

# 국내 시판 영유아 조제유의 종류 및 적응증의 최신 지견

을지대학교 노원 을지병원 소아청소년과

엄 지 현

## Recent Updates of Commercially Available Infant Formulas in Korea

Ji Hyun Uhm, M.D.

Department of Pediatrics, Eulji General Hospital, Eulji University School of Medicine, Seoul, Korea

Special formulas are those in which one of the basic nutrients (usually the protein and/or carbohydrate) has been changed to an alternative nutrient that an individual baby may better tolerate. The following are specialized formulas : Soy formulas, hypoallergenic formulas, Lactose free formulas, Premature baby formulas, Low phosphate formulas, Formulas for inborn errors of metabolism. Less is known about the long-term effects of feeding babies these special formulas and each formula has its unique properties and indications. The pediatrician must acquaint themselves with all commercially available infant formulas so as to provide the parent with reliable and unbiased information about them. [Korean J Pediatr Gastroenterol Nutr 2008; 11(Suppl 1): 7~14]

**Key Words:** Hypoallergenic, Hydrolysate, Soy, Lactose free, Infant formula

### 서 론

영유아 조제유는 정상아를 위한 표준 조제유와 특수한 경우를 위한 특수 조제유로 구분된다. 시중에는 많은 종류의 영유아 조제유들이 의사 처방 없이 구입 가능하므로 이들에 대해 정확히 알고 보호자들에게 정보를 전달해 주어야 할 것이다.

### 표준 조제유

#### 1. 기본 조제유

신생아와 영아에게 모유 대용식으로 가장 많이 사용되는 조제유는 대부분이 우유를 주성분으로 하여 만든

표준 조제유이다.

단백질 우유 단백질에는 모유에 비해 카세인의 함량이 높으므로 카세인 함량을 낮추고 유청 단백질 함량을 높임으로써 단백질 함량과 조성을 모유 수준에 가깝게 하였으며 면역 글로블린과 라이소자임 등의 방어 단백질을 첨가하였다. 모유에 존재하는 아미노산인 타우린, 시스틴 등도 추가하여 제조한다.

탄수화물 우유는 모유에 비해 유당의 함량이 낮으므로 유당을 모유 수준에 맞게 추가하였다. 그러나 무유당 혹은 저유당 조제유도 시중에서 흔히 볼 수 있으며 이런 조제유들은 일차적 또는 급성 장염이후 이차적 유당 불내성이 있는 경우에만 적응증이 된다. 무유당 조제유로 바꾸려고 할 때 대두 단백질 조제유도 사용이 가능하다.

지방 우유에는 포화 지방산이 많으므로 불포화 지방산인 리놀레산(Linoleic acid)이 들어있는 식물성 지방을 추가하여 전체 열량의 40~50%가 여기에서 나온다<sup>1)</sup>. 지방의 원료와 양은 각 회사마다 다르며 최근에는 arachidonic acid (AA)와 docosahexaenoic acids (DHA)도 추가하는 경우가 많은데 FDA에서 “generally regarded as safe” (GRAS)로 인정받았지만 그 장기 효과에 대해서는 아직 불분명하다. 팜유대신 팜올레인유를 조제유에 추가하는 것은 칼슘 흡수를 떨어뜨리고 골밀도에 영향을 미칠 수 있다는 보고가 있다<sup>2)</sup>.

기타 표준 조제유도 철분 강화를 시켰으며 미국 소아과 학회에서는 철분 강화가 되지 않은 조제유는 사용을 하지 않을 것을 권장하였다<sup>3)</sup>.

최근에는 면역력, 항알레르기, 두뇌발달, 소화 흡수, 성장작용, 변성 개선 등을 위해 새로운 많은 기능성 성분들이 추가되고 있어서 이에 대한 타당성의 검토가 필요하다.

## 2. 성장기용 조제유(follow up formula)

성장기용 조제유는 이유식을 먹고 있지만 필요한 모든 영양소를 이유식에서 보충하지 못하는 4~6개월 이후의 아기들을 대상으로 하며 12~36개월까지 먹일 수 있게 되어 있다. 기본 조제유에 비해 단백질과 철분의 함량이 더 많이 들어있다. 우리나라에서 생산 판매되는 조제유는 회사마다 1단계에서 4단계로 다양하게 공급되고 있고 성장기 조제유를 먹이는 시기도 다 다르다.

## 특수 조제유

특수 조제유는 일반 조제유와 달리 설사, 알레르기, 미숙아 혹은 선천성 대사 이상질환 등 특정한 질환이나 목적을 위해 쓰이는 조제유로 대두 조제유, 저유당 조제유, 단백질 가수분해 조제유, 미숙아 조제유, 저인 조제유, 유전성 대사 질환용 조제유 등이 있으며 수유 시 발생하는 증상에 따른 증상별 맞춤형 조제유 등이 있다. 현재 국내에서 제조, 판매되고 있는 특수 조제유들의 종류 및 적응증 등에 대해 알아보려고 한다.

### 1. 대두 조제유

1960년대에 일반 조제유를 소화시킬 수 없는 영아들

을 위해 개발 되었다. 그 후 이용률이 점차 증가되고 있으나 최근의 연구들에 따르면 비 IgE 매개 유단백 알레르기 환자에서는 권장되고 있지 않는데 그 이유는 유단백 알레르기 환자들 중 50~60%는 대두 단백질에도 불내성을 갖는다는 보고들이 있다<sup>4,5)</sup>. 이러한 환자들에서는 단백질 가수분해 조제유나 아미노산을 합성한 조제유를 먹어야 한다. 아토피가 있는 가족의 영아들에게 대두 조제유와 일반 조제유를 먹었을 때 음식 알레르기나 아토피 피부염의 발생에 예방 효과가 없다는 무작위 전향적 연구도 있었다<sup>6)</sup>. 미국 소아과 학회에서는 음식 알레르기의 일차 예방에 대두 조제유를 권장하지 않고 있으며 IgE 매개형 음식 알레르기의 이차 예방에 대두 조제유의 사용을 고려할 수도 있다고 하였다<sup>4)</sup>. 유럽 소아 소화기 영양학회에서도 대두 조제유는 알레르기의 예방에 아무런 도움이 되지 않으며 생후 6개월 이전에는 사용하지 않을 것을 권장하였으며 6개월 이후에 비용이나 환자의 순응도 등의 이유로 대두 조제유를 먹일 때이라도 임상적으로 대두 단백질에 대한 관용(tolerance)이 확인된 이후에 먹일 것을 권장하였다<sup>7)</sup>.

단백질 대두 조제유에는 methionine, carnitine 그리고 taurine 등의 아미노산을 보강한 대두 단백을 포함하고 있다(2.5~3.1 g/kcal). 일반 조제유에 비해 대두 단백질의 생물학적 활성도가 낮기 때문에 일반 조제유에 비해 더 많은 단백질을 함유하고 있다.

탄수화물 대두 조제유는 유당을 함유하고 있지 않으므로 설사를 동반한 위장염에서 심하고 지속적으로 유당불내증이 생긴 경우와 매우 드물지만 선천적으로 유당 분해효소가 결핍된 일차성 유당 불내증에 사용하기도 한다. 이 밖에 갈락토오스혈증(galactosemia) 같은 선천성 대사질환 환자에게도 사용한다.

지방 지방의 함량은 일반 조제유와 비슷하며 식물성 지방인 콩, 야자, 해바라기 등을 이용한다. 식물성 지방은 필수 지방산이 들어 있지만 모유에 많은 콜레스테롤은 없다.

영아 산통, 역류증 또는 장시간 보챌 등에서는 대두 조제유가 예방이나 치료에 도움이 되지 않으며 골감소증 등을 유발할 수 있으므로 미숙아에서 먹이는 것은 바람직하지 않다<sup>8)</sup>. 표준 조제유에 비해 아무런 영양학적 장점이 없으며 고농도의 phytate, aluminum 그리고 phytoestrogen인 Isoflavonones을 함유하고 있어서 이로

Table 1. Soy Infant Formulas

	남양 호프알레기 I (/100 g)액상	남양 호프알레기 II (/100 g)	매일 베이비웰 쏘이 (/100 g)	일동후디스 트루맘 쏘이 (/100 g)	에보트 아이소밀 (/100 g)
Age	0~5 mo	6 mo~	6 mo~	6 mo~	0~12 mo
Protein	Soy protein isolate, L-methionine, L-carnitine, Taurine 15 g	Soy protein isolate, L-methionine, L-carnitine, Taurine 17 g	Soy protein isolate, L-methionine, L-carnitine, Taurine 17 g	Soy protein isolate, L-methionine, L-carnitine, Taurine 17 g	Soy protein isolate, L-methionine, L-carnitine, Taurine 13.7 g
CHO	Maltodextrin, fructose, no lactose 60 g	maltodextrin, fructose, no lactose 57 g	Fructooligosaccharide, no lactose 53 g	maltodextrin, glucose, fructooligosaccharide, no lactose 53 g	Corn syrup, sucrose, no lactose 52 g
Fat	DHA, ARA $\gamma$ -Linolenic acid 20 g	DHA, ARA, $\gamma$ -Linolenic acid 20 g	DHA, ARA 24 g	DHA, ARA, MCT유 24 g	28.1 g
Energy	476 kcal	476 kcal	495 kcal	495 kcal	517 kcal
Iron	6 mg	8 mg	9 mg	9 mg	8 mg

인한 장기적인 영향에 대해 뚜렷이 밝혀진 바가 없는 실정이다<sup>9)</sup>. 국내에는 남양 호프알레기 I, II, 매일 베이비웰 쏘이, 일동 후디스 트루맘 쏘이, 에보트 아이소밀이 있다(Table 1).

2. 단백질 가수 분해 조제유

단백질 가수분해 조제유는 우유 알레르기, 대두 단백질 알레르기 또는 위장관 질환이나 간 질환으로 인한 흡수 장애 등에서 사용할 수 있다.

저알레르기 조제유(hypoallergenic formula)는 우유 알레르기 환아에게 먹었을 때 90% 이상 알레르기 증상을 나타내지 않는 안전한 조제유를 뜻하며, 단백질을 가수 분해하는 정도에 따라 단백질 분자량이 3,000 dalton 이하인 완전 가수분해 조제유(hypoallergenic semi-elemental formulas with extensively hydrolyzed protein)와 단백질 분자량이 3,000~10,000 dalton인 불완전 가수 분해 조제유(hypoallergenic formula with partially hydrolyzed protein)로 나눌 수 있다. 미국 소아과 학회에 따르면 영아 산통, 자주 깨는 아기, 보채는 증상 등에 저알레르기 조제유의 사용은 입증된 바가 없다<sup>4)</sup>.

1) 완전 가수분해 조제유: 우유 알레르기를 가진 환아에서 안전한 대체 조제유가 될 수 있으나 맛이 좋지 않고 가격이 비싸며 삼투압이 높아서 설사 및 장세포

Table 2. Protein Hydrolysate Formulas

	매일 베이비웰 HA (/100 g)	매일 베이비웰 아토키어 (/100 g)
Age	6 mo~	6 mo~
Protein	유단백 100% Casein hydrolysate 평균 분자량 1,200 dalton 항원성 $10^{-4}$ 13 g	유단백 100% Whey hydrolysate 평균 분자량 400 dalton 항원성 $10^{-6}$ 13 g
CHO	Dextrin, Oligosaccharide, no lactose 61 g	Dextrin, Oligosaccharide, lactose 57 g
Fat	MCT oil (26%), DHA, ARA, $\gamma$ -Linolenic acid 20 g	MCT oil (17%), Palm olein oil 21 g
Energy	474 kcal	505 kcal
Iron	8 mg	6 mg

손상을 유발할 수 있다. 완전 가수분해 조제유는 대부분(97%)의 즉각성 혹은 지연성 우유 알레르기 환아에서 효과가 있었다<sup>10)</sup>. 그러나 어떤 종류의 가수 분해도 완벽하게 항원을 제거할 수 없으며 드물지만 완전 가수 분해 조제유에 대한 심한 반응도 보고된 바 있다<sup>11)</sup>. 완

전 가수분해 조제유에도 효과가 없는 multiple 음식 알레르기 환아에서는 amino-acid based formula가 필요하다. 국내에는 베이비웰 HA (매일)가 있다(Table 2).

2) 불완전 가수분해 조제유: 완전 가수분해 조제유와는 다르게 유청 단백을 부분 가수분해 한 제품이다. 완전 가수분해 조제유 보다는 맛이 덜 나쁘고 값도 조금 더 싸지만 비교적 제한적으로 알레르기 기죽력을 가진 영아에서 알레르기 질환을 예방하려는 목적으로 사용한다. 4 kD 이상의 펩타이드를 다량 함유하고 있어서 IgE 매개성 우유 알레르기 환자의 약 40~60%에서 알레르기 반응을 유발할 수 있다. 국내에는 베이비웰 아토키어(매일)가 있다(Table 3).

3. 무유당 또는 저유당 조제유(Lactose free or low lactose formula)

유당을 제거하거나 유당 함량을 최소화하여 총 탄수화물의 0.3%까지 낮추어 급성 설사 환아에서 이차성 유당 불내증이 발생하거나 소장의 흡수력이 감소한 경우 먹인다. 그러나 심한 탈수를 동반하지 않은 급성 설사에서의 치료 원칙은 이전 영양으로 가능한 한 빨리 돌아가는 것이다. 대부분의 급성 설사 환아에서는 유당 불내성이나 이차적 유단백 알레르기가 크게 문제가 되지 않기 때문이다<sup>12,13</sup>. 또한 철분이 포함되지 않고 낮은 지방 함량 등으로 인하여 장기간 수유 시 영양 장애를 유발할 수 있다. 유당 불내성으로 장기간 수유하여야

하는 경우에는 무유당 조제유인 완전 가수분해 조제유나 대두 조제유를 사용하는 것이 바람직하다. 국내에는 매일 베이비웰 아기 설사, 남양 호프닥터와 일동후디스 유기농 닥터가 있다(Table 3).

4. 미숙아 조제유

미숙아나 저체중아를 위한 조제유로 이들은 소화, 면역 등의 신체 기능이 미숙하기 때문에 출생 후에도 재태 중에서도 같이 성장할 수 있도록 해야 한다.

단백질 미숙아는 단백질 요구량이 많으므로 단백질 함량을 높였으며 합성이 불완전한 타우린과 시스틴을 첨가하였다. 단백질 과잉 섭취 시 신장에 부담을 줄 수 있으므로 유청 단백질과 카세인의 비율을 모유에서와 같이 60 : 40으로 조정하여 소화 흡수가 잘 되도록 하였다.

탄수화물 미숙아에서는 유당 분해 효소인 lactase의 활성이 30~70%로 낮아서 유당만으로 탄수화물을 공급하면 소화되지 못하고 장내 삼투압을 높여 설사를 일으킬 수 있다. 데스트린(glucose polymer)은 소화하기에 충분한 효소활성을 가지고 있고 삼투압에 영향이 적어 출생 초기부터 탄수화물을 공급하기에 적당하다<sup>14</sup>.

지방 지방 소화에 필요한 췌장 리파아제와 담즙산염의 활성이 낮으므로 이들이 없어도 소화가 잘되는 MCT 기름을 지방 칼로리 중 10~50% 사용하였고 필수 지방산 공급을 위해 식물성 지방을 이용하였고 모유

Table 3. Lactose Free Formulas

	남양 호프닥터 (/100 g)	매일 베이비웰 아기설사 (/100 g)	일동후디스 유기농 닥터 (/100 g)
Age	6 mo~	6 mo~	6 mo~
Protein	intact protein 17 g	intact protein 18 g	intact protein, casein hydrolysate 17 g
CHO	rice, banana powder, dextrin 66 g	rice, banana powder, dextrin, lactose (0,3%) 66 g	maltodextrin, glucose 66 g
Fat	MCT oil첨가 9 g	9 g	MCT oil첨가 9 g
Energy	415 kcal	415 kcal	415 kcal
Iron	—	—	—
Others	L. reuteri	anti-rota virus IgY	IgG, lactoferrin, probiotics, nucleotide

에 많이 들어있는 베타 팔미트산의 함량을 높여 지방의 흡수를 높임과 동시에 칼슘의 흡수율을 높여 변으로 배설되는 칼슘의 양을 줄였다<sup>15)</sup>.

무기질 골밀도 저하를 방지하기 위해 칼슘과 인의 함량을 늘이고 마그네슘, 비타민 D 및 나트륨도 일반 조제유보다 함량이 높다.

철분은 흡수력이 떨어지므로 철분 과다 시 철분 자체가 산화스트레스로 작용하여 항산화계가 미숙한 미숙아들에게는 용혈성 빈혈 등의 부작용을 일으킬 수 있어 철분 함량을 최소화하였다<sup>14)</sup>. 국내에는 남양 미숙아 분유와 매일 베이비웰 프리미가 있다(Table 4).

5. 저인 조제유

체내 칼슘과 인의 농도를 조절하는 부갑상선 호르몬이 제대로 분비되지 않는 경우 칼슘 흡수가 저해되어 저칼슘 혈증이나 테타니 등이 발생할 수 있다. 저칼슘 혈증은 신생아에서 흔히 일어나는 현상이며 이러한 경우 조제유의 인의 함량을 낮춰 혈중 칼슘과 인의 농도가 정상적으로 유지되도록 하기위해 먹여야 한다<sup>16)</sup>. 칼슘과 인의 비율은 모유는 2 : 1, 우유는 1.2 : 1, 표준 조제유의 경우 1.2 : 1~2 : 1 수준이다. 저인조제유는 칼슘 함량은 표준 조제유와 비슷하게 하고 인의 함량을 낮춰 4 : 1로 조절하여 만든 조제유이다. 칼슘과 인의 농도가 정상이 되면 표준 조제유로 바꿔 먹인다. 국

내에는 매일 베이비웰 LP분유가 있다(Table 5).

6. 선천성 대사이상 질환용 특수 조제유

선천성 대사이상 질환을 위한 특수 조제유는 국내에서는 유일하게 매일 유업이 1999년 이후 8종의 특수 조제유를 생산 판매하고 있다.

1) PKU formula: 페닐케톤뇨증은 페닐 알라닌을 티로신으로 분해하는 효소인 phenylalanine hydroxylase의 활성이 낮거나 결핍되어 중추신경계가 비가역적으로 손상을 받는다. 최대한 빨리 진단하여 페닐알라닌을 제거하고 티로신을 보충한 PKU formula를 주어야 한다. 3세까지는 단백질이 6 g/100 mL 함유된 PKU-1, 4세부터는 단백질이 6 g/100 mL 함유된 PKU-2 formula로 바꾸어서 먹인다.

2) MPA formula: Methylmalonic acidemia는 methylmalonyl CoA의 결손으로 인해 Propionic acidemia에서는 propionyl CoA carboxylase의 결손으로 인해 구토, 발육 지연 등의 다양한 증상을 나타낸다. MPA formula는 methionine과 valine을 제거하고 isoleucine, threonine, glycine도 소량으로 제한하였다.

3) BCAA free formula: 단풍 당뇨병(Maple syrup urine disease)은 branched chain ketoacid dehydrogenase의 활성 결핍으로 branched chain amino acid인 valine, isoleucine, leucine을 대사하지 못하여 α-케토산이 축적되어 수유 곤란, 구토, 경련, 발육 장애 등의 증상이 나타나는 질환이다. BCAA free formula는 valine, isoleucine, leucine을 제한하였다.

Table 4. Premature Infant Formulas

	남양 미숙아분유 (/100 g)	매일 베이비웰 프리미 (/100 g)
Protein	intact protein casein : whey=40 : 60 15 g	intact protein casein : whey=40 : 60 15 g
CHO	dextrin, lactose 52 g	dextrin, lactose (67%) 53 g
Fat	MCT oil (10%) 27 g	MCT oil (32%) 26 g
Energy	511 kcal	505 kcal
Iron	1.5 mg	2.1 mg
Others	Ca/P=1.9 (720/390 mg) Vit D 750 IU DHA, ARA, nucleotide, lactoferrin, arginine, carnitine, vit K	Ca/P=2 (800/400) Vit D 760 IU DHA, ARA, nucleotide, lactoferrin, arginine, carnitine, vit K

Table 5. Low Phosphate Milk Formula

	매일 베이비웰 LP (/100 g)
Protein	intact protein 13 g
CHO	dextrin, lactose (73%) 57 g
Fat	vegetable oils 25 g
Energy	505 kcal
Iron	6 mg
Others	DHA, ARA, carnitine, taurine, lactoferrin, β-carotene

4) **Methionine free formula:** Homocystinuria에서는 Cystathionine 합성효소의 장애로 혈중 homocystine과 methionine 농도가 상승하여 지능 장애, 경련 등의 증상이 나타나며 methionine을 제거하고 cystine과 taurine을 보충한 조제유가 필요하다.

5) **Leucine free formula:** Isovaleric acidemia는 Isovaleric CoA dehydrogenase 결손에 의한 Leucine 대사 이상증으로 Leucine의 대사산물인 Isovaleric acid가 대사되지 않고 뇨중으로 고농도 배출된다. Leucine 제한식이 필요하다.

6) **UCD formula:** 요소회로 이상 질환(Urea cycle disorder)에서는 체내 질소 노폐물을 암모니아의 형태로 배설시키지 못하고 혈중 암모니아 농도가 증가하여 신체 기능에 여러 가지 이상을 일으킨다. 혈중 암모니아 축적을 막기 위해 단백질 섭취를 제한해야 한다. UCD formula는 단백질을 필수 아미노산 위주로 구성하고 부족할 수 있는 일부 비필수 아미노산도 보충하였다.

7) **Protein free formula:** 단백질이나 특정 아미노산 제한이 필요한 환아에서 비타민, 무기질, 열량을 공급하기 위해 조제되었다. 총 열량의 48%가 지방에서 유래하고 열량의 약 10%는 Linoleic acid로 공급하여 필수

지방산의 결핍 증상이 없도록 조제하였다.

8) **MCT formula:** Abetalipoproteinemia, hypobetalipoproteinemia, lecithin: chilesterol acyl transferase (LCAT) deficiency와 type 1 hyperlipoproteinemia 등의 이상증에는 모두 중성 지방과 장쇄 지방산의 엄격한 제한이 필요하다. 필수 지방산 결핍증을 예방하기 위해서는 최소한의 Linoleic acid와 Linolenic acid를 공급하고 열량원으로 MCT유를 사용할 수 있다. Type IIa, IIb, III hyperlipoproteinemia에서는 총지방, 콜레스테롤과 포화 지방산의 제한이 필요하고 Type IIb와 III hyperlipoproteinemia에서는 전곡류, 콩과류, 섬유소의 섭취를 늘이고 단당류와 이당류는 제한해야 한다.

**산양 조제유**

단백질 산양유와 우유에는 모유에는 들어 있지 않은  $\alpha$ -1과  $\alpha$ S-2 카세인과  $\beta$ -락토글로불린이 함유되어 있는데 우유에 함유된 양보다 산양유에 훨씬 적다. 젖의 응고 상태를 결정하는  $\alpha$ S-1 카세인이 적어 커드 입자가 작고 부드럽다. 기타 필수 아미노산 성분은 모유나 우유와 비슷하다. 기존의 산양 조제유는 유청 단백질

Table 6. Goat Milk Formulas

	매일		일등 후디스		파스퇴르	
	유기농 산양분유 (/100 g)	유기농 산양유아식 (/100 g)	프리미엄 산양분유1 (/100 g)	프리미엄 산양분유2 (/100g)	누생 산양분유1 (/100g)	누생 산양분유2 (/100 g)
Age	0~6 mo	6~36 mo	0~6 mo	6~24 mo	0~6 mo	7~12 mo
Protein	Goat milk solids (30%) c/w=40 : 60 13 g	Goat milk solids (39%) c/w=40 : 60 17 g	Goat milk solids (42%) c/w=80 : 20 11 g	Goat milk solids (62%) c/w=80 : 20 14 g	Goat milk solids (22%) c/w=40 : 60 11.5 g	Goat milk solids (30%) c/w=40 : 60 15 g
CHO	lactose, dextrin, malto& fructooligo-saccharide 54 g	lactose, dextrin, malto& fructooligo-saccharide 53 g	lactose 55 g	lactose 52 g	lactose, dextrin, maltooligo-saccharide 56 g	lactose, dextrin, maltooligo-saccharide 54 g
Fat	DHA ARA, $\gamma$ -linoleic acid 27 g	DHA ARA, $\gamma$ -linoleic acid 24 g	DHA ARA, MCT oil 28 g	DHA ARA, MCT oil 28 g	DHA ARA, MCT oil 27 g	DHA ARA, MCT oil 25 g
Energy (kcal)	519	495	520	510	500	490
Iron (mg)	6	7	6	6	6	7

c/w, casein : whey

Table 7. Novalac

	AC (anti-Colic)	IT (Increased transit)	SD (Sweet Dream)	AR (Anti-Regurgitation)	AD (Anti-Diarrhea)
Protein	12 g	c/w=60 : 40 12 g	c/w=80 : 20 12.1 g	c/w=80 : 20 13 g	no $\beta$ -lactoglobulin, c/w=80 : 20 18 g
CHO	Lactose 30%, maltodextrin 70% 56.2 g	Lactose 100% 57.6 g	Lactose 42% malto 36% starch 22% 55.3 g	Lactose 75%, pregelatinised cornstarch 25% 57 g	Lactose-free, maltodextrin, starch 54.8 g
Fat	25.6 g	25.2 g	27.4 g	MCT (19.4%) 24 g	MCT (18%) 20.6 g
Iron	7 mg	7 mg	7 mg	7 mg	0.8 mg
Others		high Mg, Ca/P=2			high Na, K Low osm (197 mosm/L)

c/w, casein : whey

질과 카세인의 비율이 20 : 80이었으나 최근에는 모유  
에서와 같이 60 : 40으로 조정하여 생산하고 있다.

산양유 내의 단백질은 우유 단백질과 거의 비슷하여 교차  
반응이 있는 것으로 보고되고 있어서 우유 알레르기 환  
자에서는 권장되지 않는다. 산양유 알레르기도 드물긴  
하지만 보고되고 있다<sup>17~21)</sup>.

탄수화물 산양유에는 유당 성분이 우유보다 적어서  
유당 불내성 환자에서 약간 도움이 될 수도 있다.

지방 산양유는 우유보다 지방 함량이 적고 agglutinin  
을 함유하지 않아서 소화시키기 쉽다. 우유와 마찬가지로 필수 지방산 성분은 적으나 우유보다는 조금 더 많  
은 Linoleic acid와 Arachdonic acid 등의 필수 지방산을  
함유하고 있다.

산양유는 우유보다 알레르기를 일으키는 성분이 적  
게 함유되어 있고 소화가 더 잘 되긴 하지만 일반 조제  
유 대용으로 사용하는 것은 권장되고 있지 않으며 우유  
알레르기 환아들은 단백질 가수분해 조제유나 대두 조  
제유를 시도해봐야 할 것이다. 국내에는 매일, 일동 후  
디스, 파스퇴르에서 생산 판매하고 있다(Table 6).

#### 맞춤형 조제유(Novalac)

조제유를 먹는 영아들에서 경미한 위장관 증상은 흔  
히 볼 수 있는 문제이며 각 증상에 맞춰 사용할 수 있는

분유도 있다. 국내에 노발락AD, AC, SD, IT, AR 5종의  
분유가 있다(Table 7). 최근 프랑스, 독일, 스페인의 멀  
티 센터 연구에서 3,487명의 4개월 이하의 소아과 외래  
에 상담을 위해 내원한 환자 중 27.8%에서 영아 산통,  
변비, 역류, 설사 등의 위장관 증상을 보인다고 하였다  
(각각 9.2%, 7.8%, 6.1%, 4.6%)<sup>23)</sup>. 이 환아들에서 노발락  
분유를 3~8일간 먹었을 때 영아 산통은 87%, 변비는  
91%, 역류는 81% 그리고 설사는 93%에서 호전을 보였  
다고 보고하였다<sup>23)</sup>.

#### 참 고 문 헌

- 1) Kleinman R. Pediatric Nutrition Handbook, 5th ed. American Academy of Pediatrics; 2004.
- 2) Koo WW, Hammami M, Margeson DP, Nwaesei C, Montalto MB, Lasekan JB. Reduced bone mineralization in infants fed palm olein-containing formula: a randomized, double-blinded, prospective trial. Pediatrics 2003; 111:1017-23.
- 3) American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Pediatrics. Iron fortification of infant formulas. Pediatrics 1999;104:119-23.
- 4) American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Hypoallergenic infant formulas. Pediatrics 2000;106: 346-9.
- 5) Zeiger RS, Sampson HA, Bock SA, Burks AW Jr, Harden K, Noone S, et al. Soy allergy in infants and children with

- IgE-associated cow's milk allergy. *J Pediatr* 1999;134:614-22.
- 6) Arruda LK, Sole D, Baena-Cagnani CE, Naspitz CK. Risk factors for asthma and atopy. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2005;5:153-9.
  - 7) Host A, Koletzko B, Dreborg S, Muraro A, Wahn U, Aggett P, et al. Dietary products used in infants for treatment and prevention of food allergy. Joint Statement of the European Society for Paediatric Allergology and Clinical Immunology (ESPACI) Committee on Hypoallergenic Formulas and the European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) Committee on Nutrition. *Arch Dis Child* 1999;81:80-4.
  - 8) Agostoni C, Axelsson I, Goulet O, Koletzko B, Michaelsen KF, Puntis J et al. Soy Protein Infant Formulae and Follow-On Formulae: A Commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2006;42:352-61.
  - 9) Turck D. Soy protein for infant feeding: what do we know? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2007;10:360-5.
  - 10) Giampietro PG, Kjellman NI, Oldaeus G, Wouters-Wesseling W, Businco L. Hypoallergenicity of an extensively hydrolyzed whey formula. *Pediatr Allergy Immunol* 2001;12:83-6.
  - 11) Cantani A, Micera M. Immunogenicity of hydrolysate formulas in children (part 1). Analysis of 202 reactions. *J Investig Allergol Clin Immunol* 2000;10:261-76.
  - 12) Chouraqui JP, Michard-Lenoir AP. Feeding infants and young children with acute diarrhea. *Arch Pediatr* 2007;14 Suppl 3:S176-80.
  - 13) Turck D. Prevention and treatment of acute diarrhea in infants. *Arch Pediatr* 2007;14:1375-8.
  - 14) Klein CJ. Nutrient requirements for preterm infant formulas. *J Nutr*. 2002 ;132(6 Suppl 1):1395S-577S.
  - 15) Carnielli VP, Luijendijk IH, van Goudoever JB, Sulkers EJ, Boerlage AA, Degenhart HJ, et al. Feeding premature newborn infants palmitic acid in amounts and stereoisomeric position similar to that of human milk: effects on fat and mineral balance. *Am J Clin Nutr* 1995;61:1037-42.
  - 16) Salle BL, Delvin E, Glorieux F, David L. Human neonatal hypocalcemia. *Biol Neonate* 1990;58:22-31.
  - 17) Martins P, Borrego LM, Pires G, Pinto PF, Afonso AR, Rosado-Pinto J. Sheep and goat's milk allergy - a case study. *Allergy* 2005;60:129-30.
  - 18) Calvani M, Alessandri C. Anaphylaxis to sheep's milk cheese in a child unaffected by cow's milk protein allergy. *Eur J Pediatr* 1998;157:17-9.
  - 19) Umpierrez A, Quirce S, Maranon F, Cuesta J, Garcia-Villamuza Y, Lahoz C et al. Allergy to goat and sheep cheese with good tolerance to cow cheese. *Clin Exp Allergy* 1999;29:1064-6.
  - 20) Ah-Leung S, Bernard H, Bidat E, Paty E, Rancé F, Scheinmann P, et al. Allergy to goat and sheep milk without allergy to cow's milk. *Allergy* 2006;61:1358-65.
  - 21) Alvarez MJ, Lombardero M. IgE-mediated anaphylaxis to sheep's and goat's milk. *Allergy* 2002;57:1091-2.
  - 22) Pina D, Badia Llach X, Ariño-Armengol B, Villegas Iglesias V. Prevalence and dietetic management of mild gastrointestinal disorders in milk-fed infants. *World J Gastroenterol* 2008;14:248-54.