

수유부와 비수유부의 섭식과 체지방 및 인체계측의 비교 연구*

이금주 · 문수재** · 이민준** · 안홍석

성신여자대학교 식품영양학과
연세대학교 식품영양학과**

Postpartum Changes in Maternal Diet, Body Fat and Anthropometric Measurements in Lactating vs Nonlactating Women

Lee, Geum-Ju · Moon, Soo-Jae** · Lee, Min-June** · Ahn, Hong-Seok

Department of Food and Nutrition, Sungshin Women's University, Seoul, Korea

*Department of Food and Nutrition, ** Yonsei University, Seoul, Korea*

ABSTRACT

Maternal body weight, skinfold thickness and circumference measurements were examined in 23 lactating women and 10 nonlactating women longitudinally from 1 week to 12 weeks postpartum. The dietary intakes of Korean lactating and nonlactating women were measured by 24-hour recall method and effects of maternal energy intake on body weight change were analyzed by Pearson correlation.

The mean daily energy intake of breast-feeding(BF, n=12), combination of breast and formula-feeding(CF, n=11), and formula-feeding(FF, n=10) mothers were 1941kcal, 1871kcal and 1727kcal, respectively.

A significant decrease in weight was observed at all group. Weight losses at 12 weeks of postpartum in BF, CF and FF motheres were 3.18kg, 3.91kg and 5.15kg respectively. Weight losses increased as calorie intake decreased($r^2=0.3803$, $p<0.05$). The skinfold thickness and circumferences on all regions were decreased significantly except triceps and upper arm circumferences. However, there were no significant differences between lactating and nonlactating women. Anthropometric measurements decreased at the trunk but not at the limbs. Weight change was significantly correlated with changes of the scores for proximal circumference($r^2=0.4999$, $p<0.05$).

These results suggest that lactation does not promote weight loss in well-nourished women

채택일 1992년 9월 22일

*본 연구는 1989~1991년도 한국 학술진흥재단 자유공모과제 학술연구비 일부와 1990년도 과학재단의 목적기초 연구비에 의해 수행되었음.

and that the Korean RDA for energy in lactation may be too high.

KEY WORDS : lactation · maternal diet · maternal weight · body fat · anthropometric · energy requirement

서 론

최근 모유영양의 중요성이 강조되면서 영양학 및 공중보건 분야에서 이에 대한 연구가 활발히 전개되고 있다. 수유 및 모유영양에 관해서 보고된 영양생리학적 연구내용은 주로 영아의 성장발달면에서 모유의 특성¹⁻⁴⁾과 수유를 조절하는 호르몬의 분비기전⁵⁻⁷⁾, 그리고 모체의 영양상태가 모유형성에 미치는 영향⁸⁻¹¹⁾등으로 요약될 수 있다.

수유부의 수유능력은 주로 유선조직에서 모유의 생성량과 모유의 영양소함량을 중심으로 평가되어 왔으나¹²⁻¹⁴⁾ 모체의 식이 섭취와 체구성분의 변화 등도 함께 검토되어야 한다. 그러나 분만후 수유부의 식이 섭취와 모체의 체구성분의 변화를 체계적으로 관찰한 연구는 극히 미흡한 실정이다.

Hyttén¹⁵⁾은 건강한 여성이 임신기간에 모체조직내에 2~4kg의 체지방을 축적한다고 추산하였고, 이 저장량이 분만 후 수유 첫 3개월 동안 손실되면서 유즙 생성에 필요한 열량을 충당한다고 제시한 바 있다.

또한 외국에서 조사 보고된 수유부의 1일 열량 섭취량은 1600~2950kcal로써 그 범위가 매우 넓게 나타나 있으며¹⁶⁾¹⁷⁾, 분만후 모체의 체중감소 패턴과 체지방 변화는 수유부사이에 개인적인 차이가 큰 것으로 알려져 있다¹⁸⁾¹⁹⁾.

Thomason 등²⁰⁾과 Whitehead 등²¹⁾은 분만후 수유부의 체중감소가 비수유부에서 보다 더 빠르게 진행되었음을 보고하였으나 Manning-Dalton과 Allen²²⁾ 및 Brewer 등²³⁾은 수유 여부에 따른 뚜렷한 모체의 체중변화를 관찰하지 못하였다. 더우기 수유기간 동안 모체의 체지방 변화에 관해서도 일관성 있는 결과가 제시되어 있지 않다²³⁾²⁴⁾.

이와같이 서로 상반된 결과들은 연구를 시작한 수유단계의 차이에서 올 수도 있고 영아에게 모유 이외의 보충식 공급으로 인한 수유의 실패가 원인인

될 수도 있으며 식이섭취나 체구성분의 경시적인 측정방법의 차이에서도 비롯 될 수 있다고 하겠다.

Butte^등⁸⁾은 최근 미국 수유부가 1일 2000kcal의 열량섭취로도 모유영양을 성공적으로 유지하였음을 보고하여 기존의 수유부를 위한 영양권장량이 너무 과도하다는 것을 지적한 바 있다.

한편 우리나라에서는 모유의 성분과 분비량에 관한 연구의 일부로써 모체의 영양소 섭취가 조사되었을 뿐²⁵⁻³¹⁾ 체계적으로 수유부의 식이섭취와 영아의 영양공급 방법에 따른 모체의 체중과 체지방 변화에 관한 연구는 전무한 상태이다. 현재 통용되고 있는 수유부의 영양권장량이 이와 같이 부족한 자료와 추측을 근거로 설정되었다고 했을때, 이를 기준하여 실제로 조사된 수유부의 영양소 섭취량을 비교하고 모체의 영양상태를 판정하는데에는 어려움이 따른다.

이에 본 연구에서는 영아의 영양공급방법(모유영양, 혼합영양, 인공영양)에 따라 연구대상을 수유부와 비수유부로 구분하고 분만 후 12주 동안 계속하여 모체의 체중과 피하지방두께 및 신체둘레를 측정하고 동시에 식이섭취를 조사하였다. 그리고 체지방 변화에 영향을 주는 생리적 인자와 식이요인과의 상호관계를 분석하여 수유로 인한 체내대사 및 영양섭취 실태를 파악하여 이를 현행 한국 수유부에 대한 열량권장량과 비교 한 후 그 적정성을 평가하였다.

조사대상 및 연구방법

서울 시내에 위치한 K 종합병원 산부인과에서 산전관리를 받고 있는 임신 제 36 주 이후의 임신부를 대상으로 전문의 및 간호사를 통하여 본 연구의 취지 설명서를 배부하고, 이에 동의한 임신부 중에서 선행 보고된 방법²⁹⁻³¹⁾과 동일한 기준으로 23명의 수유부와 10명의 비수유부를 연구대상으로

선정하였다. 23명의 수유부는 다음과 같이 다시 두 그룹으로 분류하였다.

모유영양을 실천한 수유부 그룹(Breast-feeding, BF)은 분만 후 수유초기부터 12주까지 아기에게 하루 6~7회 이상 모유를 먹인 12명의 수유부가 해당되었다. 그리고 혼합영양을 실시한 그룹(Combination breast-feeding and formula-feeding, CF)의 수유부는 분만후 12주 동안 모유와 함께 조제분유를 혼용하여 수유한 경우로 분만 후 4주까지 1일 5회, 8주와 12주 사이에는 3~4회로 모유를 공급하면서 나머지는 조제분유를 함께 먹인 8명의 수유부와 분만 후 4주 까지는 모유를 먹였으나 그 이후 산모와 영아의 사정으로 모유영양을 중단하고 분유를 먹인 3명의 어머니도 이 그룹에 포함시켜 모두 11명이었다. 인공영양을 한 비수유부 그룹(Formula-feeding, FF)은 분만직후 부터 조제분유만을 먹인 10명의 산모로 구성하였다.

조사대상의 식이섭취는 분만후 1주, 4주, 8주, 12주까지 인체 계측 전일의 식사 내용을 24시간 회상법에 의하여 조사하였다. 섭취한 식품의 목적량을 조사하고, 이를 중량으로 환산한 후 식품분석표에 의하여³²⁾ 1일 열량, 단백질, 그리고 지방 섭취량을 산출하였다. 만일, 조사당일의 식사가 행사 및 외식으로 인한 특별적인 경우에는 그 전일의 섭취로 정상식을 조사하였다. 신체계측은 분만후 1주, 4주, 8주, 12주에 가정방문을 하여, 체중과 신장 그리고 4부위의 신체둘레(hip, upper-thigh, mid-thigh 및 upper arm)와 4부위의 피하지방두께(triceps, biceps, subscapular, suprailiac)를 측정하였다. 체중은 가벼운 속옷만을 걸친 상태에서 눈금저울(금성, GHM-100A, 감도 0.5g)로 3회 연속 측정하여 평균값을 취하였다.

피하지방두께는 Lange Caliper(Cambidge Scientific Industries, HB859-122)를 사용하였고 이때 Caliper의 압력은 10g/mm로 항상 일정하게 유지되도록 하였으며 가벼운 속옷만을 입은 상태에서 3회 반복 측정하여 평균값을 얻었다.

Triceps은 팔을 자연스럽게 내리고 팔의 뒤쪽 어깨점에서 팔꿈치의 지점을 표시한 후, 그 부위의 1cm 위를 엄지손가락과 집게손가락으로 팔과 평

행이되게 잡고, 1/2이 되는 지점의 피하지방두께를 측정하였다.

Biceps은 겨드랑이와 팔꿈치 사이의 1/2이 되는 부위를 팔의 상박부에서와 같이 집어 팔의 안쪽 부위를 측정하였다.

Subscapular는 우측 견갑골 하단 부위를 45°로 집어 측정하였다.

Suprailiac은 엉덩이 뼈에서 약 2.5cm 위의 지점인 우측 장골절의 직상 부위를 집어 측정하였다. 이때 triceps와 biceps의 합을 distal skinfold score(DSF)로, suprailiac과 subscapular의 합을 proximal skinfold score(PSF)로 나타내었다.

체지방함량은 Durnin과 Womersley³³⁾의 3부위 피하지방두께의 합으로부터 체밀도를 산출하는 방정식 (1)과 Siri²³⁾³⁴⁾의 체밀도를 이용한 체지방계산식 (2)를 적용하여 간접적으로 계산하였다.

$$\text{Body density(BD)} = 1.1599 - 0.0717 \cdot \log(\text{triceps} + \text{subscapular} + \text{suprailiac}) \quad (1)$$

$$\% \text{ Body fat} = (4.95/\text{BD} - 4.50) \cdot 100 \quad (2)$$

신체둘레의 측정은 수유부를 평평한 바닥에 서 있도록 하고, 신체둘레 측정용 플라스틱 줄자로 가벼운 속옷만을 걸치고 3회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

이때 upper arm과 mid thigh의 둘레 합을 distal circumference score(DC)로, upper thigh와 hip 둘레의 합을 proximal circumference score(PC)로 나타내었다.

조사를 통해 얻은 자료들은 통계 분석용 package인 SAS(Statistical Analysis System)로 통계처리하여 분석하였다³⁴⁻³⁵⁾. 시간의 경과에 따른 식이섭취 및 각 부위 피하지방두께와 신체둘레의 변화는 paired t-test에 의하여 유의성을 검증하였고, 유의적인 변화가 나타난 경우 Duncan's multiple range test로 비교 분석하였다. 영아의 영양공급 방법에 따른 그룹간의 차이는 paired t-test로 유의성을 알아보았으며 분만 후 모체의 체중변화에 영향을 주는 인자를 조사하고자 모체의 열량 섭취량과의 상호관계, 임신이전의 체중, 또한 임신기간의 체중 증

가량과의 상호관계는 Pearson 상관계수로 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 연구대상의 일반 사항

조사대상의 평균 연령은 각 그룹 모두 28세이고, 임신전 체중은 모유영양과 혼합영양을 실시한 수유부가 각각 53.3kg, 51.4kg 비수유부가 50.4kg이었으며, 신장은 수유부와 비수유부가 1.60m이었다. 임신기간 동안 체중증가는 모유영양 수유부가 11.3kg, 혼합영양 수유부가 12.1kg, 그리고 인공영양을 실시한 산모가 11.8kg으로써, 이들은 모두 각 그룹간 유의성 있는 차이가 아니었다.

2. 식이섭취

Table 1에 두그룹의 수유부(BF, CF)와 비수유부(FF)에서 조사한 분만 후 열량과, 단백질, 지질 그리고 당질 섭취량 및 열량 구성비를 제시하였다. 모유영양을 한 수유부의 1일 평균 열량섭취량이 모든 기간에서 높았고 인공영양을 한 비수유부의

열량섭취량이 낮게 나타났으나 그룹간 열량 및 영양소 섭취량에는 유의적인 차이가 발견되지 않았다. 모유영양을 했던 수유부와 인공영양을 한 산모에서는 분만 후 4주에 열량섭취량이 분만 직후보다 높았고, 8주 이후에는 혼합영양과 인공영양을 한 경우 열량섭취량이 증가경향을 보였다.

분만 후 12주 동안의 평균 1일 열량섭취량은 BF그룹에서 1941kcal, CF그룹은 1871kcal였고, FF그룹에서는 1727kcal로 가장 적었으며 현행 한국인 수유부의 열량권장량의 70% 수준이었다.

세그룹의 단백질 섭취량은 열량섭취와 비슷한 양상을 보였다. 즉, 시간이 경과함에 따라 점차적인 감소를 보였으며, 12주 동안의 1일 평균 단백질 섭취량은 모유영양을 실시한 수유부가 89.5g, 혼합영양을 실시한 수유부에서는 88.2g으로 수유부의 단백질 권장량인 90g에 가까웠다. 그러나 비수유부는 수유부보다 적은 77.9g의 단백질을 섭취한 것으로 나타났지만 수유부와 비수유부간의 단백질 섭취량에서도 유의적인 차이는 없었다. 지질은 시간이 경과함에 따라 세그룹 모두 섭취량이 증가하여 비수유부가 분만 12주 동안 1일 평균 섭취량이 33.5

Table 1. Energy and nutrients intake of lactating and nonlactating women*

Nutrients	Group	Postpartum period(wks)				Mean
		1	4	8	12	
Energy (kcal)	BF	1896 ± 542 ^a	2100 ± 329	1892 ± 315	1876 ± 424	1941 ± 403
	CF	1921 ± 407	1885 ± 475	1785 ± 422	1892 ± 382	1871 ± 422
	FF	1660 ± 238	1772 ± 465	1704 ± 377	1771 ± 400	1727 ± 370
Protein (g)	BF	98.2± 25.9	97.5± 14.8	85.2± 20.4	77.2± 15.4	89.5± 19.1
	CF	90.7± 18.2	98.2± 17.3	83.5± 13.4	80.5± 14.2	88.2± 15.8
	FF	70.5± 14.1	78.7± 17.8	80.2± 17.8	82.1± 14.9	77.9± 16.1
Fat (g)	BF	27.5± 4.3	28.5± 5.1	28.5± 6.5	31.7± 3.5	29.1± 6.2
	CF	28.9± 9.1	32.2± 7.4	25.7± 4.1	33.5± 4.2	30.1± 6.2
	FF	27.6± 8.1	35.2± 9.8	35.5± 12.0	35.7± 9.8	33.5± 8.2
Carbohydrate (g)	BF	314.5± 68.5	363.2± 54.3	313.6± 92.9	320.6± 111.3	327.9± 81.8
	CF	324.7± 62.8	300.5± 57.9	304.9± 50.8	312.5± 43.5	310.7± 53.8
	FF	282.5± 68.3	285.0± 63.4	265.8± 42.4	280.5± 47.5	278.5± 55.4
P : F : C ^b	BF	21 : 13 : 66	19 : 12 : 69	20 : 14 : 66	16 : 15 : 69	19 : 14 : 67
	CF	19 : 14 : 67	21 : 15 : 64	19 : 13 : 68	17 : 16 : 67	19 : 15 : 66
	FF	17 : 15 : 68	18 : 18 : 64	19 : 19 : 62	19 : 18 : 63	18 : 18 : 64

^aMean±SD

^bComposition ratio of energy(protein : fat : carbohydrate)

*Not significant changes with time postpartum at p<0.05 by paired t-test

g으로 가장 많았고, 모유영양과 혼합영양 수유부는 각각 29g과 30g으로 비슷하였으며, 그룹간 지질섭취량의 차이는 유의적이 아니었다.

당질은 모유영양 수유부, 혼합영양 수유부, 비수유부 순으로 섭취량이 많았고, 1일 평균 섭취량은 각각 327.9g, 310.7g, 278.5g 이었으며, 시간의 경과에 따른 당질섭취량 변화는 일관성이 없었고, 또한 그룹간 섭취량에도 유의적인 차이가 없었다.

단백질, 지질 및 당질의 열량구성비는 각 그룹이 시간이 경과함에 따라 다소간의 차이는 보였으나 12주 동안 평균 열량구성비는 두 그룹의 수유부가 단백질 19%, 지질 14~15%, 당질 66~67%로 권장하고 있는 열량구성비 15 : 20 : 65와 비교해 보면, 지질이 다소 낮은 경향을 보였고 인공영양을 한 그룹에서는 열량에 대한 지질의 비율이 수유부에서 보다는 다소 상승되어 있었다.

1987년 이종숙과 김을상²⁸⁾은 16명의 수유부에 대한 평균 1일 열량섭취량이 2522kcal였다고 보고하였으며, 1988년 서울시내 수유부를 대상으로 실시한 연구²⁶⁾에서는 2300~2500kcal의 열량섭취를 보고하여 본 연구결과 보다 높았으나 최근 송세화²⁹⁾와 최문희³⁰⁾가 보고한 모유영양을 실천하였던 한국인 수유부의 1일 열량섭취량 1863kcal와 1870kcal 보다는 높았다. 또한 Sim 등¹⁹⁾이 미국 수유부에게서 측정된 1일 2100kcal와 Blackburn과 Callo-way³⁶⁾가 미국 수유부에게서 조사한 1600~2211kcal와는 유사하였다. 이외에도 Brewer등²³⁾이 미국 수유부에서 조사한 1일 열량섭취량은 2000kcal였

으며 같은 기간 비수유부에서는 1453kcal로 본 조사대상자에서와 같이 비수유부의 열량섭취량이 수유부에서 보다 적은 것으로 나타났다. 또한 Manning-Dalton과 Allen등²²⁾은 영양 상태가 양호하고 전적으로 모유영양을 실시한 수유부 그룹에서는 2156kcal, 모유 보다 영아용 처방유의 횡수가 많은 혼합영양 수유부에서는 1851kcal로 보고하여 본 연구 결과와는 열량섭취량의 크기에서 다소 차이가 있었으나, 그룹간에 나타난 차이는 유사하였다.

분만 1주부터 12주에 이르기까지 세그룹의 조사대상자 33명에 대한 평균 1일 열량섭취량에 영향을 주는 요인을 알아보고자 임신기간 중 체중 증가량과의 상관관계를 조사한 결과 $Y = -7.839X + 1996.57$ (Y ; 1일 평균 열량섭취량 X ; 임신기간 중 체중 증가량)으로 r 값이 유의성은 없었으나, 음의 기울기를 보여주고 있어 임신시 체중 증가량이 많으면 분만 후 열량섭취량이 더 적다는 것을 의미하여, 임신기간 중에 모체내에 축적된 체지방이 열량원으로써 효과적으로 이용될 수 있음을 시사한다.

3. 체중 및 체지방 함량의 변화

분만 후 1주부터 12주까지 조사대상의 체중변화를 Table 2에 제시하였다. 모든 그룹에서 시간이 경과함에 따라 유의적인 체중감소가 나타났으며, 분만 4주 후의 체중감소가 가장 많았다. 분만 후 12주 동안의 체중감소는 비수유부에서 5.15kg으로 가장 컸으며 혼합영양 수유부는 3.91kg이었고, 모유영양을 실천한 수유부에서 3.18kg으로 가장 적

Table 2. Change of maternal body weight

	Group	Postpartum period(wks)				
		1	4	8	12	
Weight (kg)	BF	59.42 ± 5.73 ^a	57.76 ± 5.64	57.08 ± 5.61	56.23 ± 5.17	
	CF	59.27 ± 6.68	57.60 ± 6.25	56.61 ± 6.78	55.36 ± 7.31	
	FF	58.85 ± 5.02	56.03 ± 4.86	54.85 ± 3.25	53.70 ± 3.20	
Weight change* (kg)		1-4	4-8	8-12	1-8	1-12
	BF	1.69 ± 0.44	0.68 ± 0.22	1.53 ± 0.37	2.33 ± 0.46	3.18 ± 0.52
	CF	1.67 ± 0.47	0.99 ± 0.32	2.24 ± 0.43	2.66 ± 0.58	3.91 ± 0.56
FF	2.82 ± 0.61	1.18 ± 0.69	2.33 ± 0.93	4.00 ± 0.76	5.15 ± 1.15	

^aMean ± SD

*Significant changes with time postpartum at $p < 0.05$ by paired t-test

었다. 그러나 이들 그룹간의 체중감소는 유의적인 차이가 없었다.

분만 후 12주 동안 1일 평균 체중 손실은 비수유부는 0.06kg, 혼합영양수유부의 경우 0.05kg, 모유영양 수유부에서는 0.04kg 이었으며 가장 체중 손실이 큰 분만 후 1주부터 4주 사이의 감소속도는 비수유부에서 0.13kg/일 그리고 모유영양과 혼합영양 수유부에서는 모두 0.08kg/일로 계산되었다.

Manning-Dalton과 Allen등²²⁾은 미국 동북부의 수유부와 비수유부 그룹에서 분만 후 3개월 동안 시간이 경과하면서 모체의 체중이 감소함을 관찰하였고, Brewer등²³⁾도 분만 직후 부터 3개월까지 비수유부는 8.14kg, 모유영양을 실시한 수유부는 6.75kg, 혼합영양을 실시한 수유부에서는 6.39kg의 체중감소가 있었다고 보고하였으나 이들의 결과도 모유영양의 실시여부에 따른 체중감소량에는 유의적인 차이가 없었던 것으로 나타나 본 연구결과와 유사하였다.

모유영양을 실시하면서 수유부 자신을 위한 장점중의 하나는 산후 회복이 빠르다는 것을 들 수 있다. 그러나 본 연구결과에서는 이러한 일반적인 인식을 입증하기가 어려웠다. 만약, 체중감소를 위하여 모유영양을 결정한 수유부라면 체중감소가 기대했던 것 보다 적어 당황할 수도 있으며 이때 의식적으로 식이섭취를 제한할 수도 있게 된다. 식이섭취의 제한은 유즙생성을 감소시킬 수 있고 그로인해 모유영양이 일찍 중단될 위험도 따른다. 또한 분만 후 모체의 체중변화에 영향을 주는 인자들을 찾아보기 위하여 본 연구에서는 임신 이전의 평소 체중과 임신 동안의 체중증가량 그리고 분만후 열량섭취량과 체중변화 사이의 상호관계를 조사하였다. 임신이전의 체중은 분만 후 체중변화에 아무런 영향을 주지 않았으며($r=0.0107$, NS), 또한 임신기간의 체중증가량도 분만 후 체중변화와 무관한 것으로 나타났다($r=-0.11043$, NS).

그러나 Manning-Dalton과 Allen²²⁾은 임신중의 체중증가가 많았던 여성에게서 분만 후 체중감소가 뚜렷하였다고 제시한 바 있으며, Brewer등²³⁾은 비임신시 체중이 적었던 수유부에게서 체중감소가 더 크게 나타났다고 설명한 바 있어 본 결과와는 다

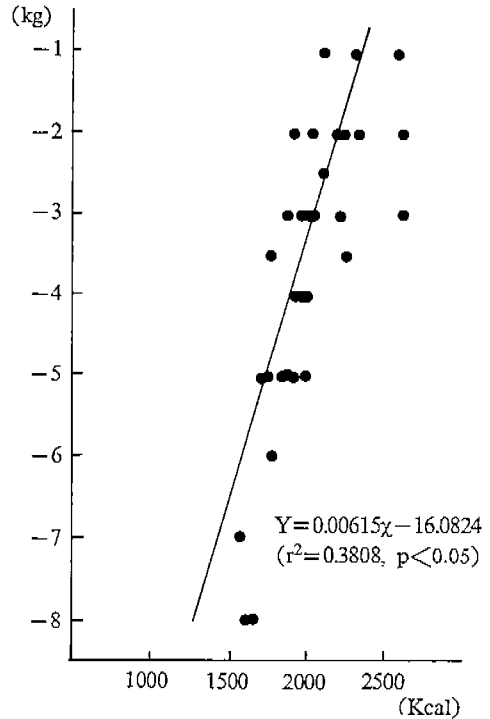


Fig. 1. The relationship between the average calorie intake and weight decrease during 1 and 12 weeks postpartum.

소의 차이가 있었다.

한편, 분만 후 12주 동안의 조사대상의 1일 평균 열량섭취량과 체중감소량사이의 상호관계는 Fig. 1에서와 같이 통계적으로 유의성이 있었다. 즉, 이들 사이에는 $Y=0.00615X-16.0824$ (X ; 1일 평균 열량섭취량, Y ; 체중감소량, $r^2=0.3808$, $p<0.05$)와 같은 직선관계가 있어서 열량섭취량은 모체의 체중변화에 영향을 주는 여러인자 중 하나로 생각된다. Butte등⁸⁾도 수유 3, 4개월 동안에 열량섭취량이 많았던 수유부에게서 체중감소가 더 적은 것을 관찰하였고, Manning-Dalton과 Allen등²²⁾도 이와 유사한 관계를 보고하였다.

Table 3에는 분만 후 1주부터 12주까지의 그룹별 체지방 함량의 변화를 요약하였다. 분만 후 시간이 경과함에 따라 체지방 함량은 세그룹의 모든 대상에서 감소하였고, 12주 동안의 전체적인 변화는 비수유부에서 2.74%의 감소로 가장 컸으며, 모유

수유부와 비수유부의 섭취 및 인체계측치

영양 수유부가 1.50%, 혼합영양 수유부가 1.15%의 감소를 보였다. Brewer등²³⁾은 분만 후 3개월까지의 체지방 함량은 비수유부가 1.68%로 다른 그룹에서 보다 비교적 큰 폭의 감소가 있었음을 제시한 바 있어, 그룹별 변화 양상은 본 결과와 일치하였다.

분만 후 모체조직에 보유된 체지방을 측정하는 방법³⁸⁻⁴²⁾은 연구자마다 약간의 차이가 있기 때문에 그 양을 정확하게 단정하기는 어려우며 생체내 체지방을 직접 측정하는 것은 불가능하므로 여러

가지 간접적인 방법들이 이용되고 있다. 즉, 총체액량(TBW), 총체칼륨량(TBP) 및 신체밀도(BD) 등을 측정하여 총체지방량(TBF)을 구하는 방법이 있으나, 이는 일반 성인에게는 비교적 잘 적용되지만 수유부에게는 생리 및 분만 후 신체적인 특성 때문에 이를 이용하여 바람직한 결과를 얻기가 어렵다⁴³⁾⁴⁴⁾. 이러한 문제점을 고려하여, 여러 신체 부위의 피하지방두께를 측정하여 이 값들을 신체 밀도식에 대입한 후, Siri³⁴⁾ 또는 Brozek등³³⁾의 방

Table 3. Change of maternal percent body fat

Group	Postpartum period(wks)				Change* (1-12)
	1	4	8	12	
BF	25.15±3.15 ^a	24.13±3.34	24.05±3.38	23.65±3.25	1.50±1.45
CF	24.55±2.84	23.69±2.57	23.68±2.53	23.40±2.63	1.15±1.87
FF	27.30±2.64	25.31±1.79	24.78±1.79	24.53±1.78	2.74±1.83

^aMean±SD

*Significant changes with time postpartum at p<0.05 by paired t-test

Table 4. Change of maternal skinfold thickness

Skinfolds	Group ^a	Postpartum period(wks)				Mean (1-12)
		1	4	8	12	
Triceps	BF	14.2±3.8 ^a	14.4±3.9	14.9±3.9	15.0±3.7	-0.8±0.3
	CF	13.5±3.1	13.8±2.5	14.1±2.6	14.4±2.7	-0.8±0.6
	FF	16.9±4.4	15.1±2.1	14.8±2.8	15.2±2.5	1.6±1.0
Biceps	BF	7.7±4.8	6.4±1.7	6.3±1.5	6.0±2.5	1.6±0.7*
	CF	7.5±2.0	6.5±2.2	6.5±1.6	5.7±1.7	1.8±0.6*
	FF	8.0±6.4	7.6±2.1	6.9±1.9	6.5±1.9	1.5±0.6*
DSF score ^b	BF	21.9±6.1	20.9±5.0	21.2±5.1	21.0±5.3	0.9±0.4
	CF	21.1±4.7	20.4±4.6	20.8±4.3	20.0±4.2	1.1±0.3
	FF	27.0±10.6	22.8±3.6	21.7±3.8	21.8±4.1	5.2±3.3
Suprailiac	BF	17.2±4.0	15.1±4.1	14.7±4.2	13.9±3.8	3.3±0.8*
	CF	15.0±3.4	13.2±2.7	13.6±2.8	12.9±2.7	2.1±0.9*
	FF	19.8±4.9	16.3±3.7	15.3±3.2	14.8±3.4	5.0±1.1*
Subscapular	BF	13.6±3.5	12.7±3.3	12.5±3.5	11.9±3.0	1.6±0.4*
	CF	15.0±3.3	13.7±2.8	12.8±2.2	12.5±2.3	2.4±0.7*
	FF	15.7±2.1	13.8±2.7	13.5±1.7	12.7±2.4	3.0±0.8*
PSF score ^c	BF	27.3±7.1	27.9±7.2	27.3±7.4	25.9±6.6	1.4±0.3
	CF	29.8±5.1	26.9±5.1	26.4±8.7	25.5±4.8	4.3±0.6
	FF	35.5±6.9	30.2±4.8	28.7±5.3	27.5±5.0	8.0±0.5

^aMean±SD

^bDistal skinfold thickness(triceps+biceps) score

^cProximal skinfold thickness(suprailiac+subscapular) score

*Significant changes with time postpartum at p<0.05 by paired t-test

정식으로 부터 체지방을 산출하고 있다. 현재까지는 수유부에 게 이 방법이 가장 적합하고 바람직하다고 알려져 있다.

4. 피하지방두께 및 신체둘레의 변화

분만 후 12주동안 피하지방두께의 변화를 Table 4에 제시하였다. 네부위의 피하지방두께 중 가장 변화가 컸던 부위는 suprailiac으로 세그룹 모두 12주 동안 유의적인 감소를 보였으며(p<0.05) 분만 후 4주 동안의 변화가 가장 급격하였고, 12주 동안 비수유부는 5.0mm, 모유영양 수유부는 3.3mm, 혼합영양 수유부에서는 2.1mm의 감소를 보였으나, 영아의 영양공급방법에 따른 그룹간 변화는 유의적인 차이가 나타나지 않았다.

Subscapular는 시간이 경과함에 따라 suprailiac 보다는 적은폭으로 감소하였고 그룹별 subscapular의 피하지방두께의 변화는 비수유부가 3.0mm, 혼합영양과 모유영양 수유부에서 각각 2.4mm와

1.6mm를 보여 비수유부에서 가장 많이 감소하였다. 그러나 그룹간 차이는 유의성이 없었다.

Triceps는 세그룹 모두 변화의 경향이 일정하지 않았으며, 분만 후 초기에는 다소 감소하다가 시간이 경과하면서 점차 증가하였다. 분만 12주 후에 수유부는 0.88mm의 증가를 비수유부는 1.6mm의 감소를 보였다.

Biceps는 세그룹 모두 12주 동안 유의적인 감소 경향을 보였고(p<0.05) 영양공급 방법에 따른 그룹간 변화는 작았다. 또한 신체중심 부위의 피하지방 두께의 합인 PSF는 신체말단 부분의 피하지방두께를 표시하는 DSF 보다 감소가 컸으며, PSF는 FF 그룹인 비수유부에서 더 많이 감소하였다.

네군데에서 측정한 신체둘레를 Table 5에 정리하였다.

Upper arm 둘레는 수유부의 경우 수유시기가 경과함에 따라 적은 범위로 감소하였고, 비수유부는

Table 5. Change of maternal circumference (cm)

Circumferences	Group	Postpartum period(wks)				Mean (1-12)
		1	4	8	12	
Upper arm	BF	24.6±2.4 ^a	24.6±2.4	24.6±2.4	24.5±2.5	0.1±0.2
	CF	24.7±2.8	24.6±2.4	24.8±2.3	24.6±2.0	0.2±0.5
	FF	24.1±2.0	23.8±2.0	24.0±1.7	24.2±2.0	-0.1±0.5
Mid thigh	BF	45.1±3.9	44.9±4.0	45.0±4.5	44.5±4.5	0.6±0.6
	CF	45.3±3.5	45.5±4.0	46.1±4.6	45.5±4.4	-0.2±0.6
	FF	44.6±3.5	44.7±3.4	44.9±3.6	44.5±3.2	0.1±0.6
DC score ^b	BF	69.8±6.0	69.6±6.1	69.7±6.7	69.1±6.7	0.7±0.5
	CF	70.1±6.0	70.2±6.1	71.0±6.7	70.2±6.1	-0.1±0.05
	FF	69.1±5.2	68.9±4.8	69.2±4.9	68.9±4.8	0.2±0.4
Upper thigh	BF	53.3±3.8	53.1±4.5	53.2±4.9	52.4±3.9	0.9±0.7
	CF	52.7±3.5	52.6±3.8	52.8±4.2	52.5±3.7	0.3±0.7
	FF	53.7±3.2	52.9±2.7	52.8±2.6	52.6±2.3	1.1±0.5*
Hip	BF	94.5±4.4	93.1±4.2	91.8±3.9	90.9±3.8	3.5±1.3*
	CF	95.2±3.6	94.4±4.7	93.4±4.9	91.9±4.3	3.3±1.0*
	FF	94.8±4.1	93.5±3.4	92.6±2.8	91.7±2.6	3.1±1.1*
PC score ^c	BF	146.9±9.5	146.2±8.2	144.9±6.6	143.4±5.5	3.5±2.0
	CF	147.9±6.7	147.0±8.2	146.2±8.7	144.4±7.6	3.5±0.5
	FF	148.5±7.1	146.3±5.6	145.4±4.8	144.5±4.3	4.0±2.8

^aMean±SD

^bDistal circumference(upper arm+mid thigh) score

^cProximal circumference(upper thigh+hip) score

*Significant changes with time postpartum at p<0.05 by paired t-test

시간이 경과하면서 변화가 거의 없었거나 약간 증가하는 경향을 보였다. Upper thigh 부위는 세 그룹에서 분만후 기간이 지나면서 유의적으로($p < 0.05$) 감소하였고 이 부위는 수유부가 비수유부보다 감소량이 컸다.

신체중심부인 upper thigh와 hip의 둘레를 합한 PC가 신체말단 부위인 upper arm과 mid thigh 둘레를 합친 DC 보다 세그룹 모두에게서 일정한 패턴으로 크게 감소하였으며 영양공급 방법에 따른 그룹간에 차이는 유의성이 없었다.

본 연구의 결과에서 분만 후 가장 큰 피하지방 두께의 변화가 나타난 부위는 suprailiac으로 이는 미국 및 영국수유부에서 조사된 결과⁸⁾²⁰⁾²²⁾²³⁾와 일치하였다. 이는 신체중심부에 있는 체지방이 분만 후 모체의 수유 생리나 분만 전 상태로 회복되는데 효과적으로 이용되고 있음을 시사한다고 하겠다. Brewer등²³⁾은 suprailiac의 이같은 변화는 수유부에게서 현저하였다고 보고 하였으나 본 조사대상자에서는 FF 그룹인 비수유부에게서 분만후 이 부위의 감소가 다른 그룹보다 더 큰 경향이었다.

분만 12주동안 subscapular의 피하지방두께는 감소하였고, 조사시기 마다 그룹별 변화는 차이가 없었다. 그러나 분만 후 6개월 동안 피하지방두께의 변화를 관찰한 Brewer등의 연구결과에서²³⁾ 분만 후기에는 subscapular의 감소가 더 현저하였다. 따라서 에너지 보유 중 수유초기에는 suprailiac 부위가 우선적으로 이용되며, 수유가 진행되면서 subscapular의 축적분이 유리된다고 사료된다.

Triceps와 biceps의 분만 후 변화는 대부분의 연구⁸⁾²²⁾²³⁾⁴³⁾⁴⁵⁾에서 일관성이 없었고 오히려 다른 부위와는 달리 증가 경향이었다. 이는 분만 초기에 신체중심부의 체지방이 더 많이 유리되었기 때문에 상대적으로 신체말단 부위의 체지방 증가가 일어나 일종의 체지방의 재분포가 나타난 것으로 사료되나 이러한 결과의 의미를 정확하게 해석하기 위해서는 앞으로 생리학적 연구가 더 요구된다.

Biceps와 triceps 부위의 측정은 용이하고 측정시 연구대상자에게 부담을 주지 않아서 흔히 이 부위 측정이 이루어지고 있으나 이 부위만으로는 뚜렷한 체지방 변화를 언급할 수가 없다고 본다.

신체 네부위 피하지방두께의 이와 같은 변화는 DSF와 PSF 변화로도 요약된다. 즉 DSF에 비해 PSF의 변화가 큰 경향이므로 신체중심 부위에 축적된 피하지방이 사지의 피하지방 보다 우선적으로 이용되고 있음을 알 수 있다.

분만 후 1주부터 12주까지 33명의 조사대상자에 대하여 체중감소와 피하지방 및 신체둘레 변화와의 상관관계를 살펴본 결과 DSF, PSF 그리고 DC 변화와는 약한 양의 상관성을 보였고, PC의 변화와 체중감소는 유의적인($Y=0.2858X-2.8832$, $r^2=0.4999$, $p < 0.05$) 양의 상관성을 보였다. 이는 신체중심부의 upper thigh와 hip의 변화가 체지방 변화와 비교적 잘 일치하고 있어 이 부위의 측정은 분만 후 체중변화를 나타내는 지표 중 하나로 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

5. 한국인 수유부의 열량권장량에 대한 평가

분만 후 12주 동안 매 조사시기마다 수유부와 비수유부의 1일 평균 열량섭취량은 현행 한국인 권장량에 크게 미달되었다. 수유부와 비수유부간의 열량섭취량은 개인차가 컸기 때문에 통계적으로 유의적인 차이는 없었지만 수유부의 열량섭취량이 1941kcal로써 인공영양을 했던 비수유부의 1727kcal 보다는 많았다.

수유부의 열량권장량은 신체활동과 기초대사에 요구되는 열량과 함께 모유 생성에 필요한 에너지의 양을 가산하여야하며, 이때 임신기간 중 모체조직에 축적된 체지방의 손실에서 유도되는 열량의 크기를 고려하여야한다. Wishnofsky는⁴⁶⁾ 비만여성을 대상으로 한 체중감소에 관한 연구에서 1kg의 지방조직 감소는 6500kcal에 해당되는 열량가와 동등하다고 추산한 바 있고, 또한 미국의 식품영양 분과위원회에서⁴⁷⁾ 마련한 모체영양평가 기준을 보면, 수유 초기 3개월 동안 모체조직에서 약 2kg의 체액손실이 일어난다고 보고하였다. 본 연구에서 수유부 그룹의 체중감소는 3.55kg 이었고, 비수유부인 FF 그룹에서는 5.15kg으로 나타났는데, 여기에 2kg이라는 체액손실량을 감하면 체지방 감소량은 각각 1.55kg과 3.15kg이 되며, 이러한 체지방손실로 부터 얻을 수 있는 1일 열량은 수유부에서 126kcal, 비수유부에서

256kcal로 계산되었다. 수유부의 경우 이로부터 비롯된 열량은 유즙생성에 필요한 열량을 충족하는데 이용이 될 수 있고, 비수유부의 경우 아기 양육을 위해 증가된 신체활동에 쓰일 수 있다고 하겠으며, 분만 후 열량섭취가 기대했던 것보다 적은 것과 관련이 있다고 사료된다.

유즙생성에 필요한 열량은 이미 일반화된 수치보다 낮은 것으로 보인다. 최근 한국영아에게서 실측한²⁹⁾³⁰⁾ 모유 섭취량은 700~750ml로 보고되었고 여러문헌²²⁾²³⁾³²⁾에서 제시한 모유 100ml의 열량가인 67~77kcal와 식이열량이 유즙에너지로 전환되는 에너지 효율성을 80~90%로 가정하여, 유즙생성에 요구되는 열량을 계산하면 약 636kcal가 된다. 따라서 일반적으로 인용되고 있는 유즙생성에 필요한 열량이 750kcal⁴⁸⁾ 보다는 낮은 것으로 사료된다.

이러한 요인들을 감안 할 때 분만 후 수유부가 모체조직의 기초대사와 신체활동에 요구하는 열량은 식이열량섭취량과 체지방 손실에서 유래한 에너지의 합(1941kcal+126kcal)에서 유즙생성에 필요한 열량(636kcal)을 제한 1527kcal로 추산된다.

모체의 심한 열량결핍은 모유분비량을 감소시킨다⁹⁾¹¹⁾⁴⁹⁾고 하지만 유즙생성을 가능하게 하는 최저의 에너지 섭취 수준이 어느 정도인지는 확실하지 않다. Henaar⁴⁹⁾과 Magaret⁵⁰⁾은 건강한 수유부 즉 열량섭취가 2316kcal의 그룹과 1591kcal의 열량제한 그룹의 영아에게서 측정된 모유 섭취량은 두 그룹에서 비슷하였고, 전체적인 열량섭취가 1500kcal를 유지했을 때는 모유 분비량이 감소하지 않았음을 발견하였다. 또한 그들은 열량섭취를 제한받은 수유부에게서 혈청 prolactin 수준이 대조군 보다 훨씬 증가되었음을 관찰하였다. 따라서 열량섭취가 저조한 수유부에게서 prolactin의 작용을 통하여 유즙합성을 자극하는 일종의 보상기전이 존재한다는 것을 생각 할 수 있다.

Brewer²³⁾은 임신기간의 모체의 대사적 적응력이 수유기에도 연장되어 2000kcal 이하의 섭취로도 수유생리의 기능 수행이 가능하다고 하였다. Illingworth⁵¹⁾은 수유부의 경우 insulin sensitivity가 증가된다고 설명하였으며, 이러한 연구결과로부터

수유부가 유즙생성을 하는데 에너지를 더 효과적으로 이용한다는 것을 알 수 있다.

Whithead²¹⁾은 열량섭취와 모유분비량 사이에는 뚜렷한 직선의 관계를 관찰하지 못했으며 열량섭취가 1일 2400kcal 이상이 되어도 모유 생성을 증가시키지 않았다고 보고하였다.

지금까지 보고된 연구와 본 연구결과를 기초로 수유부가 2000kcal~2300kcal의 열량섭취로도 성공적인 수유와 정상적인 신체활동을 유지 할 수 있을 것으로 사료된다. 그러므로 현행 수유부에 대한 한국인 영양권장량은 높게 책정된 것으로 생각되며 특히 영양이 양호한 수유부에서는 필요량 보다 RDA가 너무 과도하다는 것이 지적된다. 그러나 정확한 열량권장량의 설정을 위해서는 몇가지 문제점들이 고려되어야 한다. 즉, 비임신여성에게 권장하는 2000kcal에 대한 적정성 여부와 실제모유생성에 필요한 열량 및 유즙생성의 에너지 효율성의 정확한 수치가 마련되어야 하며, 아울러 수유부의 식이섭취 실태를 정확하게 조사 할 수 있는 도구가 만들어져야 할 것으로 생각된다. 또한 수유기의 모체열량 균형에 영향을 주는 제반요소 즉 기초대사와 활동대사가 측정되어 이에 대한 면밀한 검토가 있어야 할 것이다.

요약 및 결론

본 연구에서는 영아의 영양공급방법에 따라 연구대상을 23명의 수유부(모유영양, 혼합영양)와 10명의 비수유부(인공영양)에 대하여 분만 후 12주에 이르기까지 경시적으로 모체의 체중과 피하지방두께 및 신체둘레를 측정하였고 체지방 변화에 영향을 주는 생리적 인자와 식이요인과의 상호관계를 분석하였으며, 24시간 회상법으로 식이섭취 실태를 조사하고 현행 한국 수유부의 영양권장량의 적정성을 평가하였다.

수유부와 비수유부의 열량 섭취량은 권장량의 64~72%로 크게 미달되었으며 단백질 섭취량은 수유부에서는 권장량 수준에 이르렀으나 비수유부의 경우 권장량의 86%였다. 또한 수유부와 비수유부 간에 열량 및 영양소 섭취량은 유의적인 차

이가 나타나지 않았다.

분만 후 12주 동안의 체중감소는 비수유부에서 $5.15 \pm 1.15\text{kg}$ 으로 가장 컸으며, 혼합영양을 실시한 대상에서는 $3.91 \pm 0.56\text{kg}$ 이었고, 전적으로 모유영양을 실천한 수유부는 $3.18 \pm 0.52\text{kg}$ 으로 체중감소량이 가장 적었다. 또한 전체 조사대상의 체중감소량은 평균 열량 섭취량이 적을수록 더 크게 나타났다($r^2=0.3808$, $p<0.05$).

조사대상의 인체계측치는 영아의 영양공급법에 다른 차이가 뚜렷하지 않았으나 triceps와 upper arm 둘레를 제외하고는 분만 후 시간이 경과하면서 유의적으로 감소하였다($p<0.05$). 피하지방두께 중 suprailiac 부위의 감소가 가장 컸으며, 또한 분만 후 12주 동안 신체중심부에 위치한 피하지방과 신체둘레의 감소가 말단부위에서 보다 더 크게 나타났고, 신체중심부의 둘레 변화와 체중감소는 서로 유의적인 상관성을 보여 주었다($r^2=0.4999$, $p<0.05$).

따라서 본 연구의 결과들은 모유영양의 실천이 분만 후 체중감소에 유익하다는 종래의 인식을 확인할 수 없었으며 분만 후 모체의 체지방변화와 열량섭취량을 근거로 했을때, 영양상태가 양호한 수유부에 대해서는 현행 영양권장량이 과대하게 책정되었다고 사료된다.

Literature cited

- 1) Ferris AM, Dotts MA, Clark RM, Ezrin M, Jensen RG. Macronutrients in human milk at 2, 12 and 16 weeks postpartum. *J Am Dietet Assoc* 88 : 694-697, 1988
- 2) Jensen J, Clark RM, Ferris AM. Composition of the lipids in human milk : A review. *Lipids* 15 : 345-355, 1980
- 3) Hambrdge KM. The importance of trace elements in infant nutrition. *Curr Med Res* 4 : 44-53, 1976
- 4) Fransson GB, Lonnerdal B. Zinc, copper, calcium and magesium in human milk. *J pediatr* 101 : 504-508, 1982
- 5) Rillena JA, Mechanism of prolactin action. *Fed Proc* 39 : 2598-2598, 1980

- 6) Cowie AT, Forsyth IA, Hart IC. Hormonal control of lactation. *Springer-verlag, Berlin* 1980
- 7) Neville MC. Milk ejection and oxytocin In : Lactation. pp120-124, *Plenum*, 1983
- 8) Butte NF, Garza C, Stuff JE, O'Brian SE, Nichols BL. Effects of maternal diet and body composition on lactational performance. *Am J Clin Nutr* 39 : 296-306, 1984
- 9) Prentice AM, Roberts SB, Prentice A, Paul AA, Watkinson PM, Watkinson AA, Whitehead RG. Dietary supplementation of lactating Gambian women. *Human Nutr Clin Nutr* 37 : 53-64, 1983
- 10) Karmarker MG, Rajulakshmi R, Ramakrishnan CV. Studies on human lactation. I. Effects of dietary protein and fat supplementation on Protein, fat and essential amino acid contents of breast milk. *Acta Paediatr* 52 : 473-480, 1963
- 11) 안홍석. 모체영양상태가 모유형성에 미치는 영향. *한국영양학회지* 24 : 260-275, 1991
- 12) Lindblad BS, Rahintoola RJ. A pilot study of the quality of human milk in a lower socioeconomic group in Karachi, Parkistan. *Acta Peadiatr Scand* 63 : 125-128, 1974
- 13) Marlene WB, Avanelle K, Robert EH. Evaluation of test-weighing for the assessment of milk volume intake of formula-fed infants and its application to breast-fed infants. *Am J Clin Nutr* 43 : 367-373, 1986
- 14) Margaret CN, Ronald K, Joy S, Valerie L, Marianne N, Clare C, Jonathan A, Philip A. Studies in human lactation : milk volume in lactating women during the onset of lactation and full lactation. *Am J Clin Nutr* 48 : 1375-1386. 1988
- 15) Hytten FE. Weight gain in pregnancy. In : Clinical physiology in obstetrics. Hytten FE, Chamberlain G eds. Oxford : Blackwell Scientific Pub 193-233, 1980
- 16) Stuff JE, Garza C, Smith EO, Montandon CM, Nichols BL. Energy intakes during lactation. San Diego, CA : 12th International Congress of Nutrition August 16-21, 157(abstr 903), 1981
- 17) English RM, Hitchcock NE. Nutrition intakes during pregnancy, lactation, and after the cessation of lactation in a group of Australian women. *J Nutr*

- 22 : 615-624, 1968
- 18) Whichelow MJ. Success and failure of breast-feeding in relation to energy intake. *Proc Nutr Soc* : 62A(abstr), 1976
 - 19) Sims LS. Dietary status of lactating women. *J Am Diet Assoc* 78 : 139-146, 1978
 - 20) Thomason AM, Hytten FE, Billewicz WC. The energy cost of human lactation. *Brit J Nutr* 24 : 565-572, 1970
 - 21) Whitehead RG, Paul AA, Black AE, Wlles SJ. Recommended dietary amounts of energy for pregnancy and lactation in the United Kingdom. Proceedings of UN Workshop on Protein and Energy Requirement, 1981
 - 22) Manning-Dalton C, Allen LH. The effect of lactation on energy and protein consumption, postpartum weight change and body composition of well nourished North American women. *Nutr research* 3 : 293-308, 1983
 - 23) Brewer MM, Bates MR, Vannoy LP. Postpartum change in maternal weight and body fat depots in lactating vs nonlactating women. *Am J Clin Nutr* 49 : 259-265, 1989
 - 24) Quandt SA. Change in maternal postpartum adiposity and infant feeding patterns. *Am J Phy Anthropology* 60 : 455-461, 1983
 - 25) 설민영 · 이종숙 · 김을상. 서울지역 수유부의 모유의 수유기간별 칼슘, 인, 마그네슘에 관한 연구. *한국영양학회지* 23(2) : 115-123, 1990
 - 26) 안정엽. 한국 수유부의 수유기간별 유즙 중 일부 무기질의 함량 변화에 관한 연구. 성신여자대학교. 석사논문, 1988
 - 27) 윤태현. 수유기간의 경과에 따른 인유 총지방질 및 지방산 조성의 변화. *인간과학* 8(9) : 21-38, 1984
 - 28) 이종숙 · 김을상. 한국인 모유 분비량과 그 성분 변화에 관한 연구. 단국대학교. 박사논문, 1987
 - 29) 송세화. 수유기간에 따른 모유의 질소함량 변화와 영아의 단백질 영양에 관한 연구. 성신여자대학교 대학원. 석사논문, 1990
 - 30) 최문희. 수유기간에 따른 모유의 지질 함량 변화와 영아의 지질 영양에 관한 연구. 성신여자대학교 대학원. 석사논문, 1991
 - 31) 최미경. 모유의 무기질 및 미량원소 함량 변화와 영아의 무기질 영양에 관한 연구. 성신여자대학교 대학원. 석사논문, 1991
 - 32) 한국인구보건연구원. 한국인 영양권장량(제 5 차 개정), 1989
 - 33) Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness : measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr* 32. 77, 1974
 - 34) Siri WE. Body composition from fluid spaces and density : analysis of methods. Berkeley : University of California, 1956(Radiation Laboratory publication 3349)
 - 35) 백운봉. SAS 일반선형모형분석, 1989
 - 36) 허명희. SAS 분산분석. 자유아카데미, 1989
 - 37) Forsum E, Sadurskis A, Wager J. Estimation of body fat in healthy Swedish women during pregnancy and lactation. *Am J Clin Nutr* 50 : 465-473, 1989
 - 38) Blackburn MW, Calloway DH. Energy expenditure and consumption of mature, pregnant, and lactating women. *J Am Diet Assoc* 69 : 29-36, 1976
 - 39) Van Raaij JMA, Vermaat-Miedema SH, Schonk CM, Peek MEM, Hautvast J GAJ. Energy requirements of pregnancy in the Netherlands. *Lancet* 2 : 953-955, 1987
 - 40) Langhof-Roos J, Lindmark G, Gebre-Medhin M. Maternal fat stores and fat accretion during pregnancy in relation to infant birth weight. *Br J Obstet Gynecol* 94 : 1170-1177, 1987
 - 41) Tuazon MAG, Van Raaij JMA, Hautvast JGA, Corazon VCB. Energy requirements of pregnancy in the Philippines. *Lancet* 2 : 1129-1130, 1987
 - 42) Thongprasert K, Tanphaichirtre V, Valyasevi A, Kittigool J, Durnin JVGA. Energy requirements of pregnancy in rural Thailand. *Lancet* 2 : 1010-1012, 1987
 - 43) Taggart NR, Holliday RM, Billewicz WZ, Hytten FE, Thomason AM. Changes in skinfolds during pregnancy. *Brit J Nutr* 21 : 439-451, 1967
 - 44) Rebuffe SM, Erick L, Crona N. Fat cell metabolism in different regions in women. Effect of menstrual cycle, pregnancy and lactation. *J Clin Invest* 75 : 1973-1976, 1985

- 45) Naismith DJ, Ritchie CD. The effect of breast-feeding and artificial feeding on body weights, skinfold measurements and food intakes of forty two primiparous women. *Proc Nutr Soc* 34 : 116A-117 A, 1975
- 46) Wishnofsky M. Calorie equivalents of lost weight. *Am J Clin Nutr* 6 : 542-546, 1958
- 47) Committee on Maternal Nutrition, Food and Nutrition Board, National Research Council. Maternal nutrition and the course of pregnancy. Washington, DC : National Academy of Sciences, 1970
- 48) Worthington-Roberts BS. Lactation and human milk. In : Nutrition throughout the life cycle. pp 180, *Times Mirror/Mosby*. 1988
- 49) Hennat P, Hofvander Y, Vis H, Robyn C. Comparative study of nursing Africa(Zaire) and Europe (Sweden) breastfeeding behavior, nutritional status, lactational hyperprolactinemia and status of the menstrual cycle. *Clin Endocrinol* 22 : 179-187, 1985
- 50) Margaret A, Strode K, Deway G, Lonnerdal B. Effects of short-term caloric restriction on lactational performance of well-nourished women. *Acta Paediatr Scand* 75 : 222-229, 1986
- 51) Illingworth PJ, Jung RT, Howie PW, Leslie P, Isles TE. Diminution in energy expenditure during lactation. *Br Med J* 292 : 437-441, 1986