

모유영양아의 수유기간별 모유섭취량에 관한 연구*

설민영 · 김을상 · 금혜경
단국대학교 식품영양학과

A Longitudinal Study on Human Milk Intake in Exclusively Breast-fed Infants

Seol, Min Young · Kim, Eul Sang · Keum, Hae Kyoung
Department of Food Science & Nutrition, Dankook University, Seoul, Korea

ABSTRACT

The longitudinal changes on human milk intake of exclusively breast-fed infants(boys=15, girls=12) from 0.5 to 6 months after parturition have been studied by test-weighing method in Cheongju and Anseong area.

Infant milk intake per day tended to increase during lactation. The mean intakes at 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, and 6 months were 532, 695, 734, 756, 785, 767, and 710g, respectively. The average intakes were 752 and 660g for boys and girls, respectively. The overall mean intake was 711g/day. The milk intake between boys and girls at 1, 2, 4 months, and mean value was significantly different($p<0.05$).

Infant milk intake had a significant positive correlation with human milk volume of lactating women, but no correlation with maternal age, weight before delivery, height, and birth weight.

KEY WORDS : human milk intake · breast milk · longitudinal study · breast-fed infant · test-weighing

서 론

모유영양에 영향을 미치는 중요한 인자라고 할 수 있는 분비량 또는 섭취량과 그 조성은 수유단계에 따라 변화를 받으므로 모유영양아의 영양학적 평가를 위해서는 무엇보다도 수유단계에 따른 모유의 성분과 분비량 또는 섭취량 측정이 요구된다¹⁻⁴). 또한 모유분비량의 변화양상이나 영아의 모유

섭취횟수, 1 회 섭취량, 또는 산모측 여러 인자, 영양 섭취상태와의 관계 등을 규명할 필요성이 있다⁵⁻⁷).

수유에 대한 모든 연구에 있어서 시간은 불가피한 변수이다. 수유기간별 모유분비량에 관한 많은 횡단적 연구(cross-sectional study)들이 이용가능하다⁸). 이들 연구들이 모집단으로부터 표본의 수유양식에 관한 일련의 견해를 제공한다 할지라도, 개개인에 대한 종단적인(longitudinal) 자료가 없으므로 그러한 자료들은 특별한 모자의 경우에 현실적인 수유과정을 예측하는 데는 명확하지 않다. 현실적인 수유과정을 좀더 잘 이해하는 것은 모유가

채택일 : 1993년 5월 24일

*본 연구는 한국과학재단 '91 박사과정 학위논문 연구비와 파스퇴르 유업(주)의 모유영양 연구비 지원에 의해 수행된 연구의 일부임.

영아에게 이동되는 것을 조절하는 인자들을 명백히 하는데 도움이 될 것이다. 이 점에 있어서 수유 시작중에 일어나는 모유이동과 그 후의 수유이행 중에 일어나는 모유이동간의 상관성은 특히 중요하다⁹⁾. 그러므로 수유부와 영아에 대한 종단적인 연구가 필요하다.

모유분비량과 수유양식에 관한 종단적인 연구는 이종숙과 김울상¹⁰⁾의 서울지역 일반 수유부와 최경순과 김울상¹¹⁾의 채식수유부를 대상으로 한 연구이므로 본 연구에서는 청주, 안성지역의 보유영양아의 수유기간별 모유섭취량에 관한 종단적인 자료를 보고함으로써 횡단적인 연구에 근거를 제공함은 물론 조제분유와 이유식생산, 영양교육 및 한국인 영아의 영양권장량 책정을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

집을 방문하여 행하였으며 수유부와 영아의 일반적인 상황은 전 보¹²⁾와 같다.

2. 영아의 모유섭취량 측정방법

영아의 모유섭취량 측정은 체중증가법(test-weighting method)⁹⁾¹³⁻¹⁷⁾을 이용하여 동일인을 대상으로 하였으며 방법 및 실시전 주의사항 등은 전 보¹²⁾와 같다.

3. 통계처리

통계처리는 PC SAS를 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, 남아와 여아간의 차이는 T-test를, 각 수유기간별에 따른 모유섭취량의 비교는 분산분석과 다중비교를, 모유섭취량과 제인자간의 관계 및 수유기간에 따른 모유섭취량의 변화는 상관분석을 행하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

청주와 안성지역에 거주하는 수유부 중 본 실험목적에 잘 이해하고 협조를 한 50명을 대상으로 하였으나 여러가지 이유로 모유수유를 중단해서 중간에 측정이 불가능했던 대상자를 제외하고 27명을 대상으로 각 개인마다 매달 한 번씩 수유부의

결과 및 고찰

1. 수유기간별 영아의 모유섭취량

영아의 성별에 따른 모유섭취량은 Table 1과 같으며, 남아, 여아 모두 0.5개월에는 그 이후 6개월까지보다 유의하게 낮았으나($p < 0.05$) 수유기간 4개월까지는 계속 증가하다가 5, 6개월에는 다시 감소하는 경향이었다. 남아가 여아보다 많이 섭취

Table 1. Infant human milk intakes during lactation

Months postpartum	Boys		Girls		Total
	n	g/day	n	g/day	g/day
0.5	15	565 ± 105 ^a	12	492 ± 104 ^b	532 ± 109 ^d
1	15	748 ± 117 ^{*b}	12	629 ± 116 ^d	695 ± 129 ^e
2	15	783 ± 108 ^{*ab}	12	673 ± 142 ^c	734 ± 134 ^{abx}
3	15	796 ± 112 ^{ab}	12	706 ± 158 ^d	756 ± 139 ^{abx}
4	15	837 ± 113 ^{*a}	12	720 ± 165 ^d	785 ± 148 ^a
5	15	805 ± 140 ^{ab}	12	721 ± 122 ^a	767 ± 136 ^{ab}
6	15	732 ± 199 ^b	12	682 ± 227 ^a	710 ± 210 ^{bc}
Mean for 3 month		723 ± 83		625 ± 117	679 ± 109
Mean		752 ± 86 [*]		660 ± 106	711 ± 105

Values are mean ± SD.

*The milk volume between boys and girls at 1, 2, 4 month, and mean value was significantly different at 5% level.

^{a-c}: Means with the same letters in the vertically same row are not significantly different at 5% level.

수유기간별 영아의 모유섭취량

하는 경향이며 수유 후 1, 2, 4개월의 섭취량과 6개월까지의 1일 평균섭취량은 남아와 여아간에 유의적인 차이($p < 0.05$)를 보인다. 수유기간 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월에 남아의 섭취량은 각각 565, 748, 783, 796, 837, 805, 732g/day이며 여아의 섭취량은 각각 492, 629, 673, 706, 720, 721, 682g/day이었으며, 6개월까지의 평균 모유섭취량은 남아 752g/day, 여아 660g/day이었다. 영아의 체중당 모유섭취량은 Table 2와 같다. 수유기간에 따라 영아의 1일 섭취량은 증가하는 경향을 보이는 반면에 체중당 영아의 모유섭취량은 감소하는 경향을 보인다. 남아의 경우 0.5개월에서 1개월에 증가하나 그 이후 6개월까지 유의적으로 감소하며, 여아도 같은 경향이다. 남아와 여아의 체중당 1일 평균 모유섭취량은 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월에 각각 144, 154, 129, 114, 108, 99, 87g/kg/day로 수유기간에 따라 유의적인 감소를 보이며, 6개월 전체 평균치는 119g/kg/day이다.

체중증가법에 의하여 측정되고, 완전 모유영양 아이며, 대상자가 3명 이상이며, 모유섭취량을 매달 기간별로 측정한 연구들⁽⁵⁾⁹⁻¹¹⁾¹³⁻¹⁵⁾¹⁸⁻²⁶⁾로부터 영아의 모유섭취량과 본 연구와의 비교를 Fig. 1에 나타냈다. 이들 16편의 연구 결과인 영아의 모유섭취량은 본 실험의 연구 결과와 비슷하며, 이것은

본 연구 결과가 세계의 모든 곳에서 대부분의 경우에 수유부로부터 영아에게 이동되는 모유의 양을 대표한다고 볼 수 있다. Fig. 1에서 보듯이 세계의 모든 곳에서 측정된 모유섭취량들은 대부분 비슷할 뿐만 아니라 이들 연구들은 신뢰할 만한 수유부나 연구자에 의해 적절한 기구로 수행되었을 때 체중증가법(test-weighing)이 모유섭취량의 정확한 측정법임을 시사하며²⁾, 또한 지금까지 수유 첫 6개월 동안 완전 모유영양을 하는 수유부에 대한 문헌이 충분하기 때문에 여러 나라에서 각각 연구된 모유섭취량이 거의 일정하다는 이들 자료들은 모유 이동량을 설정할 수 있음을 시사한다⁹⁾. 본 연구의 종단적인 자료의 분석은 수유 후 4개월까지 모유섭취량의 증가는 대부분의 대상자에서 관찰된 일관적인 패턴임을 알 수 있다.

영아의 섭취량은 이중숙과 김을상¹⁰⁾, 최경순과 김을상¹¹⁾보다 높은 경향은 있으나 0.5~5개월까지 유의적인 차이가 없었으며 Picciano 등⁵⁾의 연구결과보다 1, 2, 3개월 모두 유의적으로 높게 나타났으나(각각 $p < 0.05$, $p < 0.001$, $p < 0.01$), Neville 등⁹⁾, Borschel 등¹⁵⁾, Butte 등¹³⁾, Hofvander 등¹⁸⁾의 연구결과와는 비슷한 수준이었다. 본 연구의 섭취량은 0.5개월째는 Neville 등⁹⁾, Butte 등¹³⁾과 1, 2, 3개월째는 Picciano 등⁵⁾과 유의적인 차이점이 있었으나

Table 2. Infant human milk intakes per infant weight during lactation

Months postpartum	Boys		Girls		Total
	n	g/kg/day	n	g/kg/day	
0.5	15	150 ± 28 ^b	12	136 ± 27 ^{ab}	144 ± 28 ^b
1	15	163 ± 29 ^a	12	143 ± 29 ^a	154 ± 30 ^a
2	15	135 ± 21 ^c	12	123 ± 23 ^{bc}	129 ± 22 ^c
3	15	118 ± 17 ^d	12	110 ± 20 ^{cd}	114 ± 18 ^d
4	15	112 ± 16 ^{dc}	12	102 ± 25 ^d	108 ± 21 ^{dc}
5	15	101 ± 19 ^c	12	96 ± 17 ^{dc}	99 ± 18 ^c
6	15	88 ± 27 ^f	12	85 ± 31 ^c	87 ± 28 ^f
Mean for 3 month		141 ± 18		128 ± 21	135 ± 20
Total mean		124 ± 16		114 ± 17	119 ± 17

Values are mean ± SD.

Milk intake volume of boys and girls was not significantly different.

a-f: Means with the same letters in the vertically same row are not significantly different at 5% level.

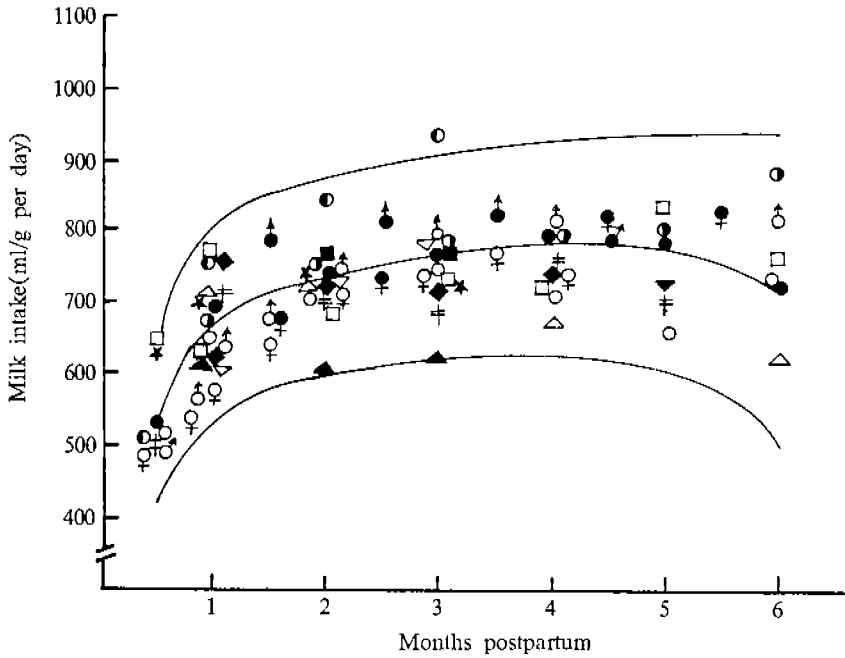


Fig. 1. Infant milk intakes during established lactation. The lines show the smoothed mean from this study and ± 1 SD. Points are data from the literature obtained by test-weighing of fully breast-fed infants (See appendix A). \blacktriangle , Picciano et al⁵⁾; \square , Neville et al⁹⁾; \circ , Lee and Kim¹⁰⁾; $\#$, Choi and Kim¹¹⁾; \blacklozenge , Butte et al¹²⁾; \blacktriangledown , Stuff et al¹³⁾; \triangle , Borschel et al¹⁴⁾; \blacksquare , Hofvander et al¹⁷⁾; \diamond , Butte and Calloway¹⁸⁾; \bullet , English¹⁹⁾; \updownarrow , Whitehead and Paul²⁰⁾; ∇ , Lönnerdal et al²¹⁾; \updownarrow , Wallgren²²⁾; \bullet , Dewey and Lönnerdal²³⁾; \star , Janas et al^{24, 25)}; and \bullet , present study.

그 외는 유의적인 차이는 없었다. Picciano 등⁵⁾에 의한 모유섭취량이 Fig. 1에서 나타난 다른 결과보다 일률적으로 적은 것은 DPT 예방접종 3일 후에 6주된 집단의 영아에게 체중증가법으로 모유섭취량을 측정했기 때문일지도 모른다⁵⁾⁹⁾. English²⁰⁾의 경우 본 연구보다 높게 나타난 것은 남아를 대상으로 했기 때문이라 생각된다. Whitehead & Paul²¹⁾과 Hofvander 등¹⁸⁾, 최경순²⁹⁾의 연구에서 남아가 여아보다 더 많이 섭취하는 경향으로 수유기간 부분적으로 유의적인 차이가 나타난 것은 본 연구 결과와 같은 경향이다. Borschel 등¹⁵⁾, English²⁰⁾, Butte 등²⁷⁾, Brown 등²⁸⁾의 연구 결과에서 체중당 모유섭취량은 수유기간에 따라 유의하게 감소한다고 한 것은 본 연구 결과와 같은 경향이었다. 최미경 등³⁰⁾과 문수재 등⁴¹⁾의 횡단적인 연구결과 1일 모유섭취량은 남아가 여아보다 많이 섭취한 것은 본

연구 결과와 같은 경향이나 1일 평균 모유섭취량은 높게 나타났다.

2. 수유기간에 따른 모유섭취량의 변화

수유기간에 따른 모유섭취량의 변화는 Fig. 2에서와 같으며, 남아와 여아 및 영아 모두와 수유기간간의 상관관계를 보면 남아에서는 $r=0.359(p<0.05)$, 여아에서는 $r=0.267(p<0.05)$ 이며, 남아와 여아를 합하여 보면 $r=0.293(p<0.001)$ 으로 수유기간에 따라 유의적인 상관성을 보인다. 이것은 수유기간에 따라 모유섭취량이 유의적으로 증가한다는 일반수유부¹⁰⁾와 채식수유부¹¹⁾의 경향과 같으나, 수유초기인 0.5개월에서 6.5개월까지는 유의성은 없으나 다소 증가하는 경향이라고 한 Lönnerdal 등²²⁾과 4개월까지 유의적인 변화가 없다는 Butte 등¹³⁾의 결과와는 다른 경향으로 나타났으나, 각 시기별 모유섭취량간에는 차이가 심하지 않았다.

수유기간별 영아의 모유섭취량

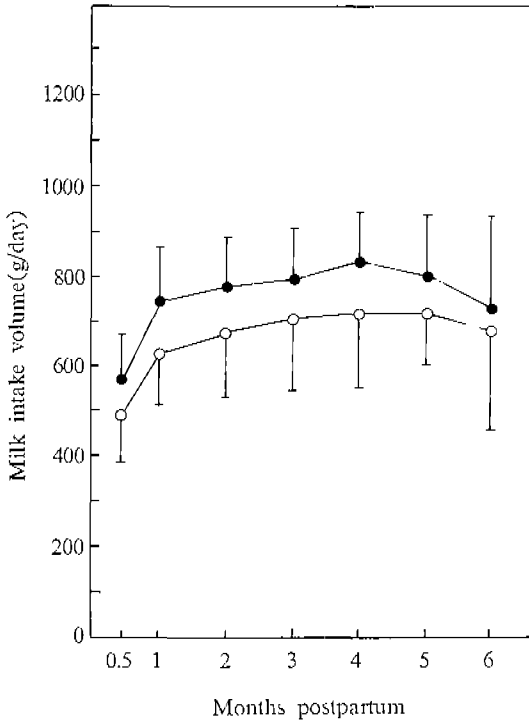


Fig. 2. The changes of infant milk intake volume during lactation in boys(●) and girls(○).

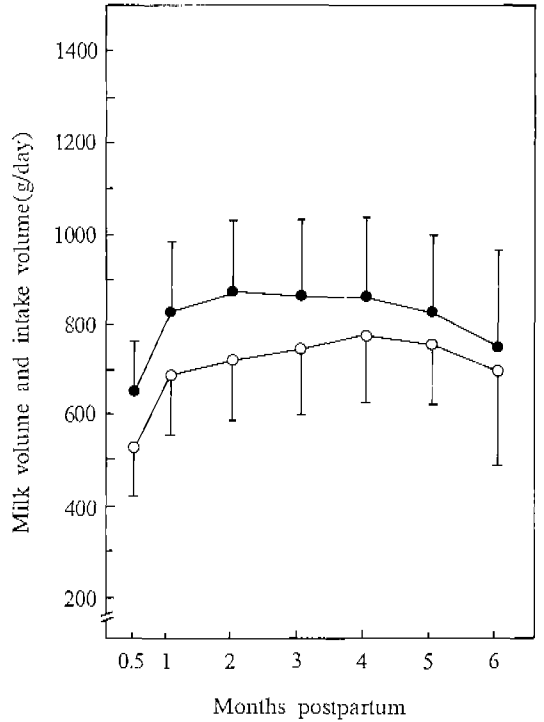


Fig. 3. The changes of comparison of maternal milk volume(●) with infant milk intake(○).

3. 모유분비량과 모유섭취량의 비교

영아의 체중증가법에 의해 수유기간별로 측정된 영아의 섭취량과 여기에 수유시 흘린 양, 짜낸 양 등을 합하여 계산한 모유분비량¹²⁾을 남아와 여아 별로 비교한 것을 Table 3에 나타냈으며 그 변화를 Fig. 3에 나타냈다. 남아의 경우 총 모유분비량의 91.6%를, 여아의 경우 88.3%를 섭취하고 있으며, 남아와 여아를 합한 총 영아의 경우 총 모유분비량의 90.2%를 영아가 섭취하고 있다. 모유분비량에 대한 영아의 섭취량 %는 남아와 여아간에 유의적인 차이는 없었다.

Dewey & Lönnerdal³²⁾은 18명의 대상자에서 섭취량이 분비량에 영향을 미치는가를 보기 위한 실험에서 6주와 21주에 체중증가법에 의한 1일 모유분비량은 영아의 섭취량보다 평균 124g/day 높아 분비량보다 약 13% 정도 낮게 섭취하는 것으로 보고하였다. 그러므로 이들은 영아의 모유섭

취량은 production보다는 영아의 demand에 기인한다고 하였다. Allen 등³³⁾은 섭취량은 분비량보다 4~7% 더 낮게 섭취하는 것으로 계산되었다. 그러나 그들은 sampling 양에 대한 언급이 없었으므로 이것을 어떻게 처리했는지는 알 수 없다. 미국의 RDA에서는 모성의 모유생산이 영아의 섭취량보다 다소 높지만, 그 변동범위에 포함되므로 분비량과 섭취량을 동일하게 적용하고 있다³⁴⁾. 그러므로 이에 대한 것을 좀더 연구할 필요가 있다고 생각한다. 또한 수유시의 불감성 체중상실(insensible weight loss)에 의한 체중감소에 대하여는 일부 연구³⁵⁻³⁸⁾가 있으나 직접 모유분비량에 적용하지는 않았고, Neville 등⁹⁾은 이를 교정한 수치도 동시에 보고하였으나, 그 차이는 약 3% 정도의 범위이다.

4. 모유섭취량과 제인자와의 상관관계

분만 후 6개월까지의 영아의 모유섭취량과 제인자간의 관계를 상관계수로 나타내면 Table 4와 같

Table 3. Comparison of human milk volume(MV) with infant milk intake(MI) during lactation

		Month postpartum							Mean
		0.5	1	2	3	4	5	6	
Boys	MV	668 ^{**}	858	876	847	893	843	757	820
	MI	565	748	783	796	837	805	732	752
	% of MI/MV	84.6	87.2	89.4	94.0	93.7	95.5	96.7	91.7
Girls	MV	591	749	812	831	782	769	701	748
	MI	492	629	673	706	720	721	682	660
	% of MI/MV	83.2	84.0	82.9	85.0	92.1	93.8	97.3	88.2
Total	MV	634	810	847	840	844	810	732	788
	MI	532	695	734	756	785	767	710	711
	% of MI/MV	83.9	85.8	86.7	90.0	93.0	94.7	97.0	90.2

^{*}Mean.

으며 영아의 1일 모유섭취량은 산모의 나이, 체중, 키, 영아의 출생시 체중과의 상관성은 보이지 않았으나 모유분비량과는 여아, 남아 모두에서 유의적인 상관성을 나타내었다($p < 0.001$). 즉, 영아의 모유섭취량이 많으면 모유분비량도 많다.

Butte 등²⁶⁾과 Carvalho 등³⁹⁾은 수유횟수와 모유섭취량간에는 유의적인 상관성이 없으며, Butte 등²⁶⁾은 모유섭취량과 체중증가량간에는 유의적인 상관성이 나타나며, English¹⁹⁾는 수유시간에 따라 저녁보다 아침에 많이 섭취하며, 마지막 수유후의 경과시간과 breast capacity에 따라 모유섭취량이 영향을 받는다고 했으며, Dewey & Lönnerdal³²⁾은 영아의 모유섭취량은 영아의 나이($p < 0.01$)와 신장에 대한 체중(weight-for-length)($p < 0.01$)과 상관성이 있으며, Neville 등⁹⁾은 모유섭취량은 영아의 출생시 체중, 수유횟수, 수유시간, 영아의 성별과는 상관성이 없으나 각 단계별 영아의 체중과는 높은 상관성을 보인다($p < 0.01$)고 한 보고들의 결과는 각 연구마다 약간씩 다르다.

5. 한국인 수유부와 영아의 영양권장량 책정을 위한 모유분비량과 섭취량

모유분비량과 그 성분함량 또는 영아의 모유섭취량과 그 성분함량은 수유부와 영아의 영양권장량 책정을 위한 기초자료가 될 뿐만 아니라, 영양교육이나 조제분유 및 이유식 생산과 산부인과 및 소아과 교육에 있어서 필수적으로 이용되는 기초 자료이다. 그러므로 이러한 자료는 반드시 그 나라, 그 지역에서 고유의 식생활을 하는 민족이나 국민을 대상으로 한 자료가 있어야 할 것은 말할 필요도 없다¹¹⁾. 그러나 아직 우리나라 국민을 대상으로 종단적인 연구를 한 측정치가 2번¹⁰⁾¹¹⁾밖에 없고, 있어도 아직은 다른 나라의 자료를 영양교육이나 영양권장량 책정 및 산부인과 및 소아과 교육에 이용해왔고 최근의 개정판⁴⁰⁾도 외국의 자료를 이용하고 있다. 지금까지 영양권장량 책정에 있어서 초판부터 4개정판까지 수유부와 영아의 영양권장량 책정시 모유분비량은 1일 850ml라고 외국의 자료를 인용해왔으나 제 5개정에서는 구체적인 인용문헌

Table 4. Correlation Coefficients between mean milk intake volume to 6 months postpartum and maternal and infant factors

	Age	Weight	Height	Birth weight	Volume
Boys	-0.008	-0.313	-0.270	-0.184	0.752 ^{***}
Girls	-0.137	-0.461	-0.289	0.150	0.749 ^{***}
Total	0.035	-0.303	-0.272	0.086	0.761 ^{***}

^{***} $p < 0.001$.

이나 특별한 이유를 제시치 않고 800ml/day로 하여 각 영양소 권장량을 책정하였다¹⁰⁾. 이러한 문제는 한국인을 대상으로 한 연구 결과가 없었기 때문으로 생각되나 앞으로 이미 보고된 국내문헌¹⁰⁾¹¹⁾과 본 연구 결과의 자료들이 한국인 영양권장량 책정에 도움이 되리라 생각된다.

요약 및 결론

청주, 안성지역 수유부의 분만 후 0.5개월부터 1, 2, 3, 4, 5, 6개월째의 수유단계로 나누어 27명의 동일인을 대상으로 1일 모유섭취량을 체중증가법에 의해 측정하였다. 수유기간의 경과에 따른 영아의 1일 평균 모유섭취량(SD)은 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6개월에 각각 532(109), 695(129), 734(134), 756(139), 785(148), 767(136), 710(210)g/day로 6개월간의 평균치는 711(105)g이었다. 1일 총 모유분비량인 788g 중 영아의 1일 모유섭취량은 711g으로 90.2%를 섭취하였다. 남아와 여아의 모유 섭취량은 남아가 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 영아의 1일 모유섭취량은 산모의 나이, 체중, 키, 영아의 출생시 체중과의 상관성은 보이지 않았으나 모유분비량과는 여아, 남아 모두에서 유의적인 상관성을 나타내었다($p < 0.001$). 즉, 영아의 모유섭취량이 많으면 모유분비량도 많다.

앞으로 한국인 수유부와 영아에 관한 영양학적 기초자료를 위해 다른 지역 수유부의 모유분비량과 영아의 섭취량 및 모유의 성분에 관한 연구가 필요하며, 수유 첫 1개월 동안 모유 요구량에 영향을 미치는 인자들에 관한 연구가 필요하다고 생각된다.

Literature cited

- 1) Worthington-Roberts BS, Williams SR. Nutrition in pregnancy and lactation. 4th ed. pp.244-397. Times Mirror/Mosby College Publishing, St. Louis, 1989
- 2) Neville MC. Measurement of milk transfer from mother to breast-fed infant. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 6 : 659-662, 1987
- 3) Blance B. Biochemical aspects of human milk-co-

mparison with bovine milk. *Wld Rew Nutr Diet* 36 : 1-89, 1981

- 4) Whitehead RG. Maternal diet, breast-feeding capacity, and lactational infertility. Food and Nutrition Bulletin Supplement 6, p.107, United Nations Univ, 1983
- 5) Picciano MF, Calkins EJ, Garrick JR, Deering RH. Milk and mineral intakes of breastfed infants. *Acta Paediatr Scand* 70 : 189-194, 1981
- 6) Committee on nutrition, American Academy of pediatrics. Commentary on breast-feeding and infant formulas including proposed standards for formulas. *Pediatrics* 57 : 278-285, 1976
- 7) Vorherr H. Human lactation and breast feeding. In : Larson BL, ed. Lactation. Vol IV, pp.181-280, Academic Press, New York, 1978
- 8) Prentice AM, Paul A, Prentice A, Black A. Cole T, Whitehead RG. Cross-cultural differences in lactational performance. In : Hamosh M, Goldman A, ed. Human lactation : 2. maternal and environmental factors, pp.13-44, Plenum Press, New York, 1986
- 9) Neville MC, Keller R, Seacat J, Lutes V, Neifert M, Casey C, Allen J, Archer P. Studies in human lactation : milk volumes in lactating women during the onset of lactation and full lactation. *Am J Clin Nutr* 48 : 1375-1386, 1988
- 10) 이종숙 · 김을상. 수유기간별 모유분비량과 수유양식에 관한 연구. *한국영양학회지* 24 : 48-57, 1991
- 11) 최경순 · 김을상. 체식을 하는 수유부의 수유기간별 모유분비량과 수유양식에 관한 연구. *한국영양학회지* 24 : 219-229, 1991
- 12) 설민영 · 김을상. 수유 첫 6개월간 수유기간별 수유부의 모유분비량에 관한 연구. *한국영양학회지* 26(4) : 405-413, 1993
- 13) Butte NF, Garza C, Stuff JE, Smith EO'B, Nichols BL. Effect of maternal diet and body composition on lactational performance. *Am J Clin Nutr* 39 : 296-306, 1984
- 14) Stuff JE, Garza C, Boutte C, Fraley JK, Smith EO'B, Klein ER, Nichols BL. Sources of variance in milk and caloric intakes in breast-fed infants : implications for lactation study design and inte-

- interpretation. *Am J Clin Nutr* 43 : 361-366, 1986
- 15) Borschel MW, Kirksey A, Hannemann RE. 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
 - 16) Neville MC, Keller R. Accuracy of single- and two-feed test weighing in assessing 24h breast milk production. *Early Hum Dev* 9 : 275-281, 1984
 - 17) Saint L, Smith M, Hartmann PE. The yield and nutrient content of colostrum and milk of women from giving birth to 1 month post-partum. *Br J Nutr* 52 : 87-95, 1984
 - 18) Hofvander Y, Hagman U, Hillervik C, Sjölin S. The amount of milk consumed by 1~3 months old breast- or bottle-fed infants. *Acta Paediatr Scand* 71 : 953-958, 1982
 - 19) Butte NF, Calloway DH. Evaluation of lactational performance of Navajo women. *Am J Clin Nutr* 34 : 2210-2215, 1981
 - 20) English RM. Breast-milk production and energy exchange in human lactation. *Br J Nutr* 53 : 459-466, 1985
 - 21) Whitehead RG, Paul AA. Infant growth and human milk requirements-A fresh approach. *The Lancet* 1 : 161-163, 1981
 - 22) Lönnerdal B, Forsum E, Hambraeus L. A longitudinal study of the protein, nitrogen, and lactose contents of human milk from Swedish well-nourished mothers. *Am J Clin Nutr* 29 : 1127-1133, 1976
 - 23) Wallgren A. Breast milk consumption of healthy full-term infants. *Acta Paediatr Scand* 32 : 778-790, 1945
 - 24) Dewey KG, Lönnerdal B. Milk and nutrient intake of breast-fed infants from to 6 months : relation to growth and fatness. *J Ped Gastroenterol Nutr* 2 : 497-506, 1983
 - 25) Janas LM, Picciano MF, Hatch TF. Indices of protein metabolism in term infants fed human milk, whey-predominant formula, or cow's milk formula. *Pediatrics* 75 : 775-784, 1985
 - 26) Janas MJ, Picciano MF. Quantities of amino acids ingested by human milk-fed infants. *J pediatr* 109 : 802-807, 1986
 - 27) Butte NF, Garza C, Smith EO'B, Nichols BL. Human milk intake and growth in exclusively breast-fed infants. *J Pediatr* 104 : 187-195, 1984
 - 28) Brown KH, Robertson AD, Akhtar NA. Lactational capacity of marginally nourished mothers : infants' milk nutrient consumption and patterns of growth. *Pediatrics* 78 : 920-927, 1986
 - 29) 최경순. 채식수유부의 모유분비량과 그 성분에 관한 연구. 단국대학교 박사학위논문, 1989
 - 30) 최미경 · 안홍석 · 문수재 · 이민준. 모유의 혈분, 아연 및 구리 함량과 모유 영양아의 모유와 미량원소 섭취량에 관한 연구. *한국영양학회지* 24 : 442-449, 1991
 - 31) 문수재 · 이민준 · 김정현 · 강정선 · 안홍석 · 송세화 · 최문희. 수유기간에 따른 모유의 총질소, 총지질 및 젖당 함량 변화와 모유 영양아의 에너지 섭취에 관한 연구. *한국영양학회지* 25 : 233-247, 1992
 - 32) Dewey KG, Lönnerdal B. Infant self-regulation of breast milk intake. *Acta Paediatr Scand* 75 : 893-898, 1986
 - 33) Allen JC, Keller RP, Archer P, Neville MC. Studies in human lactation : milk composition and daily secretion rates of macronutrients in the first year of lactation. *Am J Clin Nutr* 54 : 69-80, 1991
 - 34) Svanberg U, Gebre-Medhin M, Ljungqvist B, Olsson M. Breast milk composition in Ethiopian and Swedish mothers. III. Amino acids and other nitrogenous substances. *Am J Clin Nutr* 30 : 499-507, 1977
 - 35) Butte NF, Smith EO'B, Garza C. Energy utilization of breast-fed and formula-fed infants. *Am J Clin Nutr* 51 : 350-358, 1990
 - 36) Hendrikson EC, Seacat JM, Neville MC. Insensible weight loss in children under one year age. *Acta Paediatr Scand* 74 : 678-680, 1985
 - 37) Orr-Ewing AK, Heywood PF. Evaporative weight loss estimation in the field. *Lancet* 2 : 617, 1982
 - 38) Butte NF, Wills C, Jean CA, EO'B Smith, Garza C. Feeding patterns of exclusively breast-fed infants during the first four months of life. *Early Hum*

수유기간별 영아의 모유섭취량

- Dev* 12 : 291-300, 1985
- 39) De Carvalho M, Robertson S, Friedman A, Klaus M. Effect of frequent breast-feeding on early milk production and infant weight gain. *Pediatrics* 72 : 307-311, 1983
- 40) 한국인구보건연구원. 한국인의 영양권장량 제 5차 개정. 고문사, 1989