

母乳中 必須微量金屬類의 含量에 關한 調查研究

曹允承 · 金大善

Studies on the Concentrations of Essential Trace Elements in Breast Milk

Yun-Syng Cho, Dae-Seon Kim

*Department of Environmental Health Research*

*National Institute of Environmental Research*

Abstract

Breast milk samples collected from 8 areas of 59 lactating women were analysed by atomic absorption spectrophotometry for copper, zinc and manganese concentrations.

The results were as follows;

1. The mean levels of Cu, Zn and Mn in the total samples were  $342.6 \pm 138.9 \mu\text{g}/1$  of Cu,  $2.01 \pm 1.44 \text{mg}/1$  of Zn and  $8.67 \pm 5.12 \mu\text{g}/1$  of Mn.
2. The mean Cu levels by lactation periods were  $504.5 \pm 166.2 \mu\text{g}/1$  in 1-4 weeks,  $345.0 \pm 100.0 \mu\text{g}/1$  in 5-12 weeks,  $276.4 \pm 84.8 \mu\text{g}/1$  in 13-36 weeks and indicated decreasing concentrations by the post-partus period progressed. ( $p < 0.01$ )
3. The mean Zn levels were  $3.50 \pm 2.10 \text{mg}/1$  in 1-4 weeks,  $2.08 \pm 0.79 \text{mg}/1$  in 5-12 weeks,  $1.38 \pm 0.91 \text{mg}/1$  and showed the decline trend by the lactation periods. ( $p < 0.01$ )
4. The mean levels of Mn were  $8.964 \pm 3.313 \mu\text{g}/1$  in 1-4 weeks,  $7.971 \pm 6.066 \mu\text{g}/1$  in 5-12 weeks,  $8.357 \pm 4.966 \mu\text{g}/1$  in 13-36 weeks and didn't indicate significant decreasing concentrations by the lactation periods.

## I. 緒 論

신생아 및 영유아에 있어 매우 중요한 영양 공급원인 母乳는 유아에게 필요한 각종 영양 성분을 다량 함유하고 있으며<sup>1),2)</sup> 乳兒用粉乳 (Infant formula milk powder) 및 각종 분유류의 엄청난 생산에도 불구하고 유아의 식량 공급원으로서 母乳授乳가 全世界的으로는 상당한 비중을 차지하고 있다.<sup>3),4)</sup>

유아용 분유제조업자들에 의한 유아용분유의 母乳조성분에 맞춘 영양적 향상과 함께 母乳 및 牛乳, 粉乳에 對한 연구가 오래전 부터 진행되어 왔으나,<sup>5)</sup> 필수영양인 微量 金屬類에 對해서는, 국내의 경우 몇몇인에 의한 市乳 및 粉乳類에서 연구 발표가 一部 있었으나 母乳에 대해서는 그 연구가 미흡한 것이 우리의 실정이라 생각된다.

그래서 저자들은 母乳가 영유아에 있어 필수 영양공급원임을 고려하여 영유아의 건강 및 국민보건의 기초자료로 활용하고자 母乳中: 필수영양 미량금속류의 함량을 조사 연구하여 보고하는 바이다.

## II. 實驗對象 및 方法

### 1. 試料의 準備

1987年 8月과 9月의 2개월에 걸쳐, 서울을 포함한 전국의 8개 지역에서 21세에서 38세 사이의 自願한 건강한 授乳婦 59名으로부터, 분만후 1주에서 36주 사이의 母乳를 유착기로 채유하며 미리 준비한 시료 병에 담아 -10°C로 냉동보관한 후 분석하였다.

授乳期間別, 地域別 試料採取 내용은 Table 1에 표시되었다.

Table 1. Distribution of Samples by lactation periods and areas.

lactation periods areas	1~4 weeks	5~12 weeks	13~36 weeks	Total
Seoul	7	8	5	20
Dae-Gu	3		2	5
Po-Hang		1	4	5
Ul-San		2	3	5
Kang-Hwa	1	3	3	7
Ul-Chu		2	5	7
Pu-Yo			6	6
Moo-Chu	1	1	2	4
Total	12	17	30	59

### 2. 實驗方法

가) 試藥 및 機器裝置

질산 및 과염소산은 시약특급으로, 그의 염산, 구연산 2, 암모늄, 암모니아수, D. D. T. C. (Sodium N. N-Diethyl Dithio Carbamate Trichloride)와 M. I. B. K. (Methyl Iso Butyl Keton)은 原子吸光分析用(日本, 關東製)를 사용하였으며, 機器는 원자흡광분광광도계 (Perkin Elmer 372)로 측정하였으며 測定 時의 금속표준원액(日本, Junsei製)은 Table 2와 機器의 조건은 Table 3에 각각 나타내었으며, 사용가스는 모두 아세틸렌 가스였다.

나) 實驗過程

試料內 有機物의 分解는 窒酸-過鹽素酸分解法<sup>5,6)</sup>에 따라 試料를 250 ml Kjeldahl flask에 취한 후 질산과 과염소산으로 유기물을 분해하였으며, 미량금속류의 定量은 환경오염공정시험법의 중금속 시료의 용매추출법 및 見城<sup>7)</sup>등의 方法으로 D. D. T. C.로 킬레이트화하여 M. I. B. K.로 抽出 揮散시킨 다음 0.5N 염산으로 녹여 원자흡광분광광도계로 測定하였

다.

### Ⅲ. 實驗結果 및 考察

試料 59개를 대상으로 Cu, Mn, Zn의 함량을 測定한 결과를 전체 및 授乳期間別로 구분하여 Table 4에 요약하였다.

#### 1. Cu

Cu의 영양학적 중요성은 1928年 Hart등이 貧血症에 걸린 쥐의 Hemoglobin 형성에 Fe 뿐만아니라 Cu도 필요하다고 보고한 후 부터 인정되기 시작했는데, 정상적인 상태하에서는 사람을 비롯한 각종 동물은 충분한 양의 Cu를 간에 축적한 채로 태어나기 때문에 포유기간 동안에는 Cu결핍증에 걸리지 않지만 구후 식이내 Cu함량이 부족할 때 걸리기 쉽다고 알려져 있다.<sup>8)</sup>

一般 成人의 Cu의 1일섭취량은 2~4 mg이

며 体内 총 Cu량은 成人이 70~100mg이고 新生兒에서는 그 濃度가 높다고 하는데 Tipton 등은 臟器中 肝이 6.6ppm으로 가장 높고 뇌가 5.4, 심장 3.9, 신장 2.9ppm의 順이라 하였다.<sup>8,9)</sup> Cu가 결핍될 경우, 빈혈, 모발이상, 뇌이상, 망막이상을 일으키며, 급성 중독이 되면 복통, 구토, 하리, 간장애, 용혈 등이 생긴다고 알려져 있으며, 食品中 Cu함량이 높은 것은 仔牛肝이 최고로 높고 그외 코코아, 成牛肝등이 높은 편에 속하며 牛乳 및 乳製品에 있어서는 함량이 낮다고 한다.<sup>9)</sup> 和田는 그의 저서에서 一般的으로 牛乳가(150 $\mu$ g Cu/ $\ell$ ) 母乳(450 $\mu$ g Cu/ $\ell$ )보다 Cu함량이 낮다고 기술하고 있다.<sup>9)</sup>

본 조사치에서는 샘플 전체의 Cu평균이 34.2.6 $\pm$ 138.9 $\mu$ g/ $\ell$ , 범위는 110~785.7 $\mu$ g/ $\ell$ 였으며 수유기간이 1주~4주된 母乳에서는 504.5 $\pm$ 166.2 $\mu$ g/ $\ell$ , 5~12주된 母乳에서는 345.0 $\pm$ 100.0 $\mu$ g/ $\ell$ , 13주이상 36주까지 末期乳에

Table 2. Standard solutions of metals.

Metal	Compound	Solvent	Concentration
Cu	CuCl <sub>2</sub>	1N-HCl	1ml = 1mgCu
Zn	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	1N-HNO <sub>3</sub>	1ml = 1mgZn
Mn	MnCl <sub>2</sub>	1N-HCl	1ml = 1mgMn

Table 3. Analytical conditions of Atomic Absorption Spectrophotometer

Metal	Wave length (nm)	Lamp current (mA)	Slit setting (nm)	Flame description
Cu	324.8	6	0.7	Air-Acetylene
Zn	213.9	4	0.7	Air-Acetylene
Mn	279.5	10	0.2	Air-Acetylene

Table 4. Metal concentrations and ranges in breast milk by lactation Periods.

		Cu ( $\mu\text{g}/\ell$ )	Zn (mg/ $\ell$ )	Mn ( $\mu\text{g}/\ell$ )
Total	Ave. $\pm$ S.D.	342.6 $\pm$ 138.9	2.01 $\pm$ 1.44	8.67 $\pm$ 6.12
Samples	Range	110.0~785.7	0.07~6.924	0.9~26.3
1~4 weeks	Ave. $\pm$ S.D.	504.5 $\pm$ 166.2	3.50 $\pm$ 2.10	8.964 $\pm$ 3.313
Samples	Range	118.6~785.7	0.070~6.924	3.0~13.2
5~12 weeks	Ave. $\pm$ S.D.	344.0 $\pm$ 100.0	2.08 $\pm$ 0.794	7.971 $\pm$ 6.066
Samples	Range	230.4~572.7	1.217~3.509	1.7~26.3
13~36 weeks	Ave. $\pm$ S.D.	276.4 $\pm$ 84.8	1.384 $\pm$ 0.91	8.357 $\pm$ 4.966
Samples	Range	(110.0~410.5)	0.333~4.483	0.9~17.8

서는  $276.4 \pm 84.8 \mu\text{g}/\ell$  로, 授乳기간에 따른 Cu의 감소가 현저하게 보였다. ( $p < 0.01$ )

지역적 분포로는 서울·대구의 大都市에서는  $396.0 \pm 157.5 \mu\text{g}/\ell$ , 郡 이하 지역에서는  $290.9 \pm 132.3 \mu\text{g}/\ell$  를 나타내었는데, 이는 본 실험에 채택된 母乳가 대도시 지역에서는 前期乳가, 그의 지역에서는 末期乳가 집중된 때문이라 생각된다. 授乳期間에 따른 Cu함량에 대하여는 Fig. 1과 2에 나타냈다.

Kristen<sup>10</sup> 등은 南Africa Capetown의 중상류 계층 부인 55명을 대상으로 조사한 결과 분만 후 3일째 모유의 Cu함량이  $57.0 \pm 74.8 \mu\text{g}/\text{dl}$ , 36주째의 母乳는  $28.0 \pm 29.7 \mu\text{g}/\text{dl}$  라고 보고한 바 있으며, Rajaskshini 등<sup>11</sup> 은 Indian woman에서 初乳中 Cu함량을  $0.46 \mu\text{g}/\text{ml}$ , 授乳 7~12개월 후의 母乳에서는  $0.17 \mu\text{g}/\text{ml}$  라 하였다. 美國의 Casey 등<sup>12</sup> 은 11명을 대상으로 추이조사한 결과 분만후 5일의 母乳에서  $0.6 \pm 0.12 \mu\text{g}/\text{ml}$ , 28일째  $0.41 \pm 0.04$

$\mu\text{g}/\text{ml}$ 였으며, 영유아가 매일 섭취한 母乳을 1개월간 환산하여  $0.25\text{mg}$ 이라 하였다. Feeley 등<sup>13</sup> 도 102명의 미국 산모를 대상으로 3단계 (4~7일, 10~14일, 30~45일)로 나누어 조사한 결과, 초기단계  $104.1 \pm 5.4 \mu\text{g}/100\text{g}$ , 그 다음이  $93.9 \pm 3.6 \mu\text{g}/100\text{g}$ , 마지막 성숙기 단계가  $84.7 \pm 3.8 \mu\text{g}/100\text{g}$ 이라 하였고, 이를 토대로 환산하여 유아가 충분한 양을 섭취했을때 kg당 하루에  $0.11\text{mg}$ 의 Cu를 섭취한다고 하였다.

日本의 Higashi 등<sup>14</sup> 은 Cu에 對하여 授乳 1개월간은 일정치를 유지하다가 그후에 점차 감소하였으며 市乳中の Cu함량이 母乳에서 보다 월등히 낮다고 하였으며 Framsson 등<sup>15</sup> 도 牛乳의 Cu함량 ( $0.06 \sim 0.09 \mu\text{g}/\text{ml}$ ) 이 母乳 ( $0.24 \sim 0.50 \mu\text{g}/\text{ml}$ ) 보다 월등히 낮다고 하였다. 그의 독일의 Renner<sup>16</sup> 는 母乳中 Cu가 평균  $380 \mu\text{g}/\ell$  라 하였으며 Murethy 등<sup>17</sup> 은  $0.24 \text{ppm}$  이라 하였다.

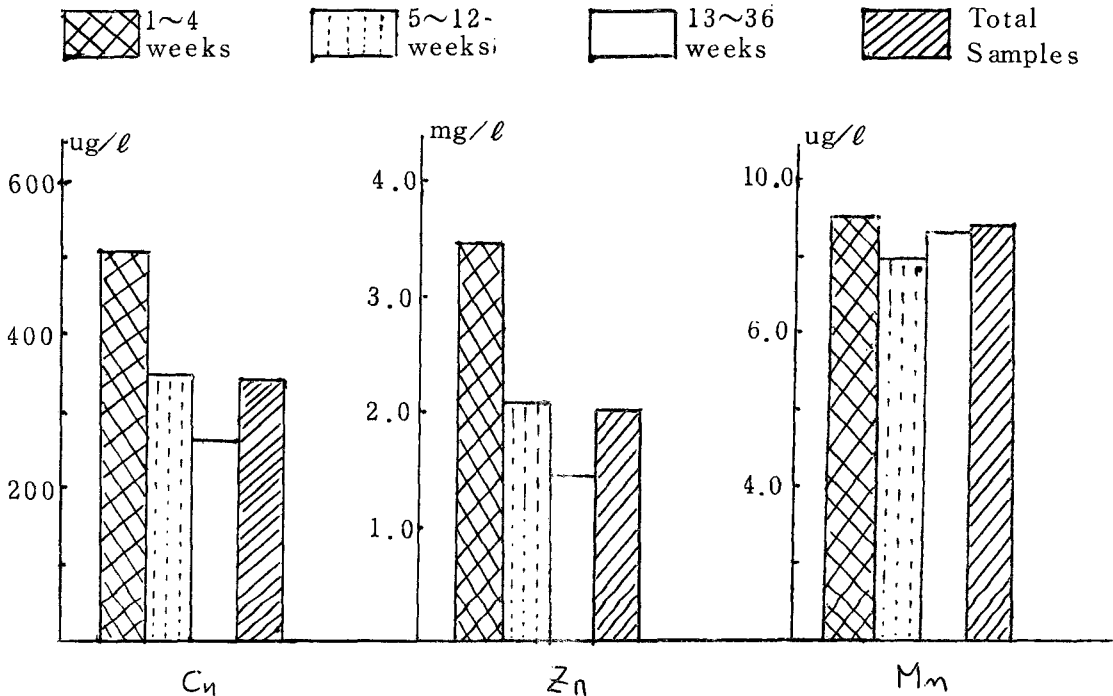


Fig.1. Distribution of trace metals in breast milk by lactation periods.

牛乳의 경우, 金<sup>18</sup>은 韓國産 市乳에서의 Cu 를  $43.5 \pm 23.7 \mu\text{g/l}$  라 발표한 적이 있으며, Bruhn 등<sup>19</sup>은 美 California 의 市乳에서  $41 \mu\text{g/kg}$  Murthy 등<sup>20</sup>은 美 全域의 市乳를 對象으로  $86 \mu\text{g/l}$ , 독일의 Renner 는<sup>16</sup>  $120 \mu\text{g/l}$ , 日本의 今村은<sup>21</sup>  $103 \mu\text{g/l}$  라 보고하였다. 이로 보아 母乳中の Cu 함량이 牛乳보다 월등히 높음을 알수 있다.

Cu의 1日 필요량에 관해서는, 美國의 경우 건강하게 자라고 있는 乳兒에서는  $50 \mu\text{g/kg/日}$ 로 되어 있으며, 3~10세의 소아에서는 1日  $1.0 \sim 1.6 \text{mg}$ 의 Cu가 필요하며 보전량 으로는  $2.5 \text{mg}$ 이 권장되고 있다.<sup>9</sup> 미국 NRC 에서는 사람의 경우 Cu의 1日 요구량을  $50 \sim 100 \mu\text{g/kg}$ 으로 하였으며<sup>8</sup> 독일의 Renner<sup>16</sup>는 생후 1년 이내의 아기는 체중의 증가에 따라  $0.3 \sim 1.0 \text{mg}$  성인에서는  $2.0 \text{mg}$ 을 1日 권

장치로 기술하였다.

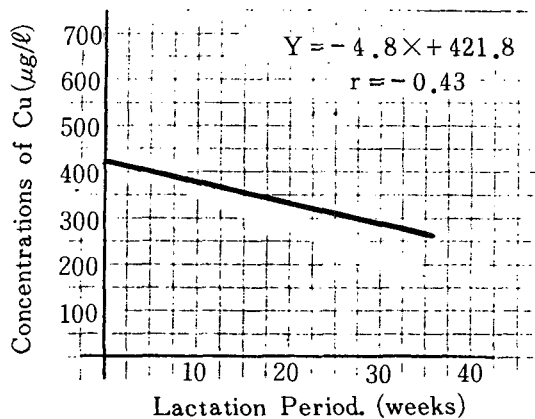


Fig 2. Correlation between Concentrations of Cu and lactation periods in Breast Milk

2. Zn

Zn은 동물의 체내 전반에 걸쳐 널리 분포

되어 있으며 동물의 정상적인 성장이나 번식의 活動, 시각장애 예방등에 필수적인 광물질이고 체조직 및 상처의 재생이나 치료에 도움이 된다고 알려져 있다.

임신한 동물에게 Zn결핍 식이를 급여하면 그 후대에서 기형이 태어났다는 보고가 있으며 중동에서는 Zn이 결핍된 사람에게서 성기능 부전, 왜소화 등이 생겼다고 한다.<sup>8)</sup>

사람의 장기중 Zn의 함량은 전립선 87 $\mu\text{g/g}$ , 뼈 66 $\mu\text{g/g}$ , 신장 48 $\mu\text{g/g}$ , 간장 및 심장이 27 $\mu\text{g/g}$ 이며, 혈액에는 평균 545~734 $\mu\text{g/dl}$ , 뇨의 경우 270~660 $\mu\text{g}/24\text{hrs}$ ,糞은 5~10 $\text{mg}/24\text{h}$ , 땀 115 $\mu\text{g/dl}$ , 乳汁中の Zn은 다른 미량 금속에 비해 양이 많다고 하는데,<sup>9)</sup> 본 조사치에서는 전체의 Zn평균이 2.01 $\pm$ 1.44 $\text{mg}/\ell$ , 범위는 0.07~6.92 $\text{mg}/\ell$ 였으며, 1~4 주된 母乳는 3.50 $\pm$ 2.10 $\text{mg}/\ell$ , 5~12 주된 母乳에서는 2.08 $\pm$ 0.79 $\text{mg}/\ell$ , 13주~36주의 母乳에서는 1.38 $\pm$ 0.91 $\text{mg}/\ell$ 로 授乳기간의 경과에 따른 완만한 감소를 볼수 있었다. ( $p < 0.01$ ) 또 지역간의 분포에서는 大都市의 경우 2.217 $\pm$ 1.63 2 $\text{mg}/\ell$ 였으며, 郡단위 이하 지역에서는 1.912 $\pm$ 1.472 $\text{mg}/\ell$ 였는데 이도 Cu와 마찬가지로 샘플중 대도시에 前期乳가 기타 지역의 샘플에 末期乳가 집중된 것에 기인한다고 본다. 授乳기간에 따른 Zn의 함량에 대하여는 Fig. 1과 3에 나타냈다.

Kristen 등<sup>10)</sup>은 南 Africa에서 분만후 3 일째 652.9 $\pm$ 240.7 $\mu\text{g}/\text{dl}$ , 7 일째 413.3 $\pm$  143 $\mu\text{g}/\text{dl}$ , 6 주째 22.81 $\pm$ 136.1 $\mu\text{g}/\text{dl}$ , 36 주째 64.3 $\pm$ 50.0 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 라고 하였으며, Rajalaskhini 등<sup>11)</sup>은 인도의 산모에서 初乳가 5.32 $\mu\text{g}/\text{ml}$ , 7 개월후 1.12 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 라고 했으며 Casey 등<sup>12)</sup>은 美國의 산모 11명을 대상으로 분만후 2 일째 11.5 $\pm$ 4.7 $\mu\text{g}/\text{ml}$ , 28 일째 $\pm$  3 일을 2.98 $\pm$  0.78 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 였으며 1 개월간 환산한 영유아의

일일평균 Zn의 섭취량을 2.0 $\text{mg}$ 이라 보고하였다. Feeley 등<sup>13)</sup>도 수유초기단계(4~7 일)에서 520 $\pm$ 20 $\mu\text{g}/100\text{g}$  그 다음이(10~14 일)410 $\pm$ 10 $\mu\text{g}/100\text{g}$ , 마지막 성숙기에서는(30~45 일) 290 $\pm$ 10 $\mu\text{g}/100\text{g}$ 였으며, 이를 토대로 환산하여 유아가 충분한 母乳를 섭취했을때 kg당 0.50 $\text{mg}/\text{kg}/\text{日}$ 을 섭취한다고 하였다.

日本의 Higash 등<sup>14)</sup>은 母乳의 初乳에서 Zn 함량이 가장 높았고 그후 감소를 보였으며 日本의 市乳中 Zn이 수유 3 개월간 채취한 母乳에서보다 함량이 낮았다고 하였으며 反面에 Fransson 등<sup>15)</sup>은 牛乳中の Zn(3.23~5.15 $\mu\text{g}/\text{ml}$ )로 母乳(1.16~3.83 $\mu\text{g}/\text{ml}$ )에서 보다 높았다고 보고하였으며 日本의 和田<sup>16)</sup>도 그의 저서에서 日本人 및 日本産 牛乳의 조사에서 母乳의 初乳가 3.5 $\mu\text{g}/\text{g}$  그후 1 $\mu\text{g}/\text{g}$ , 牛乳는 2.5 $\mu\text{g}/\text{g}$ 으로 母乳의 쪽이 낮다고 기술하고 있는데 山内邦男<sup>17)</sup>은 母乳 및 牛乳 속에 Fe, Zn 의 각종 미량 무기질이 존재하지만, 그 定量値는 變動이 커서 標準値가 명확하지 않다고 했다. 이에 관해서는 各各의 授乳기간, Casein 함량, Whey Protein 함량등 다른 일반 성분과의 관계를 함께 조사해 볼 필요가 있다고 사료된다.

기타 Murthy 등<sup>17)</sup>은 母乳內 Zn을 1.34 $\pm$ 0.94ppm, 美國産 市乳에서 3.28 $\text{mg}/\ell$ 로 보고하였고, 독일의 Renner<sup>18)</sup>은 母乳에서 2.43 $\mu\text{g}/\ell$  牛乳에서 3.6 $\mu\text{g}/\ell$ 과 기술하고 있다.

金<sup>19)</sup>은 우리나라의 市乳에 對해 평균을 2.9 17 $\pm$ 0.896 $\text{mg}/\ell$ , 범위를 1.233~7.463 $\text{mg}/\ell$ 로 보고한바가 있으며 Bruhn 등<sup>19)</sup>은 美 California 지방의 市乳에서 3.61 $\text{mg}/\text{kg}$ 으로 보고하였다.

Zn의 1日 必要량에 대해서는 美國의 경우 成人에서 15~17 $\text{mg}/\text{日}$ , 7~9세 아이에서 4.5 $\text{mg}/\text{日}$ , 1세 이하에서는 1日 1 $\text{mg}/\text{kg}$ , 3~

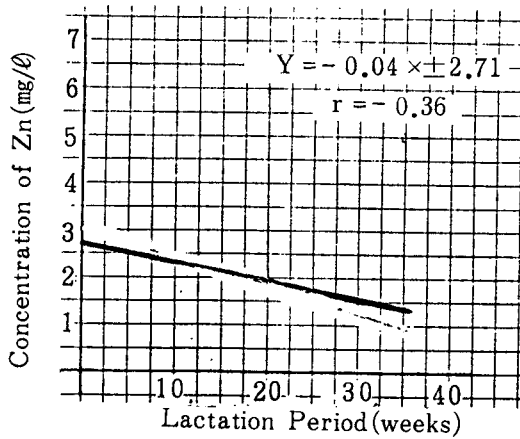


Fig 3. Correlation between Concentrations of Zn and lactation Periods in Breast Milk.

4 개월 아이에서 0.75mg/kg이었으며<sup>9)</sup> 美 NR C에서는 1 세이하의 유아는 3~5mg/mg, 성인은 15mg/kg으로 Zn의 권장량을 정하고 있으며<sup>8)</sup>, 미국의 경우 저단백식때의 Zn섭취량 증가를 위해 곡물성 식품에 22ppm의 Zn을 첨가한 强化食品을 권장하고 있다.<sup>9) Q</sup>

Renner는<sup>16)</sup> 성인의 경우 12mg, 1세 미만의 유아는 3~6mg을 권장하고 있는데 이를 토대로 국내 市販 市乳 200ml 1팩을 마실 경우 1일 권장치의 약 5%에 해당하는 Zn을 섭취한다고 볼 수 있다.

### 3. Mn

Mn은 뼈의 형성·번식 및 신경계의 정상적인 기능을 위해서 매우 중요하며, 생체 내에서 기능상 중요한 여러가지 효소의 활성제로서 이용되며 Mn의 주된 결핍증상은 성장부진, 골격형성의 이상·번식장애·실조증·지방및 탄수화물의 대사 억제등이 기간과 정도에 따라 달리 나타난다.<sup>8)</sup>

70kg의 정상인의 体内 Mn함량은 12~20mg이며 Cu의 1/5, Zn의 1/100이라고 한다. 正

常人の 組織中の Mn농도는 뼈 3.5 $\mu$ g/g, 授乳中の 乳線 2.2 $\mu$ g/g, 肝 2.1 $\mu$ g/g, 신장 1.2 $\mu$ g/g, 모발 0.98 $\mu$ g/g이며 肺癌部の Mn 함유량도 정상조직의 폐에서보다 현저히 낮은치를 보인다고 한다.<sup>9)</sup>

本 실험치의 경우 母乳 샘플 전체에서 평균 8.67 $\pm$ 5.12 $\mu$ g/l, 범위 0.9~26.3 $\mu$ g/l였으며, 1~4주된 母乳에서는 8.964 $\pm$ 3.313 $\mu$ g/l, 5~12주된 母乳에서는 7.971 $\pm$ 6.066 $\mu$ g/l, 12~36주된 母乳에서는 8.357 $\pm$ 4.966 $\mu$ g/l였으며 授乳 기간에 따른 Mn함량의 변화는 유의하지 않았다. (p>0.05)

지역간의 분포를 보면 大都市의 경우 7.971 $\pm$ 4.830 $\mu$ g/l, 郡단위 이하의 지역에서는 7.992 $\pm$ 5.721이었다. Mn의 분포는 Fig. 1에 나타나었다.

Dang, H. S. 등<sup>22)</sup>은 産後기간이 길수록 Mn의 농도가 증가했다고 보고했으며 美國의 Casey등<sup>12)</sup>은 분만후 첫날의 母乳中 Mn 평균을 5.4 $\pm$ 1.6ng/ml, 분만후 5일째 母乳中에서의 Mn이 2.7 $\pm$ 1.6ng/ml였고 1개월간 환산한 영유아의 1日 Mn섭취량을 2 $\mu$ g이라고 보고하였으며, Stastny D. 등<sup>24)</sup>은 授乳 기간에 따라 1개월 이내의 母乳에서 6.6 $\mu$ g/l, 3개월에서는 3.5 $\mu$ g/l로 Mn함량이 감소(p<0.05) 했다고 보고했다. 그의 Murthy등<sup>17)</sup>은 0.12 $\pm$ 0.07ppm으로, 독일의 Renner는<sup>16)</sup> 20 $\mu$ g/l로 母乳의 평균 Mn함량을 기술하고 있다.

牛乳의 경우, Murthy등<sup>20)</sup>은 美國産 市乳에서 Mn의 평균 함량을 91 $\mu$ g/l, 日本의 今村<sup>21)</sup>은 40 $\mu$ g/l, 독일의 Renner는<sup>16)</sup> 10~280 $\mu$ g/l의 범위에 평균을 50 $\mu$ g/l로 보고하였으며, 우리나라의 경우 金<sup>18)</sup>은 市乳에서 평균 26.7 $\mu$ g/l, 범위 7.6~102 $\mu$ g/l로 보고한 바 있다. 이로 보아 牛乳에서의 Mn함량이 母乳에서 보다

일등히 높다고 할 수 있다.

Mn의 1일 권장치를, Renner는<sup>16)</sup> 1세미만의 乳兒일 경우 500~1,000 $\mu$ g, 成人의 경우 4,000 $\mu$ g으로 기술하고 있으며, 美 NRC에서 제시한 요구량에 의하면 0~0.5세때 0.5~0.7mg/kg, 0.5~3세는 0.7~1.5mg/kg, 11세 이상은 2.5~5.0mg/kg으로 되어있다.

#### IV. 總括 및 結論

신생아 및 영유아에 있어서 매우 중요한 영양공급원인 母乳의 경우, 人体内 필수미량금속류의 함량정도를 알아보기 위하여 서울을 포함한 전국 8개 지역에서 59명의 授婦로부터 제공받은, 授乳기간 1주에서 36주사이의 母乳를 原子吸光度法으로 Cu, Zn, Mn의 함량을 分析 조사하였다.

1. 母乳 샘플 全体의 Cu평균은  $342.6 \pm 138.9 \mu\text{g}/\ell$ , 범위는 110~785.7  $\mu\text{g}/\ell$ 이었고, Zn의 평균은  $2.01 \pm 1.44 \text{mg}/\ell$ , 범위는 0.07~6.924  $\text{mg}/\ell$ 이었으며 Mn의 평균은  $8.67 \pm 5.12 \mu\text{g}/\ell$ , 범위는 0.9~26.3  $\mu\text{g}/\ell$ 였다.
2. Cu의 경우, 1주에서 4주 사이의 群 평균이  $504.5 \pm 166.2 \mu\text{g}/\ell$ , 5주에서 12주 群의 평균이  $345.0 \pm 100.0 \mu\text{g}/\ell$ , 13주에서 36주 群의 평균이  $276.4 \pm 84.8 \mu\text{g}/\ell$ 로 授乳기간이 길어질수록 감소 경향이 현저했다. ( $p < 0.01$ )
3. Zn의 경우, 1주에서 4주사이의 群 평균이  $3.50 \pm 2.10 \text{mg}/\ell$ , 5주에서 12주 群의 평균이  $2.08 \pm 0.79 \text{mg}/\ell$ , 13주에서 36주 群의 평균이  $1.38 \pm 0.91 \mu\text{g}/\ell$ 로 授乳기간이 길어질수록 감소경향이 현저했다. ( $p < 0.01$ )
4. Mn의 경우, 1주에서 4주사이의 群 평균이  $8.964 \pm 3.313 \mu\text{g}/\ell$ , 5주에서 12주 사이

의 群 평균이  $7.971 \pm 6.066 \mu\text{g}/\ell$ , 13주에서 36주사이의 群 평균이  $8.357 \pm 4.966 \mu\text{g}/\ell$ 로 授乳기간에 따른 함량의 변화가 有意하지 못하였다.

5. 母乳와 牛乳中の 필수미량금속류를 비교해 볼때, Cu의 경우는 母乳内 含量이 牛乳보다, Mn의 경우는 牛乳内 含量이 母乳보다 日등히 높았으며, Zn의 경우는 牛乳가 높은 경향을 보였다.

#### 참 고 문 헌

1. 山本高治郎: 母乳, 岩波新書. (1983).
2. 山内邦男: 人乳成分の化學, 日本農藝化學會誌. Vol.53 No.5, No.6, (1979).
3. Vernal S. Packard; Contaminants in Human Milk, J. of Food Prot., Vol.48, No.8, p.724-729 (1985).
4. 서울우유협동조합: 원유계획생산 및 유통 개선방안에 관한 연구. (1985)
5. 환경청: 환경오염공정시험법.
6. 日本藥學會編: 衛生試驗法·注解, 金原出版社, p141-151 (1983)
7. 見城尚義外: 粉乳中の微量金屬의 原子吸光度法による, ぜ·定量法について, 食衛誌 15(6), (1974).
8. 河鍾圭外: 비타민·礦物質 營養學 (1985)
9. 和田攻: 金屬ヒト, 朝倉書店 (1985)
10. Kirgten, G. F. 外: Zn and Cu levels in the Breast-Milk of CapeTown Mothers, S. Afr. Med. J. 68(6), 402~405, (1985)
11. Rajalakshini, K. 外: Cu, Zn, and Mn Content of Breast Milk in Indian Women, Am. J. Clin. Nutr. 33(3), 664~66



- 9 (1980)
12. Casey, C. E. 外 : Studies in Human Lactation Zn, Cu, Mn and Cr in Human Milk in the First Month of Lactation, *Am, J, Clin, Nutr.* 41(6) 1193~1200 (1985)
  13. Feeley, R. M. 外 : Cu, Fe and Zn Contents of Human Milk at Early Stages of Lactation, *Am. J. Clin, Nutr.* 37(3), 443~448 (1983)
  14. Higash, A. 外 : Zn and Cu Contents in Breast Milk of Japanese Women, *Tohoku J. Exp. Med.* 137(1) : 41~47, (1982)
  15. Fransson, G. B. 外 : Distribution of Trace Elements and Minerals in Human and Cow's Milk, *Pediatr, Res*, 17 (11), 912~5 (1983)
  16. Edmund Renner : Milk and Dairy Products in Human Nutrition, 190~233 (1983)
  17. G. K. Murthy 外 : Cd, Cu, Fe, Pb, Mn and Zn in Evaporated Milk, Infant Products and Human Milk, *J, Dairy Sci.*, 54, 1001 - 1005, (1971)
  18. 金大善 : 市乳中の Cu, Fe, Zn, Mn, Pb, Cd 含量에 관한 연구, *한국환경위생학회지*, 12(11), (1986)
  19. J. C. Bruhn 外 : Trace Metal and Protein Concentration in California Market Milks. *J. Food Prot.*, Vol. 40, No.3, 170 - 173 (1977)
  20. G. K. Murthy, 外 : Cu, Fe, Mn, Se and Cu Concentrations in Milk of Economically Poor Indian Tribal and Urban Women, *Sci. Total Environ.*, 44(2); 177 - 182, (1985)
  23. Stastny. D. 外 : Mn Intake and Serum Mn Concentrations of Human Milk-Fed and Formula-fed Infants, *Am, J, Clin, Nutr.*, 39(6), 872 - 8, (1984)