

반고체 離乳補充食에 관한 研究 (I)

— Formulation 과 그 營養價 分析 —

尹 淑 潯 · 李 英 春

安東大學校 家政學科 *中央大學校 食品加工學科

Studies on Semisolid Infant Foods (I)

— Formulation and Their Nutritive Values —

Yoon Suk-Kyong and *Lee Young-Chun

Department of Home Economics, Andong National University,

**Department of Food Technology, Chungang University*

= ABSTRACT =

Three types of infant food were experimentally prepared based on the average caloric requirement for Koreans: Formula A, with 1/3 RDA for 4-6 month, formula B, with 1/2 RDA for 7-9 month, and formula C, with 2/3 RDA for 10-12 month old infants. Into each formula was added approximately 50% of rice. Analysis of the nutritive values on these formulae showed no deviance from the expected values in case of general nutrients while the percent of essential amino acids in protein was much higher except methionine. Since iron content was found to be below the half of the expected values, a sufficient amount of iron as required in RDA should be additionally supplied, for example, in iron drops.

The infant preference test on each formula showed much favorable acceptability: 50% of them responded as moderate, 33.3% as favorable, 12.5% as disliking, and 4.2% as disgusting. The test also showed no noticeable change in both feces and appetite.

緒 論

嬰兒는 生後 5~6個月쯤 부터 乳汁 이외의 營養素
가 必要하다 하더라도 성인이 먹는 食品을 그대로 줄

접수일자: 1985년 1월 10일

수는 없는 것이다. 生後 첫주 또는 첫달에 半固體食品
(semi-solid food)을 供給하면 나중에 비만 이외에
Allergy 반응을 일으킨다¹⁾고 하므로 어린아기의 消化
機能의 발달에 따라 차차 젖 이외의 食品을 조심스럽
게 量을 늘려 供給해야한다. 이러한 적절한 시기에 離
乳를 시행하기 위한 食品을 離乳補充食(Supplementary

infant foods) 이라 한다.

적절한 離乳補充食 마련을 위해 외국의 여러나라에서는 이에 대한 營養評價²⁻⁶⁾ 및 formula에 관한 연구⁶⁻⁸⁾와 貯藏性研究⁹⁻¹²⁾ 그리고 家庭製品(Home-prepared) 離乳食¹³⁻¹⁴⁾ 등 많은 研究가 이루어졌고 國內에서도 여러지역 사회계층의 嬰乳兒를 對象으로 營養方法, 發育狀態, 離乳時期 등 많은 研究¹⁵⁻¹⁹⁾가 進行되었다. 또한 가장빠른 成長期에 있는 嬰乳兒의 營養管理의 중요성도 여러 연구자²⁰⁻²²⁾에 의해 강조되고 있다.

離乳補充食의 成功은 嬰乳兒에서 幼兒期로 옮기는 한 시기의 건강을 좌우하며 그것은 嬰乳兒의 월령에 적당한 음식을 어떤 方法으로 먹이느냐의 실제 문제에 있다.

本 研究는 영양상 균형이 잡혀있고 질감(texture)이 부드럽고 섬유질의 함량이 적은⁸⁾ 반고체 離乳食을 개발하는데 있다. 특히 家庭에서 이용가능한 食品을 고루 配合시켜 韓國人의 營養권장량²³⁾에 기준하여 營養的으로 균형있고 조식이 반고체인 formula를 개발하고자 하였다.

材料 및 方法

1) 實驗材料

참깨, 대두, 멸치, 땅콩 및 건조새우살 등은 서울시 南大門市場에서, 쌀, 다시마, 정육, 옛기름, 둥근과, 당근, 달걀, 시금치 등은 여의도 슈퍼마켓에서 구입했다('84년 1월), 쌀은 아끼바레(秋晴)로서 白米를, 참깨와 땅콩은 去皮하였고, 멸치는 머리와 내장을 제거했고 대추도 씨를 제거했으며, 쇠고기는 다진 정육으로 사용했다. 시금치는 끓는물에 1分間 데치기(blanching) 했고 卵黃은 반숙으로하여 사용하였다.

2) 實驗方法

(1) 離乳補充食의 formulation

Formula는 우리나라 嬰乳兒의 총열량 부족¹⁵⁾²⁴⁾을 충당시키는데 첫째 중점을 두고 科學技術研究所의 高營養經濟食品 formula例⁵⁾에 제시된 비율을 참고하였다. 출생초기부터 무리가 없는 곡류¹⁾¹⁶⁾를 주로하여 특히 家庭에서 利用 가능한 食品을 고루 配合시켜 한국인의 營養권장량에 기준하여 다음과 같이 만들었다. 4~6개월 유아의 1/3 RDA를 A로 하고, 7~9개월 유아의 1/2 RDA를 B, 10~12개월 유아의 2/3 RDA를 C로하여 50%전후의 쌀을 주로한 영양적으로 균형있고 조식이 반고체인 formula를 개발하고자 하였다. 옛기름의 첨

가는 이유식의 粘度를 낮출 뿐만 아니라 starch의 消化性を 높인다¹⁴⁾고 한다. 우리나라 嬰乳兒들의 식단은 열량밀도(calorie density)가 낮아 총열량섭취량이 유아 필요 요구량에 이르지 못한다¹⁵⁾²⁴⁾고 하므로 유아가 급식하기 알맞는 농도에서 열량밀도를 높이기 위해 이유식A에 옛기름 첨가를 시도하였다. 또한 嬰乳兒의 貧血은 철분 결핍이 主要原因이라고 보고²¹⁾되고 있어 이러한 不足을 補充食에서 공급하고자 다시마, 시금치, 참깨 등을 첨가하였다. 비타민C는 계절마다 과채즙에서 별도로 공급하게 계획하였으며 Sample 조제는 Table 1에 제시한 순서로 하여 A(4~6월령), B(7~9월령), C(10~12월령)를 각각 예비실험결과에 준하여 230g, 490g, 630g씩 만들었다.

(2) 本 Formula의 營養成分 分析

一般成分 分析: 수분, 조회분, 조지방, 조섬유, 조단백질 및 가용성무질소물의 함량은 상법²⁶⁻²⁷⁾에 의하여 아미노산량은 산당화법에 의하여 24시간 가수분해하여 아미노산 자동분석기로 분석하였다. 無機質의 정량은 칼슘과 철분은 원자흡광분광기(perkin Elmer model 2380 Atomic Absorption Spectrophotometer)를 사용하여 分析하였으며 인은 molybden blue 비색법에 의하여 측정하였다.

Vitamin의 정량: Vitamin A는 Myer²⁸⁾의 colorimetric method(carr price blue color)로 분석했고, thiamin은 thiochrome method에 의하였고, Riboflavin은 flurometric method를, Niacin은 colorimetric method²⁶⁾를 使用하여 각각 분석했다.

(3) 選好度 調査(preference test)

4-12 個月의 嬰乳兒의 Formula에 대한 選好度를 알아보기 위하여 다음과 같이 給食試驗을 실시하였다.

① 對象: 경기도 과천시 주공 아파트에 4-12 個月의 嬰乳兒 18名, 서울시 여의도 압구정동, 천호동 등에 각각 2各으로 총 24名을 조사대상으로 선정하였다.

② 給食期間: '84년 1월 13일-1월 30일 사이에 1次 3日間, 2次 4日間, 총 1人 1週日間 給食을 실시하였다.

③ 方法: 離乳食을 소형병에 넣어 1日分量을 명시하였으며, 其中 1日分은 냉동실에 보관하였다가 먹이도록 하였다. 離乳補充食 供給時 설문지와 급식일지를 함께 분배하여 부모의 환경과 대상아의 반응을 調査하였다.

Table 1. Preparation process of the infant foods

| Sample | A (4-6 months) | B (7-9 months) | C (10-12 months) |
|------------------------------------|---|--|---|
| Materials | rice, dried shrimp and bean, onion, malt | rice, sea tangle and bean, onion, beef and anchovy | rice, sea tangle and bean, onion, beef and anchovy |
| Preparation | <p>add 3/4 cup of water after washing 4 times. → 3 hrs.</p> <p>add 3/4 Cup of water. → 3 hrs.</p> <p>add 1/4 Cup of water. → 20min.</p> <p>2 stage : 3min. 1 stage : 7min.</p> <p>peel beans add other materials except the above</p> <p>1 stage : 0.5 min 6 stage : 1.5 min 7 stage : 3 min</p> <p>supernatants from sieving</p> <p>2 stage : 3 min.</p> | <p>add 3/4 Cup of water after washing 4 times. → 3 hrs.</p> <p>add 2 Cup of water → 3 hrs.</p> <p>2 stage : 3 min. 1 stage : 12min.</p> <p>peel beans ← add other materials except the above</p> <p>1 stage : 0.5 min. 6 stage : 1.5 min. 7 stage : 1 min.</p> <p>2 stage : 4.5 min.</p> | <p>add 1 Cup of water after washing 4 times. → 3 hrs.</p> <p>add 2 + Cup of water → 3 hrs.</p> <p>2 stage : 3min. 1 stage : 12min.</p> <p>peel beans add other materials except the above</p> <p>1 stage : 0.5 min. 6 stage : 1.5 min. 7 stage : 1 min.</p> <p>2 stage : 5 min.</p> |
| Immersion | | | |
| Boiling (Finnai combi range 3) | | | |
| Mixing (Gold star M1309P mixer) | | | |
| Cooking (the same range) | | | |
| Total (g) | 230 | 490 | 650 |

結果 및 考察

1) 離乳補充食의 Formulation

本 Formula의 材料와 分量은 Table 2에 있고, Table 3은 乳汁의 최대공급량 (850ml)과 월령별 formula의 계산된 영양소의 量 그리고 수입이유식에 함유된 영양성분을 비교한 것이다.

실지 給食量은 대개 모유공급을 1일 650-750 ml로 잡고 850ml를 최대량²⁹⁾으로하여 영아의 월령이 높아 짐에 따라 離乳食이나 과즙 등으로 보충한다. 嬰兒에게 먹일수 있는 총급식량은 乳汁 혹은 離乳食으로 1日 체중 kg 당 168 ml³⁰⁾라고 하므로 총량을 월령별로 계산하여 母乳의 최대량 (850 ml)을 제하여 A군이 460 ml, B군이 662 ml, C군이 830 ml라는 분량을 계산할 수 있다. 그러므로 本 formula의 이유보충식에서 만든 완성제품을 A, B, C. 각각 230 ml, 490 ml, 650 ml로서 乳汁의 기타식품의 供給도 가능하게 하였다.

Calories: 지방, 탄수화물, 단백질은 열량밀도에 중요하고 식품내의 섬유소량도 formulation에서 중요한 요

소로 생각되었으나 미음의 경우에는 粘稠度가 매우 중요한 결정사항으로 나타났다. 이들 미음의 粘稠度는 starch gelatinization에 따른 영향을 크게 받고 있는 것으로 알려져 있다⁷⁾. 전분은 열량밀도를 낮게하므로 이점에 유의하여 Formula A에서만 14%의 맥아를 첨가하여 열량밀도가 1.27 Kcal/g로서 B의 1.00Kcal/g과 C의 1.11 Kcal/g 보다 높게 만들었다.

蛋白質: 蛋白質은 韓國人 영양권장량을 기준으로하여 FAO/WHO/UNICEF의 蛋白質 자문위원회 (PAG)¹⁾의 고단백질 離乳食 지침에 의하였다. 일생에 가장 중요한 영양기에 高營養經濟食品을 주장하는 연구자들의 공이용 보충식도 좋지만 lysine이 부족한 곡류와 methionine이 不足한 大豆등을 고려할때 우수한 동물성 단백질의 이용을 증시해야 한다. 동물성 단백질원으로 새우, 쇠고기, 달걀, 멸치 등을 첨가하여 아미노산의 효율을 높였으며 염가인 생선으로 대체하면 경제적인 제품으로 만들 수 있다고 생각한다.

脂肪: 嬰兒는 섭취하는 총Calorie의 15% 이상을 脂肪으로 섭취할때 脂肪이 대변으로 배설되며 18Kcal/kg/day이상인 脂肪을 대변으로 배설할 때는 임상적으로 문제가 된다고 지적하였³⁰⁾. 本 formula에서는 脂肪을 총열량의 10% 내외로 조정하였다.

無機質: National Reserch Council은 1日 소금 섭취량을 6개월에서 0.115-0.35 g, 6~12개월까지 0.25-0.75g이 적당하다³¹⁾고 하므로 이에 기준하여 本 formula에서는 시료의 약 0.3% 즉, A에 0.25g, B에 0.5g, C에 0.75g 첨가시켰다. 일반식품에는 1~2% 첨가하는 것이 상례로 되어있다.

철분은 충분한 량을 충당시키기에는 嬰兒의 기호성 때문에 어려운 점이 있었다. 철분공급을 위한 다시마의 Sodium alginate는 放射性 (radioactive) strontium의 骨吸收를 저하시키고 牛乳의 strontium 오염을 저하시키는데 효과적이³²⁾고하나 초기 보충식에는 소화성 문제로 다시마를 넣지 않았으며, B, C에 0.2~0.4% 첨가시켰다. Committee on Nutrition of the American Academy of Pediatrics는 생후 6개월 이후부터 철분강화 formula, 또는 iron drop으로서 RDA에 기준해서 공급할것을 권장하고 있다. 칼슘은 母乳 營養의 경우 중기 이후부터 부족하므로 B, C에 멸치를 첨가하였다.

비타민: 母乳供給에서 生後 1년까지 비타민A와 B₁이 충당되나 niacin과 B₂가 약간 부족하고 牛乳供給에서는 비타민A만 약간 부족한 뿐이다. 그러므로 乳汁를 供給받는 상태에서 약간의 補充이 필요하다고 본

Table 2. Composition of the supplementary infant foods

| Formula Ingredients | (unit = g) | | |
|------------------------|------------|-------|--------|
| | A | B | C |
| Rice | 50 | 80 | 110 |
| Soybean | 2 | 5 | 6 |
| Malt | 5 | | |
| Jujube (dried) | 6 | 7 | 8 |
| Peanut | 6 | 10 | 15 |
| Carrot | 4 | 6 | 8 |
| Dried shrimp | 8 | | |
| Egg yolk | 6 | 12 | 15 |
| Sugar | 5 | 7 | 8 |
| Onion | 3 | 4 | 5 |
| Sesame | | 8 | 15 |
| Beef | | 20 | 20 |
| Small sardine | | 5 | 6 |
| Sea tangle | | 2 | 4 |
| Spinach | | | 8 |
| Salt | 0.25 | 0.5 | 0.75 |
| Total | 95.25 | 166.5 | 288.75 |

A: 4-6 months. B: 7-9 months. C: 10-12 months.

다(Table 3참조).

이상의 모든점을 참작하여 本formula를 만들었다.

2) 營養價

각 離乳補充食의 營養價는 Table 4에 예상영양가가 나타나있고 분석결과와 비교한것이 Table 5에 나타나 있다. 일반성분 분석결과 열량이나 단백질 및 지방은 예상치와 별 차이가 없었다. 無機質에 있어서 칼슘함량이 예상치에 미달되었고 철분은 공급에 유의하였음에도 불구하고 전이유식에서 모두 예상치의 1/2의 량에도 이르지 못했다. 그러므로 철분은 별도로 iron drop로서 供給시킬것이 확인되었다.

Table 6에 나타난 바와같이 아미노산의 조성을 FAO의 기준치²³⁾와 비교했을때 methionine을 제외하고는 대부분이 상회하였으며 isoleucine이 A와 B에서 기준량 보다 약간 떨어졌을 뿐 필수아미노산의 효율이 보충

식 모두에서 양호한것으로 나타났다. Methionine은 乳汁에서도 그 함량이 높지 않으므로 좀더 증가시킬 필요가 있다고 본다.

Table 7의 비타민함량에서도 비타민A는 가열처리에 의해 Sample A에서 약 12~13% 저하되었으며, thiamin은 sample A가 0.05mg/100g에서 0.03mg/100g으로, sample B는 0.05mg/100g에서 0.04mg/100g로 저하되었고, riboflavin과 niacin은 변화가 없었다. 이상의 결과와, 乳汁에서 얻어질 수 있는 영양소의 양을 종합해 보면, 母乳供給者에게만 부족한 비타민 B₂는 칼슘과 함께 牛乳에서 供給될 수 있도록 유의할 필요가 있다고 본다.

3) 離乳補充食의 選好度

급식대상은 모유영양(breast feeding) 2명, 인공영양(bottle feeding) 11명, 혼합영양이 11명으로 총 24

Table 3. Comparative nutritive value of human or cow's milk and the formulated infant foods

| Age | Nutrients | weight (g) | calorie (Kcal) | protein (g) | fat (g) | minerals(mg) | | | vitamins | | | |
|----------|------------|------------|----------------|-------------|---------|--------------|--------|-------|----------|---------------------|---------------------|-------------|
| | | | | | | Ca | P | Fe | A (R.E.) | B ₁ (mg) | B ₂ (mg) | niacin (mg) |
| | Human milk | 850.0 | 518.5 | 11.9 | 26.35 | 297.5 | 212.5 | 1.7 | 306.0 | 1.87 | 0.25 | 1.7 |
| | Cow's milk | 850.0 | 535.5 | 22.5 | 27.2 | 1,581.0 | | 0.1 | 255.0 | 2.38 | 0.85 | 11.05 |
| 4-6 mon | 1/3 RDA | | 299.0 | 8.4 | | 120.0 | | 3.3 | 100.0 | 0.13 | 0.17 | 2.0 |
| | sample A | 95.25 | 320.19 | 14.16 | 6.02 | 54.3 | 258.81 | 3.34 | 221.78 | 0.28 | 0.13 | 2.82 |
| | c.b.f.* | | 321 | 8.3 | | 298 | | 22.0 | 243.7 | 0.75 | 0.91 | 7.20 |
| 7-9 mon | 1/2 RDA | | 495.0 | 13.7 | | 270.0 | | 7.5 | 150.0 | 0.2 | 0.3 | 3.5 |
| | sample B | 166.50 | 536.77 | 21.45 | 15.31 | 218.47 | 403.56 | 7.06 | 269.05 | 0.35 | 0.36 | 7.29 |
| | c.b.f. | | 599 | 16.0 | | 571 | | 42.6 | 262.8 | 1.48 | 1.76 | 14.04 |
| 10-12mon | 2/3 RDA | | 700.0 | 19.5 | | 360.0 | | 10.0 | 200.0 | 0.27 | 0.4 | 4.7 |
| | sample C | 228.75 | 742.18 | 27.90 | 23.73 | 316.91 | 555.94 | 11.41 | 418.01 | 0.50 | 0.46 | 8.94 |
| | c.b.f. | | 669 | 18.8 | | 660 | | 47.5 | 259.2 | 1.71 | 2.03 | 16.04 |

* c.b.f. : commercial baby food (imported)³¹⁾.

The weight of sample A,B and C is based on Table 2.

Table 4. Compositions of the formulated infant food per 100 g

| Compositions Sample | Calorie (Kcat) | Moisture (%) | Protein (g) | Fat (g) | Crude-ash (g) | Crude fiber (g) | NFE* | Minerals (mg) | | | Vitamins | | | Niacin (mg) |
|---------------------|----------------|--------------|-------------|---------|---------------|-----------------|-------|---------------|----|-----|----------|---------------------|---------------------|-------------|
| | | | | | | | | Ca | P | Fe | A (R.E.) | B ₁ (mg) | B ₂ (mg) | |
| A | 127.28 | 69.19 | 5.53 | 1.8 | 0.78 | 0.44 | 22.24 | 9 | 5 | 0.5 | 48.04 | 0.05 | 0.06 | 1.4 |
| B | 100.97 | 76.66 | 4.39 | 2.61 | 0.79 | 0.53 | 14.98 | 21 | 67 | 0.8 | 33.03 | 0.05 | 0.06 | 1.5 |
| C | 111.12 | 75.09 | 4.44 | 3.16 | 0.83 | 0.25 | 16.23 | 23 | 23 | 0.8 | 48.05 | 0.04 | 0.06 | 1.5 |

* NFE : Nitrogen-free extract.

Table 5. Comparison of the expected and the actual contents of nutrients in the formulated infant foods

| Result Sample (g) | | Composition | Calorie (Kcal) | Protein (g) | Fat (g) | Minerals (mg) | | | Vitamins | | | |
|----------------------|----------|-------------|-------------------|----------------|------------|---------------|--------|-------|----------|----------------|----------------|--------|
| | | | | | | Ca | P | Fe | A | B ₁ | B ₂ | Nician |
| | | | | | | | | | (R.E.) | (mg) | (mg) | (mg) |
| A (230) | Expected | | 320.19 | 14.16 | 6.02 | 54.3 | 258.81 | 3.34 | 128.42 | 0.28 | 0.13 | 1.76 |
| | Actual | | 292.74 | 12.72 | 4.14 | 20.7 | 11.5 | 1.15 | 110.49 | 0.12 | 0.127 | 3.22 |
| B (490) | Expected | | 502.77 | 20.8 | 15.27 | 131.07 | 388.86 | 7.56 | 185.73 | 0.34 | 0.36 | 5.36 |
| | Actual | | 494.75 | 21.51 | 12.79 | 102.9 | 328.3 | 3.92 | 161.86 | 0.25 | 0.294 | 7.35 |
| C (650) | Expected | | 708.18 | 27.25 | 22.63 | 314.51 | 538.81 | 11.37 | 313.56 | 0.49 | 0.45 | 6.35 |
| | Actual | | 722.3 | 28.86 | 20.54 | 149.5 | 149.5 | 5.2 | 312.31 | 0.26 | 0.38 | 9.75 |

Table 6. Amino acids composition of the formulated infant foods

| Amino acid* | Sample | (mg / gN) | | | |
|---------------|--------|-----------|---------|---------|-------|
| | | A | B | C | FAO |
| Isoleucine | | 251.4 | 249.6 | 275.4 | 270 |
| Leucine | | 489.5 | 482.0 | 491.0 | 306 |
| Lysine | | 429.1 | 391.1 | 364.9 | 270 |
| Phenylalanine | | 269.0 | 272.9 | 303.1 | 180 |
| Methionine | | 103.6 | 115.1 | 111.8 | 270 |
| Threonine | | 196.8 | 213.4 | 212.1 | 180 |
| Valine | | 285.9 | 339.9 | 358.2 | 270 |
| Total | | 2,030.3 | 2,064.0 | 2,116.5 | 1,746 |
| Histidine | | 114.4 | 148.6 | 138.8 | |
| Arginine | | 500.6 | 557.7 | 565.7 | |
| Aspartic acid | | 733.6 | 686.4 | 689.6 | |
| Serine | | 269.7 | 271.2 | 276.0 | |
| Glutamic acid | | 1,257.9 | 1,217.6 | 1,278.3 | |
| Proline | | 294.6 | 332.7 | 302.2 | |
| Glycine | | 468.8 | 340.9 | 347.8 | |
| Alanine | | 351.5 | 347.4 | 344.0 | |
| Total | | 3,991.1 | 3,902.5 | 3,942.4 | |

* Tryptophan is omitted because of samples being prepared by acid hydrolysis.

Table 7. Vitamin contents in the formulated infant foods

| Samples | | (/ 100g) | | | |
|---------|----------------|------------|---------------------|---------------------|-------------|
| | | A (R.E.) | B ₁ (mg) | B ₂ (mg) | Niacin (mg) |
| A | Non-sterilized | 48.05 | 0.05 | 0.06 | 1.4 |
| | Sterilized | 42.04 | 0.03 | 0.06 | 1.4 |
| B | Non-sterilized | 33.00 | 0.05 | 0.06 | 1.3 |
| | Sterilized | 33.03 | 0.04 | 0.06 | 1.3 |

Table 8. Infants subjected to preference test

| Age (mon) | Subject | | Weight(kg) | Height(cm) | Feeding method | | |
|-----------|---------|--------|------------|------------|----------------|--------|------------|
| | Male | Female | | | Breast | Bottle | Bre.+ Bot. |
| A 4~ 6 | 4 | 4 | 7.70 | 68.3 | | 1 | 4 |
| B 7~ 9 | 2 | 4 | 9.30 | 72.0 | 2 | 4 | 3 |
| C 10~ 12 | 4 | 6 | 9.96 | 76.0 | | 6 | 4 |
| Total | 10 | 14 | | | 2 | 11 | 11 |

Table 9. Frequency and amount of feeding

| Months | Day | | | | | | | | Mean |
|--------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| A (230 g) 4-6 | Frequency | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 2.0 | 2.3 | 2.3 | 2.5 | 2.0 |
| | Amount (g) | 142.6 | 165.0 | 187.0 | 187.5 | 183.0 | 183.0 | 190.0 | 176.9 |
| B (490 g) 7-9 | Frequency | 2.3 | 2.6 | 2.8 | 3.0 | 3.0 | 3.2 | 3.0 | 2.8 |
| | Amount (g) | 350.0 | 350.0 | 380.0 | 430.0 | 400.0 | 420.0 | 440.0 | 395.7 |
| C (650 g) 10-12 | Frequency | 2.6 | 2.8 | 3.0 | 2.8 | 3.8 | 3.3 | 3.8 | 3.1 |
| | Amount (g) | 362.5 | 442.5 | 557.5 | 580.0 | 580.0 | 582.5 | 630.0 | 533.6 |

Table 10. Preference of the infant foods

| Age(mon.) | Very like | Like | Moderate | Dislike | Very dislike |
|-----------|-----------|------|----------|---------|--------------|
| 4 - 6 | | 4 | 2 | 3 | |
| 7 - 9 | | | 6 | | |
| 10 - 12 | | 4 | 4 | | 1 |
| Total | | 8 | 12 | 3 | 1 |

Table 11. Changes in appetite and stool appearance after feeding, and preference after frozen storage

| Age (mon.) | Appetite | | | Changes of stool | | | Preference after frozen storage | | |
|------------|----------|----------|---------------|------------------|--------------|---------------|---------------------------------|------------------|---------------|
| | Increase | Decrease | Nothing noted | Diarrhea | Constipation | Nothing noted | More likable | More dislikeable | Nothing noted |
| 4 - 6 | 4 | 2 | 2 | | | 6 | | | 8 |
| 7 - 9 | 4 | | 2 | 2 | 4 | | 2 | | 4 |
| 10 - 9 | 4 | | 6 | | | 10 | | 2 | 8 |
| Total | 12 | 2 | 10 | 2 | 6 | 16 | 2 | 2 | 20 |

이었으며, 本 離乳補充食의 選好度를 調査한 결과는 Table 8에 나타난 바와 같다. 급식 대상아의 환경조사에서 어머니의 연령은 24-37세로 평균 29세였으며 교육정도는 고졸 3명, 대졸 20명, 대학원졸 1명이었으며 모두 아파트에 거주하는 사람들을 택했다. 특별한 직업을 가진

주부는 없었고 한명이 교사였다. Table 9에 나타난 급식회수와 분량은 급식결과 A에서 1/4, B에서 1/5, C에서 1/6정도가 1일계획 급식량에서 남았고 급식회수는 초기(A) 2회, 중기(B), 후기(C)에서 약 3회로 나타났다. 이러한 결과는 급식대상의 대다수가 인공영양

또는 혼합영양으로 급식시험이전부터 이미 이유식을 적당히 급식하고 있었던 관제라고 볼 수 있다.

選好度 조사결과 Table 10에서 기호성으로는 보통이 50%, 좋아한다 33.3%, 싫어한다 12.5%로서 급식시험에서는 별 문제가 없는 것으로 나타났다.

급식후의 상태조사 결과는 Table 11과 같이 식욕증가 50%, 무변화 33.3%, 감퇴가 8.3%로 별 지장이없음을 알 수 있었다. 그리고 변의 변화는 무변화가 66.7%, 변비 25%, 원래 설사자 2명은 여전히 설사로 나타났다. 또한 냉동전후의 적응도도 별 변화가 없음이 83%로 지배적이었다.

結 論

家庭에서 만들어 사용할 수 있는 반고체 離乳補充食의 formula를 개발하고 試製品の 영양분석 및 選好度を 試驗하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) 필요열량은 한국인영양권장량 (FAO)을 기준으로 4-6개월 유아는 1/3 RDA를 (A sample), 7-9개월 유아는 1/2 RDA를 (B sample), 10-12개월 유아는 2/3 RDA로하여 (C sample), 쌀을 약 50% 첨가한 離乳補充食의 formula를 만들었다. 각 시료의 열량은 A가 1.27 Kcal/g, B가 1.00 Kcal/g, C가 1.11 Kcal/g로 calorie density를 높게하였다.

2) 離乳補充食 시제품의 營養價를 분석한결과 일반 영양성분은 예상치와 거의 유사하였으며 특히 단백질중의 필수아미노산 비율은 methionine을 제외하고는 아주 높았고, 철분은 예상치의 1/2에 미달되어 iron drop 등으로 RDA에 맞추어 별도 공급이 불가피한 것으로 나타났다. 비타민A나 B₁, niacin은 다소 예상치에 미달 되었으나 乳汁을 먹는데서 보충될 수 있다고 보지만, 母乳에 不足한 B₂의 보충은 필요할 것으로 생각된다.

3) 離乳補充食의 選好度試驗 결과 식욕증가 50%, 무변화 33.3%, 감퇴가 8.3%로서 양호한 편이었으며 급식후 변의 상태에도 별 변화가 없었다.

REFERENCES

1) Peggy pipes : When should semisolid foods be fed to infants?, *J. of Nut. education*, 9(2):57-59, 1977.

2) Khan. M.A. & Eggum, B.O. : Effect of home and industrial processing on protein quality of

baby foods and breakfast cereals, *J. of the Science of Food and Agriculture*, 30 (4):369-376, 1979

3) Abragamsson, L. & Verarde, N. : *The nutritional value of homeprepared and industrially produced weaning foods*, *J. Hum. Nutr.*, 32 (4): 279-284, 1978.

4) Venkat Rao, S., Vijayalaksgmi, D. & Kurien, S. : *Nutritive value of weaning foods and malted milk powder.*, *J. of Food Science and Technology, India*, 13 (4) : 209-213, 1976.

5) FAO/WHO/UNICEF Protein Advisory Group (PAG) : *PAG guidance on protein mixtures for use as weaning foods*. 1971.

6) Thomson, W.A.B. : *Infant formulas and the use of vegetable protein*, *J. of the American Oil Chemists' Society* 56 (3) :386-388, 1979.

7) Jansen, G.R., O'Deen, L., Tribelhorn, R.E. & Harper, J.M. : *The calorie densities of gruels made from extruded corn-soy blends*, *Food and Nutr. Bulletin*, 3 (1) : 39-44, 1981.

8) Ekpenyong, T.E., Fetuga, B.L. & Oyenuga, V.A. : *Fortification of maize flour based diets with blends of cashewnut meal, African locust bean meal and sesame oil meal.*, *J. of the Science of Food and Agriculture*, 28 (8) : 710-716, 1977.

9) Kononenko, I.E. & Kirichenko, T.I. : *Storage behaviour of meat paste for infant nutrition.*, *Tovarovedenie*, 13 : 43-44, 1980.

10) Flores, J., Pinaga, F., Primo, E., & Miro, E. : *Freeze drying of infant foods. II. Storage stability of freeze-dried foods*, *Revista de Agroquimicay Tecnologia de Alimentos*, 14 (2) :296-306, 1974.

11) Fricker, A., & Gutschmidt, J. : *Chemical and organoleptic changes in commercial baby foods during storage.*, *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*, 68 (3) : 79-83, 1972.

12) Karlin, R. & Foisy, C. : *Baby foods; The contents of B vitamins in preserved baby foods. Effect of storage on contents.*, *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 42 : 545-554, 1972.

13) Tontisirin, K., Moaleekoonpairroj, B. & Dhana-mitta, S. : *Formulation of supplementary infant*

- foods at the home and village level in Thailand, Food and Nutr. Bulletin* 3 (3): 37-40, 1981.
- 14) Desikacjar, H.S.R., : *Development of weaning foods with high caloric density and low hot-paste viscosity using traditional technologies, Food and Nutr. Bulletin* 2 (4) : 21-23, 1980.
- 15) 이기열 : 영유아의 영양관리, 농촌진흥청, 식품과 영양, 2 -1, 27-31, 1981.
- 16) 이동기 : 이유식 세미나 소아과 23 (2) : 1-2, 1980.
- 17) 최진영 : 우리나라에 있어서의 이유식 실태와 문제점 소아과 23 (2), 3-10, 1980.
- 18) 이선자 : 일부 농촌지역 어린이들의 젖떼기 실시방법 시기 및 보충식에 대한 조사. 최신의학 17: 979-989, 1974.
- 19) 대한 소아과학회 영양위원회 : 아기를 위한 음식물 (이유식), 대한소아과학회, 1976.
- 20) 주진순 : 우리나라 영유아의 영양의 현황과 문제점, 농촌진흥청, 식품과 영양, 2 (1) : 32-43, 1981.
- 21) 尹淑瀾 : 中都市의 離乳實態(安東市), 安東大學論文集, 第3集, 437-453, 1981.
- 22) 朴鍾戊 : 소아발육과 영양실태, *Korean J. Nutrition* 10 (2) : 1-4, 1977.
- 23) 韓國人の 營養勸奨量, 第3改正版, 1980.
- 24) A.H.NASH, 신선영 : 한국아동의 영양실태와 이유식개발, 농촌진흥청, 식품과영양, 2 (1) : 32-43, 1981.
- 25) 최홍식·권태원 : 유유아 및 성장기 아동을 위한 영양식품개발에 관한 연구, *Korean J. Nutrition* 2 (1) : 96-103, 1970.
- 26) William Horwitz : *Official methods of analysis of the A.O.A.C., 13th ed., 743-744, 1980.*
- 27) 幸孝善 : 食品分析 (理論과 實驗), 第2 ~ 4 장, 新光出版社, 1983.
- 28) Myer Freed : *Method of vitamin assay 3rd. ed., 70-164, 1966.*
- 29) Marie, V.K. & Kathleen, L.M. : *Food nutrition and diet therapy. 6th ed., 296-299, 1979.*
- 30) Fomon, S.J. : *Infant nutrition 2nd. ed., W.B. Saunders Comp. 21, 408, 1974.*
- 31) Nutrition today : *Average nutrient for infants, 16 (4), 6-26, 1981.*
- 32) Tamikazu Kume & Masaaki Takehisa : *Effect of gamma-irradiation on sodium alginate and carrageenan powder. Argic Biol. Chem., 47 (4) : 889-890, 1983.*