

## 임산부의 철분 섭취량과 흡수율 및 관련된 영양지식에 관한 연구

김 은 경\* · 이 규 희\*

강릉대학교 식품과학과, 강릉의료원 간호과\*

### Assessment of the Intake and Availability of Dietary Iron and Nutrition Knowledge in Pregnant Women

Eunkyung Kim · Kyuhee Lee\*

Department of Food Science, Kangnung National University, Kangwon-do, Korea  
Department of Nursing,\* Kangnung Medical Center, Kangwon-do, Korea

#### ABSTRACT

This study was designed to estimate mean daily iron intake and its bioavailability and to assess nutrition knowledge for 144 pregnant women in the last trimester. Serum ferritin concentration was analyzed to estimate their iron stores. Dietary intakes of iron(heme iron and nonheme iron), the amounts of MPF(meat, poultry and fish) and ascorbic acid were assessed by modified 24-hr recall method. The food frequency questionnaire was used to assess subjects usual food consumption patterns.

The mean value of serum ferritin was  $21.3 \pm 15.2$  ng/ml and 26.4% of the pregnant women had a serum ferritin level  $<12$  ng/ml(i.e. depleted iron stores). The mean daily intake of total iron in the pregnant women was 56.5%(17.0mg) of RDA and heme iron intake was 0.94mg which was 5.5% of total iron intake. Total absorbable iron calculated by the method of Monsen was 2.41mg and bioavailability of dietary iron was 2.41%. Food frequency test score of meats group was positively correlated( $r=0.443$ ) with the bioavailability of dietary iron. The mean score on the nutrition knowledge test of subjects was 12.76(out of a possible 20 points).

These results indicate that the nutritional iron status may be improved by increasing either the amount of iron in the diet or its availability. (*Korean J Community Nutrition* 3(1) : 53~61, 1998)

**KEY WORDS** : iron intake · heme iron · iron availability · nutrition knowledge · pregnant women.

---

#### 서 론

경제발전으로 인하여 식생활이 풍부해짐에 따라 국

\*Corresponding author : Eun Kyung Kim, Department of Food Science, Kangnung National University, #123 Gi-byun-dong, Kangnung, Kangwon-do 210-702, Korea  
Tel : (0391) 640-2336, Fax : (0391) 647-9535  
E-mail : ckkim@knusun.kangnung.ac.kr

민 체위 및 영양소 섭취량이 증가하는 등 전반적인 영양상태가 향상되고 있다(보건복지부 1997). 그러나 일부 지역 및 집단에서는 아직도 부분적으로 영양부족 현상을 보이고 있다. 임산부는 우리나라의 대표적인 영양 취약 집단중의 하나로 서울지역 임산부를 대상으로 한 최근 연구 결과에 따르면(안홍석·박성혜 1996). 에너지, 비타민 C, 칼슘, 철분 등의 섭취량이 영양 권장량에 비하여 부족함이 지적되었다. 특히, 임신기에는 모체 자

체의 혈액량의 증가 및 태아와 태반의 성장을 위하여 평소보다 많은 양의 철분이 요구됨에도 불구하고, 임신부의 철분 영양상태는 매우 저조하여 철분 결핍성 빈혈의 위험이 크다(Carretti 등 1992). 임신부의 철분 결핍성 빈혈은 모체의 면역능력을 감소시킬 뿐만 아니라, 미숙아 및 저체중아의 출산 위험을 증가시키는 등 모체와 태아 모두에게 심각한 문제를 가져온다(이기완 등 1995).

WHO의 보고에 따르면(De Maeyer & Adiels-Tegman 1985), 개발도상국에서는 전체국민의 약 36%가 빈혈증세를 보인다고 하였으며, 우리나라도 예외는 아니다. 이와 같은 빈혈의 가장 주된 형태는 철분 결핍으로 인한 영양성 빈혈로서, 전반적으로는 철분 섭취량이 증가하고 있을지라도 전체 인구 중에서는 집단별로 철분 영양상태의 취약집단이 존재하고 있음을 보여주는 결과라고 하겠다.

우리나라의 경우, 1981년 체법석 등(1981)에 의해 보고된 한국인의 빈혈빈도는 21.4%로, 특히 중소도시 저소득층의 빈혈빈도가 33.9%에 이르렀다. 철분영양의 대표적인 취약 집단인 농촌의 임신부를 대상으로 조사한 송요숙·김숙희(1989)가 보고한 이들의 철분 섭취량은 14mg으로 권장량의 1/2 정도에 지나지 않았으며, 최근에 보고된(안홍석 등 1996) 서울지역 저소득층 임신부의 hemoglobin 농도와 hematocrit 비율은 각각 11.09g/dl과 33.97%로 과거에 비해 크게 향상되지 못한 실정이다.

임신기간 동안 모체 뿐만 아니라 태아와 태반의 성장을 위하여 추가로 필요한 철분(약 250~300mg)을 충족시키기 위하여 모체의 철분 흡수율이 증가하고(Burman 1973), 태반은 모체에서 태아로 농도차에 역행하여 철분을 이동시키고 저장하는 등 임신에 대한 적응기전이 최대로 작용하나, 모체 자체의 철분 영양상태를 향상시키지 않은 채 임신으로 인한 철분 흡수율의 증가만으로는 임신부의 빈혈을 예방하기에 부족하다.

임신기간 동안의 철분 흡수에 대한 연구에 따르면(Svanberg 1975), 임신 초기에는 낮은 흡수율을 보이다가 임신 후반기에는 철분 흡수율이 뚜렷하게 증가함을 보고하고 있다. 그러나 임신 후반기에 철분 흡수율이 증가함에도 불구하고, 대부분의 임신부에서 임신 전 기간 동안 철분 결핍이 나타나는데, 이는 임신으로 인한 철분 결핍의 정도가 임신 전의 평균적인 철분 저장량에 비해 훨씬 크기 때문이다(Svanberg 1975). 따라서 임신부의 철분 결핍의 원인을 분석하기 위한 철분섭

취에 대한 연구는 총 철분 섭취량과 아울러 섭취한 철분의 체내 이용가능성, 즉 철분흡수율에 대한 분석을 포함하여야 한다. Monsen 등(1978)은 혈청 ferritin 농도를 기준으로 한 체내 철분 저장량과 이에 따른 heme 철분과 nonheme 철분의 흡수율을 정하여, 섭취한 철분의 이용률을 계산하는 방법을 보고한 바 있는데 Black 등(1994)이 이 방법으로 계산한 임신부의 철분 흡수율은 4%(총 섭취량 27mg중 1.3mg 이용)로 낮았다.

이처럼 외국에서는 임신부의 철분 영양상태에 대한 연구가 체계적으로 다양하게 이루어지고 있는 반면, 외국에 비해 더욱 심각한 철분 영양상태의 문제점을 가지고 있는 우리나라에 있어서는 이에 대한 연구가 극히 제한되어 있다. 또한 철분의 영양상태는 단백질, 비타민 C, 섬유소, phytate 등의 식사 성분 및 철분의 공급원(heme iron 또는 nonheme iron)에 따라 영향을 받는다. 따라서 외국과 다른 독특한 식생활 형태를 가진 우리나라 임신부의 철분 영양상태는, 각종 가공식품에 철분이 강화되고 철분 보충제의 이용율이 우리나라보다 높은 외국에서 보고된 것과는 상당히 다를 것이다.

이에 본 연구에서는 임신부의 철분 섭취량과 철분 흡수율을 분석하고, 이들의 철분 섭취패턴을 파악하기 위하여 철분 함유 식품의 섭취빈도, 이에 관한 영양지식 등을 조사하여 임신부의 철분 영양상태 평가 및 개선의 기초자료를 제시하고자 한다.

## 연구 대상 및 방법

### 1. 연구대상

강릉시내의 K 종합병원 산부인과에서 산전관리를 받고 있는 임신부 중 대사 또는 산부인과 질환이 없으며 알코올, 약물 복용 및 흡연의 경험이 없는, 임신 38주 이상의 임신부 144명을 연구대상으로 하였다.

### 2. 연구방법

임산부의 연령, 임신기간, 출산력, 신장, 임신전 체중, 분만전 체중, 혈압(수축기 및 이완기), 철분 영양제 복용 여부 및 복용 방법 등을 설문지 및 상담을 통하여 조사하였다. 임신부의 철분 흡수율 계산시 체내 저장 철분량의 지표인 혈청 ferritin 농도를 cobas ferritin EIA(enzyme immunoassay) 방법에 의해 분석하였다.

식품섭취량 조사는 분만전 임신부를 대상으로 24시간 회상법과 1:1 면접법을 이용하여 전날 하루동안 섭취한 음식의 종류, 재료 및 대략적인 중량을 조사하였

다. 수집된 식품 섭취량 조사 결과로부터 식품분석표를 이용하여 영양소 섭취량을 산출하였다. 매 끼니별로 육류, 닭고기, 생선(Meat, Poultry, Fish : MPF) 섭취량, 철분 섭취량, 비타민 C 섭취량을 조사하였다. MPF에 함유된 총 철분의 40%가 heme의 형태로, 나머지는 nonheme의 형태로 존재하는 것으로 계산하였으며, 그 외 식품에서는 대부분의 철분이 nonheme 철분으로 존재하는 것으로 간주하여 계산하였다. 철분의 체내 이용율은 Monsen 등(1978)에 의해 제시된 방법을 이용하여 매 끼니당 섭취된 heme 철분과 nonheme 철분의 흡수율을 구하고 이들을 합하여 총 흡수량으로 하였다. 철분의 흡수율은 철분의 이용면에서 볼 때 저급, 중급, 고급식사에 따라 각각 다르고 체내 철분 저장 상태가 낮을수록 흡수율은 높다. 즉, 저급식사(low availability meal)는 MPF 함유량이 30g 이하이거나 비타민 C 함유량이 25mg 이하의 식사, 중급식사는 MPF를 30~90g 또는 비타민 C를 25~75mg 함유한 식사, 고급식사는 MPF 90g이상이거나 비타민 C 함유량이 75mg 이상 또는 MPF 30~90g과 비타민 C 25~75mg 둘 다를 만족하는 식사를 말한다.

또한 20문항(일반 영양 7문항, 임신 영양 6문항, 빈혈 및 철분 영양 7문항)으로 구성된 4지 선다형 질문지를 이용하여 임신부의 영양지식을 평가하였다. 또한 철분을 함유하고 있는 5개 식품군의 31개 식품에 대한 섭취빈도를 8점 척도법을 이용하여 조사하였다.

### 3. 통계처리

본 연구 결과는 PC SAS(version 6.04)를 이용하여 통계처리 하였다. 임신부의 철분 섭취량을 계산하고, 철분 저장량을 대변하여주는 혈청 ferritin 농도 및 매끼마다의 MPF와 비타민 C 섭취량에 의해 결정되는 식사의 질에 따라 Monsen 등(1978)이 제시한 heme 철분과 nonheme 철분의 흡수율을 이용하여 철분의 흡수량을 계산하고 평균과 표준편차를 구하였다. 또한 임신부의 철분 섭취와 관련된 변수들(철분 섭취량, heme 철분 섭취량, 흡수율 등)과 철분 함유 식품의 섭취빈도 간의 상관관계를 Pearson's correlation coefficient를 계산하여 분석하였다.

며, 평균 임신기간은 39.8±1.3주였다. 평균 분만 횟수는 0.76±0.81번이었으며, 분만 당시 평균체중 및 신장은 각각 66.1±8.1kg 및 158.0±4.5cm이었다. 이들의 분만직전 평균 체중 증가량은 13.2±3.86kg이었고, 평균 수축기 혈압 및 이완기 혈압은 각각 116.0±11.9 mmHg와 72.9±9.22mmHg였다(Table 1).

### 2. 임신부의 혈청 ferritin 농도

임산부의 혈청 ferritin 농도의 분포는 Table 2와 같다. 본 연구 대상의 평균 ferritin 농도는 21.3ng/ml로 윤상용(1979)이 보고한 정상여성 ferritin 농도 51.4 ng/ml 및 81.6ng/ml에 비해 매우 낮았으며, 철 결핍성 환자의 10.7ng/ml 보다는 높았다. 우리나라 여대생의 ferritin 농도와 비교시, 충남대 여대생(남혜선·이선영 1992)의 17.1ng/ml 보다 조금 높았고, 서울지역(계승희·백희영 1993) 및 강릉지역(이규희 등 1997) 여대생의 26.3ng/ml 및 26.8ng/ml보다는 약간 낮았다.

1987년 82명 임산부를 대상으로 Milman 등(1987)이 보고한 산모의 혈청 ferritin 농도의 분포를 살펴보면 15~30ng/ml와 31~60ng/ml에 해당되는 비율이 각각 50.0%(41명)와 26.8%(22명)로, 본 연구 대상 임산부보다 높은 분포를 보였다. 혈청 ferritin 농도 12ng/

**Table 1.** Characteristics of pregnant women

Charateristics	Mean±S.D.
Number of subjects	144
Age(years)	28.5 ± 4.2
Gestational age(weeks)	39.8 ± 1.3
Parity	0.76± 0.81
Height(cm)	158.0 ± 4.6
Body weight at delivery(kg)	66.1 ± 8.1
Weight gain(kg)	13.2 ± 3.9
Systolic blood pressure(mmHg)	116.0 ± 11.9
Diastolic blood pressure(mmHg)	72.9 ± 9.2

**Table 2.** Distribution of serum ferritin values and deficiency percentage in term pregnant women

Serum ferritin (ng/ml)	N(%)	Cut-off level	% below the cut-off level
< 10	27( 18.0)	9	15.3
10 - 15	25( 17.4)	12	26.4
16 - 30	66( 45.8)	20	54.9
31 - 60	22( 15.3)		
61 - 90	3( 2.1)		
91 - 300	1( 0.7)		
> 300	0( 0.0)		
Total	144(100.0)	Mean±S.D.	21.3±15.2

## 결과 및 고찰

### 1. 임신부의 일반사항

본 연구 대상 임신부의 평균 연령은 28.5±4.2세였으

ml를 기준으로 한 결핍비율은 26.4%로 Maria & Rosa(1993)이 보고한 38.0%보다 낮았으며, 같은 연구에서 혈청 ferritin의 cut-off point를 20ng/ml 미만으로 하였을 경우는 58.0%로 보고된 바 있어 본 연구에서 조사된 54.9%와 유사한 값을 보였다. 1991년 임신 말기의 임신부를 대상으로 철분 영양 상태와 혈청 transferrin receptor와의 관계를 보고한 Marisa 등(1991)은 혈청 ferritin의 cut-off point를 12ng/ml 미만으로 측정했을 때 임신부의 철분결핍 비율을 20.0%로 보고해 본 연구의 26.4%보다 약간 낮았다.

### 3. 영양소 섭취 실태와 철분 흡수율

임산부의 영양소 섭취량은 Table 3과 같다. 이들의 에너지, 단백질, 칼슘, 비타민 C의 권장량에 대한 섭취 비율은 각각 91.4, 109.3, 72.5, 212.9%로 에너지와 단백질은 권장량과 유사한 수준으로 섭취하고 있었으나 칼슘의 섭취량은 권장량 이하를, 비타민 C는 권장량의 두 배 이상을 섭취하고 있었다. 동물성 단백질의 섭취량은 32.3g/day로 전체 단백질 섭취량 중 43.1%를 차지하였다. 한편 조사 대상자의 조섬유소 섭취량은  $5.69 \pm 3.17$ g이었다. 김화영 등(1994)이 보고한 임신부의 영양소 섭취량과 비교하여 보면 단백질(104.7%) 및 비타민 C(222.6%)의 섭취량은 본 연구 결과와 유사하였으나, 칼슘의 섭취량은 본 연구 대상자들보다 낮아 권장량의 50.1% 밖에 섭취하지 않는 것으로 나타났다. 비타민 A 섭취량은 권장량의 90% 수준이었으나 그밖에 비타민 B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, 나이아신은 권장량 수준 또는 그 이상을 섭취하고 있었다. 임신부의 칼슘 섭취량은 70년대 이후 지금까지 권장량의 50~60% 수준으로 낮게 섭취되고 있었으며 최근에 와서야 70% 선을 겨우 넘어서고 있는 실정이다.

임산부의 평소의 철분 섭취량을 정확히 추정하기 위하여는 3일 내지 7일간의 식사기록법이 가장 이상적

라 할 수 있다. 그러나, 지금까지 국내에서 수행된 3일간의 식사기록법을 사용한 연구들의 경우, 대부분의 조사대상이 연구진행시 적극적인 협조와 참여가 가능한 여대생으로 한정되어있음을 볼 수 있다. 그러나 본 연구 대상자인 분만전 임신부에 있어서는 이와 같은 협조가 사실상 어려웠으므로 부득이 1일간의 식사섭취량을 24시간 회상법으로 조사하였고, 대신 조사 대상자간의 오차를 줄이기 위하여 대상자의 수를 가능한 범위내에서 늘리고자 노력하였다.

본 연구대상자의 평균 철분 섭취량은  $16.95 \pm 7.40$  mg/day로 권장량의 56.5%에 해당하였으며, 1,000kcal 당 철분 섭취량은  $8.01 \pm 2.75$ mg이었다. 더욱이 전체 임신부 중 권장량의 75% 이하를 섭취하고 있는 임신부가 78%나 되어 철분 섭취량이 심각하게 부족함을 알 수 있었다. 그러나 이와 같은 결과는 최근 대전지역 임신부를 대상으로 한 연구에서도(현화진 등 1997) 비슷하게 나타나, 철분 권장량의 75% 미만을 섭취하는 임신부의 비율이 무려 83.7%나 되었다. 1976년 서울 지역 임신부의 철분 섭취량이 14.0mg/day로 보고된(차순향·박재순 1976) 이후 약 20년이 지난 최근에 이르기까지 철분 섭취량이 다소 증가하기는 하였으나, 아직도 15~18 mg 가량 섭취하는 것으로 조사되어 권장량의 50~60%에 불과한 것으로 나타났다. 특히, 저소득층 임신부의 철분 섭취량은 더욱 낮아 1980년대 초에는 11~12 mg/day이었고(이귀세라 1982; 이일하·홍현순 1983), 1996년에 보고된 서울지역 저소득층 임신부의 철분 섭취량은 14.5mg/day였다(안홍석 등 1996). 물론, 시대변천에 따른 철분 섭취량의 변화 보다는 체내에서 실제로 흡수된 철분량의 비교가 더욱 중요하겠으나, 임신부의 철분 흡수율에 관한 국내 보고 자료의 부족으로 이와 같은 비교 분석이 어려웠다.

Monsen 등(1978)의 방법에 따라 계산된 총 철분 흡수량과 availability가 Table 4에 제시되어 있다. 철분

Table 3. Mean daily intake of several nutrients of pregnant women

Nutrients	Mean $\pm$ S.D.	% RDA	Nutrients	Mean $\pm$ S.D.	% RDA
Energy(kcal)	2148 $\pm$ 761.4	91.4	Iron(mg)	16.95 $\pm$ 7.40	56.5
Fat(g)	54.8 $\pm$ 36.1		(mg/1000kcal)	8.01 $\pm$ 2.75	
Carbohydrate(g)	388.2 $\pm$ 131.6		Vitamin A(R.E)	724.8 $\pm$ 507.9	90.6
Fiber(g)	9.9 $\pm$ 6.9		Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	2.53 $\pm$ 1.79	180.7
Protein(g)	82.0 $\pm$ 40.7	109.3	Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.66 $\pm$ 0.68	103.8
Animal(g)	38.5 $\pm$ 33.1		Niacin(mg)	24.21 $\pm$ 20.23	161.4
Vegetable(g)	43.5 $\pm$ 7.6		Vitamin C(mg)	149.0 $\pm$ 90.4	212.9
Calcium(mg)	725.2 $\pm$ 325.1	72.5			

섭취량 중 heme 철분과 nonheme 철분의 섭취량은 각각  $0.94 \pm 0.88\text{mg/day}$ 와  $16.02 \pm 7.15\text{mg/day}$ 로 총 철분 섭취량의 5.5%와 94.5%에 해당하였다. 또한 섭취된 철분 중 흡수된 총 철분은  $2.42 \pm 1.45\text{mg/day}$ 로 14.2%의 이용율을 보였다. 그러나 총 철분 흡수량 중 heme 철분으로 흡수된 양은 단지 0.34mg이고 대부분이 nonheme 철분(2.08mg)이었다. 따라서 heme 철분과 nonheme 철분의 이용율은 각각 36.2%와 13.0%였다. 최근 도시 저소득층 임산부를 대상으로 한 안홍석 등(1996)의 연구에서 보고된 임산부의 철분 섭취량은 임신기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 보였는데, 본 연구 대상자와 같은 임신 3기 임산부의 철분 섭취량은  $14.54 \pm 0.74\text{mg/day}$ 로 본 연구 대상자보다 낮았다. 그러나 이들의 heme iron : nonheme iron의 섭취비는 30 : 70으로 본 연구 대상자 보다 heme iron의 섭취비율이 높았다. 따라서 위의 연구에서 보고되지는 않았으나 이들의 철분 흡수율이 본 연구에서 얻은 결과보다 더 높을 것으로 추측된다.

본 연구에서 조사된 임산부의 철분 섭취량과 흡수율을 최근 국내외에서 보고된 가임기 여성의 결과와 비교하여 보면 Table 5와 같다. 본 연구 대상 임산부의 철분 섭취량(16.95mg)은 1993년(계승희 · 백희영 1993)과 1997년에 보고된(이규희 등 1997) 여대생의 철분 섭취량(각각 13.2mg)보다는 많았으나, 1992년에 보고된(남혜선 · 이선영 1992) 충남대 여대생의 철분 섭취량

(21.3mg)보다는 낮았다. 외국과 비교시 1980년대에 보고된 프랑스, 스웨덴, 미국여성의 섭취량(10.9mg, 11.8mg, 10.5mg)보다는 많았으나, 1994년에 보고된 멕시코여성의 철분 섭취량(27.0mg과 33.0mg)(Black 등 1994)보다는 적었다. 그러나 본 연구 대상 임산부의 철분 흡수율은 14.2%로 국내에서 행해진 서울지역(계승희 · 백희영 1993), 충남대(남혜선 · 이선영 1992), 강릉대(이규희 등 1997) 여대생의 철분 흡수율(각각 9.6%, 11.2%, 11.7%)보다 높았으며, 스웨덴 여성(14.0%)과는 비슷한 결과를 보였고(Rybo 등 1985), 미국(Pilch & Senti 1984)이나 프랑스(Galan 등 1985)의 가임기 여성의 철분 흡수율(각각 16.6%, 16.0%) 보다는 낮았다. 이러한 결과는 본 연구대상 임산부의 경우 임신으로 인하여 가임기 여성보다는 높은 철분 흡수율을 보여주었으나, 질 좋은 철분 함유 식품을 제공받는 유럽이나 미국등 선진국의 가임기 여성보다는 낮은 흡수율을 보이고 있다.

곽충실 등(1994)은 balance study를 이용하여 우리나라 젊은 여성의 체내 철분 이용도를 평가하였는데, 동물성 단백질 식이군의 철분 흡수율은 40.7%인 반면, 식물성 단백질 식이군의 철분 흡수율은 14.4%로 보고한 바 있다. 한편 방사성 동위원소를 이용하여 임산부의 철분 흡수율을 평가한 Whittaker 등(1991)은 임신 초기에는 10% 이하의 흡수율을 보이다가 임신 말기에는 30%까지 증가하기도 한다고 하였다. 우리나라의 경

**Table 4.** Availability and absorbable amount of iron of pregnant women calculated according to Monsen's method

	Iron intake(mg/day)	Absorbable amount of iron(mg/day)	Availability of iron(%)
Heme iron	0.94( 5.5)	0.34( 14.0)	36.2
Nonheme iron	16.02( 94.5)	2.08( 86.0)	13.0
Total iron	16.96(100.0)	2.42(100.0)	14.2

( ) : percentage

**Table 5.** Comparison of daily iron intake and its availability in adult women

Published year	Subject	Number of subject	Iron intake(mg)	Absorbed iron(mg)	Availability of iron(%)
This study	Korean pregnant women	144	17.0	2.42	14.2
1997	Korean female college students	76	13.2	1.27	9.6
1994	Mexican women	71	27.0	1.30	4.8
1994	Mexican women		33.0	1.20	3.6
1993	Korean female college students	96	13.2	1.48	11.2
1992	Korean female college students	99	21.3	2.49	11.7
1985	French female students	476	10.9	1.74	16.0
1985	Swedish women	148	11.8	1.65	14.0
1984	American women		10.5	1.74	16.6

우, 임신부의 철분 영양권장량 제정시(한국영양학회 1995), 임신부의 철분 흡수율에 대한 국내 연구자료의 부족으로 임신부의 철분 흡수율을(평상시의 흡수율(10%)보다는 높을 것으로 보아) 12% 정도로 추정하여 철분 권장량을 산정하였다.

본 연구대상 임신부의 철분 흡수율은 국내의 balance study 결과(곽충실 등 1994) 및 외국의 isotope을 이용한(Whittaker 등 1991) 임신부의 철분 흡수율보다 낮은 값을 보였는데, 이는 측정 방법상의 차이 뿐만 아니라 철분 흡수에 영향을 주는 기타 식사요인(예 : 단백질, 비타민 C 등)의 섭취량의 차이와도 관련이 있을 것으로 보인다. 앞으로 다양한 평가방법을 이용하여, 각계 각층 임신부의 철분 흡수율이 평가됨으로써, 우리나라 임신부를 위한 정확한 철분 권장량을 제정하기 위한 기초자료가 제시되어야 할 것이다.

본 연구 대상자들의 MPF, 비타민 C 등의 철분흡수 향상인자의 끼니별 섭취량이 Table 6에 제시되어있다. MPF 섭취량은 저녁(51.02g), 점심(40.54g), 아침식사(35.29g)의 순으로 많았으며, 비타민 C는 간식으로부터 49.28±99.0mg을 공급받아 하루 중 가장 많은 양을 섭취하였으며 나머지 3끼 식사로부터 비슷한 양(35~39mg)을 공급받고 있었다. 철분 흡수 향상인자의 총 섭취량은 아침식사(71.05mg)를 제외하고는 매 끼니별로 유사하게(79~87mg) 섭취하고 있었다. 이러한 결과를 지금까지 보고된 여대생의 결과와 비교하면, 아침식사

의 경우, 임신부는 여대생에 비하여(계승희·백희영 1993; 이규희 등 1997) 향상인자의 총 섭취량이 2~3배에 이르는 것으로 조사되었다.

MPF 및 비타민 C섭취량을 기준으로 대상자들이 섭취한 식사를 저급이용도, 중급이용도 및 고급이용도 식사로 분류하였을때 각각 46.0%, 24.2%, 29.8%로 나타나 철분의 흡수 및 이용 측면에서 볼때 전체 식사의 절반(46.0%) 정도가 낮은 이용도 식사로 나타났다. 그러나 서울지역(계승희·백희영 1993)과 강릉지역(이규희 등 1997) 여대생에 있어서 철분 이용면에서 본 저급 식사의 비율(각각 67.1%, 59.2%)과 비교하여 보면, 철분흡수 면에서 여대생에 비하여 식사의 질이 비교적 양호함을 알 수 있다.

'거의 안먹는다'를 0점으로 하고, '하루 1번 이상'을 7점으로하여 8점 척도법으로 조사된 임신부의 식품군별 섭취 빈도를 살펴보면 Table 7과 같다. 각 식품군에 해당되는 모든 식품을 '하루 1번 이상' 먹을 때를 100%로 하여 섭취 빈도 비율을 살펴보면 우유류가 41.2%로 가장 높았고, 다음이 달걀류와 채소류로 각각 31.6%와 31.5%를 차지하였다. 한편, 체내 흡수율이 높은 heme 철분을 다량 함유하고 있는 육류 및 생선류의 섭취 빈도 비율은 각각 16.1%와 13.5%로 5개 식품군 중 가장 낮은 비율을 보였다.

식품군별 섭취빈도와 철분 섭취와의 상관관계를 살

**Table 6.** Intakes of MPF, vitamin C and total enhancing factor of pregnant women by meal

Meal	MPF(g)	Vitamin C (mg)	Total enhancing factor
Breakfast	35.29 ± 57.64	35.76 ± 28.77	71.05 ± 65.03
Lunch	40.54 ± 81.11	38.56 ± 36.96	79.10 ± 90.09
Dinner	51.02 ± 66.67	35.95 ± 42.47	86.97 ± 80.45
Snack	9.04 ± 42.29	49.28 ± 99.0	86.78 ± 127.8
Total	135.9 ± 125.7	159.5 ± 107.7	331.6 ± 163.9

Total enhancing factor = MPF(g) + Vitamin C(mg)

**Table 7.** Scores of food(containing iron) frequency test by food group

Food Groups	Maximum Score	Mean ± S.D.	%
Meats	42 ( 6)	6.77 ± 3.66	16.1
Fishes	84 (12)	11.32 ± 6.09	13.5
Eggs	14 ( 2)	4.43 ± 2.45	31.6
Milk and its products	28 ( 4)	11.53 ± 4.82	41.2
Vegetables	49 ( 7)	15.41 ± 7.19	31.5
Total	217 (31)	49.46 ± 18.03	22.8

% : Acquired score to maximum score

( ) : Number of foods included each food group

**Table 8.** Correlation coefficients between food frequency test scores and variables related to iron intakes

	Frequency score of					
	Meats	Fishes	Eggs	Milks	Vegetables	Total
Total iron intake	0.314	0.060	0.092	0.014	0.098	0.147
Total iron intake/1000kcal	0.209	0.207	0.300	0.168	0.504*	0.441*
Heme iron intake	0.265	-0.060	0.106	0.051	0.137	0.116
Total available iron	0.281	-0.049	0.105	0.016	0.127	0.110
Availability of dietary iron	0.443*	0.140	0.151	-0.286	0.332	0.252

\*p<0.05

펴보면(Table 8), 육류의 섭취빈도 점수와 섭취한 철분의 체내 이용도, 즉 철분의 흡수율과의 상관관계는  $r=0.443$ 로 양의 상관관계를 보여주었다. 또한 식품섭취빈도 조사의 총점 및 채소류의 섭취빈도 점수는 1,000 kcal 에너지 섭취당 철분 섭취량과 각각  $r=0.441$  및  $r=0.504$ 의 양의 상관관계를 보였다. 이는 다양한 식품을 자주 섭취할수록 철분의 섭취량이 높음을 의미하는 것으로, 철분 뿐만 아니라 여러 가지 영양소가 균형있게 섭취됨으로써, 철분 영양 상태의 향상이 가능함을 보여주는 결과라 하겠다.

**4. 영양지식**

임산부를 대상으로 한 영양지식 평가 결과는 Table 9와 같다. 총 20 문항중 평균  $12.76 \pm 2.66$ 문항을 맞추어

**Table 9.** Nutrition knowledge test score of pregnant women

Content	Maximum Score	Score	% of correct answers
General nutrition	7	$4.47 \pm 1.18^{1)}$	63.8
Nutrition in pregnancy	6	$4.22 \pm 1.20$	70.3
Anemia in pregnancy	7	$4.07 \pm 1.49$	58.1
Total	20	$12.76 \pm 2.66$	63.8

1) Mean  $\pm$  S.D.

63.8%의 정답율을 보였다. 전반적인 영양에 관한 지식을 묻는 7문항에 대한 정답율은 63.8%이었고, '임신과 영양'에 관한 6문항에 대한 정답율은 70.3%이었다. '임신시 철분 영양 및 빈혈'에 관한 7문항에 대한 정답율은 58.1%로서 3가지 영역 중 가장 낮은 정답율을 보였다. 최근 김경원 등(1997)이 보고한 임산부의 영양지식 수준은 총 30문항에서 평균 17.5점으로 일반적인 영양지식과 임신중 체중증가에 관한 지식은 양호한 반면, 에너지, 단백질, 비타민 등 세부적인 영양지식은 낮은 수준이었다.

각 문항별로 살펴보면(Table 10), '근육과 혈액을 만들어주는 식품'에 관한 문항의 정답율이 97.7%로 가장 높았고, 다음으로는 '임신중 철분 영양제 섭취'에 관한 문항(87.4%), '임신중 갑작스런 체중 증가와 부종'에 대한 문항(83.9%), 임신시 영양 불량의 결과에 대한 문항(81.6%)에 대한 정답율이 높았다. 한편 '임신시 혈액량의 변화' 및 '임신시 철분 흡수를 증가 시키는 요인'에 관한 문항의 정답율이 각각 28.7%로 가장 낮았다. 또한 '빈혈 임산부를 위한 올바른 식단에 대한 문항의 정답율도 34.5%로 낮았다. 따라서 임산부의 철분 영양 상태 향상을 통한 빈혈의 예방 및 치료를 위하여는 임산부에 대한 영양 교육이 체계적으로 이루어져야 할 것

**Table 10.** Percentage of correct answer by items of nutrition knowledge test

Item number	Content	% of correct answer
1	Food group that has large amounts of protein and riboflavin	60.9
2	Nutrient related to hemoglobin formation	59.8
3	Food that related to the formation of muscle and blood	97.7
4	Basic food groups	77.0
5	Nutrient that has the most energy	35.6
6	Route of extra vitamin C in the diet	74.7
7	Food that has the most fiber	41.4
8	Outcome of malnutrition during pregnancy	81.6
9	Adequate weight gain during pregnancy	70.1
10	Change of blood volume in pregnancy	28.7
11	Diet therapy in eclampsia	75.9
12	Prohibited foods during pregnancy	81.6
13	Cause of sudden weight gain and edema in pregnancy	83.9
14	Recommended diet for anemic pregnant women	72.4
15	Foods enhancing iron absorption in pregnancy	28.7
16	Recommended food for anemic pregnant women	67.8
17	Syptoms of anemia	65.5
18	Use of iron supplement during pregnancy	87.4
19	About "iron"	50.6
20	Adequate menu for anemic pregnant women	34.5
Total		63.8

**Table 11.** Correlation coefficients between nutrition knowledge test scores and variables related to iron intake

Variables	Nutrition Knowledge			
	General nutrition	Nutrition in pregnancy	Anemia in pregnancy	Total score
Total iron intake	0.072	0.184	0.212	0.215
Total iron intake/1000kcal	-0.338	0.102	-0.078	-0.149
Heme iron intake	0.175	0.245	0.177	0.257
Total available iron	0.229	0.245	0.199	0.292
Availability of dietary iron	0.476*	0.149	0.183	0.351*

\*p&lt;0.05

이다. 즉, 임신시 빈혈 위험이 증가하는 생리적인 변화에서부터 철분 함유 식품의 선택 및 식단 작성 등, 기본적인 이론에서 실제 활용에 이르기까지 폭넓은 내용을 단계적으로 교육하여야 할 것이다.

Table 11에서는 임신부의 영양지식과 철분 섭취 관련 지표들과의 상관관계를 보여주고 있다. 영양지식 평가 점수는 총 철분 및 heme 철분 섭취량과 어떠한 상관관계도 보이지 않았다. 그러나 일반적인 영양지식의 점수 및 총점은 철분의 흡수율과  $r=0.476$  및  $r=0.351$ 의 유의성 있는 양의 상관관계를 보여주었다. 이러한 결과는 철분의 흡수율을 높이기 위하여는 MPF를 통한 철분의 섭취 뿐만 아니라, 비타민 C의 섭취량을 증가시키는 등 전반적인 식사의 질을 개선함으로써 가능하다는 점을 생각할 때 의미있는 결과라 하겠다.

## 요약 및 결론

1) 임신부의 영양소 섭취량을 영양권장량과 비교하면 에너지, 단백질, 칼슘, 비타민 C 섭취 비율은 91.4, 109.3, 72.5, 212.9%로 에너지와 단백질은 권장량과 유사하게 섭취하였으나, 칼슘은 권장량 이하를 섭취하고 있었으며, 비타민 C는 권장량의 2배를 섭취하였다.

2) 1일 총 철분 섭취량은  $16.95 \pm 7.40 \text{mg/day}$ 로 권장량의 56.5%를 섭취하였으며, heme 철분과 nonheme 철분의 섭취량은  $0.94 \pm 0.88 \text{mg}$ 과  $16.02 \pm 7.15 \text{mg}$ 으로 총 철분 섭취량의 5.5%와 94.5%에 해당하였다. 총 철분 흡수량은  $2.41 \pm 1.45 \text{mg}$ 으로 14.2%의 흡수율을 보였으며 heme 철분과 nonheme 철분의 흡수량은 0.34mg과 2.08mg으로 각각의 이용율은 36.2%와 13.0%였다.

3) MPF의 섭취량은 저녁>점심>아침식사>간식의 순이었고, 비타민 C는 간식에서 가장 많이 섭취하고 있었으며, 철분 흡수 향상인자의 총 섭취량은 아침식사를 제외하고 끼니별로 유사하였다. 전체 끼니별 식사를

철분의 이용면에서 볼때 저급, 중급, 고급 식사로 분류하여 보면 각각이 차지하는 비율이 46.0, 24.2, 29.8%였다.

4) 식품군별 섭취 빈도를 살펴보면, 우유류가 41.2%로 가장 높았고, 다음이 달걀류와 채소류로 각각 31.6%와 31.5%를 차지하였다. 반면 철분의 흡수율이 높은 heme 철분을 함유하고 있는 육류와 생선류의 섭취 빈도 비율은 16.1%와 13.5%로 매우 낮았다. 한편, 육류의 섭취빈도 점수는 섭취한 철분의 체내 이용도, 즉 철분의 흡수율과  $r=0.443$ 의 양의 상관관계를 보여 주었다.

5) 총 20문항으로 구성된 영양지식 평가의 정답율은 63.8%로  $12.76 \pm 2.66$ 점을 나타내었다. 영역별로는 '임신과 영양'에 관한 내용의 정답율이 70.3%로 가장 높았고, '임신시 철분 영양 및 빈혈'에 관한 내용의 정답율이 58.1%로 낮았다.

본 연구에서 임신부의 철분 흡수율은 14.2%로 앞서 조사된 여대생의 흡수율보다는 높았으나, 철분 섭취량 자체가 권장량의 56.5%에 불과하였으므로 임신으로 인한 철분 흡수율의 증가만으로 임신부에게 필요한 철분을 공급하기에 부족한 것으로 나타났다.

이와 같은 철분 영양상태가 저조한 원인은 흡수율이 높은 heme 철분을 함유하고 있는 MPF의 섭취가 부족하며, 이와 관련된 영양지식이 부족한 것을 들 수 있다. 따라서, 산전 관리 프로그램에 이에 대한 내용을 포함시켜 체계적으로 교육함으로써, 임신부의 영양지식이 인지 상태의 향상 수준에서 벗어나 식사행동의 개선으로 이어질 때 실질적인 철분 영양 상태의 향상을 기대할 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 곽충실 · 김정숙 · 최혜미(1994) : 동물성과 식물성 단백질이 한국인 젊은 여성의 체내 철분 이용도에 미치는 영향. *한국영양학회지* 27(5) : 451-459



- 계승희 · 백희영(1993) : 우리나라 젊은 성인 여성의 철분 영양상태와 이에 영향을 미치는 식이요인 분석(2) : 주요 식품의 철분 분석과 철분 섭취량 및 이용률 평가. *한국영양학회지* 26(6) : 703-714
- 김경원 · 윤성원 · 우순임 · 안홍석 · 김미양(1997) : 임신부들의 영양지식, 태도 및 식행동에 관한 연구. *한국영양학회 1997년 추계학술대회 초록집* p53.
- 김선희(1976) : 임신 후반기 임부의 임신 중 식품기호의 변화 및 이식증의 실행. *한국영양학회지* 9(4) : 28-35
- 김해리 · 백정자(1978) : 농촌 임신부의 식품 및 영양섭취조사. *한국영양학회지* 11(2) : 19-25
- 김화영 · 김영나 · 김순미(1994) : 임신부의 영양실태와 모유의 면역물질 함량에 관한 연구. *대한가정학회지* 27(3) : 263-271
- 남혜선 · 이선영(1992) : 충남대 여대생의 철분 섭취량과 영양상태에 대한 연구. *한국영양학회지* 25(5) : 404-412
- 박미혜 · 안홍석(1987) : 임신부의 섭식변화에 관한 조사연구. *대한가정학회지* 25(4) : 63-71
- 보건복지부(1997) : 1995 국민영양조사 보고서
- 송요숙 · 김숙희(1989) : 농촌 임부의 영양실태 조사 및 임신부의 영양상태가 신생아 체위에 미치는 영향. *한국영양학회지* 22 : 547-556
- 안홍석 · 박성혜(1996) : 임신부의 지방섭취와 모체, 태아 제대혈의 혈청지질 및 지방산 조성. *한국지질학회지* 6(1) : 23-33
- 안홍석 · 박윤신 · 박성혜(1996) : 도시 저소득층지역의 모자 영양 및 섭식에 관한 생태학적 연구. *지역사회영양학회지* 1(2) : 201-214
- 윤상용(1979) : 철결핍성 빈혈에서 혈청 ferritin치에 관한 연구. *충남의대잡지* 6(2) : 313-21
- 이귀세라(1982) : 남해도 지역의 임신후반기 임부의 영양실태조사. *대한가정학회지* 20(3) : 35-43
- 이규희 · 김은경 · 김미경(1997) : 강릉대 일부 여대생의 철분 영양상태에 관한 연구. *지역사회영양학회지* 2(1) : 23-32
- 이기완 · 명춘옥 · 박영심 · 남혜원 · 김은경(1995) : 특수영양학, 신광출판사, 서울
- 이일하 · 홍현순(1983) : 서울시내 저소득층 임신부의 헤모글로빈, 헤마토크릿 및 식이섭취실태와 환경요인과의 관계. *대한가정학회지* 25(4) : 51-64
- 차순향 · 박재순(1976) : 임신부의 산전관리와 산욕기 영양실태에 관한 연구. *한국영양학회지* 9(4) : 300-310
- 채범석 · 강은주 · 이해숙 · 한정호(1981) : 한국인 빈혈빈도에 관한 연구. *한국영양학회지* 14(4) : 182-189
- 한국영양학회(1995). 한국인 영양권장량 제 6 차개정 현화진 · 이조윤 · 박충실(1997) : 대전지역 임신부의 식이 섭취 및 심리적 스트레스와 신생아 체중에 관한 연구. *지역사회영양학회지* 2(2) : 169-178
- Black AK, Allem LH, Pelto GH, De Mata MP, Chavez A (1994) : Iron, vitamin B-12 and folate status in Mexico : Associated factors in men and women and during pregnancy and lactation. *J Nutr* 124 : 1179-1188
- Burman D(1973) : Iron in biochemistry and medicine. p543. Academic Press, New York
- Carretti NG, Eremita AG, Paternoster D, Pellizzari P, Grel-la P(1992) : Iron balance in pregnancy in relation to anemia. *Clin Exp Obst Gyne* 30 : 218-221
- De Maeyer E, Adiels-Tegman M(1985) : The prevalence of anemia in the world. *World Health Stat. Q.* 38 : 302-316
- Galan P, Herberg S, Soustre Y, Dep MC, Dupin H(1985) : Factors affecting iron stores in French female students. *Hum Clin Nutr* 39c : 279-287
- Maria J G, Rosa O(1993) : Relationship between iron status in pregnant women and their newborn babies. *Acta Obst Gyne Scan* 72 : 534-537
- Marisa TC, Barry SS, Brent F, Bonnie C, James DC(1991) : Serum transferrin receptor for the detection of iron deficiency in pregnancy. *Am J Clin Nutr* 54 : 1077-1081
- Milman N, Ibsen KK, Christensen JM(1987) : Serum ferritin and iron status in mother and newborn infants. *Acta Obst Gyne Scan* 66 : 205-211
- Monsen ER, Hallberg L, Layrisse M, Hegsted M, Cook JD, Mertz W, Finch CA(1978) : Estimation of available dietary iron. *Am J Clin Nutr* 31 : 134-141
- Okyama T, Tawada T, Furaya H, Villee CA(1985) : The role of transferrin and ferritin in the fetal-maternal placental unit. *Am J Obst Gyne* 152 : 344-350
- Pilch SM, Senti FR, eds(1984) : Assessment of the iron nutritional status of US population based on data collected in second National Health and Nutrition Examination Survey, 1976-1980. Prepared for the Food and Drug Administration under contract FDA 223-83-2384. Bethesda MD : Life Sciences Reseach Office, FASEB (Fed Am Societic Exp Bio)
- Rybo E, Bengtsson, Hallberg L(1985) : Iron status of 38-year-old women in Gothenburg, Sweden. *Scand J Haematol* (Suppl 43) 34 : 41-56
- Svanberg B(1975) : Absorption of iron in pregnancy. *Acta Obst & Gyne Scand(Suppl.)* 48 : 7-27
- Whittaker PG, Lind T, Williams JG(1991) : Iron absorption during normal human pregnancy : A study using stable isotopes. *Br J Nutr* 65(3) : 457-463