

國內市販中인 일반조제분유와 특수분유의 特性和 實態研究

李承喜* · 金璋顯**

*東國大學校 韓醫科大學 小兒科專攻

**東國大學校 韓醫科大學

ABSTRACT

The Study on Characteristic and the Actual Condition of General Infant Formula and Special Infant Formula Published in Nation.

Seoung Hee Lee · Jang Hyun Kim*

*Dept. of Pediatrics, College of Oriental medicine,
Dongguk University, Seoul, Korea

The purpose of this research is that infant artificial feeding products is used in clonic with the study on characteristic, ingredients and indication of geneal and special modified milks.

The result is as follows.

1. The main ingredients of four company products-Maeil , Namyang, Pasteur, Aebout is similar but the functional is different

2. General infant formula is divided into 100days, 5-6months, 12months, 24months and 36months out of consideration for growth and development of infant.

3. The indication and sorts of the special infant formula used at a hospital is as follows.

PKU-1, PKU-2 formula is available for phenylketonuria. MPA formula is available for propionic acidemia and methylmalonic acidemia. UCD is available for urea cycle disorder. Leucine-free formula is available for isovaleric acidemia. Maeil LP is available for hypocalcemia. MCT formula is available for indigestion and malabsorption of fat. BCAA-free formula is available for Maple syrup urine disease. Protein-free formula is available for limit of protein uptake or mixture of peculiar amino acid or higher uptake of mineral, vitamin, calory. Methionine-free formula is available for homocystinuria and hypermethioninemia. Premature infant is available for premature and low birth weight.

4. The special infant formula published in nation is as follows.

Maeil soy A, Maeil MF1, Namyang hope doctor and Maeil HA is available for diarrhea. Maeil HA, Maeil HA-21 and Namyang hope allergy is available for hypoallergy. Maeil soy A is available for diarrhea of milk allergy. Maeil MF1 or Namyang hope doctor is available for acute bacterial or viral temporal diarrhea. Maeil HA is available for allergic chronic diarrhea. Maeil HA and Namyang hope allergy as eHP-formula is available for chronic diarrhea for lactose intolerance and milk allergy. Maeil-21 as pHP-formula for neonates with allergy family, allergic symptoms such as atopic dermatitis, asthma except digestive system

I. 緒論

소아는 脾常不足한 생리적 특징¹⁾을 지니고 있다. 이는 소화, 흡수에 관여하는 효소가 발달되지 못하는 관계로脾胃의 기능이 아직 미숙하여 소화, 흡수가 불충분하고, 음식부절로 인하여 여러 질환이 유발될 수 있음을 의미한다.

脾胃의 正常的 運化作用에 의하여 생성된 水穀正氣는 營氣와 衛氣로 나누어진다. 營氣는 血液을 化生하여 筋의 營養을 供給하고 衛氣는 人체를 護衛하면서 外邪가 침범하지 못하게 하는 기능을 한다. 영유아의 이런 정상적 脾胃機能에 의하여 營養상태가 良好하면 外邪의 침입 즉 세균성 감염에 대한 저항력이 커지고 항체의 생성이 충분하여 질병에 걸리지 않으며, 또 일단 걸린 질병으로부터의 회복이 빠르다. 그러나 營養이 불량하면 그와 반대의 현상이 일어나서 항체부족으로 전염병에 걸리기 쉽고 營養缺乏證도 성인보다 급성적으로 나타나게 된다²⁾

소아의 영양요구량은 그들의 성장 및 발육의 속도와 직접적인 관계를 가지고 있으며 단위체중당 체표면적이 성인과 비교되지 않을 만큼 커서 체표면을 통한 열이나 수분의 발산이 많으므로 열량 필요량이 크다. 특히 영유아 초기에는 소아의 어느 단계보다 단위 체중당 칼로리, 단백질 및 무기질의 소요량이 비례적으로 더 많이 필요

하다.³⁾ 그러므로 영유아의 營養섭취는 생명을 유지하는 것이외에 체세포를 증가시켜 성장 및 발육, 질병예방에 특히 중요한데 신생아는 수유만으로 營養을 보충하고 있으므로 유제품을 선택함에 신중을 기하여야 한다.

모유의 여러 장점에도 불구하고 실제로 모유 수유를 할 수 없는 경우도 많다. 산모의 질병인 모유황달, 결핵, 급성 감염증, AIDS, 산후 합병증, 정신과 질환등으로 인하여 모유 수유가 불가능한 경우, 신생아가 젖을 빨 수 없는 경우, 그리고 기타 사회적 요인으로 인하여 모유 수요가 불가능한 경우에 모유를 대신할 수 있는 영양식품인 조제분유를 필요로 하고 있다.^{3,4)} 특히 산업사회 발달과 함께 여성의 취업 확대로 모유 수유가 불가능한 경우가 많아졌고, 유가공의 건조기술이 발달함에 따라서 세계 제 2차 대전 이후 급속히 신장하여 조제분유에 의한 육아가 증가하고 있으며 국내에 시판되고 있는 조제분유의 종류도 다양하다.

이에 저자는 소아 인공영양제품들이 임상에서 소아의 각종 병증에 적절히 활용할 수 있도록 하기 위하여 현재 국내 시판중인 조제분유와 특수분유의 특징, 성분에 대한 조사연구를 하였다.

II. 研究方法

1. 모유(humanmilk), 시유(commercial milk), 조제분유(infant formula)의 성

분비교는 朱美蘭의 한국인 모유와 시유 및 조제분유의 화학적 성분에 관한 연구⁵⁾를 참조하였다.

2. 조제분유는 현재 국내 시판중인 분유를 선택했다.

3. 조제분유의 성분과 특징은 각 조제회사(매일유업, 남양유업, 파스테르사, 에보트사)자료물을 참조하였다.

4. 조제분유의 성분비교는 100g중의 영양소를 비교하였다.

5. 모유와 국내 시판중인 일반조제분유 성분비교는 100ml중 영양소를 비교하였고, 조제분유중 가장 최근의 제품인 매일맘마Q, 임페리얼드림, 아기사랑수를 선택하였으며, 모유영양소의 수치는 남양유업사에서 제시한 것을 따랐다.

를 먹지 못하는 유아를 위하여 개발된 모유의 대체품이다. 분유는 지방, 단백질, 유당과 같이 비교적 양이 많은 성분과 미네랄, 미량원소, 비타민등의 미량 영양소로 성립된다.

모유와 영양학적 비교분석에 대한 논의는 많은 학자들에 의해 관심의 초점이 되어 왔으며 예전에는 거의 모유 영양에 의존해 왔던 우리나라에서도 1970년대부터 교육수준이 높은 층을 중심으로 인공영양의 비율이 높아짐에 따라 모유와 우유의 영양학적 비교분석 연구가 활발이 전개되었다. 고⁶⁾와 강⁷⁾이 일반성분을 분석하여 모유와 우유의 지방산, 아미노산 및 무기질에 관한 비교연구를 하였으며 남⁸⁾은 총지방량, 윤⁹⁾ 및 유¹⁰⁾등은 지질에 관한 분석을 하였다. 또한 박¹¹⁾ 등은 모유의 단백질을 분석하기도 했다. 수유기간에 따른 모유의 성분 변화에 관한 것들도 보고¹²⁾되고 있다

III. 本論

1. 모유, 분유, 시유의 영양성분 비교

분유나 유제품에 함유되어 있는 영양성분의 섭취에 의해서 유아는 발육하기 때문에 분유는 유아의 건전한 발육보장하는 이상적인 성분을 구비하고 있다. 즉 이러한 유아용 분유는 모유

1) 모유, 시유, 분유의 핵산, 유리당, 아미노산 비교

(1) 핵산

실험에서 분리한 핵산중 GMP와 IMP의 경우 모유에서는 이행유에서 증가했다가 성숙유에서 감소하는 경향을 보이고 GMP와 IMP 총합계는 모유중 이행유가 가장 높았으며 성숙유 >조제분유>초유의 순이었으며 시유의 함량이 가장 낮았다⁵⁾

핵산은 유기염기와 당과 인산이 결합한 것으로 당과 유기염기가 결합한

단위를 nucleoside라 하고 이것이 다시 인산과 결합하여 nucleotide라 하는 핵산의 최소단위가 되며 nucleotide의 중합체인 polynucleotide가 핵산이다. lymphoid cell이나 intestinal epithelium과 같이 빠르게 분화하는 세포에서는 핵산의 purine과 pyrimidine nucleotides를 요구하므로 nucleotides 공급하면 면역 기능이 활성화될 뿐만 아니라 특히 핵산 중 IMP는 Entrobacteria의 철이용성을 감소시켜 장내 유해균의 생육을 억제하고 비피더스 증식을 도와 장의 기능을 활성화시켜준다. nucleotide는 Arachidonic acid, Docosahexaenoic acid등 고급 불포화 지방산의 구조 지질화를 도와주어 지능 및 시력의 발달에 중요한 역할을 하며, 유전정보(DNA, RNA)의 기본이 되며, 에너지 저장고 (AMP, GMP 등), 호르몬 작용등 세포활동에 필수적이다.

(2) 유리당

lactose는 성숙유>조제분유>초유>이행유>시유 순이며 oligosaccharides는 이행유>초유>성숙유>조제분유순으로 보고되어지고 있다. 즉 lactose와 oligosaccharides에 있어서는 모유가 가장 많았으며 조제분유에서는 소량으로 있었고 시유에는 oligosaccharides가 전혀 함유되어 있지 않았다.⁵⁾

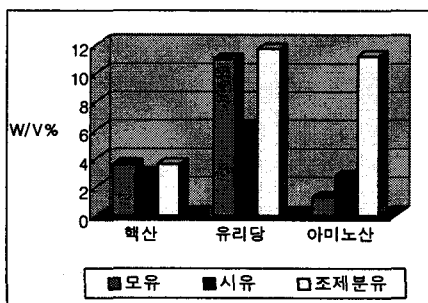
유성분중 탄수화물의 대부분은 lactose로 99.8%를 차지하고 있고 그 외에 극히 소량의 glucose가 0.07%, galactose가 0.02%, oligosaccharides

가 0.004% 존재한다. lactose는 에너지 공급원이 되며 소장 점막세포에 들어있는 lactase에 의해 효소적 가수분해를 받아 glucose와 galactose로 된다.¹³⁾ galactose는 유아의 발육하는 뇌 및 신경조직의 주요성분으로 있는 당지질 형성에 필요하며, lactose는 장내 반응을 산성으로 보존, 유해균 증식을 억제하는 정장작용, 칼슘의 흡수를 촉진하는데 관여한다. oligosaccharides은 저 칼로리이고 인슐린의 분비에 영향을 주지 않으며, 장내 미생물균총을 개선하고 충치를 예방한다. 또한 galactoligosaccharides은 소장에서 흡수되지 않고 대장에 도달하여 비피더스균의 에너지원이 될 수 있는 당질로서 병원균 감염으로부터 보호, 장운동 촉진으로 변비 방지, 설사의 예방 및 치료, 유익균 활력 증대로 인한 면역증강의 작용등을 하게 된다.

(3) 아미노산

주⁵⁾의 연구에서 필수 아미노산과 불필수 아미노산 함량은 조제분유 >시유 >모유의 순이었으며, 모유에서의 총단백질 함량과 단백질 구성물은 수유기간에 따라 변화한다. 초유의 주요 함유물은 1주간에 빠르게 감소하고 그 후 수유기간동안 천천히 감소한다. 총 아미노산 함량의 경우 초유가 1.59%, 이행유가 1.32%, 성숙유가 1.16% 였으며 시유의 경우는 모유보다 약 2배가 많은 2.86% 였고, 조제분유의 경우에는 11.20% 로 모유에 비해 10배 이상의 높은 함량을 보여주고 있다. 주⁵⁾의

연구에서 모유의 아미노산 함량이 시유에 비해서나 조제분유에 비해 떨어지나 체내에서의 단백효율이 모유는 우유에서 보다 유의적으로 크므로 큰 차이는 없다고 볼 수 있다. 김¹⁴⁾의 연구에 의하며 모유, 시유, 분유 모두 필수 아미노산함량은 leucine, lycine, valine의 순이며 불필수 아미노산함량은 glutamic acid, aspartic acid, serine, tyrosin의 순이다. 아미노산은 단백질 분자의 기본적인 조성물질로서 우유중에는 약 3%의 단백질이 함유되어 있고 모유중에는 약 1%가 함유되어 있다. 단백질은 amino acid의 유일한 중요 구성원으로 신체단백질을 증가시키기 위해서나 성장하는 세포단백질을 대체하기 위해 동물에게 공급해 주어야 하는 물질이다. 모유단백질은 신생아에게 요구되는 적절한 아미노산 조성을 가지고 있으나 다른 단백질들은 blood urea, ammonia, 어떤 아미노산을 증가시키는 결과를 가져와서 다른 것들의 과잉, 또는 여러 아미노산을 부족하게 하는 결과를 초래한다고 보고하고 있다.



2) 모유, 시유, 조제분유의 지방산

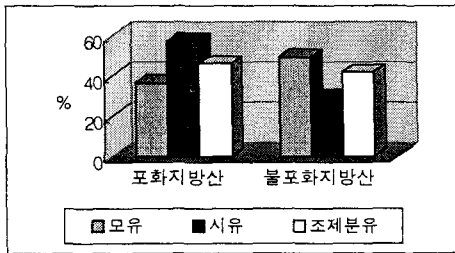
비교

포화지방산은 초유 34.37%, 이행유 36.25%, 성숙유 39.03%로 수유기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 보였으며, 시유는 57.32%로 모유와 비교할 때 포화지방산이 다량 함유되어 있고, 조제분유는 시유에 비해 포화지방산이 적었으나 모유와 비교할 때는 다소 포화지방산이 많았다. 포화지방산중 모유, 시유, 조제분유 3종류에서 모두 palmitic acid가 가장 많이 함유되어 있다. 불포화 지방산중 단일 불포화 지방산은 초유 32.63%, 이행유 31%, 성숙유 30%로서 수유기간이 경과함에 따라 유의적인 차이는 없었으며 모유는 평균 20.52%, 조제분유의 경우 18.13%, 시유는 6.51%차이를 보였다. 다가불포화 지방산은 초유 21.14%, 이행유 17.55%, 성숙유가 14.31%로 수유기간이 경과함에 따라 다소 감소하는 경향을 나타냈으며 시유는 모유의 약 32.4%만이 함유되어 있었으며 조제분유는 16.23%로 초유와 이행유보다는 함량이 떨어졌으나 성숙유에 비해서 다가불포화 지방산의 함량이 높았다. 불포화지방산은 모유, 시유, 조제분유 모두에서 linoleic acid의 함량이 제일 많았다.⁵⁾

모유에 존재하는 아라키돈산, DHA는 뇌조직이나 망막, 적혈구 등을 구성하는 다가불포화 지방산이다. 뇌조직의 DHA축척은 세포막의 유동성과

세포막에서 발생하는 전기적 자극의 전과과정에 변화를 주어 두뇌조직기능

적인 발달에 영향을 미치고 아라키돈산은 뇌, 신경, 망막기능의 유지의 및 알레르기 질환예방등 생리적 중요성을 가지고 이로부터 생성되는 prostaglandin은 세포의 분화, 체온의 조절등 생리작용을 균일하게 하여준다



3) 모유, 시유, 조제분유의 무기질 비교

Ca함유량은 모유에서는 이행유에서 감소하다가 성숙유에서 증가하여 초유와 이행유, 시유에서 유의적 차이를 보였으며 시유의 경우는 특히 모유와 비교하여 Ca함량이 3배 이상이나 높았고 조제분유는 모유에 비해 Ca함유량이 약 1.5배 가량이 높았다.⁵⁾ Ca은 인체에 가장 많이 존재하는 무기질이며 신생아에 있어서는 신체의 Ca량은 28g으로 뼈에 98%가 함유되어 있어서 특히 영아의 새로운 골격과 근육형성에 필수기능을 가지고 있다. Ca은 영양상태, 섭취량 및 기타 식이인자에 의해 영향을 받는다. 식이섬유소 피틴(phytate), 수산(oxalate), P등은 Ca과 결합하여 흡수를 저해하며 비타민 D, 유당, 아미노산, 비타민 C등은 Ca의 흡수를 증가시키는 것으로 알려져 있

다.¹⁵⁾ 또한 우유의 Ca은 모유의 약 3배로 높으나 Ca은 섭취보다 주로 흡수에 의해 조절되므로 우유보다는 모유로부터 흡수가 용이하다. Ca의 흡수에는 P과의 비가 중요하다고 알려져 있는데 모유의 Ca 함량이 시유나 조제분유에 다소 떨어지나 P 섭취량이 Ca 섭취량에 비하여 너무 높으면 Ca의 흡수를 저해하고 뼈의 손실이 일어난다는 것을 감안한다면 모유의 평균 Ca과 P의 비율은 2.26으로 Ca과 P의 권장비 1:1-1:1.5를 벗어나고 있지만 조제분유의 경우 3.49에 비해 낮아서 Ca과 P의 비를 감안할 때 조제분유보다 모유의 Ca과 P의 비율이 양호하므로 Ca 흡수가 모유가 양호하다.

Mg의 함량은 모유에서는 이행유가 가장 높은 함량을 나타냈으며 모유와 조제분유의 Mg함량은 비슷한 수준이나 시유에 있어서는 모유와 조제분유에 비해 3배 가량 많이 함유하고 있다.⁵⁾ Mg의 경우 우유가 모유에 비해 2.6-3.8배 함유되어 있으나 모유가 쉽게 흡수되므로 모유가 시유에 비해 1/3수준이지만 그것만으로 결핍증이 된다고 할 수는 없다. 세포내에 존재하는 주요 양이온의 하나인 Mg는 약 300여종의 효소의 작용에 필수적인 요소로써 인체에 함유된 Mg의 1/3은 인산염을 형성하여 골격조직을 구성하고 뼈의 강직성 유지를 돕고 있으며, 나머지는 근육과 체액에 존재하게 된다.¹⁵⁾ 특히 Mg은 신경과 근육 세포막의 전기압을 유지시킴으로써 신경흥분

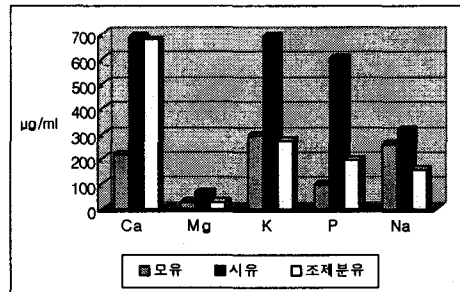
의 전도율과 근육의 기능 정상화에 중요한 역할을 한다.

모유중 K함량은 이행유에서 증가하다가 성숙유에서 감소하는 경향을 보이며 그림 3에서 알 수 있듯이 모유, 조제분유, 시유의 K함량은 시유>모유>조제분유의 순이다.

P의 함량은 모유중 초유, 이행유, 성숙유에서의 유의적 차이는 없었으나 모유, 시유, 조제분유에서 P함량은 유의적 차이를 나타냈는데 모유에 비해 시유는 6배 이상, 조제분유와는 3배 이상의 차이를 나타냈다.⁵⁾ P은 체중의 약 1%정도 함유하고 있고 그 중 85% 정도는 Ca과 결합하여 골격과 치아를 구성하고 있고 나머지의 인은 체액이나 연조직에 분포되어 있는 인산염으로써 혈액에서 pH조절에 가장 중요한 완충제이다.¹⁵⁾ 인산은 세포내에서 DNA, RNA등 핵산, 인지질의 구성요소이며 그의 여러 기능을 수행한다. P은 거의 모든 식품에 들어 있어 정상적 식사를 하는 사람은 거의 결핍되지 않으므로 발육과 골격형성이 왕성한 영유아에게 Ca에 대응하는 비율을 섭취하게 함이 마땅하다.

모유중 Na함량은 수유기간이 증가하면서 낮아지는 경향을 보이며 그림 3에서 볼 수 있듯이 모유 평균은 259.72 $\mu\text{g/ml}$, 시유 312.68 $\mu\text{g/ml}$, 조제분유는 157.97 $\mu\text{g/ml}$ 로써 유의적 차이는 없었다.⁵⁾ Na 함량에 있어서는 K의 비율이 중요한데 Na:K의 정상적 비율은 0.67-0.7 이며 전¹⁶⁾의 연구에서도

초유에서 0.34, 4주에서 0.3, 8주에서 0.28, 12주에서 0.25로 수유기간이 경과함에 따라 감소하는 경향을 나타냈다. 소아에서의 식염과다 섭취가 후일 성인이 되었을 때 고혈압의 원인이 될 수 있으므로 고혈압 방지를 위해서는 Na과 K의 비가 최소한 2.0 이하¹⁷⁾로 유지되어야 하며 우유의 과다한 나트륨은 탈수와 같은 임상적 문제를 가져올 수 있다.



4) 미량금속

Cr함량은 초유 0.2 $\mu\text{g/ml}$, 이행유 0.12 $\mu\text{g/ml}$, 성숙유 0.19 $\mu\text{g/ml}$ 로써 모유간의 유의적 차이는 없으며 조제분유>모유>시유의 순으로 Cr을 함유하고 있다.⁵⁾ Cr은 극히 미량이지만 조직내에 널리 분포되어 있으며 Cr결핍시 동물 성장정지, 당질, 지질, 단백질 대사 장애로 빨리 사망하게 되는 것을 볼 수 있는데 Cr의 가장 중요한 기능은 glucose tolerance factor로서의 작용이다. 또한 독성 문제가 되는 것은 6가의 Cr인데 이것의 급성 독성현상은 산화로부터 발생하며 사람에게 있어서는 약 1g정도가 급성독성을 유발하는 양

이며 급성과 만성적 독성에서는 간장 기관의 궤양이나 변성의 증상을 나타낸다.

Mn은 모유중 초유, 이행유, 성숙유에 비교적 일정하게 분포되어 있으며 그림 4에서 알 수 있듯이 Mn 함유량은 조제분유>모유>시유순으로 함유하고 있다. Mn은 성장과 정상적인 골격구조 형성, 생식기능 및 중추신경의 정상적인 기능에 필수적이다. Mn 결핍증세로는 성장부진, 골격구조 이상, 생식능력저하등을 들 수 있으며 신생아의 경우 운동실조를 초래한다.반면 장기간 과량의 Mn을 섭취하면 파킨스 질병과 같이 계속 떠는 증상이 나타난다. 또한 Mn은 항산화성의 기능이 강하여 장기독성은 조직의 Mn의 축적현상이 없어져도 식욕감퇴, 무기력, 행동장애 등이 일어나서 치료하기 어렵다.

Fe의 함유량은 모유의 수유기간이 경과하면서 감소하는 경향을 나타내어 성숙유에서 Fe의 함량이 가장 낮았고 모유, 분유, 시유의 Fe 함량은 그림 4에 제시하였듯이 분유>모유>시유의 순이다.⁵⁾ 인체의 Fe 함유량은 체중의 0.004%로 헤모글로빈 및 호흡효소의 구성성분으로써 필수적인 원소이다. Fe은 섭취량 외에 흡수량이나 생체이용률이 모유와 우유간에 현저한 차가 있는데 모유에 있는 철분은 거의 50%정도가 흡수되며, 우유나 철분을 강화한 분유는 각각 4%나 10%정도 밖에 흡수되지 않으며 특히 수유 후 처음 3개월간은 50% 이상의 철분이 흡수되

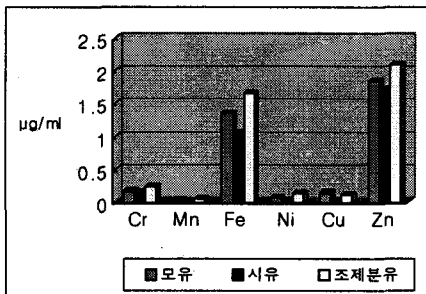
므로 초유를 먹일 것을 권장하고 있다.²⁾

Ni의 함유량은 수유기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 보여 성숙유에서 가장 높게 나타났으며 시유, 조제분유를 모유와 비교하여 보면 조제분유>모유>시유의 순이다.⁵⁾ Ni은 인체에 약 10mg이 존재하며 폐, 뇌, 뼈, 신장, 피부에 많이 함유되어 있으면서 Fe의 체내 이용에 관여한다. Ni의 독성으로는 피부염, 습진, 알레르기,가려움증등이 나타난다.

Cu의 모유함유량은 유의적인 차이를 보이지 않았고 시유, 조제분유, 모유의 함량차이는 그림 4에서 제시했듯이 시유가 가장 낮아서 모유와 조제분유에 비해 4배이상 함량의 차이가 있다.⁵⁾ Cu는 산화과정에 참여하는 금속효소 및 주요 단백질의 필수성분이며 철분의 이동과 이용에도 관여한다.¹⁸⁾ 성인의 체내에는 100-150mg의 Cu가 함유되어 있고 태아의 간에는 성인과 비교할 때 5-15배 가량의 Cu가 함유되어 있다. Cu는 Cd, Hg, Pb에 의해 영향을 받는데 Cd, Hg, Pb의 과량 섭취시 Cu량이 감소하는 것을 볼 수 있다.

Zn은 미량금속 중 가장 높은 함유량을 가지고 있으며 모유 중에는 이행유에서 함유량이 가장 높았으며 성숙유에서의 함유량이 가장 낮았다. 모유, 시유, 조제분유에서 Zn함유량은 조제분유>모유>시유의 순으로써 Zn은 동물의 정상적인 성장, 번식 및 상처치

유의 효과를 주며 Zn의 결핍시에는 식욕부진, 성장지연을 보이며 심한 경우 피부염, 설사, 인후염등의 현상이 나타난다. 최근 미량원소 섭취에 대한 중요성이 대두되면서 영양제로서 복용이 늘어나고 있다.^{5,18)} 체내에서 조절가능한 양은 1일 15-100mg이며 약리학적으로 독성을 일으키는 양은 100-300mg 정도로 구토, 위장의 통증, 무기력, 피로를 보인다. 모유에 함유된 아연은 우유나 조제분유에 비해 생체이용율이 높다. 여러 유즙으로 쥐를 사육한 경우, 모유에서는 52.9%, 우유에서는 42%, 그리고 조제분유에서는 26.8-39%정도의 체내 아연 이용률을 보고하고 있다.³⁾ 모유가 조제분유에 비해 아연함량이 적으나 생체이용률이나 흡수력을 고려하면 모유나 조제분유의 함량차이는 적을 것으로 사료된다.



2. 모유 영양의 장점^{3,12)}

모유는 신생아와 영아의 성장과 발달에 가장 적합한 식품으로 인정받고 있

는데 모유영양을 함으로써 장점은 다음과 같다

1) 감염성 질병의 예방효과

모유에는 림프구, 다핵구, 거식세포, 철결합단백질,면역글로블린, lysozyme을 풍부하게 함유하고 있어 모유영양아는 인공영양아에 비해서 설사나 급성적인 위장감염의 확률이 훨씬 적으며 영아사망률을 비교했을 때에도 모유영양아가 인공영양아보다 적다

2) 이상적인 영양공급원으로서 영아의 적절한 성장과 발달 도모

모유영양의 장점 중 하나는 모유 이외의 다른 동물의 유즙이나 상품화된 처방유의 조제에서 생길 수 있는 건강장애로부터 자유로울 수 있다. 특히 비타민, 무기질은 모유에서의 흡수율이 우유보다 높고 모유에서는 중추신경계 발육에 필요한 유리 타우린이 존재하며 sulphated amino acid가 적은 좀더 양질의 단백질을 공급한다. 또한 모유영양아는 부적절한 열량밀도나 지나칠 정도로 높은 신장의 용질부담등 조제분유의 잘못된 희석에서 비롯되는 합병증세가 없으며 모유에는 불포화지방산이 증가 되고 우유에서는 포화지방산이 증가 된다.

3) 알레르기에 대한 안정성

모유는 커드 장력이 낮기 때문에 소화하기 쉬우며 β-Lactoglobulin과 같이 항원성이 높은 유단백질이 들어 있지 않아 저항원성이며 분비성 IgA가 모유와 함께 분비되어 유단백질의 장점막 투과를 방지하여 과민반응 일으

키는 것을 예방할 수 있게 하여 우유 알레르기(구토,복통, 설사, 장출혈, 습진등) 같은 수유장애가 적다.

4) 정상적인 심리발달

모유영양을 통하여 모자간에 육체적으로 접촉을 하므로써 어머니와 자녀 사이의 강한 정서적 끈을 이어주는 좋은 기회가 된다.

5)어린이 비만 방지

모유영아의 장점중의 하나로 어린이 비만 또는 지나친 체중과다를 방지할 수 있다. 모유영아의 비만출현율은 인공영양아보다 훨씬 낮다.

6)수유부 자신에게 오는 장점
분만후 즉시 모유 영양을 실시하면 oxytocin분비가 자극되어 자궁수축이 잘 되고 출혈을 방지할 수 있고 유두의 자극으로 prolactin 분비가 증가하기 때문에 배란이 억제되어 수유기 동안 자연스러운 피임이 가능하다 무균적이고 신선하며 경제적이고 다른 것들보다 쉽게 먹일 수 있으며 언제나 일정한 온도를 유지될 수 있다

3. 국내 시판되고 있는 일반조제분유의 특징

표1 파스테르사의 일반조제분유의 특징

회사	제품명	특징
파스테르	로 히 트 플러스	①파스처리라이제이션 살균방식을 했다 ②알부민 단백질을 전분 상태로 공급하였다 ③피부건강, 두뇌와 시신경 발달을 가져다 주는 DHA, EPA를 모유수준으로 했다 ④타우린,이노시톨을 첨가하였다.
	뉴 로 히 트	①두뇌발달을 위해 DHA와 사이알릴올리고당이 첨가되었다. 특히 사이알릴올리고당은 두뇌발달 뿐만아니라 학습능력을 향상시키고, 구토 및 설사를 방지하고 세균의 독소를 중화하여 장내에 유익한 비피더스균을 증식시킨다. ②리소짐, 락토펜, 핵산이 있어 면역증강, 항균작용이 있으며 또한 락토펜, 핵산은 철분을 흡수 촉진시키는 작용을 한다. ③유청단백질과 카세인의 비율을 70:30으로 하여 소화흡수를 촉진시켰다 ④올리고당함량을 모유수준으로 하였는데 특히 비피더스균을 활성화하고 장내의 유해균을 없애고 변을 무르게 하는 갈락토올리고당을 첨가하였다. ⑤알레르기를 유발하는 단백질인 β -락토글로불린을 가수분해하여 최대한으로 감소시켰다
	베 이 비 플러스	①남양의 아기사탕수와 매일유업의 맘마Q제품의 장점(두뇌,성장,소화흡수성분을 첨가 또는 고려)을 살려 설계했다. ②두뇌발달에 필요하다고 하는 성분인 DHA, 아라키돈산, 뉴클레오타이드, 콜린, 타우린을 첨가했다. ③모유 면역성분의 일종인 뉴클레오타이드, 락토펜, β -카로틴을 첨가하였다. ④지방산의 조성비를 모유수준에 근접하도록 하였다. ⑤아기의 변성 개선을 위해 갈락토올리고당, 이소말토올리고당, 대두올리고당을 첨가하여 유산균의 증식을 통해 아기의 변성을 부드럽게 하였다. ⑥탄수화물공급원인 유당을 모유수준에 근접하도록 하였고 무기질의 함량 설계를 알맞게 조정하여 칼슘 및 비타민의 흡수율을 높이도록 하였다.

표2 남양유업사의 일반조제분유의 특징

회사명	제품명	특성
매일유업	매일 맘 마D&A	<p>① ω-6계열인 아라키돈산을 배합하여 LCPUFA(long chain polyunsaturated fatty acid) 비율을 개선하고 ω-3 LCPUFA성분인 DHA($C_{22:6}$)를 첨가하여 초기 성장기 두뇌발달을 도왔다</p> <p>② 올리고펩타이드를 배합하여 알러지의 기원인 β-락토글로블린을 감소시켜 소화흡수력을 개선하였다.</p> <p>③ 락토페린을 첨가하여 유해세균을 억제하고 면역계를 조절하였다</p> <p>④ L-아르기닌을 첨가하여 단백질의 원활한 대사기능을 하게 했다</p> <p>⑤ 천연 β-카로틴을 배합하여 항산화작용, 면역세포기능을 증진시켰을 뿐만 아니라 신경전달물질인 아세틸콜린의 구성성분인 콜린, 비피더스 증식인자 올리고당을 배합 첨가하였다.</p> <p>⑥ 비타민, 미네랄은 국제권장량수준으로 하였다</p>
	매일 맘 마Q	<p>① 면역조절시스템 국내최초로 각각의 뉴클레오타이드(CMP, UMP, GMP, IMP)를 첨가하여 그 조성량과 함량을 국제권장규격에 맞추었을 뿐만아니라 모유에 가깝게 조정하였다.</p> <p>② 두뇌영양시스템 모유수준의 DHA와 아라키돈산을 함유하였다.</p> <p>③ 소화 흡수 시스템 아기의 소화흡수를 돕는 유산균 증식인자인 올리고당, 단백질 대사를 도와주는 L-아르기닌을 함유했으며 단백질 가수분해를 높였다.</p> <p>④ LP시스템으로서 최신티MSD(multi stage drying)공법으로 생산하여 생산공정과정에서 Lecithination Process를 적절하게 이용하여 레시틴 사용량은 적정량으로 유지하면서 용해성을 탁월하게 했다</p>
에보트	씨밀락	<p>① 아기의 철분흡수율을 고려하여 철분을 강화하여 철분결핍증을 예방하였다</p> <p>② 타우린, β-카로틴을 첨가하여 두뇌발달과 인지능력을 향상시켰다</p> <p>③ 리놀산과 리놀레닌산의 비율을 10대1로하여 아이의 두뇌와 시력발달을 이상적으로 도와주도록 하였다.</p>

표3 매일유업사와 애보트사의 일반조제분유 특징

회사	제품	특징
남양 유업	아기 사랑	①카제인 단백질을 사용하여 커드텐션(Curd Tension)을 보충하여 유단백을 소화쉽게 하였다. ②β-락토글로부린과 α-락트알부민의 비율을 모유와 근접하게 하여 구토, 설사를 방지하였다 ③비피더스 factor인 락츠포스를 강화하고 올리고당을 첨가하여 변을 부드럽게 하였다. ④두뇌와 신체성장을 위해 뉴클레오타이드, DHA, 타우린, 락토페린을 배합하였다. ⑤칼슘과 인의 비율을 조정하여 근육과 골격계를 강화하였다. 칼슘은 FDA권장량으로 함량을 조절했고 조유농도를 13%로 조절하였다.
	아기 사랑 수	①아기의 왕성한 두뇌성장과 신체발육을 핵심문제로 삼고 탄생시킨 멀티 솔루션 분유이다. ②5종의 뉴클레오타이드, 락토페린 및 β-카로틴을 갖추으로써 질병에 대한 면역력과 항 알레르기 효과를 높였다. ③대두올리고당등 비피더스 활력인자를 적절히 함유하여 아기의 便性을 모유를 먹이는 아기와 비슷하게 하였다 ④가수분해한 카제인 단백질과 모유 단백질의 주성분인 α-락트알부민을 사용하여 단백질 항원성에 의한 구토, 설사등의 알레르기 요인을 감소시켰다 ⑤필수아미노산인 트립토판과 시스틴을 풍부하게 하였다 ⑥리놀레산과 α-리놀레닌산의 비율을 조절하고 아라키돈산, γ-리놀레닌산 및 DHA를 보강하여 성장기에 필요한 고급불포화 지방산을 충족시키도록 하였다. ⑦각종 비타민 및 무기물은 유아용조제분유 국제규격에 적합하도록 하였다
	임 페 리 얼 S	①분유섭취를 보다 안전하게 하려고 펩타이드화된 유청단백질을 사용함으로써 우유단백질에 의한 알레르기를 줄였으며 모유단백질에 많은 α-락트알부민의 비율을 모유 수준에 가깝게 조절 하므로써 구토, 설사증상을 감소시켰다 ②소화흡수를 보다 뛰어나게 할려고 카제인단백질을 효소처리하여 커드레션을 모유수준으로 낮추었다, ③비피더스의 증식인자인 락츠포스를 첨가하여 변의 상태를 모유를 먹이는 아기처럼 부드럽게 했다. ④면역력을 길어주기 위해 락토페린, β-카로틴강화, 뉴클레오타이드를 배합하였다 ⑤골형성에 필수적인 칼슘과 인의 비율을 조절하여 소화흡수가 잘 되게했다. ⑥DHA, 아라키돈산, 타우린을 모유수준으로 첨가하여 뇌발달과 시력을 유지하게끔 하였다.
임 페 리 얼 드림	①두뇌성장과 신체발육을 도모하였음은 물론 유단백의 알레르겐을 저하시켜 아기가 모유를 받아들이듯 흡수할 수 있게끔 하는 모유친화적인 분유의 슬로건을 내걸고 있다. ②모유의 감염방어인자로 기존의 유아용조제분유에 배합하기 어려운 장글리오사이드(GM3)를 국내 최초로 배합하여 성분과 기능을 한층 모유와 가깝게 하였다 ③모유와 유아의 건강에 관한 최신 정보에 준하여 글리코매크로펩타이드를 사용하여 유아가 소화흡수를 잘 할수 있도록 개선하였다 ④뉴클레오타이드를 비롯하여 도코사헥사엔산, β-카로틴등을 모유수준으로 보충하였다	

4. 국내 일반조제분유의 성분 비교

국내 일반조제분유 성분 비교 분석은 표 4, 5, 6 과 같고 모유와 국내의

가장 최근 일반조제분유인 아기사랑수, 임페리얼드림, 매일맘마Q를 비교, 분석하여 조제분유의 최종목표인 모유화의 접근도를 보면 그림5,6,7,8과 같다

표4 -1남양유업 일반조제분유의 100g중 성분비교

	단위	아기 사람 1	아기 사람 2	아기 사람 3	아기 사람 4	아기 사람 수1	아기 사람 수2	아기 사람 수3	아기 사람 수4
열량	Kca	518.2	511	500.7	489.8	518.2	511	500.7	489.8
단백질	g	12.5	13.6	16.5	19.5	12.5	13.6	16.5	19.5
지방	g	27.4	26.2	24.7	23	27.4	26.2	24.7	23
탄수화물	g	55.4	55.2	53.1	51.2	55.4	55.2	53.1	51.2
회분	g	2.2	2.5	3.2	3.8	2.2	2.5	3.2	3.8
수분	g	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
칼슘	g	360	400	530	700	360	400	530	700
인	mg	200	220	300	380	200	220	300	380
나트륨	mg	140	150	180	200	140	150	180	200
칼륨	mg	440	460	580	650	440	460	580	650
철	mg	4	6	8	8	5	6	8	8
아연	mg	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6
마그네슘	mg		40	40	40	40	40	40	40
동	mg		0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
요오드	mg	60	60	60	60	60	60	60	60
염소	mg		320			310	300		
망간	μg		30	30	30			30	30
비타민A	IU	1700	1700	1700	1600	1700	1700	1700	1600
B1	mg	0.3	0.4	0.4	0.6	0.3	0.4	0.4	0.6
B2	mg	0.6	0.6	0.7	1	0.6	0.6	0.7	1
B6	mg	0.3	0.3	0.4	0.6	0.3	0.3	0.4	0.6
B12	mg	2	2	2	2	2	2	2	2
C	mg	50	50	50	50	50	50	50	50
D	IU	400	350	350	350	350	350	350	350
E	IU	5	6	6	6	6	6	6	6
K1	mg		28	25	25	28	28	25	25

	단위	아기 사람 1	아기 사람 2	아기 사람 3	아기 사람 4	아기 사람 수1	아기 사람 수2	아기 사람 수3	아기 사람 수4
나이아신	mg	5	5	5	8	5	5	5	5
엽산	μg	50	50	50	80	50	50	50	60
판토텐산 칼슘	mg	3	3	3	2	3	3	3	2
비오틴	μg	25	25	25	20	15	10	10	10
리놀레산	g		3.3	3.3	3	3.5	3.3	3.3	
γ-리놀 레산	mg	14	14			10			
DHA	mg	70	70	60	50	70	70	60	50
이노시톨	mg	35	35	35		35	35	35	
타우린	mg	25	25			30		10	15
레시틴	mg	1100	1100	1100	1100	800	800	800	
락트알부 민	mg	1800	1800	1800	2000	1800	1800	1800	2000
갈락토올 리고당	mg		300	450	800				
락투로스	mg	500	400	300			300	200	
L-아르 기닌	mg	300	320	350	380	300	320	350	380
락토페린	mg	75	60	50	30	75	50	20	20
β-카로 틴	μg					60	60	60	60
콜린	mg	50	50	40	40	50	50	50	50
L-시스 틴	mg	190	190			190	190		
아라키돈 산	mg					20	20	18	
뉴클레오 타이드	mg					10	8		4.5
프락토올 리고당	mg					700	700	700	700
대두올리 고당	mg					400	400	400	400

표4-2 남양유업 일반조제분유의 100g중 성분비

	단위	임페리얼 S1	임페리얼 S2	임페리얼 S3	임페리얼 S4	임페리얼 드림1	임페리얼 드림2	임페리얼 드림3	임페리얼 드림4
열량	Kcal	516.2	510.4	500.5	490.8	516.2	510.4	500.5	490.8
단백질	g	12.5	13.7	16.8	19.8	12	13.5	16.8	19.8
지방	g	27	26	24.5	23.2	27	26	24.5	23.2
탄수화물	g	56.8	55.4	53.2	50.7	56.3	55.6	53.2	50.7
회분	g	2.2	2.4	3	3.8	2.2	2.4	3	3.8
수분	g	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
칼슘	g	360	400	560	700	360	400	560	700
인	mg	200	220	300	380	200	220	300	380
나트륨	mg	140	150	180	200	140	150	180	200
칼륨	mg	440	460	580	650	440	460	580	650
철	mg	4	6	8	8	5	6	8	8
아연	mg	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	
마그네슘	mg	40	40	40	40	40	40	40	40
동	mg	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
요오드	mg	60	60	60	60	60	60	60	60
엽소	mg					310	320		340
망간	μg			30	30	30	30	30	30
비타민A	IU	1800	1800	1800	1700	1800	1800	1800	1700
B1	mg	0.4	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4	0.4	0.6
B2	mg	0.6	0.6	0.7	1.2	0.6	0.6	0.7	1.2
B6	mg	0.3	0.3	0.4	0.6	0.3	0.3	0.4	0.6
B12	mg	2	2	2	2	2	2	2	2
C	mg	50	50	50	50	50	50	50	50
D	IU	400	400	370	350	370	370	370	350
E	IU	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5
K1	μg	28	28	25	25	30	28	25	25
나이아신	mg	5	5	5	8	5	5	5	8
엽산	μg	100	100	100	100	100	100	100	100
판토텐산	mg	3	3	3	2	3	3	3	2
칼슘									

	단위	임페리얼 S1	임페리얼 S2	임페리얼 S3	임페리얼 S4	임페리얼 드림1	임페리얼 드림2	임페리얼 드림3	임페리얼 드림4
비오틴	μg	27	27	27	20	18	18	15	15
리놀레산	g		3.3	3.3	3	4.5	4.5	4.5	4.5
γ-리놀레산	mg	14	14			14	14		
DHA	mg	72	72	70	70	72	72	70	70
이노시톨	mg	35	35	35		35	35	35	
타우린	mg	30	30			35	35		
레시틴	mg	1100	1100	1100	1100	520	520		500
락트알부민	mg	2000	2000	2200	2500	2000	2000	2200	2500
갈락토올리고당	mg			300	500	1000	250	250	500
락투로스	mg	500	400	300		500	400	300	
L-아르기닌	mg	350	380	400	430	350	380	400	430
락토페린	mg	75	70	50	40	75	70	50	40
β-카로틴	μg	60	60	60	60	60	60	60	60
콜린	mg	50	50	40	40	50	50	40	40
L-시스틴	mg	200	200			200	200		
아라키돈산	mg	22	22	20	18	22	22	20	
핵산	mg	8	5	5	5	14	10	8	8
대두유리코당	mg					400	400	400	400
강글리오사이드	mg					760	760	640	640
글리코매캅트	mg					1500	1500	1400	1400

표5 매일분유, 애보트사 일반조제분유
100g중 성분비교

	단위	D&A 1	D&A 2	D&A 3	맘마 IQ	맘마 EQ	맘마 GQ	씨밀락 조제 분유	씨밀락 성장 분유
단백질	g	12.6	16	20	12.2	15.7	20	12	19
지방	g	27	25	23.5	27	25	23.6	28	24
탄수화물	g	55.7	53.3	50	56	52.9	50	55	50
회분	g	2.2	3.2	4	2.3	3.6	4.3	3	4.7
수분	g	2.5	2.5	2.5	2.5			2.2	2.0
열량	kcal	516	502	491	516	500.7	489.3	515	490
칼슘	mg	360	560	700	360	560	700	425	771
인	mg	200	300	370	200	300	370	311	444
철	mg	6	7	7	6	7.1	7.1	3.8	8
나트륨	mg	120	140	160	140	160	180	160	240
칼륨	mg	440	580	690	440	580	700	607	858
염소	mg	310	340	370	310	340	410	380	565
마그네슘	mg	35	35	35	40	40	40	41	63.7
아연	mg	2.8	2.7	2.7	2.8	2.9	2.9	3.8	3.7
동	mg	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.357	0.44
비타민A	I.U	1700	1700	1500	1700	1600	1500	2017	2116
B1	mg	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.494	0.48
B2	mg	0.6	0.7	1	0.6	0.7	1	0.9	0.8
B6	mg	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3
B12	mcg	2	2	2	2	2	2	1.14	2
C	mg	50	50	50	50	50	50	53	73
D	I.U	380	380	380	380	380	380	304	8.4
E	I.U	6	6	6	6	5.7	5.7	8.6	8.7
F	mg	3500	3100	2900					
K1	mcg	25	30	30	30	30	30	42	41
나이아신	mg	25	5	5	5	5	5	5.3	5.4
엽산	mg	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0760	0.088
판토텐산	mg	3	2	2	3	2.1	2		

	단위	D&A 1	D&A 2	D&A 3	맘마 IQ	맘마 EQ	맘마 GQ	씨밀락 조제 분유	씨밀락 성장 분유
이노시톨	mg	35	35			35			
비오틴	mcg	20	20	20	20	20	20	23	22
β-카로틴	μg	60	60	60	60	60	60		
γ-리놀레산	mg	16	10		14	10			
리놀레산	g				3.5	3.1	2.9		
DHA	mg	70	60	45	70	60	45		
타우린	mg	30			30			34	33.5
갈락토올리고당	mg		300		500	300			
이소말토올리고당	mg	500	700	1000	500	700	1000		
라피노스	mg				500	400	300		
타우린	mg	30			30				
L-이르기닌	mg	480	600	700	480	600	700		
L-시스틴	mg	200			200				
아라키돈산	mg	28	18	12	22	18	14		
인지질	mg	230	230	230	230	230	230		
락토페린	mg	80			80	70	60		
폴린	mg	40	50	50	50	50	50		

표6 파스퇴르유업사의 일반조제분유
100g중 성분비교

	단위	로히트 플러스 1	로히트 플러스 2	뉴로 히트 1	뉴로 히트 2	베이 비플 러스1	베이 비플 러스2	베이 비플 러스3
열량	Kca	500	500	507.5	475	516.6	501.0	489.0
단백질	g	14	15	12	18	12.4	16	19.5
지방	g	24	24	25.5	19	27	25	23
탄수화물	g	3.5	56	57.5	58	56	53	51
회분	g	57	3	3	3	2.7	3.5	4.2
수분	g	2.7	2.5	2	2	2.5	2.5	2.5
칼슘	g	380	450	380	450	360	560	700
인	mg	190	300	190	300	200	300	380
나트륨	mg	110	100	110	100	140	160	200
칼륨	mg	500	450	500	450	440	580	700
철	mg	6	5.5	6	5.5	5	7	8
아연	mg	3	2.7	3	2.7	2.8	2.7	2.8
마그네슘	mg	37	50	37	50	40	40	40
동	mg	0.32	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
요오드	mg	50	30	50	30	60	60	60
염소	mg	300	300	300	280	300	300	380
망간	μg	30	30	30	30	30	30	30
비타민 A	IU	1800	1700	1800	1700	1700	1700	1700
B1	mg	0.35	0.4	0.35	0.4	0.3	0.4	0.6
B2	mg	0.7	0.9	0.7	0.9	0.6	0.7	1.2
B6	mg	0.5	0.45	0.5	0.45	0.3	0.5	0.6
B12	mg	1.5	1.5	2	2	2	2	2
C	mg	60	60	60	60	50	50	50
D	IU	300	450	300	450	380	380	350
E	IU	7	6	7	6	6	6	6
Ki	μg	20	20	20	20	30	30	30
나이아신	mg	5.5	5	5.5	5	5	5	5
엽산	μg	60	60	60	60	100	100	100
판토텐산	mg	2.5	2.4	2.5	2.4	3	2	2
비오틴	μg	60	60	60	60	30	20	20

	단위	로히트 플러스 1	로히트 플러스 2	뉴로 히트 1	뉴로 히트 2	베이 비플 러스1	베이 비플 러스2	베이 비플 러스3
리놀레산	g	3.5	4.2	3.3	4.1	3.5	3.5	3
γ-리놀레산	mg	10	10	50	50	15		
CPP	mg							
DHA	mg	50	50	80	80	70	70	70
이노시톨	mg	35	30	14	14	35	35	14
타우린	mg	30	25	30	30	30	25	25
사이알릴올리고당	mg			70	70			
리소짐	mg			37	37			
갈락토올리고당	mg			770	770	500	500	1000
락투로스	mg							
L-아르기닌	mg			490	490	380	500	600
락토페린	mg			80	80	50	50	50
β-카로틴	μg			3.8	3.8	60	60	60
콜린	mg	50	40	70	70	70	50	50
L-시스틴	mg	230	200	230	200	200	200	180
아라키돈산	mg					18	18	18
뉴클레오타이드	mg					15	12	10
핵산	mg			90	90			
이소말토올리고당	mg					350	300	350
대두올리고당	mg					400	400	400
인지질	mg					200	200	200
알파락트알부민	mg					1600	1800	2000

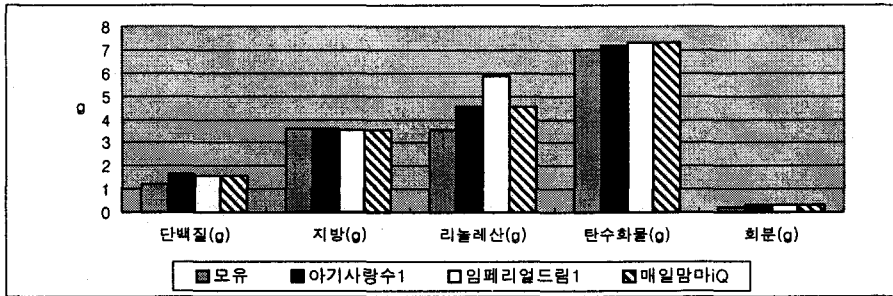


그림 5 모유와 국내 일반조제분유 기본성분비교

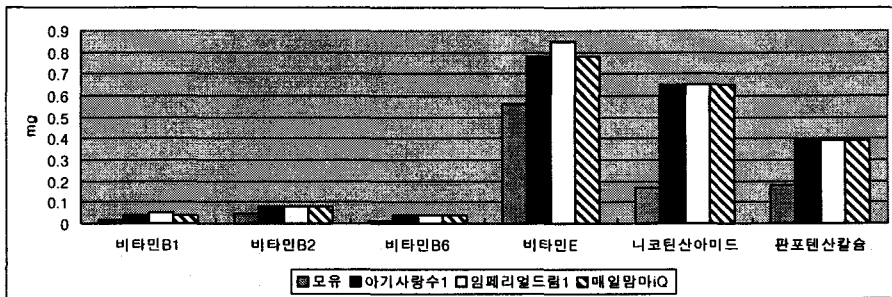


그림 6 모유와 국내 일반조제분유의 비타민비교

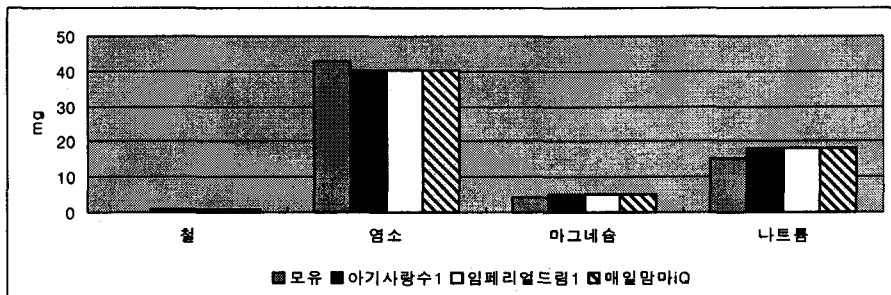


그림 7 모유와 국내 일반조제분유의 무기질 비교

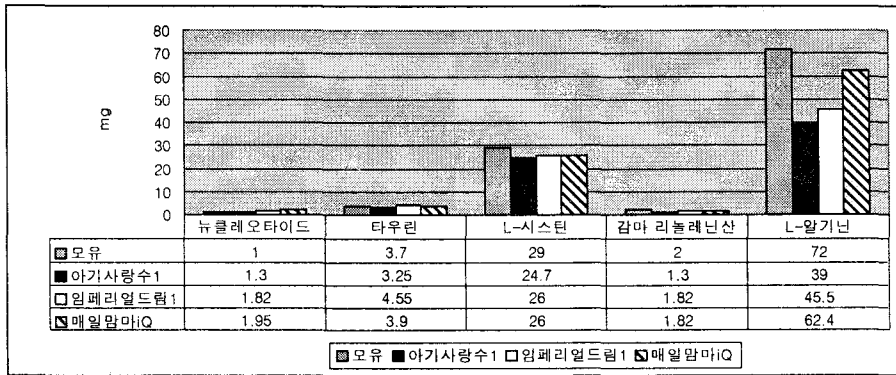


그림 8 모유와 국내 일반조제분유의 기능성분비교

5. 국내 일반조제분유의 복용시기

표7 국내 일반조제분유 복용시기에 따른 제품명

월령 회사	1	2	3 (100일)	4	5	6	7	8	9	10	11	12	24개월 또는 36개월
	매일	매일맘마D&A-1					매일맘마D&A-2					매일맘마D&A-3	
	매일맘마iQ					매일맘마eQ					매일맘마gQ		
남양	아기사랑1			아기사랑2		아기사랑3			아기사랑4				
	아기사랑수1			아기사랑수2		아기사랑수3			아기사랑수4				
	임페리얼S1			임페리얼S2		임페리얼S3			임페리얼S4				
	임페리얼드림1			임페리얼드림2		임페리얼드림3			임페리얼드림4				
파스 테르	로히트플러스1					로히트플러스2							
	뉴로히트1					뉴로히트2							
	베이비플러스1					베이비플러스2					베이비플러스3		
애보트	씨밀락조제분유					씨밀락성장기분유							

6. 현재 국내의 특수분유 특징

회사명	제품명	적응증	특징
매일유업	PKU-1 formula	페닐케톤뇨증 hyperphenylalaninemia	<p>①페닐케톤뇨증은 페닐알라닌을 티로신으로 가수분해하는 효소인 Phenylalanine hydroxylase의 활성이 낮거나 결핍된 결과 나타나는 선천성 대사질환으로써 혈중에서 분해하지 못한 페닐알라닌의 농도가 증가하여 페닐알라닌과 그 대사산물이 축적되어 중추신경계가 비가역적으로 손상을 받게 되는 질환을 말한다.</p> <p>②페닐알라닌이 함유되어 있지않고 신생아에서 3세까지 아기의 영양요구량에 적합하도록 제조되었다.</p> <p>③타우린이 제품 100g당 60mg함유되어 있고 필수아미노산인 티로신이 강화되었으며 열량의 약 7.4%는 Linoleic acid로 공급하여 필수지방산의 결핍증상이 없도록 하였다.</p>
	PKU-2 formula	페닐케톤뇨증	<p>①페닐알라닌이 함유되어 있지않다.</p> <p>②페닐케톤뇨증 환자중 4세이후부터 성인까지 이용할 수 있는 영양식이다.</p> <p>③티로신이 강화되었으며 충분한 열량섭취를 위하여 열량의 34%를 지방으로 공급하였다.</p> <p>④타우린은 일반 동물성 식품에서 유래하는 양과 같은 제품 100g당 85mg이 들어 있고, PKU-1 formula와 같이 열량의 약 7.4%는 Linoleic acid로 공급하여 필수지방산의 결핍증상이 없도록 하였다.</p>
매일유업	MPA formula	Propionic acidemia, Methylmalonic acidemia	<p>①Propionic acidemia, Methylmalonic acidemia 증상이 있는 신생아에서 3세까지의 아기를 위해 조제된 것이다.</p> <p>②Propionic acidemia는 propionyl-CoA carboxylase 결핍으로 인하여 propionic acid를 methylmalonic acid로 전환시키지 못하기 때문에 혈액과 소변에 Glycine과 Propionic acid가 증가하는 질환으로써 신생아기부터 구토, 기면, 식욕, 근긴장저하, 탈수, ketosis, 감염에 약하며 현저한 발육장애를 초래한다.</p> <p>③Methylmalonic acidemia는 Methylmalonic acid를 Succinic acid로 대사시켜주는 Methylmalonyl-CoA mutase의 결핍에 의해 혈액과 소변에 Methylmalonic acid가 증가하여 구토, 발육부진, acidosis, 발육지연이 나타나는 질환으로써 이 질환에 이환된 아이중에는 높은 이마와 삼각형의 입모양을 가진 아이도 있다.</p> <p>④메티오닌과 발린이 함유되어 있지 않으며, 이소로이신, 트레오닌, 글리신은 소량으로 함유되어 있다. ⑤타우린이 제품 100g당 60mg함유되어 있고 열량의 약 7.4%는 Linoleic acid로 공급하여 필수지방산의 결핍증상이 없도록 하였다.</p>

회사	제품명	적용증	특성
매일유업	M P A formula	Propionic acidemia, Methylmalonic acidemia	<p>①Propionic acidemia, Methylmalonic acidemia 증상이 있는 신생아에서 3세까지의 아기를 위해 조제된 것이다.</p> <p>②Propionic acidemia는 propionyl-CoA carboxylase 결핍으로 인하여 propionic acid를 methylmalonic acid로 전환시키지 못하기 때문에 혈액과 소변에 Glycine과 Propionic acid가 증가하는 질환으로써 신생아기부터 구토, 기면, 신음, 근긴장 저하, 탈수, ketosis, 감염에 약하며 현저한 발육장애를 초래한다.</p> <p>③Methylmalonic acidemia는 Methylmalonic acid를 Succinic acid로 대사시켜주는 Methylmalonyl-CoA mutase의 결핍에 의해 혈액과 소변에 Methylmalonic acid가 증가하여 구토, 발육부진, acidosis, 발육지연이 나타나는 질환으로써 이 질환에 이환된 아이중에는 높은 이마와 삼각형의 입모양을 가진 아이도 있다.</p> <p>④메티오닌과 발린이 함유되어 있지 않으며, 이소로이신, 트레오닌, 글리신은 소량으로 함유되어 있다. ⑤타우린이 제품 100g당 60mg 함유되어 있고 열량의 약 7.4%는 Linoleic acid로 공급하여 필수 지방산의 결핍증상이 없도록 하였다.</p>
	UCD formula	요소회로 효소결핍증 용모막과 망막 회색위축증 (Gyrate atrophy)	<p>①비필수아미노산은 첨가되지 않았다.</p> <p>②Arginine결핍에 의한 Hyperammonemia증상 (Ornithine의 cytosol에서 미토콘드리아로의 운송장애에 기인하여 미토콘드리아 내에서 citrulline의 형성이 되지 않아 고암모니아 혈증이 초래되는 질환으로써 구토, 식욕부진, 혼수등의 증상이 나타나며 일부에서는 경련, 지능장애가 나타난다)을 예방할 수 있게 Arginine과 Sulfur amino acid 합성의 전구물질인 Cystine을 첨가하였다.</p>
	Leucine-free formula	Isovaleric acid와 로이신 대사이상 수반하는 Isovaleric acidemia	<p>①Isovaleryl-CoA dehydrogenase의 결핍에 의해 Leucine대사산물인 Isovaleric acid가 증가하여 지능발달의 장애를 일으켜 구토, 수유곤란, ketoacidosis, 기면, 고약한 소변냄새등의 증상을 수반하는 신생아에서 3세까지 아기의 영양요구량에 적합하도록 조제한 것으로서 Leucine이 첨가되지 않았다</p> <p>②타우린이 제품 100g당 60mg함유되어 있고 Acyl과 결합할 수 있는 Glycine이 제품 100mg당 1000mg 함유되어 있다.</p> <p>③열량의 약 7.4%는 Linoleic acid로 공급하여 필수지방산의 결핍증상이 없도록 하였다</p>

회사	제품명	적응증	특징
매일 유업	매일 L P	칼슘과 인의 혈중 농도 조절되지 않는 저칼슘 고인혈증	①칼슘은 일반조제분유와 동일하며 인의 함량은 극도로 낮추어 혈중 칼슘과 인의 균형을 유지시키기 위한 특수영양식이다. ② 칼슘과 인의 비율을 4.1:1로 조정하였고 기초영양소 조성은 일반조제분유와 동일하다.
	매일 소이	우유 알레르기로 인하여 설사증	①우유 단백질을 대두 단백질로 대체했으며 무유당이다 ② L-메치오닌을 강화하여 아미노산이용률을 향상시켰으며 기초영양조성은 조제분유와 유사하여 균형있는 영양공급이 가능하다
	매일 MF1	세균성, 바이러스성으로 급성 설사증	①탄수화물로 지속적인 영양공급을 해주어 만성적인 설사로 발전하지 않도록 도와준다. ②전해질 공급을 위해 무기질을 강화했고, 단백질의 함량을 증가시켰으며, 총탄수화물의 0.3%미만으로 유당함량을 극소화했다. ③일반조제분유 지방함량의 약30% 정도의 저지방으로 구성하였다
	매일 HA	①mal digestion/malabsorption, ②protein-energy malnutrition, ③lactose intoleranc ④chronic intractable diarrhea, ⑤milk or food allergy ⑥ystic fibrosis ⑦colic	①바이러스성, 세균성 감염, 식품알레르기, 短腸 증후군으로 설사가 만성적으로 된 아기나 장점막 손상으로 알레르기성 과민반응을 나타내는 아기를 위한 것이다 ②우유단백질을 100%가수분하여 카제인 가수분해물중 di-또는 tri-peptide만 사용하였다. ③탄수화물은 75%가 glucose-polymer, 18%가 starch, 7%가 sucrose이며 유당은 완전히 제거하고 전분과 glucose-polymer를 주로 사용함으로써 낮은 삼투압을 유지하게 했다 ④지방은 효율적인 에너지 공급을 위해 지방의 25%를 MCT-oil로 대체하고 지방의 75%는 필수지방산의 공급을 위해 혼합 식물성 유지 사용하였다. 그의 모든 영양소 조성은 일반 조제분유에 준하였다
	매일 맘마 HA 21	①알레르기 가족력이 있으면서 모유수유가 불가능한 신생아 ②제대혈중 IgE-titer가 0.7kU/L이상인 신생아 ③아토피성 피부염, 천식,만성기침등 알레르기 증상이 소화기계 이외의 신체 기관에 나타나는 경우	①우유단백질을 100%가수분해하여 항원성을 최소화하였고 카제인 가수분해물과 유청단백질 가수분해물을 80:20으로 혼합하였다 ②기초영양소의 조성은 일반조제분유와 동일하고 아미노산 조성은 모유와 동일하다. ③적절한 필수지방산을 공급하기 위해 식물성 유지 100%사용하였고 유당은 함유되어 있다.

회사	제품명	적용증	특징
매일 유업	MCT(Medium chain triglyceride) formula	<p>특정 질환에 의해 장에서 지방의 소화 흡수기능이 원활하지 못한 경우</p> <p>주로 palmitic acid와 stearic acid와 같은 장쇄포화지방산의 소화 장애증 즉 담즙산 결여, 장질개 수술에 의해 장점막 손상, 림프계 이상, 또는 체장의 지방분해 효소 결핍등의 증상</p>	<p>①지방소화 흡수를 용이하게 하기 위해서 중쇄지방산의 비율을 총지방의 85%로 조정했고 양질의 유단백질인 카제인나트륨을 단백질 공급원으로 이용하였다</p> <p>②필수지방산 리놀산은 CODEX의 유아에 대한 영양권장량의 기준에 맞도록 조정되어 있다</p> <p>③소화가 용이하도록 말토덱스트린을 배합하고 유당불내증과 설사에 영향을 주는 유당을 제거하였다</p> <p>④ CODEX 유아식 영양권장량과 한국인 영양권장량에 맞도록 비타민과 미네랄을 배합하였다.</p> <p>⑤매일 MCT formula는 중쇄지방산으로 체지방으로 저장되지 않고 고지혈증을 일으키지 않는다.</p> <p>⑥MCT는 LCT(long chain triglyceride)보다 수용성이 강하여 소장에서 빨리 가수분해되며 소장통과하는 시간도 빠르다.</p>
	BCAA-free formula	Branched-chain ketoaciduria증상	<p>①Branched-chain ketoaciduria는 단풍당뇨증(Maple syrup urine disease)라고도 하며 이는 branched chain α-keto acid dehydrogenase의 활성 결핍에 의해 branched chain 아미노산인 Isoleucine, Leucine, Valine을 대사하지 못하는 질환이다. 그 결과 대사중간산물인 α-keto-β-methlvaleric acid, α-keto-isocaproic acid, α-keto-isovaleric acid가 혈중에 증가하여 발육장애를 비롯한 다양한 임상증상을 나타나게 한다.</p> <p>②Isoleucine, Leucine, Valine이 함유되어 있지 않다</p> <p>③타우린이 제품 100mg당 60mg 함유되어 있고 열량의 약 7.4%는 Linoleic acid로 공급하여 필수지방산의 결핍증상이 없도록 하였다</p>
	Protein-free formula	<p>①단백질 섭취를 제한하거나 특이한 아미노산을 혼합해야 하는 경우</p> <p>②열량, 미네랄, 비타민 섭취를 높여야 하는 경우</p>	<p>①vitamin B12 independent methylmalonic aciduria, Propionic aciduria, Hyperlysinemia, Arginemia, Urea cycle disorder 등에 의사의 처방에 의해 사용가능하다.</p> <p>②총 열량의 40%가 지방에서 유래하도록 조제되었으며 열량의 약 10%는 Linoleic acid로 공급하여 필수지방산의 결핍증상이 없도록 하였다</p>

회사	제품명	적응증	특징
매일 유업	매일미숙아분유	미숙아나 2.4kg이하의 저체중출생아	①단백질 함량을 증가시켰으며 시스틴, 타우린을 보강하였다 ②MCT-oil과 필수지방산은 적정비로 공급하였다 ③DHA는 강화 되었고, 유당과 말토덱스트린 혼합공급되었다. 또한 나트륨 및 클로르 구성에 중요한 인, 마그네슘, 비타민 D는 증량되었다
	Methionine-free formula	Homocystinuria Hypermethioninemia	①Homocystinuria 또는 Hypermethioninemi 증세가 있는 신생아 에서 3세까지 아기를 위한 조제된 것이다. ②Homocystinuria는 Cyststhionine β -synthase나 5-Methyltetrahydrofolate- homocysteinemethyl-transferase의 결핍에 의한 대사장애로, 환자의 혈중 hemocystine와 Methionine은 증가하는 반면 cystine이 감소하게 되어 지능장 애를 포함한 다양한 성장장애가 나타난다 ③methionine은 첨가하지 않았으며 환자에게 결핍되기 쉬운 cystine을 강화하였다. ④ 열량의 약 7.4%는 Linoleic acid로 공급하여 필수지방산의 결핍증상이 없도록 하였다
남양 유업	남양호프닥터	세균 및 바이러스감염 으로 인해 일시적인 소화장애(설사)	①급성설사시 손실된 수분 및 전해질을 빠르게 공급해 주며 분 해하기 쉬운 양질의 단백질을 사용함으로써 아기의 소화기능을 도와 급성 설사가 멎게 하는데 도움을 준다. ②급성설사시 지방분해력을 고려하여 지방함량을 최소화하였을 뿐만아니라 흡수가 용이한 MCT Oil을 사용하여 체내에서 필요 한 에너지를 충분히 공급받게 하였다. ③소화흡수가 용이하게 처리된 탄수화물을 사용하여 당질분해 효소의 활력회복에 도움을 주었다.
	남양호프엘러지	우유단백알러지나 유 당불내증으로 피부발 진, 구토, 설사증	①우유단백을 전혀 사용하지 않은 대신 대두에서 추출한 단백질을 사용하여 알러지 유발물질이 거의 없으며 유당을 전혀 사용 하지 않아 유당불내증의 요인을 없앤 것이 특징이다. ②아미노산의 균형을 조절하여 단백질 이용성을 증대시키기위해 L-메티오닌을 첨가하였으며 뇌의 발육, 시력 유지 작용을 하는 타우린도 첨가하였다. ③지방의 이용성을 증대시키기위해 감마 리놀레닌산, 아라키돈산 을 첨가하였을 뿐만 아니라 모유의 기능성 소재이면서 항산화작 용, 면역부활작용이 있는 β -카로틴이 함유되어 있어 면역기능이 약한 신생아에게 활력을 줄 수 있도록 하였다.

7. 국내 특수분유의 성분비교 (100g 중 성분비교)

	단위	PKU-1 formula	PKU-2 formula	MPA formula	Leucine- free formula	Methionine -free formula	UCD formula	Protein -free formul a	BCAA- free formula	MCT formula
열량	Kcal	458	426	458	458	458	458	511	458	469
단백질	g	15	30	15	15	15	7.5	0	15	15
지방	g	18	16	18	18	18	18	27	18	21
탄수화물	g	59	40.5	59	59	59	66.5	67	59	55
회분	g	4	9.5	4	4	4	4	5	4	
칼슘	g	570	880	570	570	570	570	500	570	440
인	mg	400	680	400	400	400	400	300	400	330
나트륨	mg	200	500	200	200	200	200	250	200	290
칼륨	mg	450	1370	450	58.5	450	450	650	450	590
철	mg	8	13	8	8	8	9	12	8	9
아연	mg	8	13	8	8	8	8	11	8	3.8
마그네슘	mg	40	225	40	40	40	40	60	40	53
동	μg	1100	1000	1100	1100	1100	1100	1500	1100	580
요오드	μg	95	100	95	95	95	95	100	95	35
염소	mg	300	940	300	300	300	300	450	300	520
망간	μg	450	550	450	450	450	450	620	450	235
비타민A	I.U.	1800	2100	1800	1800	1800	1800	2000	1800	3700
B1	mg	1.9	4	1.9	1.9	1.9	1.9	2.1	1.9	0.73
B2	mg	1.08	1.8	1.08	1.08	1.08	1.08	1.0	1.08	0.85
B6	mg	0.8	1.3	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	1
B12	mg	5	9.5	5	5	5	5	6.5	5	2.9
C	mg	60	60	60	60	60	60	70	60	38
D	I.U.	450	450	450	450	450	450	450	450	370
E	I.U.	10.2	12	10.2	10.2	10.2	10.2	19	10.2	15
K1	μg	50	100	50	50	50	50	60	50	75
니코틴산 아미드	mg	12	32	12	12	12	12	14	12	10
엽산	μg	300	430	300	300	300	300	300	300	75
판토텐산 칼슘	mg	8	14	8	8	8	8	7	8	4.9
비오틴	μg	60	130	60	60	60	60	80	60	37
이노시톨	mg	40	30	40	40	40	40	50	40	40
타우린	mg	60	85	60	60	60	60	60	60	40
콜린	mg	80	100	80	80	80	80	100	80	80
Linoleic acid	mg									1500

	단위	매일LP	매일 MF1	매일 HA	매일 소이A1	매일맘마 HA-21	매일미숙아 분유	남양 호프닥터	남양호프 엘러지	남양미숙아
열량	Kcal	510	415	460	510	513	503	415	506.2	507.5
단백질	g	13	18	13	14.5	12	14.3	17	15.5	15
지방	g	27	8	18	27	27	26	9.2	25.8	25.5
탄수화물	g	54	68	62	52	55	53	66	530	54.5
칼슘	g	370	500	430	550	430	820	500	460	540
인	mg	90	350	280	400	215	410	350	300	280
나트륨	mg	150	280	230	170	140	215	260	180	185
칼륨	mg	450	690	500	540	460	580	680	520	410
미네랄	mg	6	3.5	3.9	3.1	2	3			
마그네슘	mg	40	50	50	40	35	54	50	40	
ca/p ratio	μg	4.1	1.4	1.5	1.5	2	2			
엽소	mg	320	350	350		300	370	350	380	300
철	mg	6	1.2	8.5	9.2	6	1.5		9	5
비타민A	I.U	1800	1450	1500	1700	1800	3500	2000	1800	2000
B1	mg	0.4	0.29	0.36	0.3	0.4	1.2	0.3	0.4	0.5
B2	mg	0.7	0.36	0.43	0.6	0.7	1.6	0.5	0.6	0.9
B6	mg	0.3	0.21	0.38	0.3	0.3	1.2	0.3	0.3	1.5
B12	mg	2	1.1	1.5	2	2	2.5	2	2	1.7
C	mg	50	40	50	50	50	200	50	50	45
D	I.U	400	300	290	350	350	740	300	400	330
E	I.U	5	4.3	15	20	5	20	5	12	10
나이아신	mg	5	2.9	6	6.5	5	16			
판토텐산칼슘	mg	3	2.9	2.2	4	3	4	2.5	3	2.5
비오틴	μg	20	8	35	25	15	25		25	
엽산	μg		70	72	80	100	180	100	75	65
니코틴산아미드	mg							6.5	6.5	

8. 월령별 일일 수유횟수, 수유량 및 인공영양의 주의점

생후 2개월까지는 3-4시간 간격으로 하루 6-7회 먹이고, 2-4개월 아기는 4시간 간격으로 5회, 4-6개월 아기는 4회 먹인다. 반자의적으로 혹은 규칙적인 시간을 정해서 우유를 먹이는 것이

좋으나 아기가 정한 시간이 되기 전에 배가 고파할 때에는 먹여도 좋다. 아기가 만족할 만큼 먹고 나서 젖을 빨지 않을 때에는 그대로 두면 된다. 우유가 남아 있다고 해서 그 양을 다 먹이기 위하여 강제로 먹여서는 안된다. 월령별 수유회수 및 수유량은 다음과 같다

월령	체중 (Kg)	1회 섭취량 (ml)	섭취 횟수	1일 섭취량(ml)	단백질 (g/일/Kg)
0-0.5	3.2	80	8	640	3.12
0.5-1	4.1	120	7	840	3.20
1-2	5.3	160	6	960	2.83
2-3	6.3	160	6	960	2.38
3-4	7.0	200	5	1000	2.23
4-5	7.5	200	5	1000	2.08
5-6	7.9	200	5	1000	1.97
6-7	8.2	200	5	1000	1.90
7-8	8.5	240	3	720	1.99
8-9	8.7	240	3	720	1.95
9-10	9.0	240	2	480	1.25
10-11	9.4	240	2	480	1.20
11-12	9.7	240	2	480	1.16
18	10.7	240	2	480	1.06
24	12.3	240	2	480	0.92
36	14.0	240	2	480	0.81
36이상	15.9	240	2	480	0.71

젖을 먹이는 동안 어머니는 기분이 좋고 안락하며 즐거운 상태로 아기를 포근히 안고서 먹이는 것이 좋다.

일반적으로 하루에 먹이는 우유 총량은 1000ml를 넘지 않도록 하며 하루에 필요한 수분량은 전부 우유로 충당할 필요는 없고, 우유를 먹이는 사이에 물이나 오렌지 주스 같은 것을 주어도 된다. 아기가 12-18개월이 되면 대개 우유병으로 빠는 것보다 마시는 것을 좋아하게 되는데 다만 자기 전에 우유는 2세까지 우유병으로 먹이는 경우가 많다

9. DHA보충분유가 영아의 두뇌발달와 신체발육에 미치는 영향

영유아기는 두뇌발달이 가장 활발하게 일어나는 시기이며 이 시기에 docosahexaenoic acid(DHA)가 두뇌와 신경세포막의 형성과 유지에 중요한 역할을 한다. DHA는 중요한 두뇌 지방산으로 대뇌 회백질의 phosphatidyl serine(PS)과 phosphatidyl ethanolamine(PE)에 다량 존재하면서 생화학적으로 신경세포막 유지에 매우 중요한 물질로 인식하고 있다. 또한 망막의 rodopsin과 rod photoreceptor의 phosphatidyl choline(PC), PE에 주로 축적되어 막의 유동성에 영향을 주며 rodopsin의 빠른 회전과 세포의 재생성 과정이 빠르게 진행될 수 있도록 돕는 기능을 한다.^{2,19,20)}

1) 분유와 모유에서 DHA차이점과 지질조성과의 관계

영아에게 공급되는 DHA양에 있어서 모유는 총 지방산의 0.05-1.4% 정도의 DHA가 함유되어 있으며 그 함량은 산모가 섭취하는 식이에 영향을 받는 것으로 알려져 있으며 분유의 경우 대두유나 옥수수유의 사용으로 α -linolenic acid를 통한 DHA 전구체의 공급만이 이루어지기 때문에 필요량의 DHA를 충분히 공급해주지 못하는 한계점을 가지고 있다.¹⁹⁾

뇌 세포의 분열과 신경 조직의 myelination이 비가역적으로 가장 활발하게 일어나는 임신후반기부터 영아의 뇌 조직에 DHA 축적이 활발히 이루어지며 이 축적은 생후 2세까지 지속된다. 이 시기의 영아들은 지방산의 elongation과 desaturation system이 미성숙된 시기이므로 linoleic acid(LA)로부터 arachidonic acid(AA) 그리고 α -linolenic acid(ALA)로부터 DHA를 충분히 합성하지 못하는 한계를 가지고 있다. 더욱이 AA와 DHA의 합성이 같은 효소에 의해 경쟁적으로 이루어지기 때문에 n-6/n-3 비율이 높을 경우 상대적으로 DHA 함량은 감소하게 된다. 따라서 분유의 불균형적인 LA/ALA의 비율은 AA와 DHA의 합성과정에서 경쟁 때문에 영아의 적혈구와 뇌조직내의 DHA 수준에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있다.²⁰⁾

2) DHA보충이 적혈구막과 용혈현상에 미치는 영향

적혈구막은 단일막으로 구성되어 막에 필요한 새로운 지방산을 합성하는 능력이 부족하여 혈액내에서 지방산의 교체가 이루어지고 이 과정에서 식이지질에 따른 적혈구내 지방산 조직의 변화가 초래되어진다. 또한 식이로 공급되는 DHA가 영아의 두뇌 조직에 공급되고 있는지의 여부는 적혈구내로 유입되는 DHA 함량으로 예측할 수 있다. 손¹⁹⁾의 연구에 의하면 출생 이후 16주 영아의 적혈구 지방산 조성에서는

식이에 공급되었던 DHA 양이 비례적으로 적혈구에 반영되었음을 나타냈으며 이러한 지방산 조성의 변화는 막유동성을 변화시켜 세포막 기능에 영향을 미치게 한다. DHA에 의한 막구성의 변화는 막의 흥분성, 신경 세포의 자극 발생과 전파 능력 과정에도 영향을 주어 두뇌조직 특히 synaptic terminal membrane이나 망막 조직과 같은 DHA 함량이 높은 막구조에도 변화를 일으키게 된다.

적혈구에 DHA 축적이 증가할수록 막의 유동성이 증가하는 것과 더불어 불포화도가 높은 산화작용이 촉진되고 이에 따라 용혈 현상이 증가할 수 있으나 손¹⁹⁾의 연구에 의하면 적혈구내 tocopherol 함량은 DHA 함량 증가에 따라 유의적으로 감소하나 우유나 DHA 보충분유군에 함유된 DHA 함량으로 용혈은 수반되지 않는다고 하였다.

3) DHA보충이 영아의 두뇌 및 지능 발달에 미치는 영향

영아의 DHA 섭취가 영아의 두뇌 발달(VEP 검사)과 지능 및 행동 발달(BSID)에 미치는 영향 연구²⁰⁾에서 DHA 함량과 두뇌 발달의 관련성은 미숙아에게서 강한 상관관계를 가지고 있다. VEP 검사는 시신경 myelination에 의한 신경 조직의 발달을 측정하기 위해 이용되는 방법으로 시각을 통한 일시적인 자극에 대한 전기적 반응을 측정하는 방법이다. BSID(Bayley scales of Infants development)는 현

시점의 영아 발달 상태를 판단할 수 있는 검사로서 mental development index(MDI)와 psychomotor development index(PDI)를 나누어 측정가능하다. Makrides등에 의하면 우유에 의해 공급되는 0.36%의 DHA가 에너지의 0.75%를 LNA로 공급받는 영아보다 4개월과 7개월째 더 높은 VEP를 보이고 1년된 영아에게 있어 DHA수준과 지능 및 행동발달 수준간의 상관관계가 있음을 보고하였다. 최근의 손¹⁹⁾의 연구에 의하면 시각적으로 영아에게 보여지는 자극에 대한 반응으로 신경조직의 첫 단계 자극 발생과 전파능력이 16주 동안 DHA공급이 이루어지 모유군과 DHA보충분유군에서 일반조제분유군 보다 발달된 상태로 나타났다고 보고하면서 두뇌발달과 망막 구조의 발달, 신경 조직의 기능발달과정에서의 DHA공급에 대해 막 구조내 DHA함량은 비례적으로 증가하지만 그에 따른 막 기능의 변화와 발달에는 비례적인 증가보다 일정 농도 이상의 DHA함량에서는 더 이상의 발달은 이루어지지 않고 일정하게 유지되는 성질을 가지고 있다고 보고하였다.

10. 저알레르기 분유(저항원성 분유)의 분석과 영유아의 알레르기 증상에 미치는 효과

알레르기 질환은 어떤 이물질에 대한 특이하게 변형된 과민반응^{1,21)}으로써 신생아 및 영유아기에는 흔히 접촉하게 되는 이종 단백질인 우유가 과반응 형성에 관여한다. 특히 과민성 질환인 알레르기성 피부염, 비염, 잦은 호흡기 질환등의 발생률이 모유영양아보다 인공영양아에서 훨씬 높다.²²⁾ 우유는 인간에게 항원으로 작용하는 25가지 이상의 단백질이 포함되어 있고 항원성은 단백질 사이에도 차이가 있으나 대부분 중요한 알러젠은 β -Lactoglobulin, casein, lactalbumin등이다.

1) 영유아에서 식품알레르기 발생빈도가 높은 이유

영유아나 신생아에게서 식품알레르기 발생빈도가 가장 높은 이유는 위장관의 면역계가 미숙하여 항원의 장점막 투과를 방해하는 분비성 IgA가 생산되지 못하고 제 1형 알레르기 항체인 IgE의 생산을 억제하는 억제 림프구(suppressor T cell)의 기능이 미숙하기 때문이다²³⁾ 한편 신생아 특히 알레르기 질환을 경험한 가족 중에서 태어난 아기에게 출생 직후부터 일반 신생아용 조제분유를 먹이게 되면 아직 장관내에서 비면역학적, 면역학적 방어기구가 불완전한 아기는 쉽게 우유 단백질과 같은 항원에 의해 감작될 수 있다.

2) 알레르기를 피하기 위한 예방대책

알레르기를 피하기 위한 가장 적절한 예방 대책은 모유를 수유하는 것이다. 왜냐면 우유와 달리 β -Lactoglobulin과 같이 항원성이 높은 유단백질이 들어 있지 않아 저항원성이며 그 밖에도 분비성 IgA가 모유와 함께 분비되어 알러겐인 유단백질의 장점막 투과를 방지하므로 면역계가 감작되어 과민반응 일으키는 것을 예방할 수 있기 때문이다. 그러므로 알레르기 가족력을 갖는 신생아들은 출생 직후부터 최소한 생후 4-6개월까지 모유만을 수유하는 것이 바람직하며 수유 기간 동안에는 수유부도 우유나 달걀과 같은 알레르기 식품의 섭취를 최대한 억제해야 한다. 또한 모유가 부족하거나 모유 수유가 불가능한 경우 유단백질에 대한 알레르기 반응을 예방, 지연 또는 억제하기 위해 단백질 가수분해물을 사용할 수 있는데 이것은 순수 단백질에 비해 낮은 신장용질부하, 높은 장내 흡수율, 가수분해과정을 통한 항원성의 감소등의 작용이 있다. 단백질 가수분해물을 단백질 공급원으로 대체한 special formulas는 크게 eHP-formula, pHP-formula로 나누어 볼수 있다

Hypoallergenic formula with extensively hydrolyzed protein (eHP-formula)는 가수분해를 통한 단백질의 장내 흡수율을 증가시키고 소화 장관의 점막층이 우유 단백질과 같

이 알레르기를 유발시킬 수 있는 이질성 단백지료가 접촉하는 기회를 최소화한다. 또한 장 기능 저하에 따른 maldigestion, malabsorption을 감안하여 지방의 일부를 MCT-oil로 교체하고 glucose-polymer를 탄수화물의 주 공급원으로 하여 영양소의 생체 내흡수 및 대사의 향상을 유도한다. 따라서 eHP-formula의 적용범위는 감염, 효소 결핍, 短腸 증후군등 여러 가지 원인에 의한 만성 설사나 식품 알레르기에 의한 증상등 까지 포괄적이다

Hypoantigenic formula with partially hydrolyzed protein (pHP-formula)는 단백질 공급원으로 가수분해물을 사용한 것외에는 일반 조제분유과 영양 조성에 있어 거의 유사하다. 따라서 알레르기 발생의 예방을 목적으로 사용되는 pHP-formula는 알레르기 가족력을 가진 영유아들에게 일반 조제분유와 동일하게 수유할 수 있다.

ESPACI나 ESPGAN에서는 eHP-formula를 권장하고 있다. NCGPS에서는 eHP-formula의 적용하기 어려운 쓴 맛과 제품의 비싼 가격 때문에 알레르기의 예방 목적으로는 이러한 문제를 어느 정도 보완한 저항원성의 pHP-formula를 권장하고 있다.

3) 일반조제분유와 저알레르기분유의 성분비교

저알레르기분유와 일반조제분유의

분석연구에 있어서 최²⁴⁾는 국내의 저알레르기 분유인 남양호프엘러지와 국내의 일반조제분유 성분의 일반분석 결과 수분, 회분, 단백질, 지질등에 있어서 차이가 없는 것으로 보고하고 있다. 질소분획법인 경우 저알레르기 분유는 심하게 가수분해 되었고 일반조제분유는 아직도 분해되지 않은 단백질이 상당히 많다. 전기영동의 결과는 저알레르기 조제분유들의 단백질은 거의 분해되어 전기영동에 확인되지 않았다.

4) 저알레르기 분유와 일반 조제분유 영유아의 영양상태 및 알레르기 증상

이²⁵⁾의 연구에 의하면 저알레르기 분유섭취군과 일반조제분유 섭취군간의 영아 성장발육에 있어서 유의적인 차이는 없다. 저알레르기성 분유를 섭취한 영아는 일반 조제분유를 섭취한 영아보다 엽산, 마그네슘, 구리 섭취량이 유의적으로 높았으며 단백질, 인, 비타민B₆의 섭취량은 낮은 수준이었다. 저알레르기성 분유과 일반 조제분유 섭취에 따른 증상의 변화는 유의적인 차이는 아니지만 저알레르기 분유 섭취군은 아토피성 피부염, 호흡기 감염, 비염증상 모두에서 호전되는 양상을 보였고 일반 조제분유 섭취군은 그 증상이 다소 심해졌다

영아의 영양소섭취와 알레르기 증상의 호전도와의 상관관계연구에서 이²⁵⁾는 일반조제분유그룹에서 구리 섭취

량이 증가할수록 영아의 아토피성 피부염 증상이 감소하고 인의 섭취량이 증가할수록 호흡기 감염증상이 악화되는 것으로 나타나며, 비염증상은 단백질 섭취량이 증가할수록 인의 섭취량이 증가할수록 악화되는 것으로 나타난다고 보고하였다. 김²⁶⁾등은 단백질을 비롯한 에너지 섭취는 면역 기능과 음의 상관관계를 나타낸다고 보고하였다.

IV. 考察

모유와 시유, 조제분유의 성분을 비교한 결과 핵산, 불포화지방산에 있어서는 모유가 시유, 조제분유보다 함량이 증가되어 있으며 무기질과 미량 금속, 아미노산에 있어서는 모유가 시유 또는 조제분유에 비하여 함량이 적으나 흡수율과 생체이용률에 있어서 모유가 시유나 조제분유에 비하여 뛰어나므로 모유를 먹일 것을 권장하고 있다. 그러나 현대사회에서 여성의 취업확대로 모유수유를 할 수 없는 경우가 증가하고 있는데 국내에서도 이러한 추세에 힘입어 다양한 조제분유가 판매되고 있다.

이에 현재 국내시판중인 분유를 조사한 결과 조제분유는 크게 일반조제분유와 특수분유로 나뉘 볼수 있었다. 일반조제분유에는 파스테르유업의 로히트플러스(1,2), 뉴로히트(1,2), 베이비플러스(1,2,3)가 있으며 남양유업에는

아기사랑(1,2,3,4), 아기사랑수(1,2,3,4), 임페리얼S(1,2,3,4), 임페리얼드림(1,2,3,4)이 있고 매일유업에는 매일맘마D&A(1,2,3), 매일맘마Q(iQ, eQ, gQ), 애보트사에는 씨밀락(조제분유, 성장기 분유)이 있다. 특수분유에는 매일유업사의 매일맘마HA-21, 매일 소이A, 매일 MF1, 매일 LP, Protein-free formula, BCAA-free formula, 매일 MCT formula, leucine-free formula, Methionine-free formula, UCD formula, MPA formula, PKU-1 formula, PKU-2 formula, 매일 HA, 매일미숙아분유가 있고 남양유업사에는 남양호프닥터, 남양호프엘리지, 남양미숙아 분유가 있다.

일반조제분유의 단계별 시기를 보면 매일유업사의 조제분유는 크게 3단계로 나누어 있는데 1단계는 6개월까지, 2단계는 첫돌까지, 3단계는 36개월까지이다. 남양유업사의 조제분유는 4단계로 나누어 있으며 1단계는 100일까지, 2단계는 6개월까지, 3단계는 12개월까지 4단계는 24개월까지로 규정하고 있다. 파스테르유업의 로히트플러스와 뉴로히트는 2단계로써 1단계는 6개월까지 2단계는 24개월까지이며 베이비플러스는 위의 분유 2단계를 나누어 3단계를 추가하였는데 1단계는 6개월, 2단계는 12개월, 3단계는 12개월에서 24개월까지이다. 단계별 조제분유의 성분함량도 달라지는데 이는 영아가 성장하면서 필요로 하는 영양소 요구량도 달라지기 때문이다.

조제분유회사의 공통된 목표는 모유와 유사한 조제분유를 만드는 것으로써, 현재 일반조제분유들의 기본조성물질과 양은 거의 유사하며 그외 모유에 있는 기능성 물질을 첨가하여 조제분유의 모유화를 추구하고 있다. 현재 국내에 시판되고 있는 일반조제분유가 추구하고자 하는 방향은 크게 네가지로 요약할 수 있다.

첫째 면역기능의 향상을 위하여 면역성분을 보강하였다.

모유중에는 GM3, IgA, 락토페린, β -카로틴, 뉴클레오타이드등 면역성분이 다량 함유하고 있어 신생아의 미약한 면역체계를 보완하여 주고 있다. 락토페린, β -카로틴, 뉴클레오타이드는 국내의 모든 조제분유에 함유하고 있으나 GM3는 임페리얼드림만이 함유하고 있었다.

둘째 저항원 유단백질을 사용하여 알레르기를 줄였다

영유아는 위장관의 면역계가 약하여 항원의 장점막 투과를 방해하는 분비성 IgA가 생산되지 못하고 IgE의 생산을 억제하는 억제 림프구의 기능이 미숙하여 이중 단백질인 우유에 과민 반응을 보이게 되는데 특히 이중 단백질인 β -Lactoglobulin, casein이 알레르기 발생인자로 작용한다. 이런 알레르기를 예방하기 위해서는 단백질을 가수분해하면 항원성이 저하되어 신생아의 단백질 알레르기를 예방할 수 있고, 단백질 이용 효율이 높아져 소화흡수가 용이하고, 위내에서 부드

로운 커드를 형성하여 위의 부담을 덜어준다. 단백질 가수분해물을 단백질 공급원으로 대체한 special formula로는 eHP-formula, pHP-formula의 두 종류가 있다. 매일유업의 특수분유인 매일HP는 eHP-formula이고 매일HA-21은 pHP-formula이다. 이²⁶⁾의 연구에 의하면 저알리지 조제분유 섭취군과 일반조제분유섭취군간의 영아 성장발육에 있어서는 유의적인 차이는 없으나 저알리지분유섭취군에서는 아토피성피부염, 호흡기 감염, 비염 증상의 호전을 보였다. 알레르기 증상이 소화기와 동반된 만성설사, 유당불내증이 있을 경우에는 eHP-formula를 사용하고, 알레르기 증상이 소화기계 이외의 기관에서 나타나는 경우 즉 아토피성 피부염, 천식, 만성기침등이 있고 알레르기 가족력이 있는 신생아의 예방목적일 경우는 pHP-formula를 사용함이 적당하다.

셋째 신체와 두뇌의 성장을 위하여 지방과 단백질을 개량하였다. 모유 중에 다량 존재하는 비구성 단백질인 타우린은 함 유황 아미노산의 일종으로 뇌, 망막,간장에 많이 함유되어 있어서 뇌가 급속히 발달하는 신생아, 유아기에 타우린이 결핍되면 뇌의 정상적인 성숙을 지연시키거나 저해되므로 지적능력의 발달에도 영향을 미치게 된다.

DHA와 아라키돈산은 뇌조직이나 망막, 적혈구등을 구성하는 다가불포화 지방산으로써 뇌조직의 DHA 축적은

세포막의 유동성과 세포막에서 발생하는 전기적 자극의 전파과정에 영향을 주어 두뇌조직의 기능적인 발달에 영향을 미치게 한다. 즉 DHA함량과 지능 및 행동발달 수준간에 서로 상관관계가 있는데 특히 미숙아에 있어서는 현저한 양의 상관관계를 나타낸다.²⁰⁾ DHA보충분유군이 일반조제분유군보다 영아의 두뇌발달, 지능 및 행동발달에 있어서 발달된 상태로 보고되어 지나 DHA함량이 일정 농도 이상에서는 두뇌발달, 망막구조의 발달등이 비례적인 증가가 아니라 일정하게 유지된다. 영아의 적혈구내 DHA 함량을 증가시키면 두뇌발달과 신경조직의 성장시기 막구조를 변화시키므로 두뇌조직과 신경조직의 발달이 이루어지는 시기에 전구체인 ALA가 아닌 DHA를 소량이라도 공급해 주는 바람직하다고 할 수 있으며 적혈구내 DHA증가는 tocopherol 함량의 감소를 유발하므로 막구조의 산화를 방지하고 막의 안정성을 증가시키기 위해서는 적당량의 tocopherol공급도 수반되어야한다.

넷째 소화흡수를 위하여 유당을 개량하였다

영유아들에게 가장 대표적인 유산균은 비피더스균으로서 이들 장내 유산균은 유당이나 여러 가지의 올리고당(사이알릴올리고당, 갈락토올리고당)을 에너지 지원으로 사용하고 에너지 대사의 산물로 acetate나 lactate 같은 유기산을 만들어내면서 장내 pH-Value를 낮추기 때문에 감염성 병원균이나 부패성

세균의 증식이 억제된다. 따라서 장내 유산균은 영유아기의 설사예방에 관여하고 유산균에 의해 생성된 유기산은 장운동을 촉진, 변비를 예방하는 역할을 하게 된다. 유당의 이성질체인 락투로스(乳糖)는 소장(小腸)에서 흡수되지 않고 대장내 유익균에 의해 이용되어 젖산을 생성하고 생성된 젖산에 의해 대장균 등 유해균의 생육이 억제된다.

국내 특수분유의 종류와 적응증, 성분의 특징이 다양한데 제품별 적응증을 보면 다음과 같다.

PKU-1, PKU-2 formula는 페닐알라닌이 성분이 포함되어 있지 않아 페닐케톤뇨증에 사용하며 MPA formula는 메티오닌과 발린 성분이 함유되어 있지 않아 프로피오산혈증과 메틸말로닌산혈증에 사용한다. UCD는 요소회로 효소결핍증이나 용모막과 망막 회색 위축증에 사용되어지며 비필수아미노산은 첨가되지 않고 결핍된 Arginine과 cystine이 첨가되어있다. Leucine-free formula은 아이소질초산혈증에 사용하며 Leucine성분이 포함되어 있지 않고 acyl과 결합할 수 있는 Glycine이 함유되어있다. 매일LP은 저칼슘 고인산혈증에 사용되며 칼슘과 인의 비율을 4:1로 조정하여 칼슘과 인의 균형을 유지시킨다. MCT formula는 장에서 지방 소화 흡수기능이 원활하지 못한 경우에 사용하며 지방 소화 흡수를 용이하게 하기 위해 지방산의 비율을 총지방의 85%로 조정했다. BCAA-free formula는

Isoleucine, Leucine, Valine이 함유되어 있지 않아 단풍당뇨증에 사용하며 Protein-free formula는 단백질을 제한하거나 특이한 아미노산을 혼합해야 하는 경우 또는 열량, 미네랄, 비타민 섭취를 높여야 하는 경우에 사용할 수 있다 즉 vitamin B12 independent methylmalonic aciduria, Propionic aciduria, Hyperlysinemia, Arginemia, Urea cycle disorder 등의 증상이 있을 때 의사의 처방에 의해 Protein-free formula을 사용할 수 있다. Methionine-free formula은 호모시스틴뇨증과 메티오닌증에 사용하며 Methionine은 첨가되지 않고 결핍되기 쉬운 Cystine을 보충하였다. 미숙아분유는 미숙아나 2.4kg이하의 저체중출생아에게 사용되어지며 단백질, 무기질, 비타민D를 함량증가했으며 필수지방산은 적정비로 공급했다.

설사증에는 매일소이A, 매일MF1, 남양호프닥터, 매일HA를 사용할 수 있으나 매일소이A는 우유알레르기로 인한 설사증, 매일MF1 또는 남양호프닥터는 세균성 바이러스성 급성 또는 일시적 설사증, 매일HA는 알러지성 만성설사증에 사용된다.

저알러지분유에는 매일HA, 매일HA-21, 남양호프엘러지가 있으며 매일HA와 남양호프엘러지는 eHP-formula로써 유당불내증, 우유 알러지로 만성 설사시에 사용하고, 매일HA-21는 pHP-formula로 알레르기가 족력이 있는 신생아에게 예방목적 또

는 아토피성 피부염, 천식, 만성기침등 알레르기 증상이 소화기계 이외의 신체 기관에 있는 경우 등에 사용한다.

V. 結論

1. 국내시판중인 4개회사의 일반조제분유 주요성분은 유의적 차이가 없으나 기능성 성분에 있어서는 차이가 있었다
2. 국내일반조제분유는 소아의 성장, 발달을 고려하여 각 제품에 따라 100일, 5~6개월, 12개월, 24개월 및 36개월로 구분되어 있다.
3. 국내 주로 병원내에서 사용되는 특수분유의 적응증 및 종류는 다음과 같다.

페닐케톤뇨증에는 PKU-1, PKU-2 formula, 프로피오산혈증과 메틸말로닌산혈증에는 MPA formula, 요소회로 효소결핍증이나 용모막과 망막 회색 위축증에는 UCD, 아이소길초산혈증에는 Leucine-free formula, 저칼슘 고인산혈증에는 매일 LP, 장에서 지방의 소화 흡수 기능이 원활하지 못한 경우에는 MCT formula, 단풍당뇨증에는 BCAA-free formula, 단백질 섭취를 제한하거나 특이한 아미노산을 혼합해야하는 경우 또는 열량, 미네랄, 비타민섭취를 높여야하는 경우에는 Protein-free formula, 호모시스틴뇨증과 메틴오닌증에는

Methionine-free formula, 미숙아나 저체중출생아는 미숙아분유가 있다.

4. 국내 일반 시판중인 특수분유중 설사증에는 매일소이A, 매일MF1, 남양호프닥터, 매일HA가 있고, 저알러지분유에는 매일HA, 매일HA-21, 남양호프엘러지가 있다. 우유알레르기인 설사에는 매일소이A, 세균성 바이러스성 급성 일시적 설사증에는 매일 MF1 또는 남양호프닥터, 알러지성 만성설사에는 매일HA를 사용한다. 매일HA와 남양호프엘러지는 eHP-formula로써 유당불내증, 우유 알러지로 만성 설사시에 사용하고, 매일HA-21는 pHP-formula로 알레르기 가족력이 있는 신생아에게 예방목적 또는 아토피성피부염, 천식, 만성기침등 알레르기증상이 소화기계 이외의 신체 기관에 있는 경우 등에 사용한다.

參 考 文 獻

1. 鄭奎萬: 東醫小兒科學, 서울, 杏林出版社, 1990, pp34-35
2. 이기완, 명춘옥, 박영심, 남혜원, 김은경: 특수영양학, 서울, 신광출판사, 1995, p82, 88-92, 109
3. 홍창의: 소아과학, 서울, 대한교과서, 1994, p53, 58, 62-63, 178
4. 홍창의: 소아과 진료, 서울, 고려의학, 1999, p48
5. 朱美蘭: 한국인 모유와 시유 및 조제분유의 화학적 성분에 관한 연구, 한양대학 식품영양학과 석사논문, p22-67, 1994
6. 고희욱: 우리나라 모유의 화학적 성분, 소아과 9권, pp355-359, 1966
7. 강영자: 서울 시내 일부 지역 수유부의 모유성분에 관한 연구, 공중보건잡지 9권, pp13-19, 1972
8. 남상하, 유동립, 박영해, 정태호: 우리나라 모유의 총지방량, 소아과 13권, p215-217, 1970
9. 윤태현: 인유의 지방산 조성에 미치는 비유기간 및 모체식이의 영향, 인간화학 7권, pp70-93, 1983
10. 제현, 유대열, 홍사민: 모유와 조제분유의 지질 및 지방산 조성에 관한 비교 연구, 한국낙농학회지 4(2), pp 109-117, 1982
11. 박종래, 김영주, 이상열: 인유 단백질에 대한 연구, 한국축산학회지 16(3), pp 251-254, 1974
12. 文秀才, 安洪錫, 李榮美: 어린이 영양과 健康, 서울, 修學社, 1993 pp112-124,
13. 朴東基 譯: Lehninger's 생화학, 서울, 유한문화사, 1991, p314
14. 김광수: 원유의 성분에 관한 연구, 한국축산학회지 28(6), pp438-441, 1986
15. 정미숙, 이미순: 영유아를 위한 건강지도 및 영양관리, 서울, 교육아카데미, 1997, pp179-185
16. 전예숙: 수유기간의 경과에 따른 모유중 무기질 함량의 변화, 한국식품영양학회지 Vol.5, NO.2 p84-89, 1992
17. 이양자: ω 계 지방산의 영양생화학적기능, 한국영양학회지 27(6), p600-615, 1994
18. 최미경, 안홍석, 문수재, 이민준: 모유의 철분, 아연 및 구리함량과 모유 영양아의 모유와 미량원소 섭취량에 관한 연구, 한국식품위생학회지 9(1), p49-56, 1994
19. 손보경: DHA보충분유가 영아의 적혈구 지방산 조성과 두뇌발달에 미치는 영향, 경희대학교 대학원 식품영양학과 석사학위논문, pp 1-2, 1997
20. 鄭玪珠: 장기간에 걸친 DHA보충이 영아의 두뇌발달 및 신체발육에 미치는 영향, 경희대학교 대학원 식품영양학과 석사학위논문, p2, 1998

21. 최현철: 아토피성 질환에서의 피부단자 시험성적 및 혈청 IgE, REST에 관한 연구, 서울, 대한피부과학회지, Vol.30, No.5, pp1-21, 1991
22. 이해란, 홍동선, 손근찬: 소아 알레르기에 관한 조사, 대한의학 협회지 26, pp254-262, 1983
23. 한국 영양학회: 한국인 영양권장량 제 6차 개정, 중앙문화진수출판사, 1995
24. 최순고: 저알레르기 조제분유 분석에 관한 연구, 전북대학교 축산학과 박사학위 논문, pp1-2, 90-92, 1999
25. 李致瑛: 저항원 분유 섭취가 영유아의 영양상태와 알레르기 증상에 미치는 효과, 성신여자대학교 대학원 식품영양학과 석사학위논문, p2, 1998
26. 김현미, 박춘식, 김현숙: 인체의 영양상태가 세포매개성 및 체액성 면역 반응에 미치는 효과, 한국영양학회지 27, pp483-494, 1994