

## 韓國人妊娠婦의 Sodium과 蛋白質攝取量 및 代謝에 關한 研究

南 惠 元 · 李 琦 烈

延世大學校 家政大學 食生活學科

### A Study on the Sodium and Potassium Intakes and Their Metabolism of the Pregnant Women in Korea\*

Hae Won Nam, Ki Yull Lee

*Dept. of Food and Nutrition, Yonsei University, Seoul, Korea*

= ABSTRACT =

The purpose of this study was to investigate sodium intake and protein metabolism for pregnant women in Korea. The relationship between salt consumption and hypertension, electrolyte changes in pregnancy, and the tendency of weight gain of pregnant women were also examined.

The dietary survey and twelve or twenty-four hour's urine collection was performed in this study. The subjects were pregnant women who came to gynecology clinic for prenatal care from July to August in 1984.

The results were as follows:

1) Intakes of calorie and iron of Korean pregnant women were 2,036 Kcal and 16 mg per day per person. The calorie composition consists of 65% carbohydrate, 16% protein, and 19% lipids. The average level of all nutrients was about 87% of Korean Recommended Dietary Allowances.

2) The sodium intakes in pregnant women estimated by dietary survey was 318.6 mEq Na (7,966 mg Na), which is equivalent to 20.2 g NaCl.

3) Daily sodium excretion was 112.5 mEq per liter, that is equal to 147.4 mEq. Potassium excretion was 24.95 mEq per liter and creatinine excretion was 594.0 mg per day.

4) There were statistically significant correlations between sodium intake and the excretions of sodium, potassium and creatinine. The blood pressure was positively correlated with sodium intakes. As sodium and potassium ratio was increased, systolic blood pressure and diastolic blood pressure were also significantly increased.

5) Urinary nitrogen and creatinine ratio known to be reliable index for nutritional status of protein was 5.5:1. These values were comparable to the values in American pregnant women.

6) The weight gain during the pregnancy was examined. There was little weight gain during the first trimester, because of nausea, vomit and decrease of appetite. The weight gain during the second trimester was 4.9 Kg, and 11.1 Kg for third trimester.

\* This paper was presented at XIII International congress of Nutrition, Brighton, U.K. on 18th, Aug. 1985.  
접수일자: 1985년 5월 24일

## 서 론

## 연구 방법

오랫동안 영양학자들은 임신부의 영양소 요구량에 관해 관심을 두어 오고 있었다. 임신은 *extreme nutritional stress*의 단계로, 임신에서 분만·산욕기를 정상적으로 보내기 위해서는 각 영양소에 대한 배려가 필요하다. 즉 임신기에는 자신의 건강유지와 태아의 정상 발육을 위하여 각 영양소의 필요량이 증가하며 그 질적인 섭취 또한 중요하다<sup>1)2)</sup>.

특히 sodium과 단백질은 임신부에게 있어서 주의해야 할 영양소이다. 대체로 한국 사람은 단백질의 섭취량은 부족한 반면, 식염은 과량으로 섭취한다<sup>3)</sup>. 식생활의 역학조사에 의하면<sup>3-6)12)</sup>, sodium을 과잉 섭취하는 국민들은 고혈압·뇌일혈등의 성인병, 임신중독증 등의 발병과 상관관계가 있다. 그러므로 근래에는 임신중독증에 의한 부종과 고혈압 치료의 목적으로 sodium 제한 식이를 하여 세포 외액의 Na 보유를 방지하고 *diuretic effect*를 증가시킨다<sup>4)</sup>. 최근 이러한 연구에 대한 관심이 높아지고 있으며, 임신부의 식염 섭취 문제도 이와 관련하여 중요한 문제라 볼 수 있다.

신체는, 비록 그 초과량은 불확실하지만, 임신하지 않았을 때 보다 임신시에 더 많은 sodium을 보유한다고 하는 사실이 일반적으로 받아들여지고 있다<sup>6-8)</sup>. 지금까지 sodium 섭취와 *pre-eclampsia*의 관계에 대한 많은 연구가 발표되었다<sup>4)6-8)</sup>. 이런 상태에서의 edema가 과다한 sodium의 보유와 관련된다고 생각되기 때문이다. 본 연구에서는 한국인 식습관에서 본 sodium 섭취량에 관한 일련의 조사 연구로, 임신부의 sodium 섭취량에 대한 조사 보고가 그 목적이다.

또한 임신부는 태아와 태반·자궁·가슴 등의 발달과 혈량의 증가로 인하여 임신하지 않은 여자보다 더 많은 양의 단백질을 필요로 한다. 또한 임신 후반기 6개월 동안 약 1kg의 단백질, 또는 하루에 5~6g의 단백질이 저장된다<sup>9)</sup>.

따라서 본 연구는 설문지 조사와 Laboratory Test를 병행하여, 첫째, 임신부들의 소금과 기타 영양소 섭취량을 알아보고, 이들의 뇨를 채취하여 Na와 K를 분석해서 한국인 임신부들의 평균 염분섭취량과 Na와 K 비율의 변화 유무를 살펴본다. 둘째, 뇨에서 Urine Urea Nitrogen (UUN)과 Creatinine을 측정하여 단백질 영양상태와 나아가 식이로부터의 섭취량을 검토하였다. 셋째, 임신기간 동안 평균적인 체중증가의 상태를 또한 검토하였다.

### 1) 조사 대상자 및 기간

대전 시내에 위치한 3개 병원에 산전관리를 위해 내원한 임신부를 무작위로 선정하여 본 연구의 목적을 설명한뒤, 그들의 동의를 얻어 1984년 7월 15일 부터 약 1개월간 설문지조사와 소변검사를 하였다.

### 2) 설문지 내용

임산부의 일반사항을 알기위한 기초조사로서 신체적인 면과 생활환경조사, sodium 및 기타 영양소 섭취상태에 대한 조사로 내용을 구분하였다. sodium 섭취량 조사는 주로 이들의 급원이되고 있는 소금과, 한국 고유의 염장 식품인 간장·된장·고추장·김치 및 화학 조미료의 대략 하루 사용량을 기록하게 하고, 기타 sodium이 함유되어 있는 자연식품을 크게 11종류로 선택하여 그 식품군의 섭취 빈도를 조사하였다. 또한 24시간 상기법에 의해 열량 및 당질·단백질·지방의 3대 영양소와 철분 섭취량을 알아 보았다.

### 3) 소변검사

소변의 변질을 막기위해 boric acid 10g을 넣은 용기에 담도록 했다. 24시간 뇨는 (sample 수: 26개) 환자가 처음 소변을 받은 시간부터 다음날 그 시간까지 배뇨한 것을 모두 수집하였고, 12시간 뇨는 (sample 수: 56개) 저녁 8시까지 배뇨한 양을 손실없이 채집하였다. 채취한 소변은 균등히 혼합한 후, 용량을 잔 뒤 40ml 씩 2개의 시험관에 넣어 냉동보관 하였다.

뇨중 sodium과 Potassium 양은, sample 을 3,000 r.p.m. 에서 30분간 원심분리한 후 상층액을 시료로 사용하여 urine diluent 로 9배 희석 후 Nonflame photometer CModel 1020 sodium/potassium Analyzer)를 사용하여 분석하였다. Urea Nitrogen과 Creatinine 은, 냉동시킨 2개의 시험관 중 나머지 한 개를 총남의대 임상병리과에 의뢰하여 Clinical chemistry Analyzer system 203-S로 분석했다.

## 결과 및 고찰

### 1) 조사 대상자에 대한 일반사항

임신 10개월 까지의 대상자 82명 중 first trimester가 18.3%, second가 42.7%, third trimester가 39%였다. 또한 초산부가 72%로 경산부보다 많았고, 대부분이 건강한 임신부들로 질병이 있는 사람은 15%에 불과하며, 이들의 질병도 소화기 계통이나 감기·빈혈

Table 1. Average nutrient intake by 24 hr. Recall method

Nutrient	Energy(Kcal)	Carbohydrate (g)	Protein (g)	Fat (g)	Fe (mg)
Mean ± S.D	2,036 ± 437	336.6 ± 87.4	79.1 ± 19.5	41.3 ± 16.6	16.4 ± 4.8
% of recommended dietary allowances	88.5	81.9	83.3		91.1
% of total calories	100	65	16	19	

Table 2. Distribution of food sources in the dietary sodium intake

Main source of sodium			Other sources containing sodium		
Food & Seasoning	Sodium (mg) Mean ± S.D.	Percent	Food group	Sodium (mg) Mean ± S.D.	Percent
Table salt	2,573.0 ± 142.9	(28.6)	Meat	274.8 ± 30.2	(3.1)
Soy sauce	687.6 ± 72.4	(7.7)	Fish	306.5 ± 23.1	(3.2)
Soybean paste	513.6 ± 74.5	(5.7)	Eggs	45.7 ± 3.1	(0.3)
Red papper paste	216.0 ± 28.3	(2.4)	Salted Fish	214.2 ± 49.0	(2.4)
M.S.G.	302.3 ± 15.4	(3.4)	Milk products	302.2 ± 18.3	(3.2)
Kimchi	2,452.1 ± 116.8	(27.3)	Vegetables	90.5 ± 13.8	(1.0)
			Cereals & Pulses	92.0 ± 3.4	(1.0)
			Oil & Fats	48.6 ± 8.7	(0.3)
			Beverages	20.2 ± 1.9	(0.2)
			Miscellaneous seasonings	20.2 ± 1.9	(0.2)
			Flour products	758.0 ± 64.8	(8.2)
Total	6,742 ± 362.1	(73)	Total	2,245 ± 119.3	(27)

정도의 비교적 가벼운 증상에 속했다. 대상자들의 수축기 혈압은 평균 113 mmHg, 확장기 혈압은 73 mmHg 정도로 대개가 정상에 속했다.

### 2) 영양소의 섭취 상태

24시간 상기법에 의한 식이섭취 조사결과, 임신부들의 평균 총 열량 섭취는 2,036 kcal였다. 이 중 당질은 65% (336 g), 단백질 16% (70 g), 지방 19% (41 g)을 섭취하고 있었으며 철분은 16.4 mg/day 섭취하였다. 임신기간 별로는, 임신기간이 길어짐에 따라 영양소들의 섭취량이 증가하는 경향은 있었으나, 단백질을 제외하고는 유의적인 차이가 없었다. 1983년도 영양권장량<sup>10)</sup>과 비교해 볼 때, 열량은 권장량의 88.5%, 당질은 81.9%, 단백질 83.3%, 철분 91.1%에 해당했다 (Table 1).

### 3) Sodium 섭취 상태

#### (1) 설문지에 의한 sodium 섭취량

설문지로 조사한 임신부들의 하루 평균 sodium 섭취

량은 Table 2와 같다. 식염의 가장 많은 섭취원은 식탁염으로 약 2,573 mg Na, 즉 6.54 g의 소금에 해당된다. 이것은 김등<sup>12)</sup>에 의해 조사된 4.52 g 보다 조금 많은 양이나, 김등은 저염식의 교육을 받은 사람들을 대상으로 했기 때문에 본 연구보다 적었다고 생각된다. Sodium 섭취원의 차위에 해당되는 것이 김치류로, 식탁염에 못지 않게 많은 양인 2,452 mg Na였다. 대개 한국 사람의 부식 중 대부분을 차지하는 것이 김치임을 고려할 때 이로 인한 sodium 섭취가 많은 것은 당연하다 하겠다. 그밖에 간장으로 687 mg, 된장 513 mg, 고추장 216 mg, 화학조미료로서 302 mg Na로 이 6가지 식품에서 전체 sodium 섭취량의 73%를 차지함이 밝혀졌다.

NaCl의 주요 섭취원이 되고 있는 식탁염·간장·고추장·된장 등 조미료와 김치류를 통해서 섭취되는 sodium 양을 식염양으로 환산하여 계산하였던 바, 임신부 1인 1일당 평균 섭취량은 14.71 g이었다 이것은 김등<sup>12)</sup>이 조사한 14.28 g과 일치한다고 볼 수 있다. 그

**Table 3.** Distribution of subjects by the level of salt\*consumption through survey

Level of total salt consumption(g/day)	Number of subjects	Percent
Below 10	1	1.2
10 - 15	6	7.3
15 - 20	26	31.7
20 - 25	29	35.4
25 - 30	16	19.5
30 over	4	4.9
Mean ± S.D.	20.27 ± 0.6 (g)	

\* g NaCl = mg Na × 2.54 ÷ 1,000.

밖에 sodium 이 함유된 11 종류의 식품군에 대한 섭취 빈도까지 고려하여 계산한 1 일 NaCl 섭취량은 평균 20.27 g 으로 한국인 평균 식염 섭취량인 20 g<sup>12-14)</sup> 에 근접했다 (Table 3).

또한 NaCl 섭취량과 혈압과의 관계를 Pearson의 상관관계로 본 결과, 혈압과 NaCl 섭취량 간에는 양의 상관관계가 있었다.

미국인의 평균 식염 섭취량은 5~10 g, 일본인의 10~15g 에 비해 한국인은 20 g 정도로, 곡물을 주식으로 하는 일본보다 짜게 먹고 있다<sup>16)</sup>. Abernethy 는 세포의 체액량을 증가시키지 않는 1 일 식염량은 1~3 g 이라 하여, 하루 식염섭취량 2 g 을 권장하는 있다. 일본에서는 식물성 식품의 식습관을 고려하여 1 일 식염 요구량을 10g 으로 영양소요량에 권장하고 있다. 우리가 보통 섭취하고 있는 양은 영양조사에 의하면 20g 정도이고, 아주 싱겁다고 하는 것이 5g 이니<sup>16)</sup> sodium 의 과잉 섭취로 인한 부작용을 예방하려면 현재의 식습관 보다 훨씬 더 싱겁게 먹어야 할 것이다.

(2) Sodium 배설 및 단백질 영양상태

식염으로 섭취된 sodium 의 85~87 % 가 소변을 통해 배설되므로 24 hr. 뇨중 sodium 배설량을 추정하여 식염섭취량을 간접적으로 측정하는 방법이 널리 사용되고 있다. 본 조사에서 나타난 평균 소변 배설량은 Table 4 에서 보듯이 1,306 ml 였으며 이를 통해 배설된 sodium 양은 147.4 mEq 으로 NaCl 로는 8.0g 에 해당된다. 따라서 소변 배설량이 섭취량의 85 % 라고 하면 식염 섭취량은 9.4 g 으로 추정된다.

**Table 4.** Sodium excretion through urine

Item	Mean ± S.D
Average amount of urine (ml)	1,306.3± 41.2
Average Na concentration (mEq/L)	112.5± 5.5
Average amount of Na excretion (mEq/day)	147.4± 13.3
No. of urine tested	82

정상인의 1 일 뇨중 sodium 배설량은, Dewardner 는 80~200 mEq, Blake 는 175 mEq, 일본의 三宅는 239mEq 으로 보고하여<sup>15)</sup> 실험에 따라 차이가 많이 나타나고 있다.

이상에서 소변검사에 의한 것과 설문지에 의한 식염 섭취 추정량간에 차이가 많이 나타나는 것은 4 가지로 해석할 수 있다. 첫째, 임산부는 체내에 sodium 을 보유하고 있다는 점이다. 그러나 그 양은 아직 정확하게 밝혀지지 않았다. 둘째, 설문지로 조사한 섭취량은 우리가 가정에서 1 일 사용하여 조리하는 양을 기준으로 했으므로 이를 다 먹는 것이 아니기에 실제 섭취량과 차이가 날 수 있고, 대상자들이 overestimate 할 수 있다. 셋째, 이것이 가장 큰 이유라고 생각되는데, 실험을 위해 채취한 소변량에 헛점이 있을 수 있다. 조사를 실시한 여름에는 소변량이 타 계절보다 많아지는데, 1,300 ml 정도로 실제보다 미달되므로 실험결과가 낮게 나올 수 있다. 넷째, 문헌<sup>20-21)</sup> 에 의하면 overnight urine 이 24시간 urine 을 대치할 수 있고 그 상관관계수가 높다고 하였으나, 아직 그 확실한 factor 는 정해지지 않았다. 따라서 저자가 overnight urine 에 임의로 2 를 곱하여 24시간 urine 으로 간주한 것에서 차이가 날 수 있다. 따라서 더 많은 연구를 하여 한국인에 대한, 그것도 대상자별로 정확한 factor 를 구하는 일이 급선무라고 생각된다.

Potassium 농도는 24.9 mEq/l 로서, 서<sup>15)</sup> 가 조사한 51~61세 여자 23.5 mEq/l, 15~71세 남자 23.7 mEq/l 와 비슷하였고, 이<sup>17)</sup>가 말한 26~29 mEq/l 보다는 조금 낮았다. Creatinine 은 24시간 소변 중 정상적인 조건하에서는 그 배설량이 일정하다. 본 연구에서 사용한 Clinical Chemistry Analyzer System 203-S 로의 creatinine 기대치는 500~1,000 mg 인데, 본 조사 대상자들의 평균치는 549 mg 이었다.

Na/K ratio 는 평균 4.91 로 3~5 사이가 50 % 를 차지하였다. 서<sup>15)</sup> 는 정상인의 평균 Na/K 비율이 4.6 이라 하여 본 조사와 일치하였다. Na/K 비율이 고혈압과

圖表 5. Coefficient of correlation between blood pressure & related variables

	Age	S.B.P.	D.B.P.	Urine Vol (ml)	Na-Excretion	Creatinine	UUN/C <sup>①</sup>
Pregnancy period	.1779*	.3139***	.3060**	- 1555	-.0329*	-.2224*	.0796
Sodium intake through survey	.0208	.3828***	.3828***	.0666	.2926**	.3280***	.0739
Sodium intake through urine test	.1815*	.2522**	.2522**	.0299	.6093***	.2562**	-.0283
Na/K ratio	.1338	.2301*	.2189	.3324	.4385***	.0157	

\*\*\* =  $p \leq 0.001$     ① UUN: Urine Urea Nitrogen  
 \*\* =  $p \leq 0.01$         C: Creatinine.  
 \* =  $p \leq 0.05$

Table 6. Weight gain of subjects in pregnancy 10d.

Month	Number of subjects	Wt. gain (kg) Mean $\pm$ S.D.	Trimester	Number of subjects	Wt. gain (kg) M $\pm$ S.D.
2	3	-1.0 $\pm$ 2.8	First	15	0 $\pm$ 2.8
3	7	-2.0 $\pm$ 2.2			
4	5	0.6 $\pm$ 3.7			
5	15	4.0 $\pm$ 2.7	Second	35	4.9 $\pm$ 2.4
6	10	5.0 $\pm$ 1.6			
7	10	6.2 $\pm$ 2.0			
8	13	9.8 $\pm$ 3.9	Third	32	11.1 $\pm$ 4.1
9	11	12.0 $\pm$ 3.3			
10	8	13.8 $\pm$ 3.0			
Total	82			82	

관계가 있으나 서의 연구에서는 유의적인 차이가 없었다. 본 조사에서는 혈압이 증가함에 따라 Na/K 비율도 유의적으로 증가했다.

Urine Urea Nitrogen (UUN) 과 Creatinine (C) 의 비율은 식이 단백질 섭취의 좋은 평가 자료가 되고 있다<sup>18)19)</sup>. 평균 UUN/C 비율은 5.5 로, Roslyn 등<sup>19)</sup> 의 수치와 비슷하였다. 또한 이들의 결과와 비교해 볼 때, 한국인 임신부의 단백질 영양상태는 정상이었다. 이 결과는 영양의 중요성을 깨달은 임신부들이 우유등의 단백질 식품을 더 많이 섭취하는 경향으로 나타났다.

이상에서 얻은 결과들의 상관관계를 알아 본 결과 Table 5 와 같다.

요인별로 관찰해 보면, 수축기 혈압과 확장기 혈압 이 식사섭취량 조사와 뇨중 분석에 의한 sodium 배설량 과 양의 상관관계가 있었다. 또한 Na/K 비율이 높아짐

에 따라 혈압이 올라간다는 이론이 본 연구에서도 확인되었다. 그 밖에 혈압은 임신기간이 길어짐에 따라 더 높아지는 경향이 있었다. sodium 배설량으로 추정 한 섭취량은 creatinine 배설량과 상관성을 나타냈으며, 혈압과도 상관관계를 보였다. 또한 sodium 섭취량의 증가에 따라 Na/K, 그리고 Creatinine 배설이 증가했다. 임신기간이 길어질수록 Na와 creatinine 배설이 감소 하는 특이 현상은 임신시에 sodium 을 보유한다는 이론과 일치하였다. 단백질 영양상태의 지표인 UUN/C 의 비율은 임신기간, sodium 섭취량 Na/K 비율과 상관관계가 없는 독립적인 변수였다. 이상을 종합해 보면, 위의 결과들은 역시 임신부에게도 저염식사가 유리하다는 것을 제시해 주고 있다.

#### 4) 체중 증가

임산부들의 대략적인 체중 증가를 보면 first trime-

ster 때 2~3 lb, second 때 8 lb, third trimester 때 12 lb가 증가한다. 임신기를 이와같이 3 단계로 나눌 때 첫 3달간은 그 증가가 적는데 그 이유는 first trimester의 특징인 권태와 피로 · nausea · vomit · 식욕의 감소로 인한 체중의 감소라고 할 수 있다. Second 때는 임신부의 혈량이 늘고 자궁과 가슴이 커지고 지방조직이 축적되므로 체중이 증가하게 된다. Third 때는 태아와 태반의 발달로 체중이 증가한다. 본 조사 대상자의 임신 40주 동안의 체중 증가는 13.75 kg 으로 Love의 13.96 kg과 일치한다. Table 6에서 보듯이 first 때는 거의 증가가 없었고 second 때 4.91 kg, third 때 11.1 kg 이 증가하여 각 trimester 동안의 체중 증가는 정상적인 한국인 임신부의 평균적인 체중 증가라고 할 수 있다.

### 요약 및 제언

저자는 한국의 임신부 82명을 대상으로 한 설문조사와 소변검사를 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1) 임신부들의 총 열량 섭취량은 2,036 kcal, 철분 섭취량은 16mg 으로 임신부를 위한 영양권장량과 비교해 볼 때, 약 87% 수준에 있었으며 Calorie% 는 당질 : 단백질 : 지질 = 65 : 16 : 19 였다.

2) 설문지 조사에 의한 임신부들의 평균 sodium 섭취량은 7,966 mg Na로 NaCl 20.2 g에 해당한다. 이것은 한국인의 평균 염분 섭취량과 유사한 경향이다. 이 중 식탁염 및 한국 고유의 염장식품을 통한 섭취량이 전체 sodium 섭취량의 73%나 차지하고 있었다. 노로 배설된 sodium 양은 평균 112.51 mEq/24시간으로 환산한 수준은 14 mEq/day 이고 추정된 소금 섭취량은 9.4 g 이었다.

3) K의 뇨중 평균 배설량은 24.95 mEq/l creatinine 은 594.0 mg/day 로 sodium 섭취가 증가함에 따라 Na, K, creatinine 의 배설이 유익적으로 증가하고, 혈압도 유익적으로 증가했다. 또한 Na/K 비가 증가함에 따라 최고혈압과 최저혈압이 다 함께 유익적으로 증가했다. sodium 섭취량과 고혈압 임신 중독증 발생과의 상관관계에 대해서는 학자간에 의견이 서로 다르다. 그러나 sodium의 과잉 섭취가 고혈압에 직접적인 영향을 주는 단독적인 요인은 아니더라도 특히 고혈압 환자나 임신 중독증의 소인자에 있어 자염식은 중요하다고 생각되며, sodium 섭취 수준과 관련하여 고혈압 및 임신 중독증의 발생위험도에 대한 보다 정확한 파악이 필요하다.

4) 단백질 영양 상태의 믿을만한 지표라고 알려진

urea nitrogen/ creatinine 비율을 보면, 평균 5.5로 미국인과 비교해 볼 때 정상적인 단백질 영양상태에 있음을 알 수 있다. 임신 시에는 산모자신과 태아를 위해 단백질 섭취가 얼마나 중요한가를 깨달아 양적·질적으로 우수한 섭취를 해야겠다.

5) 한국인 임신부의 체중 증가를 보면 first trimester 때는 별 증가가 없었고, second trimester 때는 4.9 kg, third trimester 때는 11.1 kg 이 증가하여 정상적인 평균치라 할 수 있다.

### REFERENCES

- 1) Nichols, P.L. and Nichols, V.N.: *Nutrition in Pregnancy and lactation. Nutrition Abstracts and Reviews in Clinical Nutrition. Series A. 53 : 4, 1983.*
- 2) Naismith, D.S.: *Proceeding of the Nutrition Society : Symposium on "Nutrition of the Mother and Child" Proc. Nutr. Soc. 39(1) : 1, 1980.*
- 3) 김귀자 : 한국 사람의 뇨중 식염 배설량과 혈압과의 상호관계에 관한 연구. *대한생리학회지. 8(1) : 19, 1974.*
- 4) 이기열 : 임신 중독증의 영양과 식품. *대한산부인과 학회지, 6(1) : 11, 1963.*
- 5) Richard, A.S. and Eisinger, R.P.: *The Use and Misuse of Urinary Sodium and Chloride Measurements. JAMA. 247 : 22(3) : 121, 1982.*
- 6) MacGillivray, I. and Buchman, T.J.: *Total Exchangeable Sodium and Potassium in Non-pregnant Women and in Normal and Pre-eclamptic Pregnancy. The Lancet. 22, November, 1090, 1958.*
- 7) Albert, A.P.: *Total Body Water, Sodium Space and Total Exchangeable Sodium in Normal and Toxemic Pregnant Women. Am. J. Obstet. Gynecol. 78(3) : 472, 1959.*
- 8) Dieckman, W.J.: *Etiology of Pre - eclampsia - eclampsia. Am. J. Obstet. Gynecol., 63 : 783, 1952.*
- 9) Pritchard, MacDonald Williams *Obstetrics: 16th Edition. Appleton Century Crafts, 1981.*
- 10) 강지용 : 임신부의 영양과 빈혈. *인간 과학. 7(2) : 47, 1983.*

- 11) Egwuatu, V.E.: *Plasma Urate, and Creatinine Levels during Pregnancy and after the Puerperium in Normal Primigravida Nigerians. British J. of Obstet. Gynecol.* 90(9): 21-25, 1983.
- 12) 김혜경: 일부 저염식 피교육자의 식염 섭취 및 뇨 중 sodium 배설 양상 - 장류 및 김치류 등 고식염 함유식품을 중심으로 -. 한국영양학회지 13(4): 187, 1980.
- 13) 김갑영: 식이 조성에 따른 식염 섭취량 및 영양생리에 관한 연구. 연세대학교대학원 가정학과 석사논문, 1974.
- 14) 이기열·함정례·김영후·김형수: 어촌지역의 영양조사. 한국영양학회지. 8: 109-117, 1975.
- 15) 서순규: Sodium 섭취 및 배설과 고혈압. - 한국인을 중심으로 - 인간과학. 4(12): 45, 1980.
- 16) 전세열: 식염 섭취의 문제점. 인간과학. 4:12, 75, 1980.
- 17) 이세연: 한국인의 전해질 및 질소대사에 관한연구. 대한내과학회지. 8(2): 27, 1965.
- 18) Frank, J.Z. and Burmeister, L.F.: *Dietary Protein in Pregnancy: effect on anthropometric indices of the newborn infant. Am. J. Obstet. Gynecol.* 146: 199, 1983.
- 19) Roslyn, D.T. and Swartwout, J.R.: *Biochemical Survey of Protein Sufficiency during Pregnancy in Urban Women. Obstet Gynecol.* 29(2). 244, 1967.
- 20) Liu, K., Cooper, R., Dyer, AR. and Stamler, J.: *Can Overnight Urine replace 24 hr. urine collection to assess salt intake? Hypertension* 1:529 1979.
- 21) Ljungman, S., Aurell, M., Hartford, M., Wikstrand, J., Wilhelmssen, L. and Berglund, G.: *Sodium excretion and Blood Pressure. Hypertension* 3: 318, 1981.