

영아의 섭식패턴에 따른 성장발육의 종단적인 비교 연구

안 흥 석 · 배 현 숙

성신여자대학교 생활과학대학 식품영양학과

The Longitudinal Study of the Growth by Feeding Practice in Early Infancy

Ahn, Hong-Seok · Bai, Hyun-Sook

Department of food & Nutrition, Sungshin Women's University, Seoul, Korea

ABSTRACT

The objectives of this study were to examine the growth pattern of infants by anthropometric measurement according to the 5 feeding practices of infants with the subject of two hundred healthy newborn babies from their birth till sixth month of age at intervals of two months. Breast group(BF, n=38), formula group(FF, n=102) and mixed group(MF, n=14) were fed breast milk, formula milk, breast and formula milk, from birth till 6 mo. of age, respectively. Convert 1 group(C1F, n=14) and convert 2 group(C2F, n=32) were fed breast milk and mixed milk at 2 mo. of age afterthat switched to formula milk, respectively. From these, the following results were made.

All the infants of this study showed superiority to Korean standard growth rate in regards to each growth item for each month age.

In the case of males, at their birth, the subscapular skinfold thickness and the total skin fold thickness in the BF group was significantly larger than in MF group and FF group($p<0.05$). At 6th month age, the chest circumference of MF group was 45.9cm, and significantly larger than those of BF, FF and C2F groups($p<0.05$). In the case of females, at their birth and 2nd month age, there was no difference among all the feeding groups in regards to each growth rate. At 4th month age, the Kauf index of C1F group was 16.21 and significantly lower than those of four groups($p<0.05$). And total skinfold thickness in BF group was larger than in C1F group.

The increase rate per month age of all growth items were larger at 2nd month age than at the later months both in males and in females. And until 2nd month age males showed more increase than females in regards to each growth item but after 2nd month age, this aspect did not show up.

Multiple linear regression was used to determine predictive factors for infant growth. It was expected that at 6th month age, in the measurement of head circumference and chest circumference and cross-sectional fat area, BF-males were bigger by 22~39% of the explanation index than the infants of other groups.

As a result, in spite of the significant lower intakes of energy and nutrients in breast-fed infants than in formula-fed infants, breast-fed infants showed more growth than the average of Korean infant standard growth rate at every month age, and showed no significant growth difference among feeding groups. (*Korean J Nutrition* 30(3) : 336~348, 1997)

KEY WORDS : feeding group · growth · skinfold thickness · anthropometric measurement.

책자일 : 1997년 4월 7일

서 론

출생후 1년간의 영아의 섭식패턴은 영아기와 그 이후의 성장과 발달 뿐 아니라 질병의 이환율과 사망율에도 영향을 끼칠 수 있으므로 건강증진 차원에서 매우 중요하다.¹⁾⁽²⁾

그러나, 영아기의 성장에 대한 수유법의 영향을 규명하는 연구를 진행할 때 다음과 같은 많은 어려움이 있다. 영양섭취와 성장효과 사이의 실제적인 time lag를 삭별하기가 어렵고³⁾. 영아의 식사를 질적인 면에서 평가할 때, 영아들의 수유법이 수시로 바뀌어지므로 조사자는 실험군을 적절하게 분류해야 되는 grouping의 문제와 식이자료들을 수량화할 때 얻어진 정보의 정확성과 식품분석표의 신뢰성의 문제에 직면하게 된다⁴⁾. 그럼에도 영아기의 식이섭취의 적절성을 평가하기 위해서는 관련 연구가 활발히 진행되어야만 한다.

그러나 현재까지 우리나라에서 보고된 수유법에 따른 성장발육에 대한 비교연구는 매우 적은 편이다. 1968년 이현금 등⁵⁾, 1975년 정규봉·권혜숙⁶⁾에 의해 수유법에 따른 영아의 성장발육치를 비교 관찰한 바, 이현금 등⁵⁾은 모유영양아가 6개월 이전에 성장에서 약간의 우위를 보이나, 6개월 이후에는 차이가 없음을 보고하였고, 정규봉·권혜숙⁶⁾은 각 영아들의 성장의 유의한 차이를 관찰하지 못했다. 더구나, 이들 연구들은 횡단적인 연구이어서 연구결과를 해석하는데는 제한점이 많다.

또한 1979년 문영임⁷⁾은 모유영양아의 체중과 신장이 한국소아 발육표준치보다 우위였고 인공영양아보다 성장의 기복이 적으며, 6개월까지 좋은 성장을 나타내어 영아영양으로 모유의 우수성을 강조하기는 하였으나 단순히 체중과 신장 만을 비교하였을 뿐 유즙 및 이유식에서의 영양소 섭취량에 따른 성장발달의 차이는 언급하지 않아, 모유섭취와 성장의 적합성 사이의 정확한 관련성을 규명하기에는 부적당하다.

1991년 송요숙⁸⁾은 모유영양아와 인공영양아의 성장을 비교한 연구에서, 양군의 성장증가율은 유사하였으나, 영아의 신체기능의 발달 측면에서는 모유영양아가 인공영양아보다 더 빠른 성숙을 보였으며 질병의 이환율에 있어서도 인공영양아보다 모유영양아가 감기에 덜 걸렸다고 보고하였다. 그러나 이 연구 역시 각 양군의 영양소 섭취에 따른 성장발육의 비교라기보다는 도시·농촌 지역의 수유실태를 주로 비교, 관찰한 것이었다.

최근 1993년과 1996년에 각각 임현숙과 이정아⁹⁾, 구재옥 등¹⁰⁾에 의해 모유영양아와 인공영양아의 영양소섭취에 따른 성장연구가 이루어졌다. 임현숙과 이정아⁹⁾는

양군의 성장이 유사함을 보고하였고 구재옥 등¹⁰⁾은 영아의 성장속도에 수유법의 차이가 없음을 보고하였다.

한편, 외국의 경우 수유법에 따른 성장연구들은 영아 초기의 3개월까지는 수유법과는 무관하게 성장발육에 차이가 없으나 완전 모유수유 만으로는 4개월 또는 그 이상의 연장된 기간으로 모유를 섭취할 때 성장의 속도가 현행 성장발육표준치보다 뒤떨어짐을 보고하였다¹¹⁾⁽¹²⁾.

¹⁴⁾ 그러나 장기적인 모유수유와 성장장애의 진정한 원인과 결과의 관계에 대해서는 명백한 의견의 일치를 보이지 못하고 있다. 이는, 연구들마다 표본크기의 차이, 남·녀아의 혼합, 연구통계방법의 분석, 출생시 체중, 이유식의 실시, 엄마의 연령, 사회경제적 수준, 섭식에 대한 엄마태도의 차이 등의 혼동요인(confounding 요인)들을 조정하는 것이 어렵기 때문에 유의성 있는 결론을 얻기에 제한이 따른다¹⁵⁾⁽¹⁶⁾.

이에, 본 연구는 건강하게 출생한 신생아들을 대상으로 출생시부터 생후 6개월령까지 영양공급 방법에 따른 성장발달연구를 종단적으로 수행하여, 우리나라 영아들의 초기성장에 대한 기초자료를 제시하고자 하였다. 영양공급 방법에 따른 영아들의 영양소 섭취는 전보¹⁷⁾⁽¹⁸⁾에 보고한 바 있으므로, 본 연구에서는 수유법을 전환한 영아들의 성장에 대한 효과를 고려하고, grouping의 문제를 최소화하기 위해 2개월령에 수유법을 전환한 전환 1, 2군을 포함시켰고, 영양학적 입장에서 인체계측을 평가하기 위해 성장항목의 계측과 함께 체조성합량 등의 지표 등을 제시하여 각 수유군 간의 성장 발육 효과를 비교·관찰하고자 하였다.

연구 방법

1. 연구대상의 선정 및 실험군

서울에 위치한 S대학병원에서, 산전 관리를 받고 있는 임신 제35주 이후의 임신부를 대상으로 본 연구의 취지에 동의한 산모에게서 출생한 재태기간이 38주이상이고, 출생체중이 2.5kg이상이며, 선천적 기형이나 대사성 질환이 없는, 건강한 신생아 200명을 연구대상으로 선정하여 실험군을 다음과 같이 분류하였다.

출생시부터 수유법을 계속 주적·관찰하여 생후 6개월간 수유법을 바꾸지 않은 모유수유군의 38명(BF군; 남: 16, 여: 22), 조제분유수유군의 102명(FF군; 남: 54, 여: 48), 혼합수유군의 14명(MF군; 남: 9, 여: 5)과 생후 2개월령에 수유법을 전환한 군 중 모유수유에서 분유로 전환한 전환군1의 14명(C1F군; 남: 7, 여: 7), 혼합수유에서 분유로 전환한 전환군2의 32명(C2F군; 남: 16, 여: 16)을 포함한 총 인원 200명을 5군으로 분

류하여 출생후부터 2개월간격으로 생후 6개월까지 성장 발달 항목을 비교하였다.

2. 신체계측

수유법에 따른 영아의 성장발달의 차이점을 평가하기 위해 출생시부터 2개월 간격으로 생후 6개월령까지 총 4회에 걸쳐 동일한 조사자가 체중, 신장, 두위·흉위, 상완둘레, 삼두박근·견갑골·복부의 피부두께를 각각 2회 반복 측정하였다.

체중은 영아용 체중계(CAS computing scale, 10D)로 얇은 속옷만 입히고, 100g까지 측정하였으며 체중 측정후 속옷의 무게를 빼어 체중을 계산하였다.

신장은 영아용 목체 신장계(삼화주식회사)에 영아를 암와위(supine position)로 눕힌 후 한 조사자가 영아의 두부를 측정판 끝에 당겨 고정시키고, 다른 조사자는 영아의 무릎을 편 상태에서 발을 잡고 발가락을 위로 향하게 하고 뒤크치를 발판에 맞닿게 하여 1mm까지 측정하였다. 두위는 영아의 이마 중 가장 튀어나온 부분(supra-orbital ridge)의 둘레를 줄자로 1mm까지 측정하였다. 흉위는 영아의 겨드랑이 밑과 유두점을 지나 줄자를 가볍게 잡아당겨 1mm까지 측정하였다. 상완둘레는 Jelliffe¹⁹⁾가 기술한 방법에 의해 좌측상완위의 중간, 즉 견갑골의 견봉(acromion process)과 주두(olecranon)와의 중간 부위를 줄자로 1mm까지 계측하였다.

삼두박근, 견갑골, 복부의 피부두께는 각각 좌측상완위 중간부위의 1cm 위의 지점, 좌측 견갑골 하단부위, 배꼽의 좌측 수평선에서 엄지와 집게손가락으로 피부를 접어 Lange caliper(Cambridge scientific industries)로 constant pressure가 항상 10g/mm가 유지되도록 하며 측정하였다.

3. 신체계측에서 유도된 각 체조성 항목의 계산

1) 총피부두께(Total skinfold thickness)의 산출

삼두박근, 견갑골, 복부의 피부두께를 합산하였다.

2) 근육량(Body muscle mass)의 산출

Heymsfield²⁰⁾의 공식을 이용해 체근육 백분율(% body muscle)을 계산하였다. 그리고 상완의 단층근육 면적(arm muscle cross sectional area)은 Gregory²¹⁾, Gurney²²⁾의 공식을 이용하여 산출하였다.

3) 지방량의 산출

상완의 단층지방면적(arm fat cross sectional area)은 각각 Gregory²¹⁾, Gurney²²⁾의 공식을 이용하여 산출하였다.

4) Kauf 지수

2세이하의 영유아의 비만도를 표시하는 체격지수인 Kauf 지수²³⁾를 산출하였다.

5) 각 성장항목의 증가율

신체계측을 실시한 모든 부위의 성장항목에 대한 2개월 증가율을 산출하였다.

4. 생후 6개월 성장 항목에 영향을 끼치는 요인 분석

생후 6개월의 성장발달 항목에 영향을 끼치는 요인을 분석하기 위해 multiple linear regression model을 이용하였다.

영아성장에 관련된 요인으로 출생시 영아의 체중, 2개월의 유즙에서의 단백질 섭취량과 에너지 섭취량 등의 3개의 변수와 5군의 수유군, 성별의 dummy 변수를 포함해 총 8개의 독립변수에 대해 검정을 하였다.

5. 통계분석

본 연구의 모든 결과들은 SAS 통계 package를 이용하여 각 실험군에서 평균값과 표준편차를 산출하였다. 실험군 사이의 평균값의 차이와 월령별, 평균값의 차이는 ANOVA 후 Duncan's multiple range test를 이용해 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다. 또한 생후 6개월 영아의 성장발달 항목에 영향을 끼치는 요인들을 분석하기 위해 multiple linear regression을 이용하였다.

연구결과

1. 연구 대상자의 일반사항

본 연구에 참여한 영아와 어머니의 수는 각각 200명씩으로 이들에 관한 일반적 사항을 Table 1에 제시하였다.

연구대상아 총 200명 중 남아는 102명으로 평균 출생시 체중, 신장, 두위, 흉위가 각각 3.4kg, 50.1cm, 34.4cm, 33.0cm로 한국남아발육표준치²⁴⁾와 비교하면, 신장이 약간 작은 것을 제외하고는 모두 50percentile이상에 속했다.

98명의 여아는 평균 출생시 체중, 신장, 두위, 흉위가 각각 3.3kg, 49.5cm, 33.9cm, 32.9cm로 한국여아소아발육표준치와 비교할 때 신장이 약간 작은 것을 제외하고는 모두 50percentile이상에 속했다. 평균 재태기간이 39.9주로 자연분만에 의해 출생한 영아가 57%였고 형제순위는 4명만이 3째 출산이었고, 나머지 196명은 1번 째 또는 2번째 출산이었다.

이들 영아의 모체의 임신시 체중증가량은 평균 13.4kg이었고 교육수준은 평균 14.8년, 평균 연령은 29.

Table 1. General characteristics of infants and their mothers

Infant	Total (n=200)	Female (n=98)	Male (n=102)
Birth weight(kg)	3.3±0.4 ¹⁾	3.3±0.4	3.4±0.4
Birth length(cm)	49.8±2.1	49.5±2.2	50.1±1.9
Birth head circumference(cm)	34.1±1.6	33.9±1.8	34.4±1.4
Birth chest circumference(cm)	33.0±1.6	32.9±1.8	33.0±1.3
Parity	1.3±0.5		
Mother	Total (n=200)		
Gestational age(WK)	39.9±1.19		
Maternal age	29.4±3.4		
Maternal education year	14.9±0.6		
Working outside of home(%)	17.5		
Pregnancy weight gain(kg)	13.4±3.9		
Delivery type(% of NSVD)	57%		

1) : $\bar{x} \pm SD$, NSVD : Natural spontaneous vaginal delivery

4세로 직업을 가진 경우는 전체 연구대상 어머니 중 17.5%였다.

따라서 대부분 연구대상 영아들은 임신시 체중증가량이 적절했던 임산부에게서 건강하게 출생한 영아들이었다.

2. 수유법에 따른 성장 항목의 차이

1) 체중, 신장, 두위, 흉위의 표준편차점수(z-score)

표준참고치의 평균값에서 신체계측치가 어느 정도 벗어났는지를 평가할 때 쓰이는 z-score(표준편차점수)²⁵⁾

를 체중, 신장, 두위, 흉위별로 Fig. 1~4에 제시하였다. 체중의 표준편차점수는 출생시 MF군이 가장 낮았으나 월령이 증가함에 따라 0점이상으로 증가하였다. BF군은 각 월령에 있어 체중의 표준편차점수가 각 군 중 가장 커서 체중의 성장이 우수함을 보였다.

신장의 표준편차점수도 출생시에 각 수유군 모두가 평균치 점수보다 작았으나 월령이 증가함에 따라 평균치이상으로 증가함을 보였다. 출생시 신장이 각 군 모두 표준편차점수 0점보다 작았던 점은 특히 신장과 같은 skeletal growth는 다른 신체계측 항목과는 달리 유전적 영

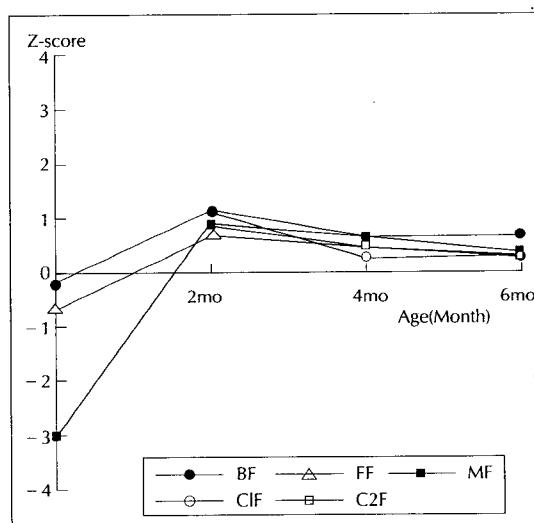


Fig. 1. Weight z-scores of 5 feeding groups.

BF : Breast-fed group

FF : Formula-fed group

MF : Mixed-fed group

C1F : Breast-fed pattern is changed to formula fed one at 2 mo

C2F : Mixed-fed pattern is changed to formula fed one at 2 mo

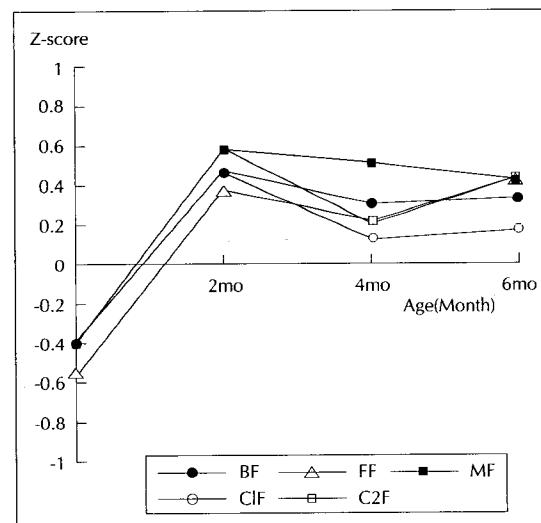


Fig. 2. Length z-scores of 5 feeding groups.

BF : Breast-fed group

FF : Formula-fed group

MF : Mixed-fed group

C1F : Breast-fed pattern is changed to formula fed one at 2 mo

C2F : Mixed-fed pattern is changed to formula fed one at 2 mo

향을 크게 반응으로 해석할 수 있다.

두위는 생후 첫 2년 동안 단백질과 에너지의 영양상태를 평가하는 지표로 이용될 수 있는데²⁵⁾. 본 연구의 수유군 모두 출생시부터 6개월까지 표준편차점수가 0점보다

컸고, 특히 BF군이 각 월령에서 점수가 가장 높은 경향이었다.

흉위의 표준편차점수 역시 BF군에서 2개월까지는 가장 컼고, 4개월에는 MF군이 가장커서 모유를 섭취했던

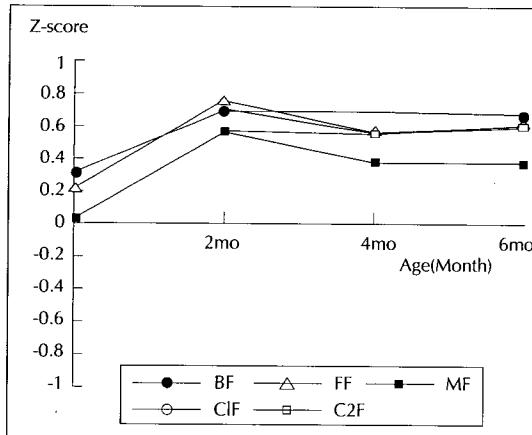


Fig. 3. Head circumference z-scores of 5 feeding groups

BF : Breast-fed group

FF : Formula-fed group

MF : Mixed-fed group

C1F : Breast-fed pattern is changed to formula fed one at 2 mo

C2F : Mixed-fed pattern is changed to formula fed one at 2 mo

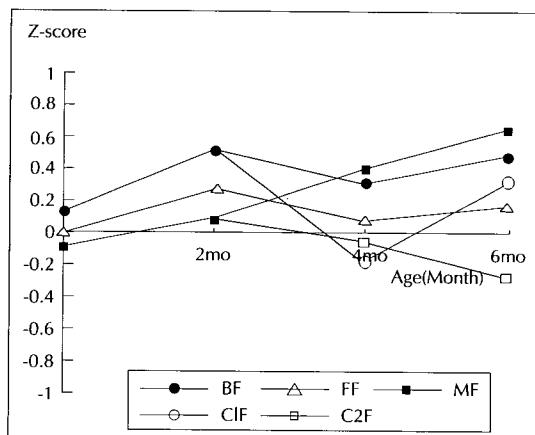


Fig. 4. Chest circumference z-scores of 5 feeding groups.

BF : Breast-fed group

FF : Formula-fed group

MF : Mixed-fed group

C1F : Breast-fed pattern is changed to formula fed one at 2 mo

C2F : Mixed-fed pattern is changed to formula fed one at 2 mo

Table 2. Anthropometric index of 3 feeding groups at birth[†]

	Female			Male		
	BF(29)	FF(48)	MF(21)	BF(23)	FF(51)	MF(25)
Wt(kg)	3.3±0.5 [†]	3.2±0.4	3.2±0.3	3.4±0.4	3.4±0.3	3.3±0.4
Length(cm)	49.7±1.8	49.1±2.4	50.1±1.9	50.6±1.4	50.0±1.8	50.0±2.5
Kauf	13.4±1.2	13.3±1.5	12.9±0.9	13.4±1.2	13.4±0.9	13.1±1.4
Circumference						
HC(cm)	34.0±1.8	33.8±1.9	33.8±1.7	34.6±1.4	34.4±1.4	34.1±1.6
CC(cm)	33.2±1.9	32.9±1.8	32.5±1.4	33.3±1.5	33.0±1.0	32.9±1.7
AC(mm)	10.5±0.8	10.5±0.9	10.6±0.6	10.8±0.8	10.5±0.6	10.6±1.0
Skinfold thickness						
Abd(mm)	3.8±0.9	3.7±0.6	3.6±0.4	4.0±1.0	5.6±0.6	3.6±0.6
Sub(mm)	4.9±0.9	4.6±0.8	4.4±0.5	5.0±1.0	4.3±0.7*	4.4±0.9*
Tri(mm)	5.4±1.1	5.3±1.1	5.4±0.7	6.0±1.1	5.5±1.0	5.4±1.0
TSK(mm)	14.0±2.6	13.6±2.2	13.4±1.1	15.0±2.7	13.4±2.0*	13.4±2.2*
Body composition index						
%BM(%)	49.0±2.3	49.5±3.9	50.7±4.2	49.7±2.2	48.7±3.7	50.0±3.7
AMA(cm ²)	6.2±0.7	6.2±0.9	6.3±0.6	6.3±0.8	6.1±0.6	6.3±1.0
AFA(cm ²)	2.6±0.7	2.6±0.7	3.6±0.5	3.0±0.7	2.7±0.6	2.7±0.7

1) : $\bar{x} \pm SD$, () : Number of subjects

HC : Head circumference, CC : Chest circumference, Wt : Body weight

Abd : Abdominal skinfold thickness, Sub : Subscapular skinfold thickness

Tri : Triceps skinfold thickness, TSK : Total skinfold thickness

AC : Arm circumference, %BM : % Body muscle, AMA : Arm muscle cross sectional area

AFA : Arm fat cross sectional area

* : Significant difference from male BF($p < 0.05$)

† : No significant difference between sexes within the same feeding group($p < 0.05$)

영아들의 표준편차점수가 높았다.

2) 피부두께, 근육량 및 지방량

Table 2에서 보는 바와 같이 출생시에 BF군 남아의 견갑골의 피부두께(Sub), 총피부두께합(TSK)이 각각 5.0mm, 15.0mm로 FF군, MF군 남아의 견갑골 피부두께(Sub)인 4.3mm, 4.4mm, 총피부두께의 합(TSK)인 13.4mm, 13.4mm보다 유의적으로 두꺼웠다. 여아의 피부두께는 수유군간에 유의한 차이를 보이지 않았다.

생후 2개월령에는 BF군 남아의 삼두박근피부두께(Tri)와 단층지방면적(AFA)이 각기 11.0mm, 6.6cm²로 여아의 10.0mm, 5.9cm²보다 유의적으로 컸다. MF군에서는 남아의 체근육 백분율(%BM)과 단층근육면적(AMA)이 각기 48.4mm, 8.5cm²로서, 여아의 47.1mm, 7.7cm²보다 유의적으로 컸다(Table 3).

생후 4개월령에는 남아의 경우 어떤 피부두께 항목도 수유군간 유의차를 보이지 않았고, 같은 수유군에서 남녀간의 차이는 대체로 남아가 각 군에서 여아보다 피부두께의 평균치가 컸다(Table 4).

각 군에서 남아가 여아보다 유의적으로 컸던 성장지표는 C1F군에서는 단층근육면적(AMA)과 단층지방면적(AFA)이었고, C2F군에서는 체근육 백분율(%BM)이었다.

각 수유군의 6개월의 피부두께 항목의 성장을 Table 5에 나타내었다. 여아에서만 피부두께(Abd, Tri), 총피부두께합(TSK) 및 단층지방면적(AFA)이 수유군간 유의한 차이를 보였다. BF군 여아의 복부두께(Abd)는 11.14mm, 삼두박근피부두께(Tri)는 11.91mm, 총피부두께합(TSK)은 33.44mm, 단층지방면적(AFA)은 7.98cm²로 모두 C1F군 여아의 8.80mm, 10.26mm, 27.76mm, 6.38cm²보다 유의적으로 컸다.

같은 수유군에서 남녀간의 차이를 보면 FF군, MF군 및 C1F군에서 남아가 모두 단층근육면적(AMA)이 각기 10.55cm², 11.00cm², 11.48cm²로서 여아의 9.74cm², 9.30cm², 9.36cm²보다 유의적으로 더 컸다.

3) Kauf 지수

출생시 Kauf 지수는 수유군간, 같은 수유군내 남녀간의 유의한 차이가 없었다(Table 2). 생후 2개월령에는, 수유군간의 유의한 차이는 없었으나, 같은 수유군내 남녀간의 차이는 있었다. 즉, FF군의 남아의 Kauf 지수가 17.3으로 여아의 16.7보다 유의적으로 컸다(Table 3).

생후 4개월령에는 C1F군 여아의 Kauf 지수가 16.21으로 각 나머지 4군 여아의 17.72~18.42보다 유의적으로 작았다(Table 4).

Table 5에서 보는 바와 같이 생후 6개월령의 Kauf 지

Table 3. Anthropometric index of 3 feeding groups at age 2 months≈

	Female			Male		
	BF(22)	FF(48)	MF(5)	BF(16)	FF(54)	MF(9)
Wt(kg)	5.7±0.6 ¹⁾	5.4±0.6*	5.5±0.4*	6.0±0.7	5.8±0.6	5.9±0.5
Length(cm)	57.4±1.8	57.1±1.8*	57.5±1.9	58.1±2.3	58.1±1.9	58.4±2.1
Kauf	17.2±1.5	16.7±1.4*	16.7±1.2	17.7±1.2	17.3±1.4	17.2±1.0
Circumference						
HC(cm)	38.7±1.2	38.5±1.0*	38.5±1.3	39.2±1.2	39.4±1.3	39.0±1.2
CC(cm)	38.7±1.8	38.0±1.6*	38.9±2.8	39.8±2.2	39.6±1.5	39.1±1.9
AC(mm)	13.3±1.1	13.0±1.0*	13.1±0.8*	13.8±0.9	13.4±1.0	13.7±0.8
Skinfold thickness						
Abd(mm)	8.8±1.3	8.3±1.3	8.5±1.1	8.8±1.3	8.4±1.6	8.6±1.2
Sub(mm)	9.1±1.2	8.9±1.5	9.1±1.2	9.2±1.8	9.2±1.9	8.8±1.6
Tri(mm)	10.0±1.0*	10.2±1.4	10.4±1.6	11.0±1.6	10.5±1.6	10.6±1.3
TSK(mm)	28.0±2.9	27.4±3.7	27.9±3.2	29.0±3.8	28.2±4.3	28.0±3.2
Body composition index						
%BM(%)	47.0±5.2	47.2±4.2	47.1±4.4*	48.1±3.9	47.1±4.1	48.4±4.1
AMA(cm ²)	8.2±1.8	7.7±1.5	7.7±0.9*	8.6±1.3	8.2±1.3	8.5±1.4
AFA(cm ²)	5.9±0.9*	5.9±1.0	6.0±1.2	6.6±1.1	6.2±1.1	6.4±0.9

1) : $\bar{x} \pm SD$, () : Number of subjects

HC : Head circumference, CC : Chest circumference, Wt : Body weight

Abd : Abdominal skinfold thickness, Sub : Subscapular skinfold thickness

Tri : Triceps skinfold thickness, TSK : Total skinfold thickness

AC : Arm circumference, %BM : % Body muscle

AMA : Arm muscle cross sectional area, AFA : Arm fat cross sectional area

≈ : No significant difference among 3 feeding groups of both sexes respectively($p < 0.05$)

* : Means significant difference between sexes within the same feeding group($p < 0.05$)

Table 4. Anthropometric index of 5 feeding groups at age 4 months

	Female					Male				
	BF(22)	FF(48)	MF(5)	C1F(7)	C2F(16)	BF(16)	FF(54)	MF(9)	C1F(7)	C2F(16)
Wt(kg)	7.20	6.87*	7.02	6.31*	6.95*	7.56	7.51	7.70	7.66	7.41
	±0.84 [¶]	±0.65	±0.51	±0.55	±0.56	±0.85	±0.70	±0.83	±0.82	±0.41
Length(cm)	62.47*	62.35*	61.96*	62.43	62.64*	64.33	64.18	65.29	63.69	63.80
	±1.76	±1.84	±2.04	±2.67	±1.83	±2.02	±2.00	±2.82	±1.31	±1.23
Kauf	18.42	17.67	18.30	16.21*¶	17.72	18.23	18.22	18.03	18.86	18.21
	±1.79	±1.51	±1.30	±1.09	±1.33	±1.24	±1.23	±1.13	±1.73	±0.76
Circumference										
HC(cm)	41.30	40.82*	40.96	40.71*	40.98*	41.95	42.12	41.56	42.19	41.95
	±1.46	±1.10	±1.73	±1.44	±1.37	±1.27	±1.13	±1.68	±0.88	±1.01
CC(cm)	41.83	41.33*	41.20*	40.00*	41.25	42.94	42.53	43.67	42.74	42.00
	±2.14	±1.36	±1.10	±1.12	±2.20	±1.63	±1.88	±1.66	±0.99	±1.18
AC(mm)	14.29	14.19*	14.04	13.30*	14.56	14.88	14.56	14.44	14.66	14.53
	±1.27	±0.88	±0.76	±0.71	±0.69	±0.93	±0.93	±0.83	±0.68	±0.72
Skinfoldthickness										
Abd(mm)	10.70	10.01	9.86	8.99	10.06*	10.26	9.61	9.93	10.09	9.92
	±1.57	±1.43	±0.94	±1.30	±1.14	±1.46	±1.47	±0.94	±0.97	±1.46
Sub(mm)	9.99	9.76	9.72	9.37	10.15	9.83	10.07	9.52	10.03	10.09
	±1.73	±1.51	±1.62	±0.90	±1.34	±1.43	±1.63	±1.01	±1.51	±1.50
Tri(mm)	11.25	11.30	11.32	10.87	11.61	11.60	11.63	11.40	11.54	11.71
	±1.35	±1.02	±1.09	±0.89	±0.97	±1.08	±1.37	±1.26	±1.31	±1.00
TSK(mm)	31.94	31.07	30.90	29.23	31.81	31.69	31.31	30.86	31.66	31.72
	±4.17	±3.32	±3.51	±2.24	±2.47	±3.26	±3.95	±2.86	±3.01	±3.27
Body composition										
%BM(%)	45.73	47.31	44.93	45.93	48.85*	48.18	46.40	45.56	45.84	46.37
	±4.20	±3.60	±2.96	±3.15	±2.82	±4.88	±3.56	±4.25	±4.22	±2.33
AMA(cm ²)	9.29	9.05	8.77	7.81*	9.50	10.10	9.53	9.42	9.72	9.40
	±1.89	±1.24	±0.73	±0.98	±1.05	±1.43	±1.48	±1.04	±1.10	±1.10
AFA(cm ²)	7.08	7.03	6.97	6.31*	7.40	7.60	7.42	7.24	7.42	7.44
	±1.26	±0.91	±0.99	±0.70	±0.85	±1.06	±1.09	±1.09	±0.96	±0.84

1) : Mean±SD, () : Number of subjects

Wt : Body weight, HC : Head circumference, CC : Chest circumference

Abd : Abdominal skinfold thickness, Sub : Subscapular skinfold thickness

Tri : Triceps skinfold thickness, TSK : Total skinfold thickness, AC : Arm circumference

%BM: % Body muscle, AMA : Arm muscle cross sectional area, AFA : Arm fat cross sectional area

*: Means significant difference between sexes within the same feeding group($p<0.05$)¶ : Means significant difference female BF, FF, MF, C2F female infants($p<0.05$)

수는 남아의 경우는 수유군 간 유의한 차이를 보이지 않았으나 여아의 경우, C1F군의 Kauf 지수가 16.83으로 BF군 여아의 18.73 보다 유의적으로 작았다.

4) 각 성장항목의 증가율

Table 6과 Fig. 5에서 보는 바와 같이 남·녀아 모두 피부두께 항목을 제외한 모든 성장항목이 출생후부터 6개월령까지 월령이 증가할수록 유의하게 증가하였다. 총피부두께항목도 출생후부터 4개월령까지는 월령이 증가할수록 모든 군의 남·녀아에 있어 유의하게 증가하였고, 4개월령 이후에는 C1F군 여아를 제외하고는 대체로

증가함을 보였다.

2개월 간격으로 각 성장항목의 0~2개월, 2~4개월, 4~6개월의 증가율을 Table 6에 제시하였다. 0~2개월령의 각 성장항목의 증가율은 수유군 간에 차이가 없었다.

2~4개월령의 흉위의 증가율과 4~6개월령의 피부두께항만이 남아에 있어 수유군간에 유의한 차이를 보였다. C2F군 남아의 2~4개월령의 흉위의 증가율이 1.65cm²/mo로 BF군, FF군 및 C1F군의 2.81~3.44cm²/mo보다 유의하게 작았다.

2~4개월령의 증가율 중 여아에게서 남아보다 유의적

Table 5. Anthropometric index of 5 feeding groups at age 6 months

	Female					Male				
	BF(22)	FF(48)	MF(5)	C1F(7)	C2F(16)	BF(16)	FF(54)	MF(9)	C1F(7)	C2F(16)
Wt(kg)	8.26 ^a ±1.15 ^b	7.87 ^{a*} ±0.66	7.56 ^{a*} ±0.62	7.41 ^{a*} ±0.89	8.07 ^a ±0.59	8.73 ^a ±0.93	8.48 ^a ±0.93	8.73 ^a ±0.93	8.91 ^a ±0.82	8.28 ^a ±0.57
Length(cm)	66.37 ^{a*} ±2.51	66.95 ^{a*} ±1.69	66.04 ^a ±2.64	66.31 ^a ±3.53	67.36 ^a ±2.09	68.40 ^a ±2.23	68.51 ^a ±2.30	69.00 ^a ±2.87	67.96 ^a ±1.87	68.20 ^a ±1.15
Kauf	18.73 ^a ±2.25	17.55 ^{ab} ±1.31	17.38 ^{ab} ±1.71	16.83 ^{a*} ±1.10	17.83 ^{ab} ±1.73	18.63 ^a ±1.45	18.06 ^a ±1.63	18.34 ^a ±1.68	19.32 ^a ±2.15	17.80 ^a ±1.09
Circumference										
HC(cm)	42.84 ^{a*} ±1.33	42.64 ^{a*} ±1.20	42.44 ^a ±1.69	42.53 ^a ±1.45	42.74 ^{a*} ±1.01	43.71 ^a ±1.22	43.75 ^a ±1.19	43.36 ^a ±1.24	43.87 ^a ±1.03	43.63 ^a ±0.89
CC(cm)	43.52 ^{a*} ±2.70	42.97 ^{a*} ±2.06	42.54 ^{a*} ±1.29	42.16 ^{a*} ±1.48	42.03 ^a ±3.53	44.96 ^a ±1.27	44.14 ^b ±2.10	45.94 ^c ±2.23	45.69 ^{ac} ±2.94	43.26 ^b ±1.64
AC(mm)	15.20 ^a ±1.27	14.69 ^{ab*} ±0.83	14.44 ^{ab} ±0.82	14.04 ^{b*} ±0.78	15.06 ^a ±0.77	15.43 ^a ±1.16	15.16 ^a ±0.99	15.44 ^a ±1.08	15.56 ^a ±0.99	15.04 ^a ±0.84
Skinfold thickness										
Abd(mm)	11.14 ^a ±1.74	9.94 ^{ab} ±1.59	10.08 ^{ab} ±0.93	8.80 ^{b*} ±0.90	9.90 ^{ab} ±1.60	10.75 ^a ±1.25	9.81 ^a ±1.43	10.72 ^a ±1.79	10.37 ^a ±1.14	9.80 ^a ±1.73
Sub(mm)	10.39 ^a ±1.57	9.95 ^a ±1.35	9.68 ^a ±1.50	8.70 ^{a*} ±0.93	10.34 ^a ±1.67	10.83 ^a ±1.30	10.12 ^a ±1.53	10.28 ^a ±1.72	10.48 ^a ±1.17	10.19 ^a ±1.34
Tri(mm)	11.91 ^a ±1.17	11.63 ^a ±1.24	11.60 ^a ±1.39	10.26 ^{b*} ±1.18	11.65 ^a ±1.44	12.18 ^a ±1.26	11.73 ^a ±1.55	11.83 ^a ±1.48	11.41 ^a ±0.73	11.78 ^a ±1.32
TSK(mm)	33.44 ^a ±4.08	31.52 ^a ±3.55	31.36 ^a ±2.89	27.76 ^{b*} ±2.03	31.89 ^a ±3.84	33.75 ^a ±3.43	31.66 ^a ±3.96	32.83 ^a ±4.47	32.26 ^a ±1.90	31.77 ^a ±3.65
Body composition										
%BM(%)	47.11 ^a ±2.43	46.90 ^a ±2.91	46.62 ^a ±2.06	45.91 ^a ±4.01	48.06 ^a ±3.20	47.14 ^a ±4.62	47.14 ^a ±3.13	47.58 ^a ±3.00	46.72 ^a ±5.19	47.23 ^a ±3.07
AMA(cm ²)	10.54 ^a ±1.92	9.74 ^{a*} ±1.19	9.30 ^{a*} ±0.95	9.36 ^{a*} ±1.31	10.40 ^a ±1.36	10.79 ^a ±1.92	10.55 ^a ±1.60	11.00 ^a ±1.57	11.48 ^a ±1.88	10.27 ^a ±1.23
AFA(cm ²)	7.98 ^a ±1.33	7.50 ^a ±1.04	7.34 ^a ±1.14	6.38 ^{b*} ±0.86	7.71 ^a ±1.11	8.26 ^a ±1.32	7.28 ^a ±1.28	8.07 ^a ±1.35	7.85 ^a ±0.75	7.78 ^a ±1.11

1) : Mean (SD), () : Number of subjects, Wt : Body weight, HC : Head circumference

CC : Chest circumference, AC : Arm circumference, Abd : Abdominal skinfold thickness

Sub : Subscapular skinfold thickness, Tri : Triceps skinfold thickness

TSK : Total skinfold thickness, %BM : %Body muscle

AMA : Arm muscle cross sectional area, AFA : Arm fat cross sectional area

a-b : Values with the same letter are not significantly different among 5 feeding groups of both sexes respectively($p < 0.05$)* : Means significant difference between sexes within the same feeding group($p < 0.05$)

으로 더 큰 증가율을 보인 성장항목은 모두 신장증가율로서 FF군, MF군 및 C2F군 여아의 신장증가율이 각 군 남아의 신장 증가율보다 컸다. 그러나 BF군 여아의 신장 증가율은 5.27cm/2mo.로 남아의 5.98cm/2mo.보다 유의적으로 작았다.

4~6개월령의 총피부두께합(TSK)은 여아의 경우 수유군 간의 차이를 보였다. 즉, BF군 여아는 1.36mm/2mo, FF군 여아는 1.53mm/2mo의 증가율을 나타냈으나 C1F군 여아는 -1.51mm/2mo로서 증가율, 즉 감소를 나타냈다. 총피부두께합의 남녀간의 차이는 BF군 여아와 FF군 여아의 증가율이 BF군 남아나 FF군 남아의 증가율보다 컸다.

4~6개월령의 두위와 흉위의 증가율은 대체로 각군에 서 BF군을 제외하고 여아가 남아보다 큰 경향이었으나 유의한 차이는 없었다.

체중의 4~6개월령의 증가량은 MF군에서만 남아의 증가율이 0.97kg/2mo.로서 여아의 증가율인 0.54kg/2mo.보다 유의적으로 컸다. 그러나 총피부두께합의 증가율은 BF군과 FF군에서 남아보다 여아가 유의적으로 컸다.

3. 생후 6개월의 성장항목에 영향을 끼치는 요인 분석

6개월의 각 성장항목에 대해 유의한 영향을 끼치는 요인과 그 성장항목에 대한 regression 결과는 Table 7과

Table 6. Increment of growth

	Female					Male				
	BF(29)	FF(48)	MF(21)	C1F(7)	C2F(16)	BF(23)	FF(54)	MF(25)	C1F(7)	C2F(16)
0~2mo.										
Wt(kg/2mo.)	2.36 ^a ±0.42 ¹⁾	2.23 ^{a*} ±0.39	2.30 ^{a*} ±0.37	-	-	2.54 ^a ±0.66	2.53 ^a ±0.52	2.60 ^a ±0.34	-	-
Length(cm/2mo.)	7.66 ^a ±1.29	8.04 ^a ±2.08	7.48 ^a ±1.70	-	-	7.50 ^a ±2.12	8.34 ^a ±1.33	8.31 ^a ±2.12	-	-
HC(cm/2mo.)	4.73 ^a ±1.82	4.72 ^a ±1.85	4.71 ^a ±1.94	-	-	4.64 ^a ±1.66	4.94 ^a ±1.41	4.93 ^a ±1.76	-	-
CC(cm/2mo.)	5.49 ^a ±2.21	5.14 ^{a*} ±1.82	6.38 ^a ±2.92	-	-	6.49 ^a ±2.44	6.69 ^a ±1.51	6.21 ^a ±2.44	-	-
TSK(mm/2mo.)	13.91 ^a ±3.53	14.02 ^a ±3.81	14.58 ^a ±3.31	-	-	13.94 ^a ±3.34	14.99 ^a ±4.54	14.99 ^a ±3.06	-	-
2~4 mo.										
Wt(kg/2mo.)	1.53 ^a ±0.56	1.50 ^{a*} ±0.36	1.50 ^a ±0.23	1.39 ^a ±0.26	1.73 ^a ±0.43	1.59 ^a ±0.41	1.53 ^a ±0.47	1.53 ^a ±0.41	1.49 ^a ±1.18	1.51 ^a ±0.24
Length(cm/2mo.)	5.27 ^{a*} ±1.00	5.75 ^{a*} ±1.25	6.15 ^{a*} ±0.84	6.23 ^a ±0.87	5.93 ^{a*} ±1.30	5.98 ^a ±1.50	5.53 ^a ±1.39	4.91 ^a ±1.01	6.31 ^a ±2.75	5.44 ^a ±1.31
HC(cm/2mo.)	2.47 ^a ±0.63	2.28 ^{a*} ±0.70	2.48 ^a ±0.46	2.30 ^a ±0.52	2.59 ^a ±0.95	2.65 ^a ±0.94	2.77 ^a ±0.80	2.71 ^a ±1.04	2.73 ^a ±1.80	2.28 ^a ±0.91
CC(cm/2mo.)	2.84 ^a ±1.31	2.92 ^a ±1.75	3.08 ^a ±1.66	2.53 ^a ±1.48	3.19 ^a ±3.11	3.34 ^a ±1.95	3.44 ^a ±1.65	2.81 ^{ab} ±2.10	3.43 ^a ±2.52	1.65 ^b ±1.41
TSK(mm/2mo.)	3.66 ^a ±3.02	2.99 ^a ±2.68	4.55 ^a ±2.01	3.74 ^a ±1.96	3.99 ^a ±2.22	4.43 ^a ±2.91	3.43 ^a ±3.22	3.77 ^a ±1.99	3.54 ^a ±2.29	2.75 ^a ±1.60
4~6 mo.										
Wt(kg/2mo.)	1.04 ^a ±0.58	0.96 ^a ±0.38	0.54 ^{a*} ±0.26	0.91 ^a ±0.49	0.96 ^a ±0.57	1.05 ^a ±0.58	0.97 ^a ±0.42	0.97 ^a ±0.41	0.69 ^a ±0.55	1.10 ^a ±0.35
Length(cm/2mo.)	3.73 ^a ±2.00	4.37 ^a ±1.22	5.55 ^a ±1.37	3.46 ^a ±1.31	3.94 ^a ±1.14	4.48 ^a ±1.42	4.34 ^a ±1.50	4.40 ^a ±1.50	4.54 ^a ±2.19	4.50 ^a ±1.07
HC(cm/2mo.)	1.65 ^a ±0.66	1.65 ^a ±0.74	1.98 ^a ±0.87	1.87 ^a ±0.78	1.51 ^a ±1.13	2.06 ^a ±0.98	1.64 ^a ±0.70	1.24 ^a ±0.68	1.77 ^a ±0.72	2.00 ^a ±0.59
CC(cm/2mo.)	1.71 ^a ±1.85	1.80 ^a ±1.77	2.00 ^a ±1.51	1.54 ^a ±1.38	1.71 ^a ±3.44	1.62 ^a ±1.41	1.86 ^a ±1.79	0.80 ^a ±1.78	0.46 ^a ±1.74	1.35 ^a ±1.66
TSK(mm/2mo.)	1.36 ^{a*} ±3.09	1.53 ^{a*} ±2.66	0.55 ^{ab} ±2.23	-1.51 ^b ±2.21	-0.36 ^{ab} ±3.22	-0.35 ^a ±2.57	0.35 ^a ±2.80	1.17 ^a ±2.34	-0.37 ^a ±2.03	-0.03 ^a ±2.64

1) : Mean±SD

Wt : Body weight, HC : Head circumference, CC : Chest circumference

TSK : Total skinfold thickness

a-b : Values with the same letter are not significantly different among 5 feeding groups of both sexes respectively(p<0.05)

* : Means significant difference between sexes within the same feeding group(p<0.05)

같다.

각 군의 남·녀아의 6개월의 두위, 체중, 신장, 상완둘레(AC), 체근육 백분율(%Body muscle), 단총근육면적(AMA), 단총지방면적(AFA)에 대해 출생시 체중이 공통적으로 유의하게 영향을 끼쳤다($p=0.0001, 0.0003, 0.0001, 0.0009, 0.02, 0.0009, 0.01$). 즉, 출생시 체중으로 6개월의 두위, 체중, 신장, 상완둘레(AC), 단총근육면적(AMA), 단총지방면적(AFA) 등을 22~39%의 범위로 설명 또는 예측할 수 있다. 출생시 체중 외에도 2개

월령의 단백질 섭취량이 각 군 남·녀아에 대해 6개월 신장에 유의적으로 영향을 끼쳤다($p=0.02$).

이와 같이 출생시 체중이 각 군 남·녀아의 성장항목에 대해 수유법보다 더 영향을 끼칠 수 있으므로, 출생시 체중의 효과를 배제하고 즉, 출생시 체중이 각 성장항목에 끼치는 영향을 조정한 후 각 수유군 간의 성별에 따라 6개월령의 각 성장항목을 예측할 수 있는 회귀방정식을 구하였다. 대부분의 성장항목을 예측하는 회귀방정식 중 가장 설명력이 큰 것은 두위로서 그 회귀방정식의 설

명력은 39%였다.

각 회귀방정식으로부터 6개월령의 성장항목에 대해 유의하게 영향을 끼치지 않는 요인들을 고려하지 않고, 즉 모든 다른 요인들을 동일하게 한 후 다음 결과들을 예측할 수 있다.

출생시 체중이 100g 증가하면, 각 수유군의 남·녀아에 대해 6개월령의 두위는 0.11cm, 체중은 720g, 신장은

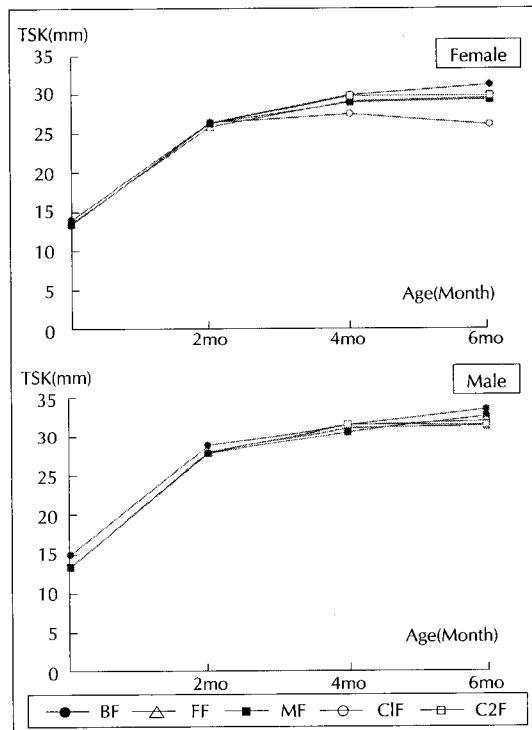


Fig. 5. Total skinfold thickness(TSK) of infants.

BF : Breast-fed group

FF : Formula-fed group

MF : Mixed-fed group

C1F : Breast-fed pattern is changed to formula fed one at 2 mo

C2F : Mixed-fed pattern is changed to formula fed one at 2 mo

0.2cm, 상완둘레(AC)는 0.07cm, 단층근육면적(AMA)은 0.2cm², 단층지방면적(AFA)은 0.06cm²이 각각 증가됨을 20~30%의 설명력으로 예측할 수 있다.

각 수유군 남녀간의 6개월령의 두위, 체중, 단층지방면적(AFA) 크기의 비교는 다음과 같이 예측할 수 있다. 6개월령 두위에 유의하게 영향을 끼치지 않는 요인들을 고려하지 않고, 즉 모든 다른 요인들을 동일하게 한 후 6개월령의 두위를 각 군 남·녀아에 대해 예측하면 다음과 같다.

출생시 체중이 100g 증가하면 6개월 두위는 BF군 남아가 각 군 남·녀아 중에서 가장 크고, MF군 여아가 가장 작음이 예측된다. 즉, 출생시 체중이 똑같이 100g 증가할 경우에 39%이 설명력으로 BF군 남아는 MF군 여아에 비해 6개월령의 두위가 2.5cm가 더 크다고 예측할 수 있다.

6개월령의 체중에 대한 회귀방정식의 설명력은 28%로서, 출생시 체중이 100g 증가하면 각 군 남·녀아의 예측되는 6개월령 체중의 크기 순서는 다음과 같다.

FF군 여아 < C2F군 여아 < MF군 여아 < FF군 남아 < C2F군 남아 < MF군 남아 < BF군 여아. C1F군 여아 < BF군 남아. C1F군 남아의 순서이다. 즉, 모유를 6개월간 섭취했던 남아와 출생후 2개월간 모유를 섭취하다 분유로 전환한 남아가 분유를 출생후부터 6개월간 섭취한 여아보다 체중이 0.9kg 더 많이 나감을 예측할 수 있다. 6개월령의 단층지방면적(AFA)도 BF군 남·녀아가 다른 수유군의 남·녀아보다 더 큼이 22%의 설명력으로 예측되는 바, 각 군 남·녀아의 예측되는 6개월의 단층지방면적(AFA)의 크기 순서는 다음과 같다.

C1F군 여아 < FF군 여아 < MF군 여아 < C1F군 남아 < C2F군 여아 < FF군 남아 < MF군 남아 < C2F군 남아 < BF군 여아 < BF군 남아의 순서이다.

또한 각 수유군 남·녀아에 대해, 2개월령의 단백질 섭취량이 100g 증가하면 6개월 신장이 0.3cm 증가함을 27%의 설명력으로 예측할 수 있다.

Table 7. Regression results of factors affecting growth of 6 month old infants

Anthropometry	Variable	Regression	SE	P	R ²
Head circumference	Birth weight	1.10	0.25	0.0001	0.39
Weight	Birth weight	0.73	0.19	0.0003	0.28
Length	Birth weight	2.44	0.52	0.0001	0.27
	Protein intake at 2mo.	0.31	0.13	0.02	0.27
Arm circumference	Birth weight	0.76	0.22	0.0009	0.25
%Body muscle	Birth weight	1.68	0.72	0.02	0.22
Arm muscle crosssectional area	Birth weight	1.21	0.35	0.0009	0.25
Arm fat crosssectional area	Birth weight	0.64	0.27	0.01	0.22

SE : Standard error

고 찰

Jelliffe 등²⁶⁾은 영아 성장의 적절성을 평가하는 가장 좋은 방법 중의 하나는 표준성장곡선에 따라 영아의 성장패턴을 비교하는 것이라 하였다. 그러나 성장발육표준치의 구성인원이 대부분이 조제분유를 섭취하는 영아들이었고, 빠른 이유식을 실시한 영아들이었다는 점에서 부적절성에 관한 의문점이 제시되므로²⁷⁾. 모유아의 성장을 을 비교, 적용할 때는 문제점이 있다. 그에 비해 국내의 성장발육표준치는 그 구성원의 수유법에 대한 정보를 얻기가 거의 불가능하므로 이런 의문점의 제시조차 어려운 입장이고, 서론에서 이미 언급한 바와 같이 국내에서 현재까지 진행된 성장연구가 부족한 실정에 비추어 볼 때 본 연구의 수유법에 따른 성장발육의 종단적인 비교연구는 우리나라 영아의 성장 관련 연구분야에 유익한 기초자료가 될 것이라 생각된다.

본 연구 결과 각 수유군 간의 체중, 신장, 두위, 흥위의 z-score가 출생시를 제외하고 월령별로 0점보다 커 으므로 우리나라 영아들의 표준 성장발육치의 평균이상을 보였다.

그러나 체중과 신장만으로 영아의 성장발육을 평가할 때 다소 근육이 많은 영아들은 과체중으로 판단될 수 있다. 또한 총체지방의 ½ 가량이 피하지방으로 축적되므로 신체 각 부위의 피부두께의 측정은 체지방함량을 추정하는데 주로 사용된다²⁸⁾. 특히 팔과 다리의 신체둘레와 피하지방두께로부터 계산되는 지방의 획단면적은 총체지방함량과 높은 상관성이 있으므로²⁹⁾ 인체계측의 한 지표로 사용되고 있다. 따라서 본 연구에서는 피부두께를 측정하여 각 피부두께와 상완둘레에서 유도된 공식에서 구해진 체지방함량을 비교한 결과, 인공영양아와 모유영양아간에 피부두께합의 측정치의 유의한 차이가 없었다. 미국의 Ferris³⁰⁾와 편란드의 Salmenperä¹¹⁾도 인공영양아와 모유영양아간의 피부두께합의 차이가 없음을 보고하였다.

총피부두께합의 최대치는 각 수유군에서 대체로 4개 월령에 보이고, C1F군 여아에서만이 4개월령 이후에 감소를 보였다. 나머지 군은 6개월령까지도 증가추세를 나타냈다.

BF군 여아와 남아가 6개월령까지도 총피부두께합이 계속 증가하는 추세를 보였던 결과와, 6개월령의 총피부두께합과 단층지방면적이 모유를 2개월간 섭취하다 분유로 수유법을 바꾼 C1F군 여아보다 BF군 여아에게서 유의하게 크게 나타난 것은 다음과 같이 생각할 수 있다. 장기간의 모유수유가 지방축적에 유익한 효과를 미치고,

축적된 지방조직이 그 이후 월령의 영아들의 활동에 사용되는 축적 에너지로 이용될 가능성을 고려하면²⁹⁾ BF군 유아의 낮은 에너지섭취¹⁷⁾¹⁸⁾에도 불구하고 각 성장항목의 차이가 없었던 점과 잘 일치한다.

또한 각 수유군의 남녀 모두 각 성장항목의 증가율에서 0~2개월령의 증가율이 그 이후 월령의 증가율보다 크게 나타났고, BF군 여아의 6개월령의 복부의 피부두께, 삼두박근의 피부두께, 총 피부두께 합, 단층지방면적이 모유만을 2개월간 섭취하다 분유로 전환한 C1F군 여아에서보다 유의하게 크게 나타난 결과로써 지방축적에 대한 모유의 장기수유의 장점을 생각해 볼 수 있다. 따라서 특별한 이유없이 단순히 모유가 부족된다고 생각해 모유에서 분유로 쉽게 전환하는 현재의 수유태도를 반성해 볼 필요가 있다.

1세 미만인 영아는 신장에 비해 체중이 더 무거운 경향이 있으므로, 최근의 영양상태를 반영하는 비교적 예민한 지표인 Kauf 지수²⁵⁾를 산출한 결과, 4개월령에 전환 1군 여아가 나머지 여아보다 유의적으로 낮았다. 이는 모유만을 2개월 동안 섭취하다 그 이후에 분유로 전환한 경우, 모유의 낮은 섭취량에 적응되어 분유로 유즙의 형태를 전환할 때도 계속 낮은 섭취를 보여, 체중증가가 덜 된 탓으로 생각된다. 같은 결과는 Salmenperä¹¹⁾의 연구에서 모유영양아가 인공영양아에 비해 Kauf 지수가 높았고, 피부두께합이 다소 두꺼웠던 보고와 일치하는 경향이다.

6개월의 성장에 영향을 끼치는 요인들을 분석한 결과, 6개월령의 체중, 두위, 단층지방면적이 모유만을 6개월간 섭취한 남·녀아에게서 나머지 각 수유군의 남·녀아에서보다 22~39%의 설명력으로 더 크게 예측될 수 있었다. 즉, 모유를 4개월이상 섭취하더라도, 이유식을 적절히 섭취하면 성장발달에 어떤 유해한 영향도 없으며 오히려 지방축적 증가에 대해서 유익한 효과가 있는 것으로 생각해 볼 수 있다.

이와 같이 모유영양아가 인공영양아에 비해 영양소의 섭취가 유의적으로 낮았음¹⁷⁾¹⁸⁾에도 불구하고 각 성장율에 차이가 없었던 결과는 임현숙·이정아의 보고⁹⁾와 Butte³⁰⁾의 모유영양아와 인공영양아간에 에너지 섭취량의 차이가 있었음에도 성장에 유의한 차이를 나타내지 않은 결과와 일치한다.

Woodruff³¹⁾은 모유영양아와 인공영양아의 성장이 유사했던 점은 모유와 조제분유의 영양소의 체내 이용율이 다르기 때문으로 해석했다. 또한 구제옥¹⁰⁾ 등도 모유영양아에 비해 인공영양아의 단백질 섭취량 및 흡수량이 높았으나 에너지 섭취량 및 단백질의 소화율은 낮았음을 보고한 바 있다.

최근에 발표된 DARLING 연구⁷⁾⁽⁸⁾⁽¹¹⁾⁽¹²⁾는 영아기의 영양적 적합성의 지침으로서 현재까지 주로 성장을만을 사용한 것과는 달리 영아들의 면역능력, 즉 감염이환율, 신체기능과 행동발달의 성숙도를 포함하여 모유영양아와 인공영양아의 섭취량 및 성장발육을 비교·평가하였다. 연구결과, 첫 6개월 동안의 영양소섭취는 모유영양아에서 보다 인공영양아에서 높았고, 체중증가량 및 lean body mass 등도 인공아에서 컸다.

모유영양아가 인공영양아보다 느리게 성장하기는 했으나 신체기능과 행동발달의 성숙도에 대한 평가항목 중 어느 것도 유의한 차이가 없었으므로 비록 모유영양아의 영양소 섭취량과 성장속도가 현행 비교가 되는 표준치보다 감소되어도 정상적인 성장패턴임을 결론내렸다¹¹⁾⁽¹²⁾⁽³²⁾.

요약 및 결론

본 연구는 동일한 영아 200명에 대해 초기영양공급 방식에 따라 BF, FF, MF, C1F 및 C2F군으로 구분하여, 출생직후부터 생후 6개월령까지 각 성장발달 항목을 종단적으로 비교하였다. 본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 모든 수유군의 영아들이 출생시 신장을 제외하고, 각 월령별로 체중, 두위, 흥위는 한국 영아의 표준 발육치를 상회하여, 평균이상의 성장을 보였다.

2) 체중과 두위의 표준편차점수는 각 월령별로 BF군이 다른 수유군에 비해 비해 가장 높은 경향이었다.

3) 피부두께와 체지방함량의 수유군간의 유의한 차이는 생후 6개월령에서만 나타냈다. 즉 BF군 여아의 복부, 삼두박근, 총 피부두께합 및 단층지방면적이 각기 11.14mm, 11.91mm, 33.44mm 및 7.98cm²로서 UF군 여아의 8.80mm, 10.26mm, 27.76mm 및 6.38cm² 보다 유의적으로 컸다. 같은 수유군 내에서 남녀간의 차이는 대체로 각 군에서 남아가 각 월령별로 더 큰 경향을 보였다.

4) Kauf지수는 생후 4, 6개월령에 C1F군 여아가 16.21, 16.83으로 BF군 여아의 18.42, 18.73 보다 유의적으로 작았다.

5) 각 성장항목의 월령별 증가율은 다음과 같았다. 0~2개월령에는 수유군간 어떤 성장항목도 유의한 차이를 보이지 않았으나, 2~4개월령에는 C2F군 남아의 흥위증가율이 BF군과 C1F군보다 유의적으로 작았다. 4~6개월의 총피부두께합의 경우, BF군 여아와 FF군 여아는 증가율을 보였으나 C1F군 여아는 감소를 보였다.

6) 생후 6개월의 각 성장항목에 영향을 끼치는 요인을 분석한 결과, 각 수유군 남녀의 성장항목에 대해 출생시

체중이 유의적인 영향을 끼쳤다. 따라서 각 성장항목에 대해 출생시 체중이 끼치는 영향을 조정한 후 각 수유군 간의 성별에 따라 6개월의 각 성장항목을 예측할 수 있는 회귀방정식을 구한 결과, 출생시 체중이 100g 증가하면 6개월령의 두위, 흥위, 단층지방면적이 모유를 6개월간 계속 섭취한 남·녀아가 다른 수유군의 남·녀아보다 더 클 수 있음을 22~39%의 설명력으로 예측할 수 있다.

이같은 결과들을 종합해 볼때, 모유를 섭취하는 영아의 에너지 및 영양소의 섭취수준이 권장량보다 유의하게 낮으나, 6개월까지의 각 성장항목이 표준발육치와 차이가 없었고, 오히려 여아의 경우는 단층지방면적 등이 모유를 6개월간 계속 섭취한 영아가 다른 수유군보다 크게 나타났으므로, 성장의 어떤 유해한 영향이 없었다고 사료된다.

본 연구 결과와 국내외의 영아섭식과 성장에 관한 연구들^{33~36}에서 제시되는 문제는 모유영양아의 영양소 섭취량이 인공영양아보다 낮아도, 성장이 유사하거나 또는 성장이 뒤지더라도 질병이환율 및 활동상태에 유해한 차이를 나타내지 않았으므로³⁷⁾⁽³⁸⁾, 현재 설정되어 있는 영양권장량이 높을 수 있다는 가능성이다. 따라서 영아의 섭식과 성장에 관련된 기초연구들이 수행되어야 할 필요성이 절실하다.

Literature cited

- Wright AL, Holberg C, MSc, Taussig LH. The Group Health Medical Associates Pediatricians. Infant-feeding practices among middle-class Anglos and hispanics. *Pediatr* 82 : 496-503, 1988
- Popkin BM, Akin JS, Black R, Briscoe J, Fliega W. Breast-feeding and diarrheal morbidity. *Pediatr* 86 : 874-882, 1990
- Ferris AG. The effect of feeding pattern on weight gain and fat deposition in early infancy, thesis. University of Massachusetts, Amherst, 1978
- Ferris AG, Laus MJ, Hosmer DW, Beal VA. The effect of diet on weight gain in infancy. *Am J Clin Nutr* 33 : 2635-2642, 1980
- 이현금·독고영창·황우금. 농촌지방 이유 실태조사. *한국영양학회지* 1 : 117-119, 1968
- 정규봉·권혜숙. 한국영유아에 있어 모유, 우유 및 혼유영양법에 분포 및 성장에 대한 임상적 관찰. *소아과* 18 : 55-67, 1975
- 문영임. 모유와 인공영양에 따른 성장발육의 효과. *최신의학* 22 : 913-916, 1979
- 송요숙. 임신부의 영양실태와 영아의 성장발달에 관한 연

- 구. 이화여자대학교 박사학위논문, 1991
- 9) 임현숙 · 이정아. 모유영양아와 인공영양아의 성장. *한국영양학회지* 26 : 783-792, 1993
- 10) 구재옥 · 최경숙 · 김원경. 모유영양아와 인공영양아의 성장과 에너지 및 단백질 대사에 관한 종단적 연구. *대한지역사회영양학회지* 1 : 47-60, 1996
- 11) Salmenperä L, Perheentupa J, Simes M. Exclusively breast-fed healthy infants grow slower than reference infants. *Pediatric Research* 19 : 307-312, 1985
- 12) Dewey KG, Jane Heinig M, Nommsen LA, Peerson JM, Lönnnerdal B. Growth of breast-fed and formula-fed infants from 0 to 18 months : The DARLING study. *Pediatr* 89 : 1035-1041, 1992
- 13) Dewey KG, Heinig MJ, Nommsen LA, Peerson JM, Lönnnerdal B. Breast-fed infants are leaner than formula-fed infants at 1 yr of age : The DARLING study. *Am J Clin Nutr* 57 : 140-145, 1993
- 14) Heinig MJ, Nommsen LA, Peerson JM, Lönnnerdal B, Dewey KG. Energy and protein intakes of breast-fed and formula-fed infants during the first year of life and their association with growth velocity : The DARLING study. *Am J Clin Nutr* 58 : 152-161, 1993
- 15) Kramer MS, Barr RG, Leduc DG, Barry Pless I. Determinants of weight and adiposity in the first year of life. *J Pediatr* 106 : 10-14, 1985
- 16) Barros FC, Victora CG, Vaughan JP, Smith PG. Birth weight and duration of breast-feeding : Are the beneficial effects of human milk being overestimated? *Pediatr* 78 : 656-661, 1986
- 17) 배현숙 · 안홍석 · 이동환. 영양공급 양상에 따른 2개월령 영아의 영양소 섭취에 관한 연구. *한국영양학회지* 29 : 77-88, 1996
- 18) 배현숙 · 안홍석. 영아 전반기의 영양공급 방법에 따른 이 유보충식의 섭취 양상. *대한지역사회영양학회지* 1 : 335-345, 1996
- 19) Jelliffe DB. The assessment of the nutritional status of the community. World Health Organ. Monograph Ser. No 53 Geneva, 1966
- 20) Heymsfield SB, Manus CM, Stevens V, Smith J. Muscle mass : Reliable indicator of protein-energy malnutrition severity and outcome. *Am J Clin Nutr* 35 : 1192-1199, 1982
- 21) Gregory EG, Gray LK. Anthropometric measurements and their interpretation : Principles, practices, and problems. *J Am Diet Assoc* 77 : 534-539, 1980
- 22) Gurney JM, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment : nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 26 : 912-915, 1973
- 23) 1) 문수재 · 안홍석 · 이영미. 어린이 영양과 건강. pp158, 수학사, 서울, 1994
- 24) 한국소아의 정상치. 대한소아과학회, 1992
- 25) Gibson RS. Anthropometric assessment of growth, In : Gibson RS, ed. *Principles of nutritional assessment*, pp163-186, Oxford Univ. Press, New York, 1990
- 26) Jelliffe DB, Jelliffe EFP. The volume and composition of human milk in poorly nourished communities. A review. *Am J Clin Nutr* 31 : 492-515, 1978
- 27) Duncan B, Schaefer C, Sibley B, Fonseca NM. Reduced growth velocity in exclusively breast-fed infants. *AJDC* 138 : 309-313, 1984
- 28) Pipes PL. Nutrition : Growth and development, In : Pipes PL, ed. *Nutrition in infancy and childhood*. Times mirror/Mosby college publishing, St. Louis, 1985
- 29) Poskitt EME. Energy needs in the weaning period. In : Ballabriga A, Rey J, ed. *Weaning*, pp46-61, Raven Press, New york, 1987
- 30) Butter NF, Smith E O'Brian, Garza C. Energy utilization of breast-fed and formula-fed infants. *Am J Clin Nutr* 51 : 350-358, 1990
- 31) Woodruff CW, Latham C, McDavid S. Iron nutrition in the breast-fed infant. *J Pediatr* 90 : 36-38, 1977
- 32) Dewey KG, Heinig MJ, Nommsen LA, Lönnnerdal B. Low energy intake and growth velocity of breast-fed infants at 6-12 mo : Are there functional consequences? FASEB : 4813, 1993
- 33) Axelsson N, Borulf S, Righard L, Rih N. Protein and energy intake during weaning : I. Effects on growth. *Acta Paediatr Scand* 76 : 321-327, 1987
- 34) Saarinen UM, Siimes MA. Role of prolonged breast feeding in infant growth. *Acta Paediatr Scand* 68 : 245-250, 1979
- 35) Köhler L, Meeuwisse G, Mortensson W. Food intake and growth of infants between six and twenty-six weeks of age on breast milk, cow's milk formula, or soy formula. *Acta Paediatr Scand* 73 : 40-48, 1984
- 36) 김영희. 지역적으로 본 우리나라 영유아 영양법의 최근 경향. 가톨릭대학 의학부 논문집 33 : 699-708, 1980
- 37) Butte NF, Garza C, Smith E, Nichols B. Human milk intake and growth in exclusively breast-fed infants. *Pediatr* 104 : 187-195, 1984
- 38) Whitehead RG. The human weaning process. *Pediatr* 75(suppl) : 189-193, 1985