

## 산모의 요오드섭취가 산후 갑상선염 발현에 미치는 영향\*

조여원 · 임정은 · 조용욱\* · 이위현\*\*

경희대학교 식품영양학과,  
포천중문대학교 의과대학 분당차병원 내과, \* 산부인과\*\*

### The Effects of Dietary Iodine Intake on the Postpartum Thyroiditis(PPT) Manifestation

Choue, Ryowon · Yim, Jungeun · Cho, Yongwook\* · Lee, Weehyun\*\*

Department of Food and Nutrition, Kyung Hee University, Seoul, Korea  
Department of Internal Medicine,\* Obstetrics & Gynecology,\*\*  
Pochon Cha University, Sungnam, Korea

#### ABSTRACT

Iodine-rich seaweed soup has been traditionally supplied to postpartum women in Korea. This dietary habit might introduce over-intake of iodine above the recommended requirements, and might provoke postpartum thyroid dysfunction. Although the response to excess iodine intake is highly variable, goiter, hyperthyroidism, hypothyroidism, and thyroiditis could follow the daily intake of 1,500 $\mu$ g of iodine. A few studies are available concerning iodine toxicity in Korea. The purpose of this study was to investigate the relationships between the dietary intake of iodine and thyroid function change as well as the incidence of postpartum thyroiditis. One hundred and thirty-seven postpartum women who had experienced normal deliveries were studied. Dietary intake of iodine and excretion concentration of iodine in breast milk and maternal urine were measured. Serum T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH, anti-thyroglobulin antibody, and anti-microsomal antibody were analyzed 1 week before delivery and 1, 6, 12, and 24 weeks after delivery. Iodine intake was analyzed by one-to-one interviews using 24-hr recall and a food frequency questionnaire. The result showed that the intake of dietary iodine before delivery and 1 and 24 weeks after delivery were 483 $\mu$ g/day, 3367 $\mu$ g/day, and 1069 $\mu$ g/day, respectively. The concentration of iodine in urine at the first week after delivery was 63 $\mu$ g/dL, and 23.9 $\mu$ g/dL in breast milk. The levels of serum T<sub>3</sub> and T<sub>4</sub> before delivery were 2.01ng/mL and 11.49 $\mu$ U/dL, respectively, showing that the levels were gradually dropping to normal values after delivery. Positive serum anti-thyroglobulin antibody and anti-microsomal antibody appeared in 3 cases. After a 24 week follow-up period, 6 women(10.3%) experienced cases of postpartum thyroiditis, 5 of which were cases of hyperthyroidism and one of which was a case of hypothyroidism. These figures of postpartum thyroiditis are similar to those of other countries. (*Korean J Nutrition* 30(10) : 1195~1202, 1997)

**KEY WORDS** : iodine · PPT · T<sub>3</sub> · T<sub>4</sub> · TSH · anti-thyroglobulin antibody · anti-microsomal antibody.

채택일 : 1997년 11월 13일

\*본 연구과제는 경희대학교 기초과학 연구소로부터 연구비 일부를 지원받았음.

## 서론

산면이 바다로 둘러싸여 있는 우리나라는 비교적 풍부한 해조류의 섭취로 인하여 충분한 요오드를 섭취하고 있으며, 특히 산모들의 요오드 섭취는 관습적으로 내려오는 산후 미역국의 섭취로 인하여 정상적인 갑상선 기능에 필요한 양 이상으로 섭취하고 있다. 따라서 우리나라에서는 요오드의 결핍에 의한 질병은 거의 보고되고 있지 않다. 한편, 미국이나 중국의 일부 내륙지방에서는 요오드 결핍증이 보고 된바 있으며, 요오드 결핍지역에서 요오드를 식품에 강화한 후에 풍토성 갑상선종의 발병률이 낮아졌다는 보고가 있는 후부터 여러 식품에 요오드의 첨가를 권장하고 있다<sup>1)2)</sup>. 그러나 근래에는 오히려 요오드 과잉섭취에 의한 부작용으로 단순 갑상선 비대증, 갑상선 기능항진증, 갑상선 기능 저하증, 갑상선염, 과민증 등의 보고<sup>3-7)</sup>와 함께, 자가면역성 갑상선염의 악화도 보고되었다<sup>8)9)</sup>. 일반적으로 개인간의 차이는 있으나 정상성인의 경우, 하루 1500 $\mu$ g 이상의 요오드섭취는 과거에 요오드의 섭취가 적었거나, 기존의 갑상선 질환이 있는 사람, 혹은 요오드에 과민 반응이 있는 사람에게 여러가지 부작용을 유발시킬 수 있다<sup>10-13)</sup>.

산후 갑상선염은 출산후 1년내에 발생하는 갑상선의 무통성 종대를 동반하는 기능 이상으로 임신과 분만에 따른 자가면역질환으로<sup>14-16)</sup>, 임상 증상과 경과가 다양하게 나타나고 있다. 피로와 맥박이 증가하며 갑상선이 커지는 갑상선 중독증기를 거쳐 갑상선 기능저하기를 경험한후 회복되는 경우가 있으며, 초기부터 갑상선 기능저하기로 나타나 바로 회복되는 경우도 있고, 갑상선 중독증기에서 바로 회복될 수도 있다<sup>17-20)</sup>. 일반적으로 임신부의 4~7%에서 발생하며, 높게는 16.7%까지 발생하는 것으로 보고하고 있다<sup>21-23)</sup>. 산후 갑상선염의 10~20%의 환자에서 영구적인 갑상선 기능저하증이 유발되기도 한다.

적절한 요오드의 일일 섭취량은 혈중 thyroid stimulating hormone(TSH)를 가장 적게 자극하는 200  $\mu$ g을 일반적으로 권장하고 있으며, 1500 $\mu$ g 이상의 요오드를 섭취하게 되면 혈중 triiodothyronine( $T_3$ ), thyroxine( $T_4$ )가 감소하고, TSH가 증가하며, thyroid releasing hormone(TRH)에 대한 TSH의 반응도 증가하는 것으로 알려져 있다. 또한 다량의 요오드 섭취는 자가면역성 갑상선 질환을 악화시킬수도 있다. 역학조사에서 중국 지방의 식수 내 요오드 농도가 462 $\mu$ g인 지방에 거주하는 주민들이 54 $\mu$ g인 지방에 거주하는 주민들에 비하여 유의성있게 혈중 TSH가 높고,  $T_3$ 가 낮은 사

실을 보고한 바 있고<sup>24)</sup>, 해조류를 많이 섭취하는 일본의 홋카이도 해안지역의 주민들에게서도 단순 갑상선비대증이 발생함을 보고한 바 있다<sup>25)</sup>. 또한 일본 해안의 5개 지역에서 요오드의 섭취와 갑상선질환과의 상관성을 조사한 결과, 요오드 섭취가 많을수록 갑상선기능 저하증의 빈도가 증가하였다고 보고하였다<sup>26)</sup>.

자가면역성 갑상선 질환인 Hashimoto 갑상선염 환자는 정상인보다 적은 양의 요오드 섭취로도 갑상선 기능저하증을 유발하기 쉽고, 이는 요오드의 섭취를 제한하면 다시 정상으로 회복될 수 있다<sup>27)28)</sup>. Kampe등<sup>28)</sup>의 보고에 의하면 항 갑상선 항체가 양성인 임신부에게 출산 후 40주동안 요오드를 투여(하루 0.15mg)한 환자에서 투여하지 않은 대조군보다 갑상선기능의 저하가 현저했다는 보고를 하여 출산후의 요오드 섭취가 산후 갑상선 기능이상과 연관이 있음을 시사한 바 있다. Weaver등<sup>29)</sup>은 미국의 요오드 섭취가 매우 낮은 Michigan지역에서 1915년부터 1963년까지 2642명의 갑상선 기능을 조사한 결과 142명에서 림프구 침윤성 갑상선비대를 발견하였고 이들의 발생빈도는 요오드가 강화된 식염의 섭취와 양의 상관관계를 나타내고 있음을 보고 하였다. 또한 Bagchi 등<sup>30)</sup>은 요오드에 예민한 병아리에게 요오드를 하루 2mg과 20mg을 각각 10주간 먹인 결과 20mg을 먹은 그룹에서 여러가지 자가항체가 증가하고 갑상선내에 임파구침윤이 2~3 배정도 많아지며, 요오드의 섭취를 감소시킨 결과 이러한 효과가 없어짐을 관찰하여 과량의 요오드가 자가면역성질환을 유도함을 실험적으로 증명하였다.

우리나라에서는 산후에 미역을 많이 섭취하는 전통적인 관습으로 인해 산모들이 매우 많은 양의 요오드를 섭취하고 있다. 그러나 아직까지 임신시, 혹은 분만후의 요오드 섭취량이 조사되지 않았을 뿐 아니라, 과잉 요오드섭취의 영향에 대하여는 연구된 바가 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 산모의 요오드 섭취량을 조사하고 갑상선 기능검사를 실시하여 산후 갑상선염의 발생과 요오드 섭취량의 관계를 분석하고, 산후 갑상선 이상의 예측과 이의 예방을 위한 기초자료로 쓰이고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 연구 대상

1995년 6월부터 1996년 8월까지 포천 중문의대 분당 차병원에 내원하여 정상분만한 산모 137명을 연구대상으로 하였으며, 출산후 6개월까지 추적조사된 대상자들은 58명이었다. 과거나 현재에 갑상선질환이 있는 환자

들은 본 연구에서 제외하였다.

## 2. 요오드 섭취량 조사

본 연구대상자에게 일대일 면접법으로 일반사항, 가족력, 식습관, 병력 등을 조사하였으며, 식사섭취는 24시간 회상법을 이용하여 조사하였다. 피조사자의 회상을 돕기위해 계량스푼, 계량컵, 식품모델 등을 제시하며 면담하였다. 모든 연구대상자의 일일 요오드섭취량은 요오드를 많이 함유하고 있는 해조류, 어패류, 우유 및 유제품과 그밖에 곡류, 육가금류, 채소류, 과일류 등으로 나누어 식품목록표로 작성하여 섭취빈도 조사와 24시간 회상법을 병행하여 조사하였다.

식품의 요오드함량은 장 등<sup>7)</sup>의 자료를 참고로 하여 비주얼베이직으로 프로그램을 자체 개발하여 산출하였다. 한편 에너지와 다른 영양소들의 섭취량은 대한 영양사협회의 영양분석 프로그램을 이용하여 분석하였다.

## 3. 생화학적 검사

### 1) 시료 수집

#### (1) 혈액채취

분만 전 및 분만 후 24주에 내원한 산모들의 antecubital vein에서 혈액을 채혈한 후, 원심분리하여 혈청을 분리하였고, 이를 분석 전까지 -20℃에 냉동보관하였다. 출산 1주전, 출산후 1주, 6주, 12주, 그리고 24주에 요오드의 섭취량 및 소변중의 요오드 농도, 그리고 모유중의 요오드 농도를 측정하였고, 혈중 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH, 항갑상선 글로불린 항체(anti-thyroglobulin antibody), 항갑상선 과산화 효소항체(anti-microsomal antibody)를 측정하였다.

#### (2) 뇨 및 모유채취

혈액채취시 산모의 뇨와 모유를 50cc polyethylene tube에 수집하여 분석 직전까지 -20℃에 냉동보관하였다.

#### 2) 혈중 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH 농도 및 항갑상선 자가항체 측정

혈중 총 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH를 ACS-180(Abbott, USA)을 이용한 방사면역 측정법으로 측정하였다. 혈중 T<sub>3</sub>의 정상범위는 0.6~1.8ng/mL, T<sub>4</sub>의 정상범위는 3.2~12.6 μU/mL, 그리고 TSH의 정상범위는 0.35~5.5μU/mL로 하였다. 항갑상선 글로불린 항체와 항갑상선 과산화 효소항체는 방사면역법으로 측정하였고, 모두 50IU/mL이상인 경우를 양성으로 판정하였다.

#### 3) 갑상선 기능 이상의 진단방법

갑상선 기능항진증은 혈중 TSH가 0.3μU/mL 이하

이면서 T<sub>3</sub> 또는 T<sub>4</sub>가 증가되어 있는 경우로 하였고, TSH가 6μU/mL 이상인 경우를 갑상선 기능저하증으로 진단하였다<sup>24)31-33)</sup>. 또한 산후 갑상선염은 분만전에는 갑상선기능의 이상이 발견되지 않다가 분만후 갑상선 기능항진증 혹은 갑상선 기능저하증을 나타내거나, 출산 바로 직후 항갑상선 글로불린 항체나 항갑상선 과산화 효소항체가 50 IU/mL 이상으로 양성 판정된 사람 중 갑상선 기능에 이상이 있는 경우로 하였다.

#### 4) 뇨중 요오드 농도 측정

Dunn 등의 방법<sup>34)</sup>을 변형하여 potassium iodate를 표준용액으로 뇨를 산과 열로 분해시킨후, ceric ammonium sulfate와 arsenic acid의 산화환원반응에 kinetic-catalytic method를 이용하여 요오드 농도를 측정하였다.

#### 5) 모유의 요오드 농도 측정

Gokmen 등의 방법<sup>35)</sup>을 이용하여 모유와 우유를 강알칼리와 열로 분해시킨후 건조하여 산과 물에 녹인후 뇨중 요오드 농도 분석과 마찬가지로 ceric ammonium sulfate 과 arsenic acid의 산화환원반응에 요오드가 촉매역할을 하는 kinetic-catalytic method를 이용하여 요오드 농도를 측정하였다.

#### 4. 통계분석

모든 실험결과와 통계분석은 statistic analysis system(SAS) 프로그램을 이용하여 결과는 평균(mean)과 표준편차(standard deviation, SD) 또는 표준오차(standard error, SE)로 표시하였다. 유의성은 general linear model(GLM)로 분석하여 Duncan's multiple test에 의해 p<0.05와 p<0.001 수준에서 검증하였다. 변수들의 상관관계는 Pearson correlation coefficient로 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 연구대상자의 일반특성

연구대상자의 평균 연령은 29±3.8세, 평균 신장은 160±4.2cm이었으며, 임신전 평균 몸무게는 51.3±7.4kg, 그리고 분만 후 평균 몸무게는 64.3±7.2kg으로 임신으로 인한 몸무게증가는 13.3±7.1kg이었다(Table 1). 산모들의 평균 출산 횟수는 1.3회로 나타났다.

### 2. 분만 전후의 영양소 섭취량 및 요오드 섭취량

수유기에 산모들의 열량섭취는 1879.2~2246.6kcal/day로, 분만 1주전의 열량섭취인 2350.2kcal/day보다 낮았으며, 특히 분만 1주 후에는 수유부를 위한 열량권

장량의 75% 수준밖에 섭취하지 못하고 있는 것으로 나타났다(Table 2). 또한, 식이섭취 조사 내용을 분석해 본 결과, 미역국, 사골국 등 한정된 식품들만을 섭취하고 있었다.

분만 1주전의 식사섭취 분석결과를 임신부를 위한 영양권장량<sup>36)</sup>과 비교해 본 결과, 비타민 A, 칼슘 그리고 철분을 제외한 모든 영양소에서 충분히 섭취하고 있는 것으로 나타났다(Fig. 1). 철분의 경우, 대부분의 임신부들이 철분보충제를 복용하고 있어 임신기에는 충분한 철분이 공급되고 있었다.

분만전과 분만후의 영양소 섭취량을 비교한 결과, 분만 1주후 비타민 A와 요오드의 섭취량이 유의하게 많았다. 이는 분만후에 요오드를 다량 함유한 미역 섭취에 기인한 것으로 사료된다(미역 100g 당 236 R.E. 비타민 A와 7.8mg 요오드 함유). 특히 요오드의 섭취량은 분만

1주후에 약 3.4mg/day로, 분만전에 섭취한 0.48mg/day의 약 7배의 양에 달하였고, 분만 6개월후까지도 1.1 mg/day 정도의 양을 섭취하는 것으로 나타났다(Table 3).

3. 높중 요오드 농도와 모유 중 요오드 농도

Table 3에는 관찰기간에 따른 요오드 섭취량과 뇨 및 모유를 통한 배설시의 요오드 농도를 나타내었다.

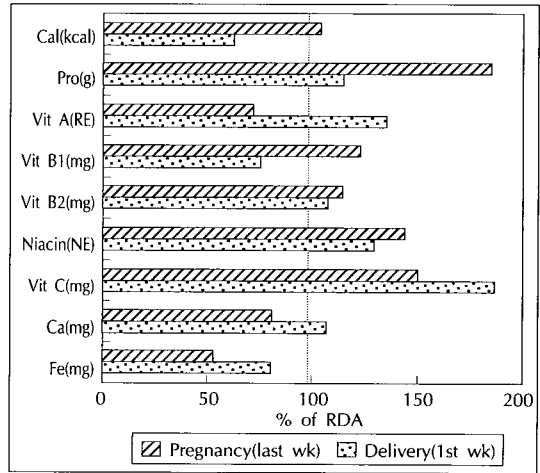


Fig. 1. Comparison of nutrients intake to the RDA at before and 1 week after delivery.

Table 1. General characteristics of study subjects

(N=137)	
Physical Characteristics	Mean ± SD
Age(year)	29.0 ± 3.8
Height(cm)	160.0 ± 4.2
Pre-pregnancy wt(kg)	51.3 ± 7.4
Weight gain(kg)	13.3 ± 7.1
Parity	1.3 ± 0.6

Table 2. Nutrient intakes during pregnancy and postpartum

	Pregnancy		Postpartum			
	Last wk(n=137)	1st wk(n=64)	6th wk(n=92)	12th wk(n=34)	24th wk(n=58)	
Energy(kcal)	2350 ± 14 <sup>1)</sup>	1879 ± 9	2246 ± 8	2058 ± 169	1881 ± 15	
CHO(g)	354.1 ± 0.7	332.2 ± 1.8	381.8 ± 1.3	339.3 ± 2.5	302.6 ± 2.6	
Pro(g)	135.2 ± 3.7	91.4 ± 0.5	85.8 ± 0.3	86.7 ± 1.1	86.7 ± 1.1	
Fat(g)	46.6 ± 0.2	34.9 ± 0.3	43.9 ± 0.3	40.3 ± 5.4	37.7 ± 0.6	
Vit A(RE)	590.2 ± 2.9 <sup>a,2)</sup>	1378.3 ± 9.8 <sup>b</sup>	592.5 ± 5.6 <sup>a</sup>	307.4 ± 5.4 <sup>a</sup>	560.0 ± 10.9 <sup>a</sup>	
Vit B <sub>1</sub> (mg)	1.7 ± 0.1	1.3 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.03 ± 0.1	
Vit B <sub>2</sub> (mg)	1.8 ± 0.1	1.9 ± 0.1	1.6 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.5 ± 0.1	
Niacin(NE)	21.6 ± 0.1	22.9 ± 0.1	20.2 ± 0.1	22.4 ± 0.3	23.7 ± 0.3	
Vit C(mg)	106.2 ± 0.5	156.6 ± 2.9	175.6 ± 1.6	94.6 ± 22.9	136.6 ± 5.2	
Ca(mg)	806.2 ± 3.3 <sup>ab</sup>	1150.6 ± 8.6 <sup>a</sup>	948.3 ± 4.4 <sup>ab</sup>	620.5 ± 8.7 <sup>b</sup>	807.1 ± 19.0 <sup>ab</sup>	
P(mg)	1290.4 ± 4.9	1326.6 ± 7.7	1168.6 ± 4.7	1126.1 ± 17.3	1278.7 ± 13.3	
Fe(mg)	15.7 ± 0.1	16.0 ± 0.1	16.1 ± 0.1	16.7 ± 0.3	16.4 ± 0.2	
I(µg)	482.7 ± 3.9 <sup>a</sup>	3366.6 ± 39.4 <sup>b</sup>	981.8 ± 8.1 <sup>a</sup>	1380.4 ± 91.5 <sup>a</sup>	1069.0 ± 90.1 <sup>a</sup>	

1) Mean ± SE

2) Means in the same raw with different superscript letters are significantly different at p < 0.05

Table 3. Iodine intake and excretion during the pregnancy and postpartum

	Pregnancy		Postpartum		
	Last wk(n=137)	1st wk(n=64)	6th wk(n=92)	12th wk(n=34)	24th wk(n=58)
Dietary I(µg/day)	482.7 ± 31.2 <sup>a,1)2)</sup>	3366.6 ± 39.44 <sup>b</sup>	981.8 ± 8.08 <sup>a</sup>	1380.4 ± 91.5 <sup>a</sup>	1069.0 ± 58.9 <sup>a</sup>
Urinary I(µg/dL)	33.0 ± 0.2 <sup>a</sup>	63.0 ± 0.1 <sup>b</sup>	41.9 ± 0.8 <sup>c</sup>	48.5 ± 0.3 <sup>c</sup>	41.2 ± 0.3 <sup>ac</sup>
Human milk I(µg/dL)	-	23.9 ± 1.1 <sup>a</sup>	18.3 ± 0.4 <sup>bc</sup>	20.2 ± 0.2 <sup>ab</sup>	14.4 ± 0.2 <sup>c</sup>

1) Mean ± SE

2) Means in the same raw with different superscript letters are significantly different at p < 0.05.

일일 요오드 섭취량을 200 $\mu$ g으로 권장한다면, 분만 후 1주에는 3.4mg/day를 섭취함으로써, 권장량의 약 17 배를 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 뇨로 배설된 요오드 농도는 식이로 섭취한 요오드량과 비례( $r=0.33$ ,  $p=0.001$ )하는 것으로 나타났으며, 이는 다른 연구결과<sup>37)</sup>와 유사한 양상을 보였다(Fig. 2A).

모유 내의 요오드 농도를 다른 나라 산모들의 모유 내 농도와 비교해 보았을 때, 가장 농도가 높았던 출산 1주후의 농도( $23.9 \pm 1.1 \mu\text{g/dL}$ )가 다른 나라 산모의 모유중 요오드 농도인 8.0~14.2 $\mu\text{g/dL}$ 에 비해 1.7~3배 정도 높게 나타났다<sup>35)</sup>. 이는 우리나라 산모들의 요오드 섭취량이 다른나라의 산모들에 비해 월등히 높음에 기인하는 것으로써, 소변의 요오드 배설 농도와 마찬가지로 모유의 요오드 농도도 섭취한 요오드량과 비례하였다( $r=0.36$ ,  $p=0.001$ )(Fig. 2B).

한국에서 시판되는 8 종류의 분유 및 우유 내의 요오

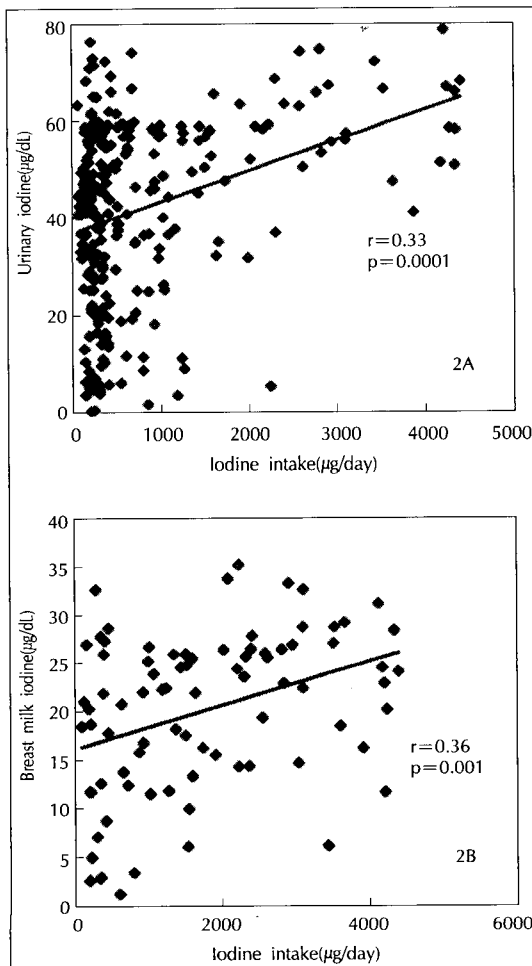


Fig. 2. Correlation of iodine intake and urinary iodine(A), and iodine intake and breast milk iodine(B).

드 농도를 측정해 본 결과, 6.7~10.2 $\mu\text{g/dL}$  범위로(평균 8.1 $\mu\text{g/dL}$ ) 모유 요오드 농도에 비해 우유 요오드 농도가 낮게 나타났다. 즉 모유를 공급받은 영아가 약 3 배정도의 요오드를 더욱 많이 공급받는 것으로 사료된다. 갑상선 호르몬 합성에 필수적인 요오드 공급은 영아의 뇌발달에 매우 중요한 요소로서, 이 시기의 요오드 공급이 영아의 뇌발달에 미치는 영향은 차후 연구에 중요한 요인이 될 수 있을 것으로 사료된다.

#### 4. 혈중 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH 농도 및 항체반응

기간별로 관찰한 갑상선 기능검사 결과, 분만 전의 혈중 평균 갑상선 호르몬 T<sub>3</sub>는  $2.01 \pm 0.01 \text{ ng/mL}$ , T<sub>4</sub>는  $11.49 \pm 0.02 \mu\text{g/dL}$ , TSH는  $2.74 \pm 0.01 \mu\text{U/mL}$ 로 분만 후 보다 유의적으로( $p < 0.05$ ) 높았다(Fig. 3). 분만 후 6주째의 혈중 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, 그리고 TSH는 각각  $1.51 \pm 0.01 \text{ ng/mL}$ ,  $7.87 \pm 0.07 \mu\text{U/mL}$ ,  $1.72 \pm 0.04 \mu\text{U/mL}$ 로 모두 분만 전보다 감소하였으며 이 농도는 분만 24주후까지 유지되었다. 이는 인종이나 성별에 의해, 또는 갑상선의 질환에 의해 농도가 변하는 것이 아니고, 임신 중에 분비되는 에스트로겐이나 융모성 성선 자극 호르몬(chorionic gonadotropin)에 의해 변화한다는 다른 연구와 일치하는 것으로 사료된다<sup>38)</sup>.

분만 전과 분만 후의 항갑상선 글로불린 항체와 항갑상선 과산화효소 항체에 대한 반응을 Table 4에 나타내었다. 항갑상선 글로불린 항체와 항갑상선 과산화효소 항체의 측정은 분만 후 자가 면역성 갑상선 질환을 예측할 수 있는 인자로서, 본 연구에서 분만 전 항갑상선 글로불린 항체에 양성반응을 보인 산모는 6.6%이었으며 분만 후 1주와 6주에는 각각 1.6%, 3.3%로 감소하였다가 분만 12주와 24주째에는 각각 8.8%, 11.5%로 분만 전의 결과보다 증가하였다.

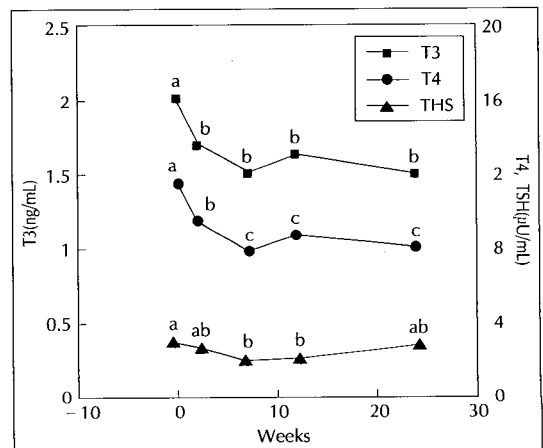


Fig. 3. Plasma T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub> and TSH levels at 1 week before delivery and 1, 6, 12, and 24 weeks after delivery.

분만 전 항갑상선 과산화 효소 항체에 양성반응을 보인 산모는 2.2%였으며, 출산후 1주와 6주에는 모두 음성반응을 보인 반면 12주와 24주에는 각각 5.9%, 7.7%로 증가하여 항갑상선 글로블린 항체반응과 유사한 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 다른 연구에서도 보고된바 있다<sup>25)33)34)</sup>.

### 5. 산후 갑상선염의 발생빈도

본 연구에서는 연구 대상자중 분만후 6개월 이상 추적 가능했던 58명의 산모들중 산후갑상선염이 나타났던 사람은 모두 6명으로 10.3%의 발병율을 보였다. 이는 다른 나라의 발병율인 4~7%보다 다소 높게 나타났으나, 16.7%의 발병율을 보인 Britain 등의 Glamorgan 지역의 발병율보다는 낮게 나타났다<sup>21-23)</sup>. 보고자마다 산후 갑상선염의 발생빈도가 다른 이유는 유전적 또는 환경적 요인 외에도 산후 갑상선염의 진단기준, 검색방법 등의 차이를 고려해야 될 것으로 사료된다.

산후 갑상선염으로 판정된 사람중 갑상선 기능항진증으로 판정된 사람이 4명, 기능저하증으로 판정된 사람은 1명, 그리고 기능항진증과 저하증이 차례로 나타났던 환자가 1명이었다. 산후 갑상선염의 발현시기는 산후 3개월에 3명 그리고 산후 6개월에 3명으로 나타났다(Table 5). 산후갑상선염 환자에서 항갑상선 글로블린 항체의 양성반응을 보인 산모도 6명 중 3명이었으

며, 항갑상선 과산화효소항체에 양성을 보인 산모는 6명중 3명으로 발현율이 다른 보고에 비해 다소 낮게 나타났다<sup>32)33)37)</sup>(Table 5). 이는 사전에 병력을 조사해서 갑상선 질환의 과거력이 있는 환자를 철저히 제외하였기 때문인 것으로 사료된다.

### 6. 산후갑상선염 발생군과 정상군의 요오드 섭취량의 비교

산후 갑상선염이 발생한 산모와 발생하지 않은 산모들 간의 요오드 섭취량을 비교해 보았을 때 유의적인 차이가 관찰되지 않았으며, 산후 6개월동안 갑상선 기능이 정상인 군에서 분만후 요오드섭취량이 다소 많은 경향을 나타냈다(Table 6). 본 연구 결과, 산후 갑상선염 발생 빈도가 낮게 나타나 결과를 해석하는데 다소 미흡한 것으로 사료되나, 산후 요오드 과량섭취가 우리나라 산모의 산후갑상선염 발생에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 사료된다. 다량의 요오드 섭취에 의해 자가면역성 질환이 증가된다는 다른 연구보고와는 달리 우리나라의 전통관습인 산후 미역국 섭취는 산후갑상선염 발생에 영향을 주지 않은 것으로 관찰되었다.

## 요약 및 결론

산모의 요오드 섭취 상태와 혈액중 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, 그리고

**Table 4.** The frequency of positive rates on anti-thyroglobulin antibody and anti-microsomal antibody during the pregnancy and postpartum (%)

	Pregnancy		Postpartum		
	Last wk(n=137)	1st wk(n=64)	6th wk(n=92)	12th wk(n=34)	24th wk(n=58)
Anti-thyroglobulin antibody	6.6	1.6	3.3	8.8	11.6
Anti-microsomal antibody	2.2	-	-	5.9	7.7

**Table 5.** Characteristics of the postpartum thyroiditis patients

Name	Age (yr)	T <sub>3</sub> (ng/mL)	T <sub>4</sub> (μU/mL)	TSH (μU/mL)	Anti-thyroglobulin antibody(IU/mL)	Anti-microsomal antibody(IU/mL)	Time at Diagnosis (Postpartum month)
Whang Y.	26	4.3	17.5	0.03	16.9	114.4	6
Choi J.	36	2.5	13.3	0.03	44	1.4	6
Lee W.	31	2.2	12.5	0.03	505.2	1.0	3
Kwack J	29	4.6	14.9	0.03	ND	ND	3
Lee J.	29	2.4	13.5	0.03	1932.3	1912.8	3
Kang M.	26	1.3	3.6	31.7	201.4	3812.3	6

**Table 6.** The iodine intake of normal and postpartum thyroiditis patients

	Pregnancy		Postpartum		
	Last wk	1st wk	6th wk	12th wk	24th wk
Normal*	482.7±47.5 (132)***	3411.1±333.3 (62)	1028.1±125.9 (87)	1468.4±583.3 (32)	1187.7±521.6 (52)
pPT**	483.1±43.7 ( 5)	3322.1±1628.2 ( 2)	935.5±326.8 ( 5)	1292.4±371.3 ( 2)	950.3±175.0 ( 6)

\*Normal : normal subjects    \*\*PPT : postpartum thyroiditis patients    \*\*\* ( ) : Number of patients

TSH의 농도를 분석한후 산후 갑상선염의 발생과의 관계를 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 연구대상자의 평균 연령은 29±3.8세, 평균신장은 160±4.2cm, 임신으로 인한 몸무게 증가는 13.3±7.1kg, 그리고 평균출산 횟수는 1.3회로 나타났다.

2) 출산 전에는 대부분의 영양소를 충분히 섭취하고 있는 것으로 조사되었으나, 수유기에는 열량섭취가 오히려 분만 전보다 감소하였고, 식사 내용도 미역국, 사골국 등 한정된 식품들만을 섭취하고 있었다. 요오드의 섭취량은 분만 1주후에 약 3.4mg/day로, 분만전에 섭취한 0.48mg/day의 약 7배의 양에 달하였고, 분만 6개월 후까지도 1.1mg/day 정도의 양을 섭취하는 것으로 조사되었다.

3) 뇨중 요오드 배설농도는 출산전 33.0µg/dL, 출산 1, 6, 12, 24주에 각각 63.0µg/dL, 41.9µg/dL, 48.5µg/dL, 41.2µg/dL로 나타났으며, 이는 식이로 섭취된 요오드량과 비례하여 배설되었다.

4) 혈중 T<sub>3</sub>, T<sub>4</sub>, TSH 농도 변화를 관찰해본 결과 분만 1주전의 혈중 T<sub>3</sub>는 2.01±0.01ng/mL, T<sub>4</sub>는 11.49±0.02µU/mL, TSH는 2.74±0.01µU/mL로 분만 후보다 유의적으로 높았다. 분만 전에 항갑상선 글로불린 항체와 갑상선 과산화 효소항체에 양성반응을 보인 임신부의 수가 많다가 분만 후 6주까지는 감소하는 경향을 보이다가 그 후에는 다시 증가하는 양상을 나타냈다.

5) 산후 갑상선염의 발병율은 10.3%로 나타났다. 산후갑상선염이 발생한 산모와 발생하지 않은 산모들간의 요오드 섭취량을 비교해 보았을 때 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 오히려 산후 6개월동안 정상군에서 분만후 요오드 섭취량이 다소 높게 나타났다.

다량의 요오드 섭취를 할 경우, 자가면역성 질환이 증가할 수 있다는 다른 연구보고와는 달리 본 연구에서는 출산후 미역국 섭취로 인한 다량의 요오드 섭취가 산후 갑상선염 발생에 큰 영향을 주지 않는 것으로 관찰되었다. 이상의 결과로 보아 한국의 산모들은 출산 후 미역국 섭취를 통하여 다량의 요오드를 섭취하고 있으나 산모들이 섭취하는 정도의 양으로는 산후 갑상선염 발생에 큰 영향을 주지 않는 것으로 조사되었다.

### Literature cited

- 1) Stanbury JB. Iodine. In : Modern nutrition in health and disease. Goodheart and Shils. eds. pp 227-237, Lee & Febiger, 1989
- 2) Medeiros GA, Penna M, Monteiro K, Kataoka K, Imai Y, Hollander C, The effects of iodized oil on the TSH re-

- sponse to TRH in endemic goitre patients. *J Clin Endocrinol Metab* 41 : 504-508, 1975
- 3) Connolly RJ. Increase in thyrotoxicosis in endemic goiter area after iodination of bread. *Lancet* 1 : 500-502, 1970
- 4) Stewart JC, Vidor GI. Thyrotoxicosis induced by iodine contamination of food-a common unrecognized condition? *Br Med J* 1 : 372-375, 1976
- 5) Clemants FW, Gibson HB, Howere-Coy JF. Goiter prophylaxis by addition of potassium iodate to bread. *Lancet* 1 : 489-492, 1970
- 6) Tajiri J, Higashi K, Morita M, Umeda T, Sato T. Studies of hypothyroidism in patients with high iodine intake. *J Clin Endocrinol Metab* 63 : 412-415, 1986
- 7) 장남수 · 조용옥 · 김휘준. 갑상선 질환환자의 요오드 섭취량과 배설량. *영양학회지* 27(10) : 1037-1047, 1994
- 8) Pennington JT. A review of iodine toxicity reports. *J Am Assoc* 90 : 1571-1581, 1990
- 9) Braverman LE, Ingbar SH, Vegnakis AG, Adams L, Maloof F. Enhanced susceptibility to iodide myxedema in patients with Hashimoto's disease. *J Clin Endocrinol* 32 : 515-519, 1971
- 10) Riccabonna G. Treatment of the individual patient with endemic goiter. In : Stenbury JB, Hetzel BSD. Endemic goiter and endemic cretinism, p351, New York, John Eiley & Sons, 1980
- 11) Paul T, Meyers B, Witorsch RJ, Pino S, Chipkin S, Ihgbar SH, Braverman LE. The effect of small increase in dietary iodine on thyroid function in euthyroid subjects. *Metabolism* 37(2) : 121-124, 1988
- 12) Momotani N, Noh JD, Ishikawa N, Ito K, Relationship between silent thyroiditis and recurrent Graves' disease in the postpartum period. *J Clin Endocrinol Metab* 79 : 285-289, 1994
- 13) Wolff J, Iodide goiter and the pharmacologic effects of excess iodide. *Am J Medicine* 47 : 101-124, 1969
- 14) Lazarus JH, Othman S, Thyroid disease in relation to pregnancy. *Clin Endocrinol* 34 : 91-98, 1991
- 15) Roti E, Emerson CH. Postpartum thyroiditis. *J Clin Endocrinol Metab* 74(1) : 3-5, 1991
- 16) Levinen SN. Current concepts of thyroiditis. *Arch Intern Med* 143 : 1952-1956, 1983
- 17) Fisher DA, physiological variations in thyroid hormones : Physiological and pathophysiological considerations. *Clin Chem* 42(1) : 135-139, 1996
- 18) Roti E, Emerson CH. Clinical review 29 : Postpartum thyroiditis. *J Clin Endocrinol Metab* 74 : 5-6, 1992
- 19) Pederson KM, Laurberg P, Iversen E, Knudsen PR, Gregersen HE, Rasmussen OS, Larsen KR, Eriksen GM, Johannsen PL. Amelioration of some pregnancy associated variations in thyroid function by iodine supplementation. *J*

- Clin Endocrinol Metab* 77(4) : 1078-1083, 1993
- 20) Jansson R, Bernander S, Karlsson A, Levin K, Nilsson G. Autoimmune thyroid dysfunction in the postpartum period. *J Clin Endocrinol Metab* 58 : 681-687, 1984
  - 21) Barker DJP, Phillips SIW. Current incidence of thyrotoxicosis and past prevalence of goiter in 12 British towns. *Lancet* Sept 8, 1984
  - 22) Gerstein HC. How common is postpartum thyroiditis? *Arch Intern Med* 150 : 1397-1400, 1990
  - 23) Hidaka Y, Tamaki H, Iwatani Y, Tada H, Mitsududa N, Amino N. Prediction of post-partum Graves' thyrotoxicosis by measurement of thyroid stimulating antibody in early pregnancy. *Clin Endocrinol* 41 : 15-20, 1994
  - 24) Mu L, Derun L, Chengye Q, Peiying Z, Qidong Q, Chunde Z, Quingzhen J, Huaixing W, Eastman CJ, Boyages SC, Collings JK, Lupp JJ, Marberly GF. Endemic goiter in central China caused by excessive iodine intake. *Lancet* 2 : 257-258, 1987
  - 25) Suzuki H, Higuchi T, Sawa K, Ohtake S, Horiuchi Y. Endemic coast goiter in Hokkaido, Japan. *Acta Endocrinol (Copenh)* 50 : 161-163, 1965
  - 26) Konno M, Makita H, Yuri K, Ilzuka N, Kawasake K. Association between dietary iodine intake and prevalence of subclinical hypothyroidism in the coast regions of Japan. *J Clin Endocrinol Metab* 78 : 393-396, 1994
  - 27) Beierwaltes WH. Iodine and lymphocytic thyroiditis. *Bull All India Inst Med Sci* 3 : 115-118, 1969
  - 28) Kampe O, Jansson R, Karlsson FA, Effects of L-tyroxine and iodide on the development of autoimmune postpartum thyroiditis. *J Clin Endocrinol Metab* 70(4) : 1014-1018, 1990
  - 29) Weaver DK, Batskios JG, Nishiyama RH. Relationship of iodine to "Lymphocytic goiters". *Arch Surg* 98 : 183-187, 1969
  - 30) Bagchi N, Brown TR, Urdanivia E, Sundick RS. Induction of autoimmune thyroiditis in chickens by dietary iodine. *Science* 230 : 325-328, 1985
  - 31) John R, Jones MK. An automated immunoradiometric assay for human thyrotropin. *Clin Chem* 30(8) : 1396-1398, 1984
  - 32) Parkes AB, Black EF, Adamst H, John R, Richards CJ, Hall R, Lazarus JH. An Serum thyroglobulin : An early indicator of autoimmune post-partum thyroiditis. *Clin Endocrinol* 41 : 9-14, 1984
  - 33) Weetman AP. Prediction of post-partum thyroiditis. *Clin Endocrinology* 41 : 7-8, 1994
  - 34) Dunn JT, Crutchfield HE, Gutekunst R, Dunn AD. Two simple methods for measuring iodine in urine. *Thyroid* 3(2) : 119-123, 1993
  - 35) Gokmen IG, Dagh G, Determination of iodine concentration in human milk, cows' milk and infant formula and estimation of daily iodine intake of infants. *Analyst* 120 : 2005-2008, 1995
  - 36) 한국인 영양권장량, 한국영양학회, 6차 개정, 1995
  - 37) Mouloupolos DS, Koutras DL, Mantzos J. The relation of serum T4 and TSH with the urinary iodine excretion. *J Endocrinol Invest* 11 : 437-439, 1988
  - 38) Fisher DA. Physiological variations in thyroid hormones : Physiological and pathophysiological considerations. *Clin Chem* 42(1) : 135-139, 1996