

## 모유영양아와 인공영양아의 성장발육 상태에 관한 횡단적 연구

최경숙<sup>†</sup> · 최혜미 · 정상진 · 구재욱\* · 임현숙\*\*

서울대학교 식품영양학과, 한국방송대학교 가정학과,\*  
전남대학교 식품영양학과\*\*

### Cross-sectional Study of Growth of Korean Breast Fed and Formula Fed Infants from 1 to 3 Postpartum Months

Kyungsuk Choi<sup>†</sup>, Haymie Choi, Sang Jin Chung,  
Jaek Koo,\* Hyeon Sook Lim\*\*

Department of Food and Nutrition, Seoul National University, Seoul, Korea  
Department of Home Economics,\* Korea National Open University, Seoul, Korea  
Department of Food and Nutrition,\*\* Chonnam National University, Kwangju, Korea

#### ABSTRACT

One- to three- month-old infants(n=232) were compared their growth performance(weight, length, head circumference, chest circumference) by feeding methods in cross-sectional study. There were two groups : breast-fed(BF) and formula-fed groups(FF).

The weights of infants at 1, 2, and 3 postpartum month were  $4.50 \pm 0.48$ kg,  $5.76 \pm 0.62$ kg and  $6.67 \pm 0.68$ kg, respectively. The weight of male infants was higher than females. The length were  $53.7 \pm 2.6$ cm,  $57.4 \pm 3.3$ cm,  $61.1 \pm 3.1$ cm at one to three postpartum months, respectively. The length of male infants was higher than females, too. Overall there were no significant differences between feeding methods in weight, length, head and chest circumferences, and monthly weight and length velocity. But 3-month-old formula-fed male infants showed bigger significantly in weight, monthly weight velocity and chest circumference than the breast-feds. By Korean standards, weight-for-height Z-score were distributed from 0 to +2. Not only was there a few malnourished infants but also overnourished were noticed, especially in formula-fed group.

From this survey, long-term survey on growth and development of large scales might be necessary to determine the effect of feeding methods of infants after 3 months and to set proper growth standard for infant. And it was suggested that the careful attention of polarized nutritional problems of early infants was needed, especially in formula-fed group. (*Korean J Community Nutrition* 2(1) : 3~12, 1997)

**KEY WORDS** : early infants · growth performance · breast-fed · formula-fed · feeding method.

<sup>†</sup>교신저자 : 최경숙, 150-010 서울시 관악구 신림동 산 65-1 전화) 02) 880-6836, 팩스) 02) 872-0135

---

## 서 론

---

영아기는 신체적 성장과 뇌의 발달이 가장 왕성한 시기이다. 영아들의 성장은 여러가지 관련인자들에 의해 직, 간접적으로 영향을 받는 매우 복잡한 과정이다 (Pipes, Trahms 1993). 따라서 식사성 요인과 비식사성 요인이 관련된 복잡한 과정이므로 성장연구를 해석하는 일은 매우 어렵다. 영아기의 정상적인 성장발달에 영양공급은 무엇보다 중요하다. 영아 초기에는 모유에 의존하거나 모유를 수유할 수 없는 경우는 조제분유에 의존하게 된다. 미국의 경우는 모유영양아가 1971년 10%에서 1985년에 35%로 증가되었으며, 생후 5, 6개월까지 모유를 섭취하는 영아도 증가하고 있다(Fomon 1987). 우리나라에서는 근래에 도시지역의 모유영양의 비율은 감소하면서 반대로 인공영양 비율이 급증하여 현재 우리나라의 6개월령까지의 모유수유율은 서울, 경기 지역은 13~16%이고(이연숙 · 황계순 1992), 강원, 충북의 일부농촌 지역은 23%(이승주 등 1994), 인천지역은 1~3개월동안에 40%이하로 낮게 보고되고 있다(전희순 · 홍성야 1996). 이처럼 인공수유율이 높아가고 있는 현 시점에서 영아들의 성장상태를 수유방법별로 구분하여 평가해 볼 필요가 있다고 하겠다.

우리나라에서 모유 영양성분의 분석 연구는 횡단적, 종단적으로 최근에 많이 이루어졌으며(고광욱 1966; 문수재 등 1992; 설민영 등 1993; 윤명찬 등 1984; 최미경 등 1991), 조제분유의 영양성분에 관한 연구도 일부 이루어졌다(임현숙 · 허영란 1994; 정지태 · 이현급 1987). 그러나 영아의 성장발육을 평가한 논문은 많지 않은 실정이며 특히 수유방법을 구분하여 평가한 경우는 드물다. 박혜련 등(1991)이 2세미만의 영유아의 식이형태가 성장에 미치는 영향에 대해 보고한 바 있으나 모유나 조제분유에 오로지 의존하는 영아 초기의 성장에 관한 연구는 1~3개월의 영아에 대해 종단적으로 보고한 전보(구재옥 등 1996)와 신생아에 대한 보고(박동일 등 1993) 등이 있는 실정이다. 또한 영아의 발육상태를 평가하는 기준자료로 쓰고 있는 1985년 대한소아과학회의 한국소아발육표준치(소아과 1985)와 한국소아 정상치(소아과 1992)에서도 모유수유와 인공수유의 차이에 따른 성장 상태에 대한 구분이 없으며 나이표시 1개월이란 단 1개월 시점의 값을 의미하지 않고 생후 2개월 미만의 값으로 타연구자료와 비교하는데 제한점이 있다.

이와 관련된 외국의 연구로는 Karlberg · Perman (1959)이 스웨덴에서 2세 미만의 신체계측치를 방해하게 조사하여 표준으로 사용할 수 있게 제시한 바 있으며, Fomon 등(1978)은 233명의 모유영양아를 출생후 112일까지 경시적으로 체중과 신장을 조사한 바 있다. Butte · Garza(1985)가 4개월까지의 영아를 종단적으로 체중을 조사하여 NCHS(National Center for Health Statistics)(WHO 1983)와 비교한 연구외에 여러 편의 모유영양아와 인공영양아에 대한 보고가 있다(Janas 등 1985).

인공영양아들이 고형음식을 일찍 도입하면서 모유영양아보다 성장이 빨라서 출생시 체중의 두배가 되는 시점이 인공영양아는 1.9개월, 모유영양아는 3.9개월이라고 보고되기도 했으며(Neumann, Alpaugh 1976), Jelliffe · Gurney(1974)는 클수록 더 좋은 것이며 성장이 빠를수록 더 건강한 영아라고 언급한 바 있다. 그러나 이러한 결과에 대해 여러 연구가 반박하고 있으며 인공영양아가 더 크다는 점이 반드시 좋은지에 대해서는 의문이 제기되기도 하였다(Hithcock 등 1981). 또한 고단백질 섭취가 성장에는 별 영향을 미치지 못하고 인공영양아와 모유영양아간에 성장에 차이가 없었다는 보고도 있다(Axelsson 등 1988).

따라서 수유방법에 따른 신체 성장발육상태의 차이뿐 아니라 성장발육과 영양소의 섭취량과의 상관관계를 파악하는 것은 우리나라에서 매우 의의 있는 일이라고 생각된다.

이에 본 연구는 1~3개월의 영아의 체중, 신장, 두위, 흉위 등의 성장 발육 상태를 횡단적으로 조사하여 수유방법과 성별에 따른 성장발육의 차이와 성장에 영향을 미치는 환경적 요소를 알아보고자 하였다.

---

## 연구대상 및 방법

---

본 연구대상자는 서울시 시흥동과 상계동에 위치한 소아과와 광주시 종합병원 산부인과의 도움으로 정상적인 재태기간에 정상조건으로 출생한 1, 2 및 3개월령의 영아들을 선정하였다. 부모가 본 연구의 취지에 동의하고 신체계측 시기에 감기 및 설사 등의 건강상태가 없는 영아들이었다. 대상 영아들은 모유영양군(breast fed; BF)과 국내에서 제조, 시판되는 3회사의 분유제품 중 한 회사의 제품을 먹는 인공영양군(formula fed; FF)으로 구분하였다. 수유방법에 따른 조사대상자의 총 수

는 모유영양아(BF)가 89명, 인공영양아(FF)가 143명 이었으며, 이 중 남아 147명, 여아 85명이었다.

출생시 체중, 신장, 두위 및 흉위는 부모의 기록에 의 존하였으며, 영아들의 월별 신장, 체중, 두위, 흉위를 출 생한 날의 전후 3월에 Gibson(1990)이 제시한 방법에 의해 진보(구재옥 등 1996)와 같이 측정하였다.

출생시 체중이나 신장의 기록이 있는 영아에 한해서 월별 체중과 신장에서 출생시 값을 뺀 다음 개월수로 나 누어 체중과 신장의 월평균 증가량을 구하였으며, 체중 과 신장으로부터 kaup 지수[체중(g)×10/신장<sup>2</sup>(cm<sup>2</sup>)] 를 계산하여 영아의 영양상태를 평가하였다.

영아의 성장에 영향을 미칠 수 있는 가정 환경요인 중 엄마의 나이 및 임신시 체중 증가량, 임신기간, 부모의 체격을 질문지를 통하여 조사하였다.

통계처리는 SPSS\*(SPSS 1986)를 이용하여 영아의 수유방법 및 개월별 신체계측치의 평균과 표준편차를 구 하였고, 한국소아의 정상치(대한소아과학회 1992)와 비 교하여 신체계측치들의 표준편차점수[Z-score=(in-dividual's anthropometric data-mean value of standard)/SD value of standard]를 구하였다. 수유 방법별 차이는 t-test에 의해 검증을 하였고, 엄마의 나 이, 부모의 체격과의 상관관계를 Pearson's corre-

lation으로 보았다(Zar 1984).

## 결과 및 고찰

### 1. 가정 환경 요인

조사대상 영아의 가정환경요인 중 아버지의 나이는 32.6세, 어머니의 나이는 28.6세였으며, 부모의 신장, 체 중과 BMI(body mass index)는 수유방법군별로 유의 한 차이가 없었다. 임신시 체중 증가량이 모유영양군은 11.2kg, 인공영양군은 12.3kg으로 유의한 차이를 보였 으며, 남아가 12.3kg, 여아가 11.0kg으로 남아가 임신 시 체중증가량이 더 높았다(p<0.05).

영아들의 출생순위는 여아는 모두 첫째 또는 둘째에 속한 반면, 남아 중 10.2%(15명)가 셋째, 0.7%(1명)가 다섯째였으며, 셋째 이상의 남아 중 69%가 모유수유를 하고 있었다.

### 2. 월 평균 체중(weight) 및 체중증가량(weight velocity)

조사대상 영아의 출생시 체중은 Table 1과 같이 남아 는 3.35kg, 여아는 3.22kg으로 남아와 여아의 차이가 유의하였다(p<0.05). 이는 인공영양군내에서의 남녀의 차이였으며, 모유영양군내에서는 남녀의 출생시 체중의

Table 1. Weights and length of breast-fed and formula-fed infants by 1-3 postpartum months

Items	Months post-partum	BF			FF			Total		
		M	F	Sub-total	M	F	Sub-total	M	F	Sub-total
Weight (kg)	Birth	3.29±0.36 (43)	3.25±0.35 (46)	3.27±0.36 (89)	3.37±0.31 <sup>a</sup> (104)	3.18±0.33 (39)	3.31±0.34 (143)	3.35±0.33 <sup>a</sup> (147)	3.22±0.34 (85)	3.29±0.35 (232)
	1	4.66±0.36 <sup>a</sup> (12)	4.22±0.60 (11)	4.45±0.53 (23)	4.59±0.38 (33)	4.37±0.61 (13)	4.53±0.46 (46)	4.61±0.37 <sup>a</sup> (45)	4.30±0.60 (24)	4.50±0.48 (69)
	2	5.99±0.59 <sup>a</sup> (16)	5.50±0.58 (23)	5.70±0.62 (39)	5.98±0.55 <sup>a</sup> (38)	5.36±0.57 (16)	5.80±0.62 (54)	5.99±0.55 <sup>a</sup> (54)	5.44±0.57 (39)	5.76±0.62 (93)
	3	6.66±0.59 <sup>a*</sup> (15)	5.98±0.63 (12)	6.36±0.69 (27)	7.05±0.52 <sup>*</sup> (33)	6.26±0.49 (10)	6.86±0.61 (43)	6.93±0.56 <sup>a</sup> (48)	6.10±0.58 (22)	6.67±0.68 (70)
Length (cm)	Birth	52.1±2.0 <sup>a*</sup> (29)	48.9±2.0 (13)	51.1±2.4 (42)	51.4±2.0 <sup>a*</sup> (75)	49.6±2.3 (10)	51.2±2.1 (85)	51.6±2.0 <sup>a</sup> (104)	49.2±2.1 (23)	51.2±2.2 (127)
	1	54.3±2.1 <sup>a</sup> (12)	51.9±2.7 (11)	53.1±2.6 (23)	54.4±2.1 (33)	52.8±3.0 (13)	54.0±2.5 (46)	54.4±2.1 <sup>a</sup> (45)	52.4±2.8 (24)	53.7±2.6 (69)
	2	58.7±3.2 (16)	56.9±3.3 (23)	57.6±3.3 (39)	58.1±3.1 (38)	55.3±2.8 (16)	57.3±3.3 (54)	58.3±3.1 <sup>a</sup> (54)	56.2±3.2 (39)	57.4±3.3 (93)
	3	61.4±2.2 <sup>a</sup> (15)	59.1±3.3 (46)	60.4±3.0 (27)	62.5±2.3 (33)	58.3±2.7 (10)	61.5±2.9 (43)	62.2±2.3 <sup>a</sup> (48)	58.7±3.0 (22)	61.1±3.1 (70)

BF : Breast-fed, FF : Formula-fed, M ; Male, F ; Female, Values are mean ±SD. ( ) : Sample numbers  
 Values with <sup>a</sup> are significantly different between male and female in same feeding method at α=0.05 by t-test  
 Values with \* are significantly different between BF and FF group in same sex at α=0.05 by t-test  
 Values with no labels are not significantly different between BF and FF group or sex at α=0.05 by t-test

6 · 영아의 성장발육 상태의 횡적 연구

차이는 없었다. 본 대상 영아의 출생시 체중은 박동일 등 (1993)이 보고한 남아 3.25kg, 여아 3.16kg보다 높았다. 출생시 체중을 한국소아정상치(이하 정상치라 함) (대한소아과학회 1992)에 비교해 보면 남아의 표준치인 3.39kg에 비해서 BF군은 97.2%, FF군은 99.4%였으며, 여아의 표준치인 3.23kg에 비해서 BF군이 100.6%, FF군은 98.4%였는데 각 성별에서 수유방법에 따른 차이는 유의하지 않았다.

영아의 평균 체중은 Table 1에 나타낸 바와 같이 1개월에는 4.50kg, 2개월에는 5.76kg, 3개월에는 6.67kg으로 증가하였으며, 모유영양군의 1, 2, 3개월과 인공영양군의 2개월에서 남아의 체중이 여아보다 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 인공영양군의 평균 체중은 모유영양군보다 다소 높은 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 3개월 인공영양 남아의 체중이 모유영양군 남아의 체중보다 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ).

정상치에 대한 체중의 비율은 BF군의 남아 1, 2, 3개월이 90.2, 96.5, 94.7%였고, FF군의 남이는 91.5, 96.1, 99.9%로 나타났다. 수유방법에 따라 1, 2개월에서는 정상치에 대한 체중의 비율이 유의적인 차이가 없었으나 3개월에서는 인공영양군에서 유의적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 여아 중 BF군의 정상치에 대한 체중의 비율은 1, 2, 3개월에서 86.6, 94.4, 89.7%였고, FF군에서는 각각 89.7, 92.1, 93.9%로 나타났다. BF군에서 2개

월에 비해 3개월의 정상치에 대한 체중의 비율이 낮아졌는데 이러한 현상이 Salmenpera 등(1985)이 모유영양아의 성장속도가 2~3개월 이후에 인공영양아에 비해 저하되는 것을 보고한 결과와 일치하였다.

체중의 정상치에 대한 표준편차점수는 남녀 모두 0과 -1사이였으며 남아가 여아보다 양호한 경향을 보였으나 유의한 차이는 없었다. 수유방법에 따라서는 3개월의 남아에서만 모유영양아에 비해 인공영양아의 표준편차점수가 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ).

영아의 월평균 체중증가량(weight velocity)은 Table 2와 같이 1, 2, 3개월에서 모유영양아는 1.19, 1.23, 1.01kg/mo였고, 인공영양아는 각각 1.17, 1.26, 1.18kg/mo로 인공영양아가 2, 3개월에서 높은 경향을 보였으나 유의하지는 않았다. 남아에서 1, 2개월에서는 모유영양아에 비해 인공영양아의 체중증가량이 더 낮았으나 3개월에서는 유의하게 더 높았다( $p < 0.05$ ). 전체 남아가 여아보다 체중 증가량이 유의하게 높았는데( $p < 0.05$ ) 모유영양군의 1, 2, 3개월과 인공영양군의 3개월에서 유의하였다. 모유영양군의 남아에서 개월이 증가함에 따라 체중 증가량이 유의하게 감소하였다( $p < 0.05$ ).

핀란드의 0~3개월의 남아의 체중의 증가량은 10.3kg/yr(0.86kg/mo)이었다고 보고한 결과(Kantero, Tisala 1971)에 비해 본 연구의 남아들의 체중증가량이 더 높았다.

Table 2. Monthly weight and length velocity of infants by postpartum months

Items	Months post-partum	BF			FF			Total		
		M	F	Sub-total	M	F	Sub-total	M	F	Sub-total
Weight velocity (kg/mo)	1	1.43±0.41 <sup>a</sup> (12)	0.93±0.62 (11)	1.19±0.57 (23)	1.20±0.34 (33)	1.08±0.26 (13)	1.17±0.32 (46)	1.26±0.37 <sup>a</sup> (45)	1.01±0.46 (24)	1.18±0.42 (69)
	2	1.37±0.27 <sup>a</sup> (16)	1.13±0.28 (23)	1.23±0.30 (39)	1.31±0.20 (38)	1.13±0.25 (16)	1.26±0.23 (54)	1.33±0.22 <sup>a</sup> (54)	1.13±0.26 (39)	1.24±0.26 (93)
	3	1.09±0.22 <sup>a*</sup> (15)	0.91±0.18 (12)	1.01±0.22 (27)	1.23±0.15 <sup>*a</sup> (33)	1.04±0.21 (10)	1.18±0.18 (43)	1.18±0.18 <sup>b</sup> (48)	0.97±0.20 (22)	1.12±0.21 (70)
Length velocity (cm/mo)	1	2.4±1.3 <sup>a</sup> (9)	6.5±1.2 <sup>11</sup> (2)	3.2±2.0 (11)	3.5±1.3 (25)	5.5±1.1 <sup>11</sup> (5)	3.8±1.5 (30)	3.2±1.4 <sup>a</sup> (34)	5.8±1.1 (7)	3.6±1.6 (41)
	2	3.9±1.8 (11)	4.8±0.7 (9)	4.3±1.5 (20)	4.0±0.9 (25)	4.6±1.0 (4)	4.1±0.9 (29)	4.0±1.2 <sup>a</sup> (36)	4.7±0.8 (13)	4.2±1.1 (49)
	3	3.4±0.8 (9)	3.7±1.6 (2)	3.5±0.9 (11)	3.8±0.6 (25)	4.9±0.0 (1)	3.9±0.6 (26)	3.7±0.6 (35)	4.1±1.3 (2)	3.7±0.7 (37)

BF : Breast-fed, FF : Formula-fed, M : Male, F : Female, Values are mean ± SD. ( ) : Sample numbers  
 Values with <sup>a</sup> are significantly different between male and female in same feeding method at  $\alpha=0.05$  by t-test  
 Values with <sup>\*</sup> are significantly different between BF and FF group in same sex at  $\alpha=0.05$  by t-test  
 Values with no labels are not significantly different between BF and FF group or sex at  $\alpha=0.05$  by t-test  
 1) Length at birth seems to be underestimated

### 3. 월 평균 신장(length)과 신장 증가량(length velocity)

출생시 신장과 개월별 신장은 남녀별, 수유방법별로 Table 1과 같다. 출생시 신장은 남자는 51.6cm, 여자는 49.2cm로 박동일(1993)이 보고한 남자 50.1cm, 여자 49.6cm보다 남자는 높았고 여자는 낮았다. 본 영아들의 결과에서는 남녀의 차이가 유의하였으며 이러한 차이는 모유영양군과 인공영양군에서 나타났다( $p < 0.05$ ). 모유영양군 남자의 출생시 신장이 인공영양군에 비해 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 여아에서는 수유방법에 따른 출생시 신장의 차이는 없었다.

남아의 1, 2, 3개월 신장은 54.4cm, 58.3cm, 62.2cm이었으며, 여아는 각 개월에서 52.4cm, 56.2cm, 58.7cm로 매 개월에서 모유영양군과 인공영양군간에 차이가 없었다. 각 개월에서 남아의 신장이 여아의 신장에 비해 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 이러한 차이는 1, 3개월에는 모유영양군에서, 2개월에는 인공영양군에서 나타났다.

출생시, 1, 2, 3개월 신장의 1992년 정상치에 대한 비율을 보면 BF군의 남자는 101.4, 95.2, 97.3, 96.9%, FF군의 남자는 100.0, 96.3, 96.3, 98.5%이었으며, BF군의 여아는 96.9, 92.4, 96.1, 95.1%였고, FF군의 여아는 98.2, 93.9, 93.3, 93.9%로 남녀 모두 신장의 정상치에 대한 비율이 수유방법에 따라 차이가 없었다.

정상치에 대한 신장의 평균 표준편차점수는 남자는 0과 -1사이였으며, 여아는 -1과 -2사이로 1, 2, 3개월에서 남아가 여아보다 유의하게 양호하게 나타났다( $p < 0.05$ ). 남아에서는 1개월의 HAZ(Height-for Age Z-score)이 모유영양군과 인공영양군에서 차이가 없다가 2개월에는 모유영양군에 비해 인공영양군이 낮아졌다가 3개월에는 모유영양군에 비해 인공영양군이 다시 높아졌으나 그 차이는 유의하지는 않았다. 여아에서는 1개월에는 모유영양군에 비해 인공영양군의 HAZ가 높았으나 2, 3개월에는 모유영양군에 비해 인공영양군이 약간 낮게 나타났다.

1992년 정상치에 대한 신장의 비율이 출생시에 비해 1개월에 낮아졌다가 2, 3개월에 다시 증가하는 경향을 보였는데 이는 체중에서의 결과와 비슷한 경향을 보였다. Whitehead · Paul(1983)이 영아의 신장도 체중과 같이 4개월 이후에 감소했으나 그 정도가 적었다고 보고했는데 본 연구에서는 신장이 체중보다 양호한 결과를 보인 것은 일치하지만, 1개월에 감소했다가 2, 3개월에

다시 성장 상태가 좋아지는데 이러한 경향이 4개월이후에는 어떠한지에 대한 연구가 필요하다고 하겠다. 그러나 표준치에 대한 비율로 볼 때는 신장은 체중보다 높은 경향을 보였으나, Z-score로 평가해 보면 체중보다 발육 상태가 나쁜 것으로 나타났으며, 특히 여아에서 이러한 경향이 두드러졌다.

영아의 월평균 신장증가량(length velocity)은 1, 2, 3개월에서 모유영양아가 3.2, 4.3, 3.5cm/mo였고, 인공영양아가 3.8, 4.1, 3.9cm/mo로 각 개월에서 수유방법에 따른 유의한 차이가 없었다. 체중증가량과 달리 여아의 신장증가량이 남아보다 매 개월에서 높았으며 특히 모유영양군의 1, 2개월에서 여아의 신장 증가량이 남아보다 유의하게 높았다( $p < 0.05$ ). 특히 1개월에서 여아의 신장 증가량이 높은 이유는 출생시 체중이 45~48cm로 낮게 조사된 영아가 4명 있었기 때문으로 사료된다. 이는 영아들의 누운키를 측정하는 때는 영아의 다리가 오무러져 있기가 쉬워 오차의 가능성이 높다고 할 수 있는데, 특히 본 조사자가 직접 측정하지 못한 출생시 신장에서 오차가 있었던 것으로 생각되며, 출생시 신장이 지수가 되는 연구에서는 측정시 특히 주의가 필요하다고 하겠다. 핀란드의 0~3개월의 남아의 신장의 증가량은 45.8cm/yr(3.82cm/mo)이었다고 보고한 결과(Kantero, Tiisala 1971)와 비슷하였다.

### 4. 두위(head circumference)와 흉위(chest circumference)

조사대상 영아의 개월별 두위는 Table 3에 나타낸 바와 같이 출생시 두위는 남자는 33.6cm, 여아는 34.4cm였다. 1, 2, 3개월의 남아의 두위는 37.3cm, 39.4cm, 41.1cm로 모유영양군에 비해 인공영양군의 차이가 없었다. 여아의 두위는 각각 36.6cm, 38.7cm, 39.6cm로 역시 수유방법에 따른 차이는 없었다. 1, 2, 3개월의 남아의 두위가 여아에 비해 유의하게 높았으며 특히 모유영양아에서 그 차이가 두드러지게 나타났다( $p < 0.05$ ).

출생시와 1, 2, 3개월 두위의 1992년 정상치에 대한 비율을 보면 BF군의 남아에서 97.3, 98.6, 98.8, 99.1%였고, FF군의 남자는 99.1, 98.2, 99.2, 100.1%로 나타났으며, BF군의 여아에서는 100.9, 97.7, 99.0, 98.4%, FF군의 여아는 104.9, 97.8, 100.4, 98.3%로 남녀 모든 개월에서 수유방법에 따른 차이는 없었다. 두위의 1992년 정상치에 대한 평균 표준편차점수는 전체 영아가 0과 -1사이였으며, 수유방법에 의한 차이가 없었다.

**Table 3.** Head circumference and chest circumference of infants by postpartum months

Items	Months post-partum	BF			FF			Total		
		M	F	Sub-total	M	F	Sub-total	M	F	Sub-total
H.C. (cm)	Birth	33.2±1.6	33.8±1.5	33.3±1.5	33.8±1.0	35.2±2.0	33.9±1.1	33.6±1.2	34.4±1.8	33.7±1.3
	1	37.6±1.1 <sup>a</sup>	36.6±0.7	37.1±1.1	37.2±1.0	36.6±1.2	37.0±1.1	37.3±1.0 <sup>a</sup>	36.6±1.0	37.0±1.1
	2	39.2±0.9 <sup>a</sup>	38.5±1.1	38.8±1.1	39.4±1.2	39.1±2.5	39.3±1.7	39.4±1.1 <sup>a</sup>	38.7±1.8	39.1±1.5
	3	40.7±0.8 <sup>a</sup>	39.7±0.7	40.2±0.9	41.2±1.1	39.6±1.2	40.8±1.3	41.1±1.0 <sup>a</sup>	39.6±1.0	40.6±1.2
C.C. (cm)	Birth	33.2±1.3	32.3±0.9	33.0±1.3	33.2±1.6	32.9±1.7	33.2±1.5	33.2±1.5	32.5±1.3	33.1±1.4
	1	37.4±0.7	36.3±2.5	36.9±1.9	37.4±1.6	36.8±1.8	37.2±1.6	37.4±1.4 <sup>a</sup>	36.5±2.1	37.1±1.7
	2	41.2±0.5 <sup>a</sup>	39.8±2.3	40.4±2.1	41.0±1.9	39.6±1.5	40.6±1.9	41.0±1.8 <sup>a</sup>	39.7±1.9	40.5±2.0
	3	42.0±1.4*	41.3±2.3	41.7±1.9	43.2±1.8*	41.0±1.8	42.6±2.1	42.8±1.8 <sup>a</sup>	41.1±2.0	42.3±2.0

H.C. : Head circumference, C.C. : Chest circumference

BF : Breast-fed, FF : Formula-fed, M ; Male, F : Female, Values are mean±SD

Values with <sup>a</sup> are significantly different between male and female in same feeding method at α=0.05 by t-test

Values with \* are significantly different between BF and FF group in same sex at α=0.05 by t-test

Values with no labels are not significantly different between BF and FF group or sex at α=0.05 by t-test

출생시 흉위는 남아가 33.2cm, 여아가 32.5cm로 수유방법에 따른 차이가 없었다. 조사 대상 영아의 개월별 흉위는 Table 3에 나타난 바와 같이 남아는 1, 2, 3개월에서 37.4cm, 41.0cm, 42.8cm로 1, 2개월에서는 수유방법에 따른 차이는 없었으나 3개월에서 모유영양아에 비해 인공영양아가 유의하게 높았다(p<0.05). 여아는 각각 36.5cm, 39.7cm, 41.1cm로 수유방법에 따른 차이는 없었다. 전체 평균에서 1, 2, 3개월의 남아의 흉위가 여아보다 유의하게 높았는데(p<0.05), 실제로 두가지 수유방법내에서는 모유영양군의 2개월에서만 남아와 여아의 흉위의 차이가 유의하였다(p<0.05).

출생시 및 1, 2, 3개월 흉위의 1992년 정상치에 대한 비율은 BF군의 남아는 각각 100.4, 96.8, 100.4, 99.2%였고, FF군의 남아는 각각 100.3, 97.9, 99.9, 101.8%였다. BF군의 여아는 98.6, 96.0, 99.7, 100.2%, FF군의 여아는 100.7, 97.3, 99.3, 99.3%로 남녀 모두 흉위의 정상치 비율은 수유방법에 따른 차이가 없었다. 체중, 신장 및 다른 신체 계측치에 비해 흉위와 두위의 발육상태가 1992년 정상치에 가장 근접한 상태를 보였다. 흉위의 1992년 정상치에 대한 평균 표준편차점수는 전체 영아가 0과 -1사이였으며, 수유방법에 의한 차이가 없었다.

**5. 비체중 및 kaup 지수에 의한 영양상태의 평가**

비체중은 현재의 영양상태를 평가하는 지수로 10세 이하에서는 나이에 대해 독립적인 수치로 알려지고 있다 (Seward, Serdula 1984).

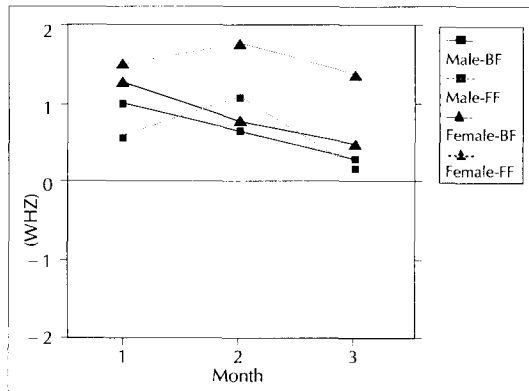
조사대상 영아들의 1992년 정상치에 대한 비체중의 평균 표준편차점수는 Fig. 1과 같이 남아에서 1, 2, 3개월에 0.7, 1.0, 0.3이었고, 여아는 각각 1.5, 1.2, 0.9로

나타나 체중이나 신장 각각으로 평가한 표준편차점수보다 양호한 결과를 보였으나 편차가 크게 나타났다. 영아들의 수유방법에 따른 유의한 차이는 없었다.

Gibson(1990)은 1~3개월의 영아에게 적용 가능한 신체지수는 없다고 하였으나, 본 연구는 3개월에서 2세에게 적당하다고 알려지고 있는 kaup 지수에 의하여 본 조사대상 영아의 영양상태를 평가해 보았다.

조사대상 영아의 개월별 평균 kaup 지수는 Table 4에 나타난 바와 같다. 남아는 1, 2, 3개월에 15.6, 17.6, 17.9였고, 여아는 각각 15.7, 17.3, 17.8로 나타났으며, 남녀별이나 수유방법에 의한 차이는 발견할 수 없었다.

Kaup 지수는 13 미만을 영양불량, 13~15는 약간 영양불량의 위험이 있다고 하며, 15~18은 정상, 18~20은 약간 영양과잉 상태이며, 20 이상은 비만으로 판정한다(Gibson 1990). 이에 따르면 Fig. 2와 같이 본 연구의 모유영양군은 정상이 52명(59.1%)이 속했으며, 영

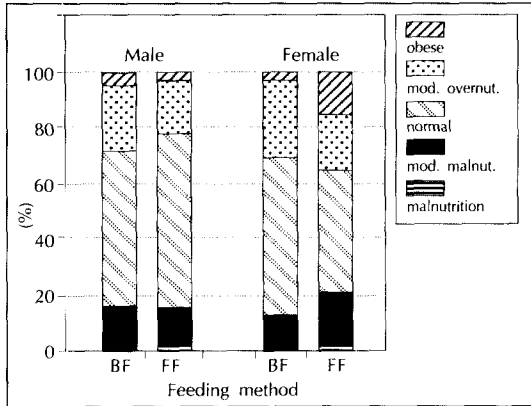


**Fig. 1.** Weight-for-height Z-score of postpartum months by feeding methods.

**Table 4.** Kaup index of breast-fed and formula-fed infants by 1-3 postpartum months

Months postpartum	BF			FF			Total		
	M	F	Sub-total	M	F	Sub-total	M	F	Sub-total
1	15.9±1.7	15.6±2.1	15.8±1.8	15.5±1.3	15.7±1.8	15.6±1.4	15.6±1.4	15.7±1.9	15.6±1.6
2	17.5±1.6	17.0±1.7	17.2±1.6	17.7±1.4	17.6±2.1	17.7±1.6	17.6±1.4	17.3±1.8	17.5±1.6
3	17.7±1.5	17.1±1.3	17.4±1.4	18.1±1.3	18.5±1.9	18.2±1.4	17.9±1.3	17.8±1.7	17.9±1.5

BF : Breast-fed, FF : Formula-fed, M : Male, F : Female, Values are mean±SD  
 Values with no labels are not significantly different between BF and FF group at  $\alpha=0.05$  by t-test



**Fig. 2.** Percentage of infants identified according to classification for assessment of nutritional status by Kaup index(BF ; Breast-fed, FF ; Formula-fed).

양불량에 1명(1.1%), 약간의 영양불량 위험군에 13명(14.8%), 약간 영양과잉상태에 19명(21.6%), 비만군에 3명(3.4%)이 속하는 것으로 나타났으며, 인공영양군은

정상범위에 80명(53.3%)이 속했으며, 영양불량에 1명(0.7%), 약간의 영양불량의 위험군에 21명(14.0%), 약간 영양과잉상태에 38명(25.3%), 비만군에 10명(6.7%)이 속하는 것으로 나타났다. 남아에서는 모유영양군에서 영양과잉상태의 비율이 더 높았으며 여아에서는 인공영양군에서 영양과잉상태에 속하는 비율이 더 높았다. 또한 조사대상 영아의 영양상태가 영양불량에 속하는 경우가 2명(0.9%)이고, 비만의 비율이 13명(5.6%)으로 나타났다 특히 인공영양군에서는 영양불량과 비만에 속하는 영아들이 모두 있어 현재 우리나라에서 지적되고 있는 영양문제 중 하나인 영양상태의 양극화현상(송길원 1996)이 이 시기 영아들에서도 보였으며, 특히 인공영양군의 영양과잉으로 인한 비만 증가가 우려된다고 하겠다.

**6. 신체계측치와 요인간의 상관관계**

출생시 체중 및 신장과 영아들의 각 개월의 신체계측치 간의  $p<0.05$  수준 이상에서의 상관관계를 보면 Table 5과

**Table 5.** Correlation coefficients among anthropometric data of infants, 1-3 months

Items	Weight	Length	Head circumference	Chest circumference	Kaup index	Monthly weight velocity	Monthly length velocity
Birth weight	1.00	0.27*	0.19*	0.24*	NS	NS	NS
Birth length	0.22*	1.00	NS	NS	NS	NS	-0.63*
Weight	1.00	-	-	-	-	-	-
Length	0.83*	1.00	-	-	-	-	-
Head circumference	0.78*	0.69*	1.00	-	-	-	-
Chest circumference	0.88*	0.69*	0.74*	1.00	-	-	-
Kaup index	0.62*	NS	0.43*	0.60*	1.00	-	-
Monthly weight velocity	0.37*	0.26*	0.19*	0.33*	0.31*	1.00	-
Monthly length velocity	NS	0.21*	NS	NS	NS	0.47*	1.00

\* :  $p<0.05$       NS : not significant

같이 출생시 체중이 높을수록 체중( $r=0.27$ ), 신장( $r=0.28$ ), 두위( $r=0.19$ ), 흉위( $r=0.24$ )가 유의한 양의 상관관계를 보였고, 특히 출생시 체중이 1, 2개월의 신체계측치와 상관관계가 높은 것으로 나타났다.

출생시 신장과 체중( $r=0.22$ ), 신장( $r=0.28$ )이 양의 상관관계를 보였으며 신장의 월별 증가량( $r=-0.63$ )과는 음의 상관관계를 나타내어 출생시 신장이 높을수록 개월별 신장의 성장정도는 낮은 것으로 나타났다.

개월별 체중은 신장의 월별 증가량을 제외한 신장, 두위, 흉위, kaup 지수, 체중의 월별 증가량과 유의한 양(+)의 상관관계를 보였고 신장은 kaup 지수를 제외한 여러 신체계측치와 양(+)의 상관관계를 보였다.

신체계측치들은 환경인자 중 아버지의 나이와는 상관관계가 없었으며, 어머니의 나이와 출생시 체중( $r=0.14$ ), 월별 신장의 증가량( $r=0.24$ )과 상관관계가 유의하였다. 아버지의 키는 상관관계가 없었고, 아버지의 체중은 영아의 신장( $r=0.15$ )과 상관관계가 유의했다. 어머니의 키와 영아의 신장( $r=0.18$ )이 유의한 상관관계를 보였고, 어머니의 체중과 영아의 출생시 체중( $r=0.17$ )의 상관관계가 유의했다. 아버지의 BMI는 신체계측치들과 유의한 상관관계를 보이지 않았으며 어머니의 BMI는 월별 신장의 증가량( $r=0.28$ )과 유의한 상관관계를 보였다. 임신시 체중 증가량은 출생시 체중( $r=0.28$ )과 상관관계가 높았고, 출생순위는 여러 신체계측치와 상관관계가 유의하지 않았다.

## 요약 및 결론

체중, 신장, 두위, 흉위 등의 성장 발육 상태를 1, 2, 3개월의 영아 232명에 대해 횡단적으로 조사하여 수유방법과 성별에 따른 성장발육의 차이와 성장에 영향을 미치는 환경적 요소를 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 영아들의 체중은 1개월에는  $4.50 \pm 0.48$ kg, 2개월에는  $5.76 \pm 0.62$ kg, 3개월에는  $6.67 \pm 0.68$ kg으로 모유영양군의 1, 2, 3개월과 인공영양군의 2개월에서 남아의 체중이 여아보다 유의하게 높았으며 인공영양군의 평균 체중은 모유영양군보다 다소 높은 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 월평균 체중증가량은 수유방법에 따른 차이가 없었으며 남아가 여아보다 매개월에서 유의하게 높았다. 정상치에 대한 체중의 비율이 모유영양군에서 2개월에 비해 3개월에 낮아졌다.

2) 영아들의 신장은 1, 2, 3개월에 각각  $53.7 \pm 2.6$ cm,  $57.4 \pm 3.3$ cm,  $61.1 \pm 3.1$ cm로 수유방법에 의한 차이가 없었으며 각 개월에서 남아의 신장이 여아보다 유의하게 높았다. 신장의 월평균 증가량도 수유방법에 의한 차이가 없었다.

3) 두위는 1, 2, 3개월에 각각  $37.0 \pm 1.1$ cm,  $39.1 \pm 1.5$ cm,  $40.6 \pm 1.2$ cm로 수유방법에 따른 차이는 없었다. 1, 2, 3개월의 남아의 두위가 여아에 비해 유의하게 높았으며 특히 모유영양아에서 그 차이가 두드러지게 나타났다. 흉위는 1, 2, 3개월에 각각  $37.1 \pm 1.7$ cm,  $40.5 \pm 2.0$ cm,  $42.3 \pm 2.0$ cm로 남아가 여아보다 유의하게 높았으며, 1, 2개월에서는 수유방법에 따른 차이는 없었으나 3개월에서 모유영양아에 비해 인공영양아가 유의하게 높았다.

3개월 인공영양 남아의 체중과 월평균 체중증가량 및 흉위가 모유영양군 남아에 비해 유의하게 높았다.

4) 1992년 정상치에 대한 비체중의 평균 표준편차점수는 0에서 2사이로 나타나 영아들의 성장발육상태는 양호한 것으로 판단되며, 특히 kaup지수로 평가해 볼 때 영양불량과 비만에 속하는 영아들이 있어 영양상태의 양극화현상이 나타났으며 이러한 경향은 인공영양군에서 두드러졌다.

이상의 결과로 볼 때 본 조사 대상 영아들의 성장발육 상태는 양호했으며 체중, 신장, 두위, 흉위에서 남아가 여아보다 높았으며, 수유방법에 의한 차이는 두드러지게 나타나지 않았다. 단, 진보(구재옥 등 1996)의 종단적 연구에서 영아의 성장발육 속도에 수유방법이 영향을 미치지 않았다는 보고와 달리 횡단적 연구에서는 조사기간이 짧았고 대상자수가 많지 않았다는 제한점이 있지만 수유방법에 따른 약간의 차이를 보여 3개월 인공영양 남아의 체중과 월평균 체중증가량 및 흉위가 모유영양군 남아에 비해 유의하게 높게 나타난 점이 특징이었다. 따라서 이러한 수유방법의 차이가 4개월 이후에도 계속적으로 나타나는지에 대한 연구가 필요하다고 하겠다. 그리고 정상치에 대한 체중의 비율이 모유영양군에서 2개월에 비해 3개월에 낮아졌는데, 이러한 현상이 성장지체(growth faltering)를 의미하는지에 대한 추후 연구가 필요하다고 하겠다.

따라서 다양한 지역에서 많은 수의 영아들의 대상으로 수유방법을 구분하여 장기간에 걸친 성장발육 상태에 대한 연구가 이루어져야 하고, 이를 근거로 우리나라 영아의 정상치를 결정할 때는 조제분유가 모유의 영양분석을



기초로 만들고 있는 실정이므로 일정기간 이상 모유수유를 실시한 모유영양아의 성장발육치를 정상치로 간주해야 한다고 사료된다. 또한 인공영양 영아들의 영양과잉에 대한 영양교육이 필요하다고 하겠다.

■ 감사의 글

이 논문을 위해 영아들의 신체계측에 도움을 주신 이규덕 소아과 원장님과 송영훈 소아과 원장님 및 협조해 주신 간호사들께 감사를 드립니다.

참고문헌

고광옥(1966) : 우리나라 모유의 화학적 성분. *소아과학회지* 9 : 335-339

구재옥 · 최경숙 · 김원경(1996) : 모유영양아와 인공영양아의 성장과 에너지 및 단백질대사에 관한 종단적 연구. *지역사회영양학회지* 1 : 47-60

대한소아과학회(1985) : 1985년 한국 소아신체발육표준치. *소아과* 29 : 1-21

대한소아과학회(1992) : 한국소아의 정상치  
문수재 · 이민준 · 김정현 · 강정선 · 안홍석 · 송세화 · 최문희(1992) : 수유 기간에 따른 모유의 총 질소, 총 지질 및 젖당 함량 변화와 모유 영양아의 에너지 섭취에 관한 연구. *한국영양학회지* 25 : 233-247

박혜련 · Gershoff SN · 문현경(1991) : 영유아 식이가 성장에 미치는 영향. *한국영양학회지* 24 : 366-377

설민영 · 김을상 · 금혜경(1993) : 모유영양아의 수유기간별 노유섭취량에 관한 연구. *한국영양학회지* 26 : 414-422

송길원(1996) : 양극화된 지역사회의 영양문제 : 풍요와 빈곤. *지역사회영양학회지* 1 : 270-276

윤명찬 · 김배영 · 윤혜성 · 김선경 · 오명원(1984) : 한국인 모유 분비기간에 따른 아미노산 변화. *인간과학* 8 : 13-20

이승주 · 박재옥 · 손창성 · 이혜란 · 신재훈 · 정태일 · 김승일(1994) : 수유실태조사. *소아과* 37 : 1657-1668

이연숙 · 황계순(1992) : 서울지역 여성의 영아 영양법에 관한 실태조사. *한국식문화학회지* 7 : 97-103

임현숙 · 허영란(1993) : 모유와 유아용 조제분유의 지질 및 지방산 조성. *한국영양학회지* 27 : 563-573

전희순 · 홍성아(1996) : 인천지역 수유부의 수유실태와 수유방법에 영향을 주는 요인. *지역사회영양학회지* 1 : 433-440

정지태 · 이현금(1987) : 시판 유아용분유종의 아연 · 동 함량에 관한 연구. *소아과* 30 : 831-836

최미경 · 안홍석 · 문수재 · 이민준(1991) : 모유의 철분 · 아연 · 구리 함량과 모유영양아의 모유와 미량원소 섭취량에 관한 연구. *한국영양학회지* 24 : 442-449

Axelsson I, Borulf S, Abildskov K, Heird W, Raiha N(1988) : Protein and energy intake during weaning III. Eff-

ects on plasma amino acids. *Acta Paediatr Scand* 77 : 42-48

Butte NF, Garza C(1985) : Energy and protein intakes of exclusively breast-fed infants during the first four months of life. In : Gracey M, Falkner F, eds. Nutritional needs and assessment of normal growth. New York : Raven press

Fomon SJ(1987) : Reflections on infant feeding in the 1970s and 1980s. *Am J Clin Nutr* 46 : 171-182

Fomon SJ, Ziegler EE, Filer LJ, Anderson TA, Edwards BB, Nelson SE(1978) : Growth and serum chemical values of normal breastfed infants. *Acta Paediatr Scand(Suppl)* 263 : 1-29

Frisancho AR(1981) : New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 34 : 2540-2545

Gibson RS(1990) : Evaluation of anthropometric indices, In : Principles of nutritional assessment. pp.247-262, Oxford University Press

Hitchcock NE, Gracey M, Owles EN(1981) : Growth of healthy breast-fed infants in the first six months. *Lancet* 2 : 64-65

Janas LM, Picciano MF, Hatch TF(1985) : Indices of protein metabolism in term infants fed human milk, whey-predominant formula on cow's milk formula. *Pediatrics* 75 : 775-784

Jelliffe EFP, Gurney M(1978) : Definition of the problem : Nutrition and malnutrition. *Adv Exp Biol* 49 : 1-14

Kantero RL, Tiisala R(1971) : *Acta Paediatr Scand* 220(Suppl) : 27

Karlberg P, Perman A(1959) : Some physical measurements(weight, length, head circumference and chest circumference) in healthy Swedish children in the first two years of life. *Acta Paediatr Suppl* 117 : 128-138

Neumann G, Alpaugh M(1976) : Birth weight doubling time : A fresh look. *Pediatr* 57 : 469-473

Pipes PL, Trahms CM(1993) : Nutrition on infancy and childhood. 5th ed. Mosby co.

Salmenpera L, Perheentupa J, Siimes M(1985) : Exclusively breast-fed healthy infants grow slower than reference infants. *Pediatr Res* 19:302-312

Seward JF, Serdula MK(1984) : Infant feeding and infant growth. *Pediatrics(Suppl)* : 728-762

SPSS(1986) : SPSS<sup>x</sup> user's guide. 2nd ed, New York : McGraw-Hill

Tanner JM, Whitehouse RM(1975) : Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch Dis Child* 50 : 142-145

Whitehead RG, Paul AA(1983) : Growth charts and the as-

12 · 영아의 성장발육 상태의 횡적 연구

essment of infant feeding practices in the western world and in developing countries. *Early Human Development* 9 : 187-207

World Health Organization(1983) : Measuring change in

nutritional status-Guidelines for assessing the nutritional impact of supplementary feeding programmes for vulnerable groups. WHO Geneva

Zar JH(1984) : Biostatistical analysis. Prentice-Hall, Inc. NY