

모유 (母乳) 와 조제유 (調製乳)

김 현 옥

서울대학교 농과대학 교수

=갓난 아이에게 가장 이상적인
식품은 어머니의 젖이다=

여기에 모유와 조제유에 대하여 좀더 과학적인
지식을 토론하여 보고자 한다.

모유의 성질

이 진리는 이 지구상에 살고 있는 모든 젖ぱ이
동물에게도 같이 적용되는 진리인 것이다.

그러나 사람은 생활하면서 때로 갓난아이에게
모유를 먹일 수 없을 때나, 또는 모유의 양이 갓
난 아이에게 부족한 경우가 많이 있으며 이때에는
우리의 지혜를 모아서 우유를 기초로 하여 만든
조제유(Infort formula milk, 調製乳)가 갓난아
이의 건강과 영양을 지켜줄 수 있는 것이다.

조제유는 하느님이 창조한 모유를 본따서 풍부
히 생산되는 우유를 이용하여 모유의 성분 및 성
질과 유사하게 조제하여 만들어 지는 것이며 여
러가지 병으로 어머니가 젖을 못먹일 경우, 직장
여성으로서 젖을 규칙적으로 먹이기 힘든 경우,
젖이 모자라는 경우에 보편적으로 널리 사용되는
편리한 제품이다.

따라서 우리는 모유와 조제유에 대하여 좀더
잘 알고 있으므로서 우리의 귀여운 갓난아이를
좀더 건강하고 지혜롭게 키울 수 있다고 믿으며

산모(產母)는 일반적으로 분만과 동시에 젖을
내며 처음 6개월 동안은 보통으로 500~900ml정
도의 젖을 매일 낼 수 있다.

출산후 처음 1주일안에 나는 젖은 초유(初乳)
라고 하여 성분이 상당히 진한 젖을 내는데 단백
질함량, 회분함량 및 에너지량등이 상당히 높다.

특히 초유에는 갓난아이의 질병에 저항성을 주
는 항체단백질이 많이 함유 돼 있으며 소다(Na),
카리(K), 염소(Cl), 등에 무기물도 정상모유보다
많이 가지고 있다.

모유와 우유성분상의 차이는 표 1에서와 같이
여러가지가 있으나 중요한 것을 들면, 단백질은
우유에 비해 3배나 많이 들어있고 그 단백질의
조성에도 많은 차이가 있어 우유단백질의 소화
및 이용성에 영향을 주고 있다.

지방함량에도 약간 차이가 있어 모유는 4.5%
인데, 우유는 3.7%로서 낮으며, 지방산의 조성에

〈표 1〉 모유와 우유의 주요 성분 비교

성분	모유	우유	
		합량	모유성분 량의 %
수분(ml/100ml)	87.1	87.2	100.1
에너지(Kcal/100ml)	75	66	88.0
총고형분(gm/100ml)	12.9	12.8	99.2
단백질(")	1.1	3.5	318.2
지방(")	4.5	3.7	82.2
유당(")	6.8	4.9	72.1
회분(")	0.2	0.7	350.0
케이스인(총단백질의 %)	40	82	—
유청단백질(")	60	18	—
비타민A(국제단위/ml)	1,898	1,025	54.0
치아민(kg/l)	160	440	2750.0
비타민C(mg/l)	43	11	25.6
비타민D(국제단위/ml)	22	14	63.6

서도 중요한 지방산인 올레익산(oleic acid), 리놀레익산(linoleic acid), 리놀레닉산(linolenic acid) 아라키도닉산(arachidonic acid) 등이 우유지방에는 모유보다 적으므로 유아용 조제유를 만들때는 주의하여 이들이 보충되고 있다.

유당의 함량상에도 상당한 차이가 있어 유아용 조제유를 만들때는 유당량을 증가시키고 있다.

반면에 회분함량은 모유가 0.2%인데 비해 우유는 0.7%로서 우유를 유아에게 그대로 먹일 경우 이 많은 광물질을 걸러내기 위해 유아의 콩팥에 부담을 주므로 탈염된 유청을 사용하여 조제유를 만드는 이유가 여기에 있다.

그의 철분이 좀 부족하므로 조제유 제조시에는 철분을 첨가해주고 있다.

앞서 말한 내용과 같이 우유와 모유간의 주요 성분상에 상당한 차이가 있으므로 우유를 일상 식품이 아니라 갓난아이에게 모유대신에 유일한 영양원으로 사용할 때에는 상당한 주의를 요하게 된다.

우유의 단백질은 케이스인과 유청단백질의 비율이 모유단백질과 다르고 유아의 위내에서 단단한 커드가 형성되어 소화가 나쁘다고 한다.

이러한 문제는 우유를 열처리하거나 균질화하고 또 케이스인과 유청단백질의 비율을 모유와 유사하게 조정하므로써 문제를 해결하여 조제유를 만들고 있다.

이외에도 생물학적 기능상에도 많은 차이가 있으며, 모유에 많은 시스테인(cystine), 몇종의 지방산, 유당등은 유아의 성장에도 중요하지만 유아의 두뇌조직 발달에도 필요하다고 한다.

또 모유에는 비휘더스인자(Bifidus factor)라는 수종의 아미노당류(Amino Sugars)가 있는데, 이것은 유아의 장내에서 비휘도박테리아(Bifidobacteria)라는 유산균의 성장을 촉진하므로써 다른 유해한 미생물의 성장을 억제하여 장기생리와 건강을 증진하고 있다. 또한 모유내에는 우유보다 3,000배 정도나 많은 라이소자임(Lysozyme)이라는 효소가 있어 그람양성 박테리아의 세포벽을 직접 분해하므로써 유해한 미생물의 증식을 억제한다.

뿐만 아니라 모유안에 들어있는 각종의 면역항체와 백혈구는 어머니의 몸에서 생성된 항병성 물질 또는 세포로서 유아의 몸에서 직접 박테리아나 바이러스에 대해 저항성을 가지므로 모유를 먹는 아이가 조제유를 먹는 아이보다 질병에 대해 더 강하다는 것은 널리 알려진 진리로 되어 있다.

모유는 이외에도 갓난아이의 정상적인 심리발달을 도와주고 먹이기에 편하며 모유를 먹이므로써 어머니의 건강에도 많은 도움을 준다고 알려져 있다.

이상에서 우리는 모유와 우유의 성분과 기능면에서의 차이점을 알아 보았으며 모유대체용 조제유의 제조에는 이런 차이점이 최대로 고려되어서 제조하고 있으므로 일반적으로 조제유(또는 조제

분유)는 유아에게 안심하고 먹일 수 있는 모유
다음으로 이상적인 인공모유라고 할 수 있다.

따라서 어머니나 갓난아이의 특수한 사정이 있
을 때에는 모유 다음으로 유아에게 이상적인 조
제유를 먹이므로서 우리는 안전하게 갓난아이를
키울 수 있으므로 이제 조제유의 종류와 성질에
대하여 살펴보고자 한다.

조제유의 종류와 성질

우리나라에서는 대부분이 우유를 기초로 만들
어진 조제분유만이 제조되고 있지만 외국에서는
제품 및 포장형태도 매우 다양하여서 조제유 포
장을 뜯어서 즉석에서 그대로 먹일 수 있도록 만

표 2. 우유를 기초로한 조제유의 성분

성 분	Enfamil(Mead)	SMA(Wyeth)	매일 조제유	남양 조제유	서울 조제유
주 성분(gm/100ml)					
단 백 질	1.5~1.6	1.5	1.95	1.88	1.80
지 방	3.6~3.7	3.6	3.45	3.57	3.47
탄 수 화 물	7.0~7.1	7.2	8.87	8.88	8.09
회 분	0.3~0.4	0.3	0.33	0.30	0.28
에 너 지 분 포(% of Cal)					
단 백 질	9	9	10.5	10.0	10.2
지 방	48~50	48	41.8	42.8	44.1
탄 수 화 물	41~43	43	47.7	47.2	45.7
광 물 질(리터당)					
칼슘(mg)	550~600	445	465	495	504
인(mg)	440~455	330	390	405	378
철 분(mg)	미량~1.5	12.7	9	10.5	8.4
비 타 민(리터당)					
비 타 민 A(국제단위)	1,700~2,500	2,650	3,000	2,250	2,800
치 아 민(μg)	400~650	710	600	600	420
리 보 후 라 민(μg)	600~1,000	1,060	1,050	900	840
나 이 아 신(mg)	7~8.5	7	7.5	7.5	7.0
피 리 독 신(μg)	320~400	423	450	450	560
판 토 텐 산(mg)	2.1~3.2	2.1	4.5	4.5	280
휘 락 산(μg)	50~100	32	75	75	140
비 타 민 B ₁₂ (ug)	1.5~2.0	1.1	1.5	3.0	1.4
비 타 민 C(mg)	55	58	75	60.0	56.0
비 타 민 D(국제단위)	400~423	423	600	750	560
비 타 민 E(국제단위)	8.5~12.7	9.5	9.0	9.8	9.1

* 국산조제유의 성분은 조제분유를 각자의 권장회석률에 의해 계산된 성분임.

들어진 즉석 조제유(Ready to feed formula milk), 멸균포장된 농축조제유(Condensed formula milk), 우리나라에서 흔히 볼 수 있는 조제분유등 여러 가지가 있다.

또한 주원료에 따라서 우유 및 유제품을 주요 기원료로 해서 만들어진 조제유와 우유가 포함되지 않는 조제유로 나눌 수 있다.

(1) 우유를 기초로 한 조제유

가장 널리 사용되는 것으로 전지유, 탈지유등에 식물성 지방이나, 탄수화물(주로 유당, 설탕, 물엿, 포도당, 과당등)을 첨가하며, 모유내의 카제인과 유청단백질의 비(1.5 : 1)와 유사하게 조정하기 위해 유청을 첨가하여 전체 단백질의 60%를 유청에서, 40%를 카제인에서 공급하는 형태로 만들며, 또한 유당의 증가효과도 함께 얻는 방향으로 조제되고 있다.

이외에 철분과 비타민등도 동시에 강화되며 비휘더스인자, 라이소자임등을 첨가하거나 때로 젖산균도 첨가하기도 한다.

우리나라에서 만들어 지는 조제분유는 모두가 우유를 기초로 만들어 지는 제품이며 이들 제품의 성분을 몇가지 외국 제품의 성분과 비교해 보면 표 2에서 볼 수 있는 바와 같이 조금도 손색이 없다고 할 수 있다.

(2) 우유가 함유되지 않은 조제유

우유에 알레르기증상이 있는 갓난 아이를 위해 콩을 원료로 하여 여기에 아기에게 필요한 모든 영양소 특히 필수아미노산, 지방산, 광물질, 비타민등을 고려하여 조제된 제품이다.

초기에는 식용대두분을 사용해서 제조했으나 최근에는 분리대두단백을 사용한다.

그러나 대두물질과 함께 첨가되는 약간의 섬유소 물질은 소화가 안되는 점, 유당이 없기 때문에 광물질의 흡수가 나쁜 점, 옥소의 함량등에

특히 주의해야 한다. 또 카제인을 가수분해시킨 단백질로 모유대체용 조제유를 만들어서 우유에 알레르기가 있는 아이에게 사용하기도 하며, 여기에다 탄소수 8~10의 지방산이 많은 지방을 배합하여 소장 및 기타장기에서 영양분 섭취에 이상이 있는 유아용 조제유를 만들기도 한다.

심장병이 있는 유아용으로 소다(Sodium)량이 아주 낮은 조제유(1당 1meq정도) 제품도 있으며 유당분해효소 분비기능이 없거나 단당류내성이 없는 유아에게 먹이도록 특수하게 만들어진 조제유도 있다.

맺는 말

실로 조제유과학의 발달은 유아의 사망율을 저하시켰고, 유아의 건강과 함께 산모의 건강을 증진시켰으며 생활의 융통성을 준 인류사에 중요한 기록이라고 할 수 있으며 모유 다음으로 가장 이상적인 유아의 생명식품인 것이다.

모유는 유아의 가장 이상적인 성장과, 건강하고 안정된 정신을 발달시켜주고, 유아의 건강과 산모의 건강을 좀더 잘 지켜 주는 신이 준 유아의 생명식품이라고 할 수 있다.

모유를 먹일 때는 의사와 상의하여 먹이는 방법을 지도받아야 하며 산모는 유제품, 고기, 과일, 채소, 곡류식품을 골고루 충분히 섭취하므로써 산모의 건강도 잘 지키고 젖이 잘 나도록 해야 한다.

또 유아는 사정에 따라서 소화가 잘 되도록 조제된 과실이나 당근, 쌀죽같은 보충식을 1~3개월부터 먹이기 시작할 수 있으며 철분이 부족되기 쉬우므로 이의 보충에 주의해야 한다.

그러나 앞에 이야기 한 바와 같이 이상적인 모유를 먹이지 못할 경우—산모가 질병(유방염 등)…이 있거나 산모가 약을 먹을 경우, 산모가 직장애 나갈 경우, 산모의 젖이 부족할 경우—

등에는 모두 다음으로 이상적인 식품인 조제유를 먹일 수 있으며 각 조제유 제조회사가 권장하는 방법에 의해서 유아에게 위생적으로 사용하는 기구를 취급하여서 조제유를 먹이므로서 우리는 안심하고 우리의 귀중한 갓난아이들을 건강하게 키울 수 있는 것이다.

우리의 생명이 쉬지 않고 끊임없이 생동하는 것과 같이 조제유의 과학도 쉬지 않고 조금씩 발전하고 있으며, 업계와 학계는 힘을 모아서 좀더 건강하게 갓난아이를 키울 수 있고, 좀더 모유에 가까운 조제유를 만들기 위해 쉬지 않고 노력하고 있다.



..... <토막상식>

각 나라별 평균 수명과 우유 소비량

장수하는 나라	평균수명 (연)	우유 소비량	단명하는 나라	평균수명 (연)	우유 소비량
스웨덴	74.2	우유로 환산하여 년 평균 1인당 430kg 내외를 소비한다.	이디오피아	38.5	정확한 숫자는 없으나 우유생산 소비가 극히 적다.
네델란드	73.7		나이지리아	41.0	
노르웨이	73.5		인디아	41.2	
덴마크	73.0		아이티	44.5	
캐나다	72.0		라오스	47.5	
프랑스	71.7		남아프리카공화국	49.0	
영국	71.6		볼리비아	49.7	
스위스	71.4		중구	50.0	
뉴질랜드	71.1		이란	50.0	
오스트레일리아	71.0		베트남	50.0	