식이 중의 아연은 단백질 함량과 상관성이 높은 것으로 알려져 있어서³⁰⁾ 아연의 섭취량과 이용률은 식품의 선택에 따라 영향을 받는다. 식물성 식품의 아연보다 동물성 식품의 아연이 장내 흡수에 있어서 아연 이용률이 더 높다고 보고되었다.³⁵⁾ 아연은 육류, 생선, 해산물 등의 고 단백질 식품에 많이 들어있으며 값이 비싸서 일반 서민의 식생활에 이용하기가 쉽지 않다. Abraham 등³⁶⁾의 연구에서 유럽에 살고 있는 회교도인, 힌두인, 유럽인의 식이 조사에서 육류에서의 아연 섭취는 각각 12.3%, 10.6%, 39.4%로 보고되었다. 본 연구 대상자는 난류, 어육류 군에서 26.5%를 섭취하는 것으로 분석되어 유럽인에 비해 육류 섭취가 낮았다. 또한 유럽인의 아연 : 에너지 섭취의 비(Zn density)는 6.08mg Zn/1000kcal로 보고되고 있으며 본 연구 대상자는 그에 비해 낮은 약 3.3mg Zn/1000kcal였다. 한국인 영양 권장량에 의한 아연 : 에너지 섭취 비를 살펴보면 임신 전반기에 7.0mg Zn/1000kcal, 임신 후반기에 6.4mg Zn/1000kcal로서 육류 섭취가 부족하고 곡류와 채소 위주인 우리나라 식습관을 고려해 볼 때 과연 15mg의 아연 권장량은 섭취 가능한 수준인지 좀더 조사가 이루어져야 할 것으로 생각된다. 더우기 임신부의 아연 권장량은 비임신부의 아연 요구량(12mg)에 임신에 의해 증가된 요구량(3mg)을 추가하여 결정되었다. 이것은 임신부의 기본 요구량(basic requirement)이 비임신부의 기본 요구량과 같다는 가정 하에서 이루어진 것으로 임신부의 경우 체내 아연을 보유하기 위해 내인성 아연 손실을 감소시킨다³⁶⁾고 보고되므로 이 가정은 타당하지 않다고 본다.

3. 임신 결과

1) 본 연구 조사 대상자들의 최종 임신 결과는 Table 6에 나타낸 바와 같다.

조사 대상 임신부(n = 147명) 중 임신 결과를 확인할 수 있었던 대상자는 139명이었으며 분만 시기는 평균 39.2 ± 1.3주였다. 이 중 37주 이전의 조산의 경우가 1건이며 42주 이후의 분만 지연의 경우가 5명이었다. 조사 과정 중 자연 유산의 경우가 5건(3.4%)이었으며 풍진 양성 반응, 임신 중 감기약 복용으로 기형아 출산을 염려하여 인공 유산을 한 경우는 3건(2.0%)이었다. 26주에 사산의 경우가 1건 있었으며 처음 제왕 절개를 실시한 경우가 23건(15.6%)으로 협골반, 양수막 조기 파수, 태동 미약, 태변 흡입, 전치 태반 등이 원인이었다.

신생아의 체중은 3.31 ± 0.41kg으로 최저 2.30kg에서 최고 4.96kg의 범위에 있었다. 대한소아과학회³⁷⁾에서 제시한 신생아의 표준 체중은 남아의 경우 3.40kg, 여아의 경우

3.24kg으로 조사된 신생아의 체중은 표준 체중에 속하였다. 2.50kg 이하의 저 체중아 출생의 경우가 4건(3.1%)이었으며 신생아 출생체중 백분위의 10th percentile 이하에 해당되는 남아는 6건(4.6%), 여아는 5건(3.8%)을 차지하여 전체의 8.4%가 저 출생체중을 가졌다. 1988년 미국에 거주하는 여러 인종의 저 체중 출생률을 살펴보면 일본인의 경우 6.1%, 중국인 4.7%, 백인 5.6%로 보고되고 있다.¹⁾ 본 연구에서 저 체중출생 위험이 높은 임신부는 연구 대상에 지원하지 않았을 것으로 생각되므로 실제 저 체중 출생률이 더 높을 것으로 보인다. 반대로 신생아 출생 체중 백분위의 90th percentile 이상의 경우도 남아 5건(3.8%), 여아 8건(6.2%)을 차지하였다.

2) 신생아 체중에 영향을 미치는 요인

임신 결과 중 신생아 출생 체중은 역학 조사에서 가장 흔히 조사되며 영아의 유병률과 사망률의 위험성과 상관성이 높은 것으로 알려지고 있다.³⁾³⁶⁾ 식이 중 1일 영양소 섭취량과 임신부의 일반적, 산과적 특성 등이 임신 시기별로 신생아 체중에 미치는 영향을 알아보기 위하여 각각에 대하여 다단

계층회귀분석을 실시하였다. 식이 중 영양소 섭취가 신생아 체중에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타난 변수는 임신 초기에 식이 질분 섭취량이 음의 상관 관계를, 식이 아연 섭취량이 양의 상관 관계를 나타내어 임신 초기 아연 섭취량이 태아의 성장과 관련이 있음을 나타내었다(Table 7). 아연은 동물실험에서 임신 초기에 胎芽(embryo)와 胎兒(fetus)의 발달에 필수적인 미량원소로 알려져 있으며 아연 결핍 시 태어나는 새끼들에 있어서 뇌 무게의 감소, 비정상적 행동 등 다양한 형태의 선천성 기형과 관련이 있음이 보고되므로³⁹⁾⁴⁰⁾ 앞으로 신생아의 출생과 관련하여 더 많은 연구가 요망된다. 그러나 식이 중 철분 섭취량은 신생아 체중에 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 임신 초기에는 월경혈의 손실이 없어서 비임신 여성에 비해 철분 요구량이 낮다고 알려지므로⁴¹⁾ 임신 초기의 철분 섭취량은 신생아 체중에 영향을 미치지 못한다고 하겠다. 더욱이 철분은 임신 초기의 아연 요구량의 증가에 맞추어 아연과 흡수 경쟁적인 위치에 있기 때문에 임신 초기 철분의 섭취량은 출생 체중에 음의 상관 관계를 보이는 것으로 해석된다. 임신 중기에는 신생아 체중과 관련하여 유의적인 상관성을 보인 영양소는 없었으나 임신 말기에는 지방 섭취량이 많을수록, 철분 섭취량이 많을수록 신생아 체중은 큰 것으로 나타났다. 임신부의 체중 증가는 임신 후반기에 주로 일어나며 이 시기에 고 지방식의 높은 열량 섭취는 임신부의 체중 증가와 관련이 있으며 임신부의 체중 증가는 신생아 체중을 반영하는 중요한 요인이다. 임신 말기에 철분 섭취량의 증가는 태아에 의한 요구량의 증가에 비추어 볼 때 신생아 체중에 영향을 미칠 것으로 생각된다. 그러나 임신 말기의 본 연구의 결과는 식이 중 영양소 섭취량이 신생아 체중에 미치는 영향을 나타낸 것으로 임신 말기 임신부들이 복용한 보충 영양소의 양은 고려하지 않았기 때문에 본 결과만으로 임신 말기의 신생아체중에 미치는 관계를 확정 짓기는 어려울 것으로 보인다.

조사 대상자의 일반적 특성이 신생아 체중에 미치는 영향은 임신부 전체를 대상으로 하였다(Table 8). 신생아 분만

Table 6. Pregnancy outcome of study subjects

	No. of subjects (%)
Gestational age at delivery(wk)	39.2±1.3
Spontaneous abortion	5 (3.4)
Induced abortion	3 (2.0)
Primary caesarian section	23 (15.6)
Premature delivery	1 (0.7)
Still births	1 (0.7)
Birth weight(kg) (n=130)	3.31±0.41
Low birth weight(<2.50kg)	4 (3.1)
Below 10th percentile	
boy : <2.86*kg	6 (4.6)
girl : <2.68kg	5 (3.8)
Above 90th percentile	
boy : >3.93kg	5 (3.8)
girl : >3.78kg	8 (6.2)

*From the Korean Pediatrics Society³⁷⁾

Table 7. Stepwise multiple regression for neonatal birth weight (Bwt) on dietary nutrient intakes by trimester during pregnancy

Variable	Parameter estimate	Standard error	Sum of squares	F	Prob>F	R ²
1st trimester						
Intercept	3.35289	0.36209	14.04543	85.74	0.0001	
Dietary Fe	-0.07501	0.02961	1.05117	6.42	0.0189	
Dietary Zn	0.09988	0.04892	0.68271	4.17	0.0534	0.2745
3rd trimester						
Intercept	2.50166	0.30785	12.16872	66.03	0.0001	
Fat	0.01258	0.00437	1.52728	8.29	0.0056	
Dietary Fe	0.03459	0.01440	1.06239	5.77	0.0195	0.1575

Table 8. Stepwise multiple regression for neonatal birth weight (BWT) on characteristics of subjects in total population

Variable	Parameter estimate	Standard error	Sum of squares	F	Prob > F	R ²
Intercept	-2.89208	0.86583	1.30150	11.16	0.0010	
Pwt	0.01490	0.00304	2.79070	23.92	0.0001	
Dge	0.13583	0.02126	4.75810	40.79	0.0001	
IA	0.13307	0.03860	1.38631	11.88	0.0007	
SA	-0.16394	0.06398	0.76589	6.57	0.0113	
MS	-0.07044	0.02999	0.64326	5.51	0.0200	0.3454

Pwt : prepregnancy weight Dge : gestational age at delivery IA : induced abortion
 SA : spontaneous abortion MS : morning sickness

시기, 임신 전 체중, 임신 중 체중 증가가 신생아 출생 체중에 영향을 미치는 것으로 알려진 요인이다.³⁸⁾⁴²⁾ 본 연구에서도 임신부의 일반적 특성 중 임신 전 체중, 분만 시기, 인공유산 횟수와 신생아 체중간에 양의 상관 관계를 나타내었다. 자연 유산 횟수와 입덧의 정도는 신생아 체중에는 음의 영향을 미치는 것으로 나타나 자연 유산의 경험이 많을수록, 입덧이 심할수록 신생아 체중은 작은 것으로 조사되었다. 따라서 자연 유산과 입덧은 임신 초기에 주로 일어나므로 임신 초기에 다양한 영양 교육이 필요하다고 하겠다.

요약 및 결론

우리 나라 임신부의 임신 시기별 영양상태를 파악하기 위하여 보건소에서 산전 진료를 받고 있는 임신부 147명을 대상으로 임신부의 일반적, 산과적 특성 및 영양소 섭취 상태와 임신 결과간의 관계를 살펴보았다. 조사된 자료를 임신 시기에 따라 초기(~13주), 중기(14~26주), 말기(27주~)로 구분하여 시기별로 통계 처리하였다.

1) 조사에 참여한 임신부는 대부분 고졸 학력 수준으로 경제 수준은 중류층에 속하였다. 임신 경험에 있어서는 두 번째 임신이 가장 많은 비율을 차지하였으며 자연 유산 경험이 20.4%, 인공 유산 경험률은 30.0% 정도로 높은 비율을 차지하였다.

2) 조사 대상 임신부의 에너지 섭취량은 임신 초기에 권장량의 79.6%, 중기에 87.1%, 말기에 94.4%로 임신 시기가 진행됨에 따라 증가하였으며 에너지 섭취에 대한 단백질 : 지방 : 탄수화물의 섭취 비율은 평균 14.7 : 20.9 : 64.4로서 시기 별로 유의한 차이가 없이 식사 조성은 적절하였다. 대부분의 영양소 섭취는 임신 초기에 낮은 수준을 나타내었으나 이는 입덧과 임신 적응에 대한 일시적 현상으로 생각되며 무기질을 제외한 영양소 섭취는 염려할 수준은 아닌 것으로 사려된다. 전체 대상 임신부의 칼슘 섭취량은 평균 627.0 ± 217.3mg으로 권장량의 62.7%에 그쳤으며 1일 철분 섭취량은 평균 19.4mg으로 철분 권장량의 69.2%에 해

당되었다. 그 중 햄철의 섭취는 6.5%, 비햄철의 섭취는 93.5%인 것으로 나타나 철분 이용률이 낮은 식사를 하고 있음을 알 수 있었다. 아연의 섭취는 평균 6.61 ± 1.57mg으로 권장량의 44.1%를 섭취하였으며 대부분이 이용률이 낮은 곡류군에서 섭취하였다.

3) 본 연구 대상자의 임신 결과는 자연 유산 5명(3.4%), 조산 1명(0.7%), 사산 1명(0.7%)이며, 처음으로 제왕 절개 수술을 한 경우가 23명(15.6%)으로서 약 20% 정도가 비정상 분만을 한 것으로 조사되었다. 또한 우리 나라 신생아 표준 체중의 10th percentile에 해당되는 경우가 11명(8.4%)이었으며 그 중 미숙아의 출산도 4명(3.1%)이나 되었다.

4) 임신부가 식사에서 섭취한 영양소가 신생아 체중에 미치는 영향은 임신 초기에는 철분 섭취량이 음의 영향을, 아연 섭취량은 양의 영향을 미치는 것으로 나타났으나 임신 말기에는 지방 섭취량과 철분 섭취량이 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 임신부의 임신 전 체중, 분만 시기, 인공 유산 횟수가 신생아 체중에 양의 영향을, 자연 유산 횟수와 입덧의 정도는 음의 영향을 미쳤다.

대상자 선정 과정에서 저체중 출산의 위험이 높거나 임신 상태가 불량한 임신부는 본 연구에 참여하지 않았기 때문에 실제로 저체중 출산율이나 조산, 유산, 사산 등의 발생률은 더 높을 것으로 예상된다. 따라서 본 연구 결과를 우리나라 임신부 전체로 연계하여 일반화하는 것은 신중을 기해야 할 것이다. 임신 전반기는 성공적인 임신 진행과 출산을 예측할 수 있는 중요한 시기이므로 임신 초기부터 산전 관리를 시작한다면 저체중 출산이나, 유산 등의 발생률을 감소시킬 수 있을 것으로 생각된다.

Literature cited

- 1) Worthington-Roberts B, Williams SR. Nutrition in pregnancy and lactation. 5th ed. Mosby, 1993
- 2) Mora JO, de Paredes B, Wagner M, de Navarro, Christiansen N, Herrera MG. Nutritional supplementation and the outcome of preg-

- nancy. I. birthweight. *Am J Clin Nutr* 32: 455-462, 1979
- 3) Kafatos AG, Vlachonikolis IG, Codrington CA. Nutrition during pregnancy: the effects of an educational intervention program in Greece. *Am J Clin Nutr* 50: 970-979, 1989
 - 4) Starfield B, Shapiro S, McCormick M, Bross D. Mortality and morbidity in infants with intrauterine growth retardation. *J Pediatr* 101(6): 978-983, 1982
 - 5) McCormick MC. The contribution of low birth weight to infant mortality and childhood morbidity. *N Engl J Med* 312: 82-90, 1985
 - 6) Recommended Dietary Allowances for Koreans. 6th Revision, The Korean Nutrition Society, Seoul, 1995
 - 7) Whitney EN, Rolfe SR. Understanding Nutrition. 6th ed. West Publishing Company, 1993
 - 8) Anderson GD, Blinder IN, McClellent S, Sinclair JC. Determinants of size at birth in a Canadian population. *Am J Clin Nutr* 150: 236-244, 1984
 - 9) Bothwell TH, Charlton RW, Cook JD, Finch CA. Iron Nutrition. In Iron metabolism in man. pp.7-42, London: Blackwell, 1979
 - 10) Gibson RS. Principles of nutritional assessment. In: Anthropometric assessment of growth, pp.181, Oxford, 1990
 - 11) Naeye RL. Maternal body weight and pregnancy outcome. *Am J Clin Nutr* 52: 273-279, 1990
 - 12) King JC, Bronstein MN, Fitch WL, Weiringer J. Nutrient utilization during pregnancy. *Wild Rev Nutr Diet* 52: 71-142, 1987
 - 13) Lee JI, Lim HS, Chon YS. Anthropometric and body compositional measurements and pregnancy outcomes. *Korean J Nutr* 31(6): 1057-1065, 1998
 - 14) Kim WY, Kim YN, Kim SM. Effect of maternal nutritional status on immunological substances in breast milk of Korean women. *Korean J Nutr* 27(3): 263-271, 1994
 - 15) Korean Department of Health and Human Services. '95 report of the national nutrition survey. DHHS, 1997
 - 16) Song YS, Kim SH. Nutritional status of rural women in relation to physical condition of offspring at birth. *Korean J Nutr* 22(6): 547-556, 1989
 - 17) Cook JD, Monsen ER. Food iron absorption in human subjects. III. Comparison of the effects of animal protein on nonheme iron absorption. *Am J Clin Nutr* 29: 859-867, 1976
 - 18) Nam HS, Ly SY. A Survey on iron intake and nutritional status of female college students of Chungnam National University. *Korean J Nutr* 25(5): 404-412, 1992
 - 19) Kye SH, Paik HY. Iron nutriture and related dietary factors in apparently healthy young Korean women(2): Analysis of iron in major food items and assessment of intake and availability of dietary iron. *Korean J Nutr* 26(6): 703-714, 1993
 - 20) Abraham R, Campbell-Brown M, Haines AP, North WRS, Hainsworth V, McFadyen IR. Diet during pregnancy in an Asian community in Britain: Energy, protein, zinc, copper, fiber and calcium. *Human Nutr Appl Nutr* 39A: 23-35, 1985
 - 21) Park JS, Chyun JH. Dietary zinc analysis and changes of zinc nutriture with zinc supplementation in Korean adults. *Korean J Nutr* 26(9): 1110-1117, 1993
 - 22) Song MY, Chung YJ. Effect of zinc supplementation on serum cholesterol concentration of young women. *Korean J Nutr* 23(4): 237-247, 1990
 - 23) Apgar J. Zinc and reproduction: an update. *J Nutr Biochem* 3: 266-278, 1992
 - 24) Hambidge KM, Krebs NF, Jacobs MA, Favier A, Cuyette L, Ikle DN. Zinc nutritional status during pregnancy: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr* 37: 429-442, 1983
 - 25) Tuttle S, Aggett PJ, Campbel D, McGillivray I. Zinc and copper nutrition in human pregnancy: a longitudinal study in normal primigravidae and in primigravidae at risk of delivering a growth retarded baby. *Am J Clin Nutr* 41: 1032-1041, 1985
 - 26) Campbell-Brown M, Ward RJ, Haines AP, North WRS, Abraham R, McFadyen IR, Turnlund JR, King JC. Zinc and copper in Asian pregnancies-Is there evidence for a nutritional deficiency?. *Br J Obstet Gynecol* 92: 875-885, 1985
 - 27) Taper LJ, Oliva JT, Richev SJ. Zinc and copper retention during pregnancy: the adequacy of prenatal diets with and without dietary supplementation. *Am J Clin Nutr* 41: 1184-1192, 1985
 - 28) Mahomed K, James DK, Golding J, McCabe R. Zinc supplementation during pregnancy: a double-blind randomized controlled trial. *Br Med J* 299: 826-830, 1989
 - 29) Simmer K, James C, Thompson RPH. Are folate-iron supplements harmful? *Am J Clin Nutr* 45: 122-125, 1987
 - 30) Ward RT, Abraham R, McFadyen IR, Haines AD, North WRS, Patel M, Bhatt RV. Assessment of trace metal intake and status in a Gujerati pregnant Asian population and their influence on outcome of pregnancy. *Br J Obstet Gynecol* 95: 676-682, 1988
 - 31) Hunt IF, Murphy NJ, Martner-Hews PM, Faraji B, Swendseid ME, Reynolds RD, Sanchez A, Mejia A. Zinc, vit B₆ and other nutrients in pregnant women attending prenatal clinics in Mexico. *Am J Clin Nutr* 46: 563-569, 1987
 - 32) Gibson RS. Content and bioavailability of trace elements in vegetarian diets. *Am J Clin Nutr* 59(suppl): 1223s-1232s, 1994
 - 33) Fordyce EJ, Forbes RM, Robbins KR, Erdmam JW Jr. Phytate × calcium/zinc molar ratio: are they predictive of zinc bioavailability? *J Food Sci* 52: 440-444, 1987
 - 34) Fitzgerald SL, Gibson RS, de Serrano JQ, Portocarrero L, Vasquez A, de Zepeda E, Lopez-Palacios CY, Thompson LU, Stephen AM, Solomons NW. Trace elements intake and dietary Phytate/Zn and Ca × Phytate/Zn millimolar ratios of periurban Guatemalan women during the third trimester of pregnancy. *Am J Clin Nutr* 57: 195-201, 1993
 - 35) Swanson CA, Turnlund JR, King JC. Effect of dietary zinc sources and pregnancy on zinc utilization in adult women fed controlled diets. *J Nutr* 113: 2557-2675, 1983
 - 36) Swanson CA, King JC. Zinc and pregnancy outcome. *Am J Clin Nutr* 46: 763-771, 1987
 - 37) Korean pediatric growth standards, The Korean Pediatrics Society, Seoul, 1992
 - 38) Kirskey A, Wachs TD, Yunis F, Srinath U, Rahmanifar A, McCabe GP, Galal OM, Harrison GG, Jerome NW. Relation of maternal zinc nutriture to pregnancy outcome and infant development in Egyptian village. *Am J Clin Nutr* 60: 782-792, 1994
 - 39) Warkany J, Petering HG. Congenital malformations of the central nervous system in rats produced by maternal zinc deficiency. *Teratology* 5: 319-334, 1972
 - 40) Hurley LS. Teratologic aspects of manganese, zinc and copper nutrition. *Physiol Rev* 61: 249-295, 1981
 - 41) Letsky EA. Nutrition and Blood. 2. The need for hematinics in pregnancy. *Human Nutr Appl Nutr* 36A: 245-261, 1982
 - 42) Gormican A, Valentine J, Satter E. Relationships of maternal weight gain, prepregnancy weight and infant birth weight. *J Am Diet Assoc* 77: 662-667, 1980