

## 임신부와 수유부의 엽산섭취량이 혈청엽산농도에 미치는 영향\*

강 명 화 · 장 남 수\*

숙명여자대학교 식품영양학과, 호서대학교 식품영양학과\*

### Effect of Dietary Folate Intakes on Serum Folate Levels of Pregnant and Lactating Women

Kang, Myungwha · Chang, Namsoo

Department of Food and Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul, Korea

Department of Food and Nutrition,\* Hoseo University, Chungnam, Korea

#### ABSTRACT

Dietary folate intake and serum folate levels were measured in 26 pregnant, 25 lactating, and 17 non-pregnant, non-lactating women. Dietary folate consumption was estimated by calculating folate intake based on the information obtained from food frequency questionnaires and serum folate levels were determined microbiologically using *Lactobacillus casei*. The total folate (from food and supplements) intakes of pregnant and lactating women were 326.9 $\mu$ g and 407.9 $\mu$ g, which was significantly higher than that of the non-pregnant, non-lactating women(139.5 $\mu$ g). However, with regard to food folate intake, there were no differences among the three groups (160 $\mu$ g for pregnant women, 143.4 $\mu$ g for lactating women). Forty-two percent and 36% of the pregnant and lactating subjects, respectively, were found to be taking commercially available nutritional supplements containing folate. The concentrations of folate in these supplements were in the range of 83 $\mu$ g~1,000 $\mu$ g per tablet. For lactating women, serum folate levels were significantly higher when folate supplements were voluntarily used. The amount of folate intake was positively correlated with the serum folate levels in pregnant women, but not in lactating women and non-pregnant, non-lactating women. Serum folate levels were negatively correlated with the ages of the pregnant women, and for lactating women, serum folate was positively correlated with their body weights.

**KEY WORDS** : folate intake · serum folate · pregnancy · lactation.

---

채택일 : 1993년 3월 30일

\*본 연구는 1991년도 교육부 학술진흥재단의 지방대육성 신진연구비의 지원으로 이루어진 연구의 일부임.

## 서 론

엽산은 아미노산과 DNA의 합성에 필수적인 B비타민으로 임신부, 수유부, 조산아, 사춘기 아동, 노인 등에게서 엽산결핍이 보고된 바 있다. 이중 특히 임신부, 수유부의 엽산결핍은 전 세계적인 영양문제로 인식되고 있다<sup>1)2)</sup>. 임신부와 수유부의 경우 임신과 수유전 엽산영양이 이미 부족한 상태에 있으면 임신이나 수유로 인해 그 상태가 더욱 불량하게 되어 명백한 엽산결핍증에 걸리기 쉽다. 우리나라 여성의 혈청엽산에 관한 본 저자의 연구결과에 의하면 조사대상 임신부, 수유부, 비임신 비수유여성의 1/3 이상이 엽산영양상태 불량자로 나타났다<sup>3)</sup>. 엽산의 결핍은 빈혈을 일으키고 혈구에 megaloblastic change를 초래할 뿐 아니라<sup>4)</sup> 최근에 와서는 신생아의 neural tube defect 빈도를 높이는 것으로 보고된 바 있고<sup>5-8)</sup> 여성의 cervical dysplasia 발생과도 관련이 있는 것으로 보고되었다<sup>9)</sup>.

현재까지 우리나라 사람들을 대상으로 한 엽산섭취량에 관한 조사연구는 이루어진 적이 없었는데 엽산섭취량에 관한 외국 문헌에 의하면 미국인은 성인 일일 평균 227 $\mu\text{g}$ <sup>10)</sup>, 캐나다인은 남녀 각각 205 $\mu\text{g}$ , 149 $\mu\text{g}$ <sup>11)</sup>, 영국인은 190 $\mu\text{g}$ , 210~213 $\mu\text{g}$ <sup>12-15)</sup>으로 보고되었다. 한편 임신부의 엽산섭취량에 관한 자료로는 영국인 143~184 $\mu\text{g}$ <sup>16)</sup>, 인도인 160 $\mu\text{g}$ <sup>17)</sup>, 미국인 중 사회경제적 지위가 낮다고 판정되는 Navajo 인디언 140 $\mu\text{g}$ <sup>18)</sup>, 사춘기 임신부 162~228 $\mu\text{g}$ <sup>19)20)</sup>으로 임신부를 위한 엽산권장량(US RDA 400 $\mu\text{g}$ <sup>21)</sup> 또는 Herbert<sup>22)</sup>가 제시한 RDI 500 $\mu\text{g}$ )에 못 미치는 수준이었다. 수유부의 엽산섭취량에 관한 문헌에 의하면 영국인 수유부 199 $\mu\text{g}$ <sup>17)23)</sup>, 미국의 Navajo 인디언 수유부 169 $\mu\text{g}$ <sup>18)</sup>, 영양상태가 양호한 미국인 수유부 340 $\mu\text{g}$ <sup>24)</sup>으로 대부분의 수유부의 엽산섭취량이 역시 권장량인 280 $\mu\text{g}$ 에 못 미치는 수준이었다.

우리나라 사람들은 비교적 채소를 많이 섭취하고 땅콩, 대두 등 두류의 섭취량이 많아 엽산영양에 문제가 있으리라는 생각하지 않으나 우리나라 여성에게 빈혈이 많고 특히 임신과 수유 중에는 빈혈빈도가 증가하는 것으로 알려져 있으므로 이

들의 엽산섭취량과 혈청엽산수준을 분석하는 것이 매우 의미있는 일이라고 생각한다. 이에 본 연구는 전보<sup>3)</sup>의 혈청엽산 농도를 토대로 임신부와 수유부 그리고 비임신 비수유여성들의 엽산섭취량을 알아 보고 혈청 엽산농도와 엽산섭취량과의 상관관계를 알아보고자 수행되었다.

## 연구방법

### 1. 조사대상자

본 연구는 천안시 순천향대학병원 산부인과 검진을 받고 전보<sup>3)</sup>에서 혈청엽산농도를 측정된 임신부 61명중 엽산식이섭취량에 응답한 임신부 26명과, 소아과 진료를 받는 영유아의 어머니 중 수유를 하는 수유부 25명이 엽산 식이섭취량 조사에 응답했고, 그리고 외견상으로 보아 건강하며, 임신부, 수유부 그리고 그들과 비슷한 연령의 비임신, 비수유 여성 27명중 17명이 엽산 식이섭취량 조사에 응답하여 이들을 대상으로 이루어졌다.

### 2. 일반사항 및 식품엽산섭취량 조사

조사대상자의 일반사항과 건강상태, 식습관에 대한 조사는 설문지를 작성하여 직접 면접을 하여 실시하였다. 엽산섭취량을 알아보기 위하여 엽산 함유량이 높은 식품에 대한 목록을 식품군별로 작성하여 interviewer variation을 제거하기 위하여 숙련된 동일조사자가 직접 면접을 하여 식품의 종류와 분량에 대한 정보를 수집하였다. 조사대상자들이 섭취한 식품을 곡류, 두류, 채소 및 과일류, 육류(어류, 난류 포함), 우유 및 유제품 등 식품군으로 나누고 엽산이 많이 함유되어 있는 채소 및 과일류를 좀 더 세분화하여 집중적으로 조사하였다. 엽산식품의 섭취는 하루당, 주당, 월당, 먹지 않음으로 나누어 식품섭취 빈도와 일회 섭취량에 대한 정보를 얻었다. 또한 시중에 임신부를 위한 영양보충제가 시판되고 있고 이들을 스스로 복용하는 사람들이 있었기 때문에 엽산이 함유된 보충제의 복용여부, 복용횟수, 복용량에 대한 조사도 실시하였다.

### 3. 혈청엽산분석

조사대상자의 혈청엽산수준은 *Lactobacillus casei* 균주를 이용하여 미생물학적 방법으로 분석하였는데 채혈, 시료의 처리, 실험과정에 대한 자세한 내용은 이미 다른 논문에 발표된 바 있다<sup>3)25-27)</sup>.

### 4. 엽산섭취량 분석

식품중 엽산함량은 주로 우리나라의 식품성분표<sup>28)</sup>(농촌진흥청, 농촌영양개선연수원, 4th revision, 1991)를 사용하여 분석하였고, 부족한 자료는 외국의 식품분석표를 사용하여 엽산함량을 계산하였다. 이 때에 사용된 자료는 USDA Handbook<sup>829)</sup>, Food Values of Portions Commonly Used<sup>30)</sup>, Food Composition Table for the Near East(FAO)<sup>31)</sup>, 그리고 엽산함량에 관한 논문들이었다<sup>32)</sup>.

### 5. 통계처리

조사대상자의 엽산섭취량과 혈청엽산에 관한 data는 T-test를 시행하여 각 군간의 차이에 대한 유의성을 검증하였고, 엽산섭취량이나 기타 다른 요인과 혈청엽산 수준과의 상관관계는 Pearson's correlation analysis를 이용하여 분석하였다. 분석에 이용된 통계 software 프로그램은 SAS였다.

## 결 과

### 1. 조사대상자의 일반적 사항

조사대상자의 평균 연령은 임신부 28.4세, 수유부 28.7세, 비수유, 비임신여성 28.6세로 각 군간에 차이가 없었다. 임신부의 임신전 체중, 수유부의 체중, 비임신, 비수유여성의 체중은 각각 52.9kg, 48.6kg, 50.0kg으로 유의적인 차이가 없었다(Table 1).

### 2. 건강상태와 식습관

자신의 건강상태에 대하여 임신부의 87.5%, 수유부의 72.2%, 비임신, 비수유여성의 83.3%가 스스로 건강한 편이라고 생각하였고, 빈혈자각증세를 가지고 있다고 보고한 사람은 임신부의 64%, 수유부의 61.1%로 비임신, 비수유여성의 27.8% 보다 유의적으로 많았다. 하루 3회 이상의 규칙적인 식사를 하는 사람은 임신부의 79.2%, 수유부의 94.4%, 비임신, 비수유여성의 61.5%로 임신부와 수유부의 식사습관이 보다 양호한 것으로 나타났다.

임신부의 42.3%, 수유부의 36%가 엽산이 함유되어 있는 영양제를 복용하고 있었고, 비임신, 비수

Table 1. Physical characteristics of the subjects

Group	Age(years)	Weight(kg)
Pregnant women(n=26) <sup>1)</sup>	28.4±0.9 <sup>2)</sup> (23-40) <sup>3)</sup>	58.9±1.9(40-80)
Lactating women(n=25)	28.7±0.7(23-34)	48.6±1.0(41-58)
Non-pregnant, Non-lactating women(n=17)	28.6±1.9(21-45)	50.0±1.7(42-60)

1) Number of subjects

2) Mean±S.E.

3) Range

Table 2. Self-reported health conditions and dietary habits of the subjects

	% Subjects with Anemia symptoms	% Subjects Supplementing folate	% Subjects Eating meals regularly	% Subjects Reporting healthy
Pregnant women(26) <sup>1)</sup>	64%	42.3%	79.2%	87.5%
Lactating women(25)	61.1%	36.0%	94.4%	72.7%
Non-pregnant, Non-lactating women(17)	27.8%	0%	61.5%	83.3%

1) Number of subject

임신부와 수유부의 엽산섭취량이 혈청엽산농도에 미치는 영향

유여성의 17%가 영양제를 복용하고 있었으나 비임신, 비수유여성들은 엽산이 포함되어 있지 않은 영양제를 복용하였다(Table 2).

본 조사대상 임신부, 수유부가 복용한 영양보충제의 엽산함량은 한 정(tablet)당 350 $\mu$ g~1,000 $\mu$ g이었다. Table 3에는 현재 시판되고 있는 각종 영양보충제의 엽산함량이 나타나 있다. 이들의 엽산함량은 83 $\mu$ g에서 1,000 $\mu$ g으로 종류에 따라 엽산함량에 차이가 많았는데 조사대상자들이 가장 많이 복용한 보충제는 한 정당 1,000 $\mu$ g의 엽산이 함유되어 있는 Lederle 회사 제품인 마터나(Materna)

Table 3. Folate concentrations of commercially available nutrition supplements containing folate

Nutritional supplements	Amount of folate $\mu$ g/tablet
Materna	1,000
Hivinal S	400
Vinapollo A	500
Supradyn	1,000
Grant	400
Centrum	400
Ferrumpola	350
Hemo contin	500
HBYSM <sup>1)</sup>	83
Vitomin	400
Hemapolin	500

1) Hanbangveosungno

Table 4. Total folate intake of subjects

Group	Period	Folate intake( $\mu$ g/day)	% US RDA <sup>3)</sup>
Pregnant women	3-20 week(10) <sup>1)</sup>	245.8 $\pm$ 78.6 <sup>2)</sup>	61.4
	21-44 week(16)	407.9 $\pm$ 25.3	102.0
	total (25)	326.9 $\pm$ 58.6	81.7
Lactating women	1- 4 week(14)	396.8 $\pm$ 61.8	141.7
	5-24 week(11)	418.9 $\pm$ 17.2	161.1
	total (25)	407.9 $\pm$ 42.3	145.7
Non-pregnant		139.5 $\pm$ 22.5	77.5
Non-lactating women(n=17)			

1) Number of subjects

2) Mean $\pm$  Standard error

3) US RDA for pregnant women : 400 $\mu$ g, for lactating women 280 $\mu$ g

Non-pregnant, Non-lactating women : 180 $\mu$ g

였다.

### 3. 총 엽산섭취량

식품섭취빈도와 엽산영양제 복용에 대한 정보를 통해 추정된 총 엽산섭취량에 대한 결과는 Table 4에 있다. 조사대상자의 총 엽산섭취량은 임신부 326.9 $\mu$ g으로 비임신 비수유여성(139.5 $\mu$ g)의 섭취량보다 유의적으로 높았고 임신부와 수유부의 엽산섭취량은 유의적으로 다르지 않았다. 이들의 엽산섭취량을 우리나라에는 아직 엽산에 대한 권장량이 설정되어 있지 않아서 미국 권장량과 비교해 보았는데 임신부, 수유부는 권장량의 각각 81.7%, 145.7%, 그리고 비임신 비수유여성은 권장량의 77.5%에 해당된다.

임신부와 수유부의 섭취량을 임신부는 20주를 경계로, 수유부는 4주를 경계로 하여 기간별 섭취량으로 나누어 보면 임신 전기와 후기의 섭취량은 각각 245.8 $\mu$ g, 407.9 $\mu$ g으로 후기의 섭취량이 높았는데 이는 임신 후기 대상자 중에 엽산 보충제 복용자가 많았기 때문으로 보인다. 수유 전기와 수유 후기의 섭취량은 각각 396.8 $\mu$ g, 418.9 $\mu$ g으로 수유기간에 따른 엽산섭취량에는 차이가 없었다. 임신 전기 대상자의 엽산섭취량은 권장량의 61%에 해당하는 수준이었고 임신 후반 대상자와 수유부의 평균 엽산섭취량은 권장량에 도달하는 수준이었다.

### 4. 식품엽산섭취량

조사대상 임신부, 수유부의 1/3 이상이 엽산이

포함되어 있는 영양제를 복용하고 있어 엽산보충제 복용여부에 따른 엽산섭취량의 차이를 Table 5에 비교해 보았다. 엽산을 보충하지 않는 임신부와 엽산보충제를 복용하는 임신부의 평균 엽산섭취량은 각각 160 $\mu$ g, 752.3 $\mu$ g였다. 엽산영양제를 복용하지 않는 수유부는 143.4 $\mu$ g, 엽산영양제를 복용한 수유부의 엽산섭취량은 991.1 $\mu$ g으로 임신, 수유부 모두 엽산영양제를 복용한 사람의 엽산섭취량이 월등히 높았다.

그러나 엽산영양제를 복용한 사람들의 경우에도 엽산영양제를 제외한 식품엽산섭취량을 따로 분리해 보면 엽산영양제 복용여부에 상관없이 식품을 통한 엽산섭취량에는 각 군간에 아무런 차이가 없었다(Table 6). 식품으로만 기인한 엽산섭취량을 권장량과 비교해 보면 임신부는 권장량의 40%, 수유부는 50%를 섭취하고 있었다. 조사대상자 중 식품만으로 엽산권장량을 모두 섭취한 임신부는 한명도 없었고, 수유부는 2명, 비임신, 비수유여성은 4명이었다. 엽산영양제를 복용하는 임신부, 수유부

의 엽산섭취량은 권장량의 2~3배나 되는 많은 양이었다.

5. 엽산섭취량의 식품분포

Fig. 1은 식품을 통한 엽산섭취량을 식품군 별로 나누어 본 결과를 나타내 준다. 본 조사대상자들은 채소 및 과일류로부터 총 엽산섭취량의 60% 정도를 섭취하고 있었으며 이 비율에는 각 군간에 유의적인 차이가 없었다. 이 data를 영국인을 대상으로 한 data와 비교하면 그들의 채소 및 과일류의 비율이 40%로 우리나라 사람들과 식품섭취 pattern이 다름을 알 수 있다<sup>12)</sup>. 조사대상자 전체 67명 중 6명(수유부 2명, 비임신 비수유여성 4명)만이 식품엽산으로만으로 권장량을 섭취할 수 있었는데 이들은 부추, 대두, 땅콩 등 엽산의 함량이 유난히 많은 식품을 자주 섭취하는 것으로 나타났다.

6. 혈청엽산농도

혈청엽산농도 측정 결과는 Table과 같다. 임신부의 평균 혈청엽산농도는 전기가 4.38ng/ml, 후

Table 5. Total folate intake of the pregnant and the lactating women with or without folate supplementation

Group	Voluntary folate supplementation	Folate intake( $\mu$ g/day)	% US RDA <sup>4)</sup>
Pregnant women	Yes(n=16) <sup>1)</sup>	752.3 $\pm$ 78.6 <sup>2)a</sup> (410.3-1189.8) <sup>3)</sup>	188.1
	No(n=10)	160.0 $\pm$ 25.3 <sup>b</sup> ( 57.6- 317.4)	40.0
Lactating women	Yes(n=10)	991.4 $\pm$ 61.8 <sup>a</sup> (480.0-1226.8)	354.1
	No(n=15)	143.4 $\pm$ 17.2 <sup>b</sup> ( 57.2- 280.7)	55.2

- 1) Number of subjects
  - 2) Mean $\pm$  Standard error
  - 3) Folate intake range
  - 4) US RDA for pregnant women : 400 $\mu$ g, for lactating women 280 $\mu$ g
- Different superscripts mean that values are significantly different from each other(p<0.05)

Table 6. Food folate intake of pregnant and lactating women

Group	Folate supplementation	Food folate( $\mu$ g/day)
Pregnant women	Yes(n=16) <sup>1)</sup>	139.8 $\pm$ 54.7 <sup>2)NS</sup> (60.3-239.31) <sup>3)</sup>
	No(n=10)	160.0 $\pm$ 25.3 (57.6-317.44)
Lactating women	Yes(n=10)	182.8 $\pm$ 151.9 <sup>NS</sup> (49.3-498.83)
	No(n=15)	143.4 $\pm$ 17.2 (57.2-280.72)

- 1) Number of subjects
- 2) mean $\pm$  S.E.
- 3) Range

임신부와 수유부의 엽산섭취량이 혈청엽산농도에 미치는 영향

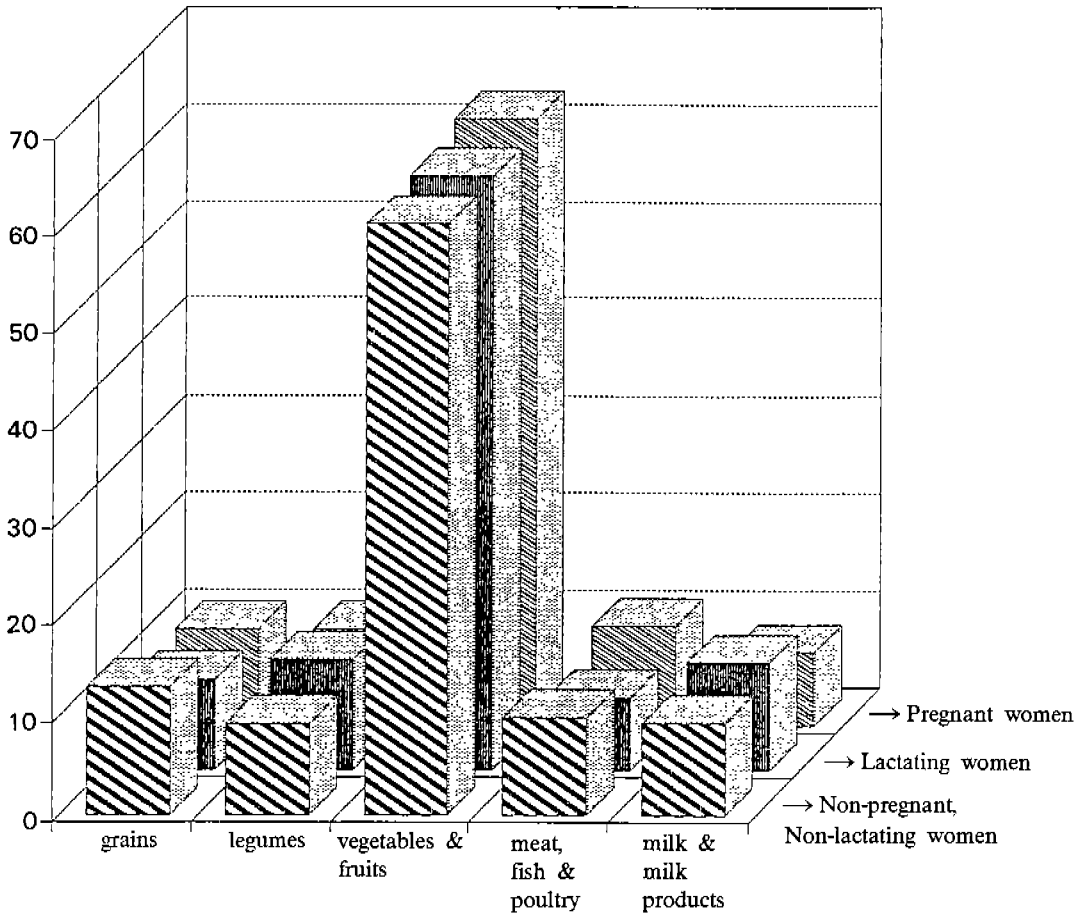


Fig. 1. Contributions made by Food Groups to Folate Intakes.

Table 7. Serum folate levels of pregnant, lactating women

Group	Period	Serum folate( $\mu\text{g/ml}$ )
Pregnant women	3-20 week(10) <sup>1)</sup>	4.38 $\pm$ 1.75 <sup>2)NS</sup>
	21-44 week(16)	8.51 $\pm$ 2.11
	total (26)	5.62 $\pm$ 1.97
Lactating women	1- 4 week(14)	5.71 $\pm$ 2.91 <sup>NS</sup>
	5-24 week(11)	2.72 $\pm$ 0.82
	total (25)	4.14 $\pm$ 1.0
Non-pregnant Non-lactating women(n=17)		7.08 $\pm$ 1.7

1) Number of subjects

2) Mean  $\pm$  S.E.

기가 8.51ng/ml로 후기의 엽산수준이 높았으나 편차가 심해서 통계적으로 유의적인 차이는 아니었다. 임신부들을 출산횟수로 나누어 분석한 결과 초산

부의 혈청엽산은 7.01ng/ml, 경산부의 혈청엽산은 3.68ng/ml으로 경산부의 혈청엽산 수준이 낮았으나 sample의 수가 적고 편차가 심해 각 군 간에 유

의적인 차이는 없었다.

### 7. 엽산섭취량과 혈청엽산농도의 관계

Pearson's correlation 분석결과 임신부 전체의 경우 엽산섭취량과 혈청수준 간에는 유의적인 정(+)의 상관관계가 있어 엽산섭취량이 높을수록 혈청엽산농도가 높았으나( $P < 0.05$ ), 수유부와 비임신 비수유여성의 경우는 엽산섭취량과 혈청농도 사이에 유의적인 상관관계가 나타나지 않았다.

한편 엽산보충제 복용여부에 따른 혈청엽산농도를 비교해 본 결과 수유부의 경우는 엽산영양제 복용자와 비복용자의 혈청엽산농도가 각각 9.90 ng/ml, 2.01ng/ml로 엽산영양제 복용여부에 따라 혈청엽산농도가 유의적으로 달랐다( $P < 0.05$ ). 그러나 임신부의 혈청엽산농도는 엽산영양제 복용여부와 무관하게 그 수준이 유의적으로 다르지 않았다. 이는 엽산영양제 복용자와 비복용자 사이에 혈청엽산농도에는 유의적인 차이가 없었다는 임신부를 대상으로 수행한 Sneed 등<sup>24)</sup>의 연구결과와 일치하는 것이었다.

엽산섭취량 이외에 혈청엽산농도와 상관관계가 있는 것으로 나타나는 다른 요인으로는 임신부의 연령과 수유부의 체중이 있었는데 임신부의 연령이 증가할수록 혈청엽산농도가 감소하였고( $P < 0.01$ ), 수유부의 체중이 높을수록 혈청엽산농도가 증가하였다( $P < 0.05$ ).

## 고 찰

본 연구 결과에서 나타난 우리나라 임신부와 수유부의 식품엽산섭취량은 외국에서 조사되었던 엽산섭취량과 견줄만한 수치였다. 참고로 우리나라에서는 실제로 식품을 이용한 엽산분석이 행해진 바 없었으므로 저자가 사용한 농촌영양개선 연구원에서 발행한 식품 성분표<sup>28)</sup> 등에 표시된 식품 중의 엽산함량은 우리나라 식품이 아닌 외국 식품에 함유된 엽산 함량이라고 사료되며 앞으로 우리나라 식품의 엽산함량 분석이 이루어져야 할 것으로 생각한다.

본 조사대상자의 나흘 간의 food record를 분석

하여 얻은 영국인 임신부, 수유부의 엽산섭취량은 각각 143~184 $\mu\text{g}$ <sup>16)</sup>, 199 $\mu\text{g}$ <sup>23)</sup>, 영국에 거주하는 아시아계통의 임신부의 섭취량은 160 $\mu\text{g}$ <sup>17)</sup>이었는데 이는 본 조사에서 나타난 우리나라 임신부, 수유부의 섭취량과 맞먹는 수준이라 볼 수 있다. Fig. 1에서도 나타난 바와 같이 서구인에 비해 야채류를 월등히 많이 섭취하는데도 불구하고 본 연구대상자들의 엽산섭취량은 그들의 것에 비해 그다지 높지 않게 나타났다는 사실은 주목할 만하다고 볼 수 있다. 미국인 임신부, 수유부를 대상으로 수행되었던 연구에 의하면 사회경제적 지표가 낮다고 판정할 수 있는 인디언 임신부, 수유부의 섭취량이 각각 140 $\mu\text{g}$ , 169 $\mu\text{g}$ <sup>18)</sup>, 사춘기 임신부의 섭취량이 168~228 $\mu\text{g}$ <sup>19)20)</sup>으로 본 연구 대상자의 엽산섭취량과 비슷하였고, 영양상태가 양호한 미국인 수유부의 섭취량은 340 $\mu\text{g}$ <sup>24)</sup>으로 본 조사대상자들의 섭취량보다 높았다.

본 연구조사대상 비임신 비수유여성의 엽산섭취량은 139 $\mu\text{g}$ 으로 이는 캐나다여성(20~39세)의 엽산섭취량 149 $\mu\text{g}$ <sup>11)</sup>과 상당히 비슷한 수준이었다. 임신부, 수유부, 비임신 비수유여성 모두(6명 제외) 식품만으로는 엽산의 권장량을 섭취하지 못했다. 임신과 수유 중에는 엽산의 권장량이 증가하므로 이 때에는 엽산영양제를 보충하지 않고는 엽산권장량을 다 확보하기가 매우 어려운 실정으로 사료된다.

임신전 엽산영양이 이미 불량한 여성의 경우 임신으로 인해 그 상태가 더욱 불량하게 되어 명백한 엽산결핍증에 걸리기 쉽다. 체내 엽산저장고의 수준이 비교적 양호하다고 볼 수 있는 영국 임신부의 경우 식사를 통한 엽산 외에 100 $\mu\text{g}$ 을 따로 보충시켰을 때 적혈구엽산수준을 정상으로 유지시킬 수 있었고<sup>1)</sup>, 엽산저장량이 매우 제한되었으리라고 판정할 수 있는 남아프리카 임신부의 경우는 300 $\mu\text{g}$ 의 엽산을 보충시켰을 때 엽산결핍증을 예방할 수 있었다<sup>33)34)</sup>. 한편 인도인을 대상으로 조사한 Baumslag 등은 인도 임신부에게 하루 500 $\mu\text{g}$ 의 엽산을 보충시켜 저체중아의 발생빈도를 반으로 감소시킨 바 있다<sup>35)</sup>. Smithells 등과 Molloy는 임신중 엽산을 보충시키면 신생아의 neural tube defect

빈도를 낮출 수 있다고 보고하였다<sup>6-8)</sup>. 영양상태가 양호하다고 볼 수 있는 개발국 임신부의 3~5%, 전세계적으로 볼 때는 임신부의 1/3 가량이 혈구에 megaloblastic change를 보일 정도로 엽산영양이 불량한 것으로 보고되었고<sup>1)2)</sup>, 본 저자들이 우리나라 여성을 대상으로 혈청엽산을 분석한 결과 전체 대상자의 혈청엽산 농도가 3ng/ml 이하로 우리나라 여성의 엽산영양 상태도 역시 불량하다고 판단된다<sup>3)</sup>.

수유부를 대상으로 이루어진 연구에 의하면 영양상태가 매우 양호한 스웨덴 수유부에게는 별도의 엽산 보충 없이 엽산영양 상태가 유지되었다<sup>36)</sup>. 그러나 수유부의 엽산섭취량이 169 $\mu$ g으로 낮고, 사회경제지표가 낮은 미국의 인디언을 대상으로 한 연구에 의하면 수유기간이 경과함에 따라 조사대상 수유부의 엽산 영양상태가 더욱 불량하게 되는 것을 관찰하였다<sup>18)</sup>.

Herbert는 성인의 일일 엽산권장량을 체중 1kg당 3 $\mu$ g으로 정하고, 건강한 성인 여성은 180 $\mu$ g, 임신부, 수유부는 각각 500 $\mu$ g, 280 $\mu$ g으로 권장량을 제시한 바 있다<sup>22)</sup>. 그러나 최근 Sauberlich 등이 건강상태가 양호한 미국인 여성을 대상으로 한 엽산평형연구를 하였는데 하루 200~250 $\mu$ g의 엽산을 섭취하면 체내 엽산 수준을 정상으로 유지할 수 있고 300 $\mu$ g을 섭취하면 체내 엽산저장고를 확보할 수 있으리라 추정하였다<sup>37)</sup>. 아직까지는 한국인을 위한 엽산권장량이 설정되지 않았다. 비록 식품분석을 통해 정확하게 측정된 수치는 아니었으나 본 연구조사 결과 우리나라 사람의 식품엽산섭취량이 부족하며 특히 엽산권장량이 증가하는 임신, 수유 기간 동안은 식품만으로 권장량을 다 확보하기가 어려운 실정이어서 엽산영양제 보충이 필요한 때라고 생각된다.

그러나 과량의 엽산을 복용하는 것이 무조건 이로운 것은 아니다. 과량의 엽산은(권장량의 100배)은 간질치로제인 phenytoin의 흡수를 방해하여 간질을 유발시킬 수도 있고<sup>38)</sup>, 신장에 축적되어 신장비대와 손상을 초래하며<sup>39)</sup>, 암세포의 성장을 조장하고<sup>40)</sup>, 과량의 철(100mg/day)과 함께 복용하면 보통정도의 엽산(350 $\mu$ g)이 아연의 흡수를 방해

하여 모체의 아연상태를 불량하게 하므로 무분별한 보충을 삼가하여야 한다<sup>41)</sup>.

## 요약 및 결론

임신부 26명, 수유부 25명, 비임신 비수유여성 17명을 대상으로 식품과 엽산영양제를 통한 엽산섭취량과 혈청엽산을 분석한 본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 임신부, 수유부, 비임신 비수유여성의 총 엽산섭취량은 각각 326.9 $\mu$ g, 407.9 $\mu$ g, 139.5 $\mu$ g으로 임신부, 수유부의 엽산섭취량이 유의적으로 높았다.

2) 식품으로만 기인한 임신부, 수유부의 엽산섭취량은 160 $\mu$ g, 143.4 $\mu$ g으로 세 군 간에 유의적인 차이가 없었으며 세 군 모두 식품만으로는 엽산의 권장량을 섭취하지 못했다.

3) 시판되고 있는 엽산영양보충제를 스스로 복용하는 사람은 임신부, 수유부의 1/3 이상이었고, 비임신, 비수유여성에게는 없었다.

4) 임신부의 경우 엽산섭취량은 혈청엽산농도와 정의 상관관계를 가지는 것으로 나타났고( $P < 0.05$ ), 수유부의 경우 엽산영양제 보충여부에 따라 혈청엽산농도가 유의적으로 달랐다( $P < 0.05$ ).

5) 엽산섭취량 이외에 임신부의 연령과 수유부의 체중이 혈청엽산농도와 상관관계를 가지는 것으로 나타났는데 임신부의 연령이 적을수록( $P < 0.01$ ), 수유부의 체중이 많을수록 혈청엽산농도가 높았다( $P < 0.05$ ).

## Literature cited

- 1) Brody T, Shane B, Stokstad ELR. Folic acid. In : Handbook of Vitamins. Machlin LJ ed. Marcel Dekker Inc., pp459-496, 1984.
- 2) Friedrick W. Vitamins. de Gruyter Co., Berlin, pp 611-752, 1988.
- 3) 장남수, 강명화, 백희영, 김익환, 조용옥, 박상철, 신영우. 임신부, 수유부의 혈청엽산과 철 수준에 관한 연구. *한국영양학회지* 26 : 67-75, 1993.
- 4) Chanarin I, Rothman D, Ward A, Perry J. Folate status and requirement in pregnancy. *Br Med J*



- 2 : 390-394, 1968
- 5) Dansky LV. Anticonvulsants, folate levels and pregnancy outcome : a prospective study. *Ann Neurol* 21 : 176, 1987.
  - 6) Smithells RW, Sheppard S, Schorah CJ. Vitamin deficiencies and neural tube defects. *Arch Dis Child* 51 : 944, 1976.
  - 7) Smithells RW. Apparent prevention of neural tube defects by periconceptional vitamin supplementation. *Arch Dis Child* 56 : 911, 1981.
  - 8) Molloy AM. Maternal serum folate and vitamin B-12 concentrations in pregnancies associated with neural tube defects. *Arch Dis Child* 60 : 660, 1985.
  - 9) Butterworth CE, Hatch KD, Macaluso M, Cole P, Sauberlich HE, Soong S-J, Borst M, Baker VV. Folate deficiency and cervical dysplasia. *A Am Med Asso* 267 : 528-533, 1992.
  - 10) Life Sciences Research Office. Assessment of the folate nutritional status of the US population based on data collected in the NHANES II, 1976-1980. Federation of American Societies for Experimental Biology, 1984.
  - 11) Cooper BA. Reassessment of folic acid requirements. In : White PL, Selvey N, eds. Nutrition in Transition. Proceeding of the 5th Western Hemisphere Nutrition Congress, Quebec, August 15-18, 1977.
  - 12) Tan PS, Wenlock RW, Buss DH. Folic acid content of the diet in various types of British household. *Human Nutr Appl Nutr* 38A : 17-22, 1984.
  - 13) Bates CJ, Fleming M, Paul AA, Black AE, Mandal AR. Folate status and its relation to vitamin C in healthy elderly men and women. *Age Ageing* 9 : 241, 1980.
  - 14) Spring JA, Robertson J, Buss DH. Trace nutrients. 3. Magnesium, copper, zinc, vitamin B-6, vitamin B-12 and folic acid in the British household food supply. *Br J Nutr* 41:487, 1979.
  - 15) Bates CJ, Black AE, Phillips DR, Wright AJA, Southgate DAT. The discrepancy between normal folate intakes and the folate RDA. *Human Nutr Appl Nutr* 36A : 422-429, 1982.
  - 16) Anderson AS, Lean MEJ. Dietary intake in pregnancy. *Human Nutr Appl Nutr* 40A : 40-48, 1986.
  - 17) Abraham R, Brown MC, North WRS, McFadyen IR. Diets of Asian pregnant women in Harrow : iron and vitamins. *Human Nutr Appl Nutr* 41 A : 164-173, 1987.
  - 18) Butte NF, Calloway DH, Van Duzen L. Nutritional assessment of pregnant and lactating Navajo women. *Am J Clin Nutr* 34 : 2216-2228, 1981.
  - 19) Bailey LB, Mahan CS, Dimperio D. Folic acid and iron status in low-income pregnant adolescents and mature women. *Am J Clin Nutr* 33 : 1997-2001, 1980.
  - 20) Clark AJ, Mossholder S, Gates R. Folic acid status in adolescent females. *Am J Clin Nutr* 46 : 302-306, 1987.
  - 21) National Research Council. Recommended Dietary Allowances, 10th ed., 1989.
  - 22) Herbert V. Recommended dietary intakes(RDI) of folate in humans. *Am J Clin Nutr* 45 : 661-670, 1987.
  - 23) Chanarin I, Rothman D, Perry J, Strathfull D. Normal dietary folate, iron and protein intake, with particular reference to pregnancy. *Br Med J* : 2 : 394, 1968.
  - 24) Sneed SM, Zane C, Thomas MR. The effects of ascorbic acid, vitamin B6, vitamin B12, and folic acid supplementation of the breast milk and maternal nutritional status of low socioeconomic lactating women. *Am J Clin Nutr* 34 : 1338-1326, 1981.
  - 25) Waters AH, Mollin DL. Studies on folic acid activity of human serum. *J Clin Path* 14 : 335-344, 1961.
  - 26) Spray GH. Microbiological assay of folic acid activity in human serum. *J Clin Path* 17 : 660-665, 1964.
  - 27) Herbert V. Aseptic addition method for Lactobacillus casei assay of folate activity in human serum. *J Clin Path* 19 : 12-16, 1966.
  - 28) 농촌영양개선연수원. 석출성분포, 4th revision, 1991.
  - 29) United States Department of Agriculture Handbook 8.
  - 30) Pennington T. Food Values of Portions Commonly Used. 1985.

- 31) Food Agriculture Organization. Food Composition Tables for the Near East. 1982.
- 32) Perloff BP, Buirum RR. Folacin in selected foods. *J Am Dietet Asso* 60 : 161-172, 1971.
- 33) Colman N, Barker M, Green R, Metz J. Prevention of folate deficiency in pregnancy by food fortification. *Am J Clin Nutr* 27 : 339-344, 1974.
- 34) Colman N, Larsen JV, Barker M, Barker EA, Metz J. Prevention of folate deficiency by food fortification. III Effect on pregnant subjects of varying amounts of added folic acid. *Am J Clin Nutr* 28 : 465-470, 1978.
- 35) Baumslag N, Edelstein T, Metz J. Reduction of incidence of prematurity by folic acid supplementation in pregnancy. *Br Med J* 1 : 16-17, 1970.
- 36) Ek J. Plasma red cell, breast-milk folacin concentrations in lactating women. *Am J Clin Nutr* 38 : 929-935, 1983.
- 37) Sauberlich HE, Kretsch MJ, Skala JH, Johnson HL, Taylor PC. Folate requirement and metabolism in nonpregnant women. *Am J Clin Nutr* 46 : 1016-1028, 1987.
- 38) Coleman N, Herbert V. Dietary assessments with special emphasis on prevention of folate deficiency. In : Boetz MI, Reynolds EH, eds. Folic acid in neurology, psychiaitry, and internal medicine. New York : Raven Press, 1979.
- 39) Chanarin I, Laidlaw J, Loughridge LW, Mollin DL. Megaloblastic anemia due to phenobarbitone. The convulsant action of therapeutic doses of folic acid. *Br Med J* 1 : 99-102, 1960.
- 40) Herbert V. The inhibition of some cancers and the promotion of others by folic acid, vitamin B<sub>12</sub>, and their antagonists. *New York Academy Press*, 273-287, 1983.
- 41) Simmer K, Iles CA, James C, Thompson RPH. Are iron-folate supplements harmful ? *Am J Clin Nutr* 45 : 122-125, 1987.