

就學前兒童의 營養改善을 爲한 鐵分添加 給食效果에 對한 研究*

姜智熙** · 朱軫淳** · 朴明潤***

** 高麗大學校 醫科大學 營養 · 生化學教室, 韓國營養問題研究所

*** 國際聯合兒童基金

A Study on the Supplementation of Different Levels of Iron for the Nutritional Improvement of Pre-school Children

Ji Hee Kang**, Jin Soon Ju**, and Michael Myungyun Park***

** Department of Nutrition and Biochemistry, Medical College and Koran Nutrition Research Institute, Korea University, Seoul, Korea

*** UNICEF

= ABSTRACT =

As an attempt to improve the nutritional status of Korean rural pre-school children, anthropometry, clinical examination, and hematological parameters (Hb, Ht, and serum albumin) are measured. Six kinds of diet supplemented with 0, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 and 20.0 mg Fe (as ferrous sulfate) were used for 10 weeks.

Subjects were 349 pre-school children aged from 1 to 5 years old living in An-gam-myon and Bong-dang-myon, Hwa-seung-goo, Kyong-gi-duo, and the supplementary diet was a product of the Model Nutritional Enterprise Factory in Wuen-sueng-goon, Gangwon-duo.

The results obtained were as follows:

- 1) Physical development of subject children were within normal range during the feeding trial period of 9 weeks.
- 2) From the results of clinical examination, no children showed nutritional deficiency signs.
- 3) Iron free supplementary diet group (control group) among other subject children also showed some improvement of hemoglobin level and frequency of anemia.
- 4) The amount of iron fortified as supplemental diet was effective in 5.0-7.5 mg Fe per child per day, no further effect was observed by adding of more iron.
- 5) The values of hematocrit and serum albumin also improved by providing the supplementary diet.

* 本 研究는 一部 UNICEF 의 研究事業費의 支援으로서 이루어진 것임.

접수일자 : 1983. 7. 30

緒 論

營養性貧血은 一般的으로 低所得層의 사람들 特別히 成長速度가 빠른 幼年期兒童과 生理的으로 鐵의 要求量이 많은 妊娠婦 및 授乳婦에서 많이 나타나는 營養不足症으로서 全世界의 營養問題¹⁾⁻⁵⁾의 하나로 重要視 되고 있다.

그중에서도 兒童들의 營養性貧血問題¹⁾는 兒童들의 正常的인 發育成長에 많은 影響을 미치므로 早速히 解決되어야 할 問題로 指摘되고 있으며 이는 鐵分의 不足이 그 主要原因²⁾⁶⁾이라고 생각되고 있다.

營養性貧血에 對하여 現在까지 많은 報告가 있으나 未就學兒童들에 對하여는 아직도 分明치 않은 點이 許多하다.

Stott⁷⁾에 依하면 “마우리” 原住民의 4歲未滿 兒童의 40~60%가 血色素量이 10g/100ml 以下였으며 이들 貧血兒童의 90%가 鐵分缺乏性 貧血이었다고 하였다. 또 Stransky & Daus-Lawas⁸⁾은 生後 4個月 乃至 2年사이의 營養不良兒童 120名을 調査한 바 그 全部가 貧血이었다 하며 Guest & Brown⁹⁾은 美國의 3歲兒童의 26~30%에서 鐵分缺乏性 貧血을 볼 수 있었다고 報告하였다.

우리나라에서는 金¹⁰⁾은 1966年 釜山地域에서의 離乳期兒童의 血色素量이 10.0g/100ml 以下가 31.35% 이었고 10.5g/100ml 以下가 全體 調査對象兒童의 50%로 主로 鐵分缺乏性 貧血으로 나타났다고 報告하였으며 洪¹¹⁾은 大學病院等 兒童健康相談所를 찾아온 離乳期兒童 85名에 對한 觀察에서 그 血色素가 10g/100ml 以下가 46%로 역시 鐵分缺乏性 貧血이 많다고 하였다. 또 全¹²⁾은 1976~1979年 사이에 全國 19個地域 380世帶의 2~6歲兒童에 對한 貧血 調査報告에서 貧血頻度는 平均 17~58%로 季節的으로는 冬季에 낮고 春季에 높았고 年齡的으로 出生後 2年(1年 6個月~2年 6個月)에서 4년까지 繼續해서 貧血頻度가 높아가며 4歲以後에는 低下됨을 指摘하고 있다. 또 朱¹³⁾ 및 朱와 吳¹⁴⁾ 등은 1976~1977年에서 韓國農村兒童의 貧血頻度가 約 40%에 達한다고 報告하였고 蔡等¹⁵⁾¹⁶⁾도 韓國農村 就學前의 幼兒에 對한 貧血頻度는 38%로 그 大部分이 鐵缺乏性이었다고 指摘하였다.

血色素量을 正常水準으로 維持하는데에는 여러가지 營養素와 補助要因이 있지만 그중에서도 가장 重要視되는 것이 鐵分이라 하겠다. 一部 우리나라 貧血症어린 아이에서는 鐵分 以外에 良質의 蛋白質, 비타민 A,

B₂, C 등¹³⁾ 不足을 생각할 수 있다. 따라서 貧血의 豫防이나 治療에는 鐵分의 攝取增加 또는 補充으로 適正量의 鐵分을 攝取하고 吸收하여 體內에 充分量의 鐵分이 保有되어야 할 것으로 생각된다.

兒童에 있어서의 鐵分의 所要量은 成長과도 關係가 깊으며 早速한 成長으로해서 單位體重當으로 보면 成人보다 훨씬 많은 것으로 믿어진다. 그런데 攝取하는 鐵分의 消化吸收는 攝取하는 食事內容, 食品의 種類에 따라 많이 差異진다. 또 한편으로는 鐵缺乏性 貧血 때에는 人體의 低抗力이 低下되어 感染에 對한 感受性이 높아져서 疾病에 罹患되기 쉽다고 믿어진다¹⁷⁾.

鐵缺乏性 貧血兒童에 鐵分을 補充給食한 경우는 補充하지 않은 兒童들에 比해서 呼吸器感染率이 훨씬 낮았다고 하며¹⁸⁾¹⁹⁾ 鐵分不足은 우리 人體의 여러 生理機能에도 支障을 주고 있음이 알려져 있다²⁰⁾²¹⁾²²⁾. 또 鐵分缺乏性 貧血兒童에서의 非正常的인 知能活動이 鐵分의 補充給與로 好轉되었다는 報告²³⁾⁻²⁷⁾는 鐵分缺乏이 知能發達에도 큰 影響을 미치는 重要性을 말해 주고 있다. 그러나 補充할 鐵分의 形態와 分量에 對해서는 많은 配慮가 必要하다. 흔히 쓰이고 있는 鐵分製劑에 對해서는 1977 美國營養財團發刊의 鐵分缺乏性 貧血根絶指針書²⁸⁾에 잘 明示되어 있다. 그중에서도 黃酸鐵(Ferrous Sulfate)이 가장 普遍的으로 使用되고 있다. 그러나 補充給與量에 對하여 過量投與에 依한 危險性에 對하여 James²⁹⁾의 66名 急性鐵中毒 兒童에 對한 報告는 이 點에 對한 매우 貴重한 報告라 하겠다.

一般的으로 成人에서는 100mg의 Ferrous Sulfate를 1日 2회에 나누어 投與하는 것이 適當하다고 하며³⁰⁾ 兒童에 對해서는 3mg Ferrous Sulfate/kg/day³¹⁾가 安定量이라고 報告되어 있지만 6mg/kg/day가 흔히 쓰이고 있는 實情이다. 그러나 이 水準의 鐵劑를 經口 投與할 경우 흔히 胃腸障害를 일으키는 경우가 있음을 留意해야 한다.

本研究에서는 韓國農村兒童의 營養改善을 爲한 鐵分 補充의 最低 有效量을 살피고 그런 補充食 給與의 營養改善效果도 아울러 살핌을 目的으로 하였다.

觀察對象 및 方法

1. 對 象

觀察對象은 경기도 화성군 양감면 및 봉담면의 滿 1歲~5歲兒童(349名)으로 하였다. 이들 對象兒童

에 對하여서 一次로 1982年 11月 25日~1982年 12月 4日 사이에 身體測定健康診斷 및 血液採取를 施行하였고 第一次 調査로부터 5週間 經過한 1982年 12月 30日~1983年 1月 8日 사이에 第2次調査(血液採取만)을 實施하였으며 第2次調査로부터 4週間 經過한 1983年 1月 27日~2月 3日 사이에 第一次調査內容과 同一한 調査를 實施하였다.

Table 1. Composition of the supplementary diet

Constituent	Amount(g/50g package)
Barley powder	33
Defated soy powder	11
Sesam powder	1
Soy oil	1
Sugar	2
Salt mixture ¹⁾	1.6
Vitamin mixture ¹⁾	0.05

1) : Supplemented Fe and Vitamin C in different levels according to diets, see Table 2.

이들 調査對象兒童은 給與할 補充食餌에 따라 6群으로 나누어 各各 10週間 給與하였으며 9週間 觀察하였다.

2. 給與 補充食

兒童들에 給與한 補充食은 KIST와 MFM가 共同으로 開發하여 江原道 原州市所在 Meals For Millions Foundation 韓國支部工場에서 生産한 商品名“우량아”라는 비스켓形態의 食品으로 비닐包裝된 內容物은 1袋當 50g으로서 그 組成과 計算營養價는 다음 Table 1과 Table 2와 같다. 이 食品을 對象兒童 1人當 1日 1袋를 給食하였다. 補充食의 一般成分과 熱量은 모두 同一하지만 添加鐵分은 各 食餌群別로 對照群은 鐵分을 添加하지 않았고 各 試驗群은 各各 1袋當 鐵分 2.5mg, 5.0mg, 7.5mg, 10.0mg 및 20.0mg을 添加했으며 비타민 C는 對照群과 鐵 7.5mg 添加群까지는 各各 30mg을 鐵分 10.0mg 含有食에는 45mg의 비타민 C를 鐵分 20.0mg 含有食에는 60mg의 비타민 C를 各各 添加하여 鐵分의 消化吸收가 良好하도록 期待하였다.

Table 2. Nutritional composition of the supplementary diet (amount in a package of 50g)

Nutrient	Diet					
	Control	1	2	3	4	5
Energy, Kcal	172	172	172	172	172	172
Protein, g	9	9	9	9	9	9
Fat, g	4	4	4	4	4	4
C H O, g	30	30	30	30	30	30
Vitamins						
A, IU	20	200	200	200	200	200
B ₁ , mg	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
B ₂ , mg	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
C, mg	30	30	30	30	45	60
Minerals						
NaCl, g	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Ca, g	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Others ¹⁾	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Fe, ²⁾ mg	0.0	2.5	5.0	7.5	10.0	20.0

- 1) : Potassium disulfate 180mg, Magnesium sulfate 5mg, Manganese sulfate 2mg, zinc sulfate 0.2mg cupric sulfate 0.2mg cobaltous chloride 0.01mg
 2) : Added ferrous sulfate as estimated mg of Fe.

3. 觀察方法

i) 身體計測: 補充食을 給與直前과 補充食給與 9週 間末에 各 對象兒童의 體重, 身長, 左上腕圍 및 左上 腕皮膚두께를 測定하였다.

ii) 健康診察: 身體計測과 同時에 小兒科專門醫에 依 하여 各 對象兒童의 健康診察을 實施行하였다.

iii) 血液檢査: 補充食의 給與食前, 給與 5週間直後 및 給與 9週間直後에 各 對象兒童의 指端針刺로 採 血하여 血色素(Hb)와 Hematocrit(Ht) 및 血清 Al-
bumin 量을 測定하였다.

Hb는 Cyanomethemoglobin法³²⁾에 依하였고 Ht

는 毛細管高速遠心沈法³³⁾에 準하였으며, 血清 Albu-
min은 Doumas等의 Bromcresol Green 比色法³⁴⁾으
로 測定하였다.

成 績

1. 觀察對象

觀察對象의 食餌別, 性別, 年齡別, 人員은 다음 Ta-
ble 3에서 보는바와 같다.

第一次調査時에는 351名(年齡記載 누락對象者 2
名包含)이었는데, 第2次調査時에는 283名이 第3次

Table 3. Subject survey

Diet Group of Subject	Total No. of Subject	Boy	Girl	No. of Subject by Age (year)					
				1/2 →	1 1/2 →	2 1/2 →	3 1/2 →	4 1/2 →	5 1/2 → < 6
First Survey									
Control	82	44	38	19	36	26	1	0	0
1	56	27	29	5	10	23	15	3	0
2	53	18	15	8	10	11	19	3	1
3	45	23	22	5	29	9	2	0	0
4	58	32	26	15	31	11	1	0	0
5	55	23	31	11	22	18	4	0	0
Total	349	177	172	63	138	108	33	6	1
Second Survey									
Control	72	43	29	17	31	13	1	0	0
1	49	23	26	5	10	18	14	2	0
2	30	16	14	2	6	13	8	0	1
3	30	15	15	4	18	6	2	0	0
4	48	28	20	12	27	8	1	0	0
5	54	24	30	9	24	18	3	0	0
Total	283	283	134	49	116	86	29	2	1
Third Survey									
Control	67	41	26	13	32	21	1	0	0
1	45	20	25	4	8	16	14	3	0
2	25	12	13	3	3	12	6	0	1
3	33	18	15	4	18	9	2	0	0
4	48	27	21	11	27	9	1	0	0
5	54	27	27	8	25	17	4	0	0
Total	272	145	127	43	113	84	28	3	1

調査時에는 272名만이 參與하였다. 이들 對象者數의 減少는 主로 父母들이 어린이의 採血을 기피하는 傾向이 있는데다 氣候마저 寒冷한 時期였기 때문이었다고 생각된다.

2. 身體計測

調査始初(第一次) 調査때와 그로부터 9週日間 補充食을 給食한 後의 最終調査(第3次)때의 身體計測의 食餌群別 調査成績은 Table 4에서 보는바와 같다.

計測한 體重, 身長, 左腕圍, 左腕皮膚두께 등은 모두 大體로 1次調査와 3次調査間에 增加되었으나 兩調査值間에 有意性이 있는 增加는 아니며 모두 韓國 소아신체발육치³⁵⁾의 正常範圍內이었다.

3. 健康診斷

全對象에 對하여 1次 및 3次調査時에 小兒科專門醫에 依한 健康診斷을 實施한바 外見上 營養缺乏이나 不足으로 因한 臨床症狀은 發見할 수 없었으며 一般的으로 어린이들의 健康狀態는 良好한 것으로 判定되었다.

4. 血液檢査成績

i) 血色素含有量

補充食給與前(第1次調査) 給與 5週日後(第2次調査) 및 給與 9週日後(第3次調査)의 血色素含有量에 對한 成績은 Table 5에 表示한 바와 같다.

또 WHO³⁾ 基準에 따라 兒童들의 Hb量이 11.0g

Table 4. Anthropometry of the subject

Diet group	Order of Survey	No. of Subject	Weight (Kg)	Height (Cm)	L-Arm Circumference (Cm)	L-U-Arm Skin Fold Thickness (mm)
Control	1st	82	12.6 ± 2.0	84.0 ± 7.0	14.8 ± 1.0	13 ± 2.9
	3rd	67	13.3 ± 1.8	85.8 ± 6.6	14.9 ± 0.9	13 ± 2.4
	Differ.*		0.7 ± 1.1	1.8 ± 1.4	0.1 ± 0.5	0.1 ± 2.3
1	1st	56	13.7 ± 2.5	89.8 ± 8.7	15.3 ± 1.2	13 ± 3.0
	3rd	45	14.6 ± 2.5	92.1 ± 2.4	15.4 ± 1.1	14 ± 3.3
	Differ.*		0.9 ± 0.8	2.3 ± 1.9	0.1 ± 0.8	0.5 ± 3.0
2	1st	53	13.2 ± 2.5	89.6 ± 8.7	14.7 ± 1.2	12 ± 0.3
	3rd	25	14.3 ± 2.1	91.2 ± 8.1	14.9 ± 1.0	13 ± 3.0
	Differ.*		1.1 ± 1.0	1.6 ± 2.0	0.2 ± 0.7	0.9 ± 3.1
3	1st	45	12.9 ± 2.4	86.1 ± 6.9	14.6 ± 1.0	12 ± 2.7
	3rd	33	13.7 ± 2.4	87.7 ± 7.0	14.7 ± 1.0	13 ± 3.0
	Differ.*		0.8 ± 0.9	1.6 ± 1.2	0.1 ± 0.5	0.9 ± 2.0
4	1st	58	12.1 ± 1.7	81.9 ± 6.6	14.3 ± 1.0	12 ± 2.4
	3rd	48	12.9 ± 1.9	83.7 ± 6.2	14.6 ± 0.2	13 ± 2.2
	Differ.*		0.8 ± 1.0	1.8 ± 1.2	0.3 ± 0.6	1.2 ± 1.7
5	1st	55	12.7 ± 2.5	84.3 ± 8.0	14.7 ± 1.0	13 ± 2.5
	3rd	54	13.4 ± 2.4	86.3 ± 7.8	14.7 ± 1.2	13 ± 2.7
	Differ.*		0.7 ± 1.1	1.0 ± 0.9	0.0 ± 0.8	0.3 ± 2.6

* Difference = 3rd survey - 1st survey

It was 9 weeks between 1st survey and 3rd survey

Table 5. Changes of hemoglobin level

Diet Grp.	Order of Surv.	No. of Subj.	Number of subject by the hemoglobin level(g/100ml)										Average Hb Level g/100ml
			< 8.0	8.0→9.0	9.0→10.0	10.0→11.0	11.0→12.0	12.0→13.0	13.0→14.0	14.0→15.0	15.0→16.0	> 16.0	
Control	1st	83	1	7	6	9	6	23	23	7	1	1	12.1±1.9
	2nd	72		2	2	6	14	20	19	7	1	1	12.5±1.5
	3rd	66			2	2	3	22	25	11	1	1	12.9±1.3
1	1st	56			4			8	21	16	6	1	12.8±1.3
	2nd	50				1	8	18	18	5			12.9±0.9
	3rd	44				1	2	17	21	3			13.1±0.7
2	1st	54	1	1	5	6	12	17	7	4	1		12.0±1.6
	2nd	29					3	14	10	2			12.9±0.8
	3rd	25					2	10	8	4	1		13.3±0.9
3	1st	46	1	1	1	5	8	9	15	5	1		12.4±1.6
	2nd	30				1	1	12	10	5			13.1±0.8
	3rd	33						8	13	12			13.7±0.7
4	1st	58	2	3	2	5	7	17	12	8	2		12.3±1.8
	2nd	50			1	3	12	12	15	5	2		12.7±1.2
	3rd	46		1			3	9	19	13	1		13.3±1.0
5	1st	55		2	5	7	6	19	11	5			12.2±1.5
	2nd	54			1	1	8	16	20	7	1		12.9±1.2
	3rd	54				1	4	18	19	11	1		13.3±1.0

/100 ml以下를 貧血로 規定지을 경우의 調査期間別 補充給食群別 貧血兒童數와 貧血頻度는 Table 6 에 서와 같다.

補充食을 給食하기 直前의 對象兒童들의 Hemoglobin (以下 Hb 라 略稱함) 含有量水準은 各 食餌群 別로 큰 差異없이 그 平均値는 12.0±1.6~12.8±1.3g/100ml의 範圍이었다.

補充食을 給食한 後 經時的으로 보아서 程度의 差異는 있으나 大體的으로 各群보다 平均 Hb量은 增加되는 傾向이었다. 이는 鐵分을 添加하지 않은 補充食을 給食시킨 Control群에서도 類似한 傾向으로서 이와같은 Hb量의 增加傾向은 다른 要因도 있겠지만 一般的으로 對象兒童들의 營養攝取가 多少 不足됨이 있었음을 시사하는 것으로 생각된다. 우선 Control群을 보면 1次調査時(補充食給與前)에는 對象者 83名中 그 Hb量은 7.1g/100ml(1名)에서 16.4g/100ml에 이르는 廣範圍한 分布를 보이고 있었고 11.0g

/100 ml以下 貧血該當值⁴⁾가 23名 12g/100ml以下는 總 29名이었고 2次調査時에는 低 Hb量인 對象者의 數가 多少 減少되어 11g/100ml以下는 10名 12g/100ml以下는 24名이었는데 3次調査時에는 그 數가 좀더 減少되었으나 Hb量이 11g/100ml以下가 4名 12g/100ml以下는 總 7名이었는데 比해 13.5g/100ml以上은 28名으로 增加되었다.

또 3次調査때의 Hb量이 1次調査때에 比해 好轉된 例는 49名, 不變이 4名, 減少된 例가 13名이나 된다.

第1食餌群은 第1次調査時 對象者 56名中 그 Hb量이 11g/100ml以下가 4名에 不過하였지만 12g/100ml以下는 9名이나 되어 1次調査때 보다는 多少 好轉된 傾向이고 3次調査時는 좀더 好轉된 傾向이지만 3次調査때의 Hb量이 1次調査때에 比해 向上된 例는 20名이고 不變이 6名, 減少된 例가 10名이나 되어 이 補充食에 依한 效果는 그다지 著名하지

않은 것으로 생각된다.

第2食餌群은 1次調査時 對象者 54名中 Hb量이 11g/100ml以下가 13名, 12g/100ml以下가總 25名이었다. 그러나 이 數는 2次, 3次調査時에는 많이 減少하였는데 이는 對象者數가 1次調査時의 半以下로 減少되었기 때문이라고 생각되기도 하지만 Hb量에 따른 對象者數와 이 群의 調査對象數에 對한 比率로 보면 많이 好轉된 傾向으로 풀이할 수 있다.

事實上 1次調査에 應하고 2次調査에 應하지 않은 25名中 1次調査때에 그 Hb量이 11g/100ml 以下인 兒童은 13名中 단 1名(Hb量 8.0g/100ml)뿐 이었고 나머지 12名은 全部 11g/100ml 以上이었으며 12g/100ml 以上인 兒童은 25名中 5名만으로 나머지 20名은 12g/100ml 以上이었던 點, 그리고 3次調査때의 Hb量이 1次調査때에 比한 向上된 例가 22名, 不變 1名, 減少 2名이었던 點 등을 감안한다면 本食餌는 對象兒童들의 Hb量을 好轉시키는데 效果的이었음을 알 수 있다.

第3食餌群은 1次調査時에 對象者 46名中 그 Hb量이 11g/100ml以下가 8名이고 12g/100ml 以下가 16名이었는데 2次, 3次로 調査를 거듭함에 따라 低 Hb量의 例數나 比率이 減少되었다. 1次調査때 Hb量이 11g/100ml 以下인 8名中 2次調査때에 應하지 않은 兒童은 단 1名이었으며 나머지 7名은 모두 11.0g/100ml 以上으로 好轉되었고 그 Hb量이 10.8g/100ml인 1名은 1次調査에는 11.7g/100ml 이던것이 2次調査때 一時的으로 減少되었다가 3次調査때에는 다시 12.8g/100ml로 恢復된 例이고 3次調査時에는 그 Hb量이 12g/100ml 以下는 1例도 없었다. 3次調査때의 Hb量이 1次調査때보다 向上된 例가 27名이고 變化없는 例는 없고 減少된 例는 6名이었다. 이로서 本 補充食이 對象兒童의 Hb量을 好轉시켰다고 볼 수 있다 (Table 6 參照).

第4食餌群은 1次調査에서 對象者 58名中 그 Hb量이 11g/100ml 以下가 12名이었고 12g/100ml 以下가 總 19名이었는데 2次調査에서는 11g/100ml

Table 6. Change of number of anemia subject and its frequency

Diet Group	Order of Survey	No. of Subject Surveyed	No. of Anemia Subject	Frequency of Anemia (%)	Note
Control	1st	82	23*	28.0	* 4 subjects dropped in 2nd and 3rd surveys
	2nd	72	10	13.9	
	3rd	67	4	6.0	
1	1st	56	4*	7.1	* One subject dropped in 2nd and 3rd surveys
	2nd	49	1	2.0	
	3rd	46	1	2.2	
2	1st	53	13*	24.5	* One subject dropped in 2nd 3rd surveys
	2nd	30	0	0.0	
	3rd	25	0	0.0	
3	1st	45	8*	17.8	* One subject dropped in 2nd and 3rd surveys
	2nd	30	1	3.3	
	3rd	33	0	0.0	
4	1st	58	12*	26.7	* One subject dropped in 2nd and 3rd surveys
	2nd	48	4	8.3	
	3rd	48	1	2.2	
5	1st	55	14*	25.5	* Two subjects dropped in 2nd and 3rd surveys
	2nd	54	2	3.7	
	3rd	54	1	1.9	

Table 7. Changes of hematocrit

Diet Group	Order of Surv.	No. of Subj.	Level of Hematocrit(%)							
			< 27	→ 30	→ 33	→ 36	→ 39	→ 42	→ 45	<
Control	1st	82		2	5	18	32	18	7	
	2nd	72	1	4	10	32	18	6	1	
	3rd	67			2	8	35	19	3	
1	1st	56		2		6	31	14	2	1
	2nd	48		3	18	23	4			
	3rd	44			8	24	12			
2	1st	51		1		3	20	18	9	
	2nd	30		1	10	16	3			
	3rd	26				4	16	5	1	
3	1st	45				12	21	11	1	
	2nd	30			7	15	7	1		
	3rd	34				4	12	12	3	1
4	1st	58		1	5	10	22	14	6	
	2nd	50			11	16	17	6		
	3rd	48			1	6	13	20	8	
5	1st	55		1	1	9	30	11	2	1
	2nd	52		1	8	22	16	5		
	3rd	54				14	21	16	2	1

以下가 4名 12g/100ml以下가 12名이었고 3次調査에서는 11g/100ml以下가 1名이었고 12g/100ml以下는 3名뿐이었다. 그런데 1次調査에서는 11g/100ml以下 12名中 2次調査에 應하지 않은 兒童은 단 1名뿐이고 나머지 11名中 10名은 3次調査때에 모두 11g/100ml以上으로 好轉되었고 1名만이 11g/100ml未滿이었으나 이 1名도 1次調査때의 Hb量은 7.7g/100ml이던것이 3次調査때에는 8.9g/100ml까지 向上되었다. 또 3次調査때 1次調査때보다 Hb量이 向上된 例는 39名이고 差異가 없는 例는 없었고 減少된 例는 7名이었다. 따라서 第4食餌도 第3食餌와 마찬가지로 對象兒童의 Hb量을 好轉시켰다고 볼 수 있다.

第5食餌群은 1次調査때 對象者 59名中 그 Hb量이 11g/100ml以上인 例는 14名이고 12g/100ml以下는 總 20名이었다.

1次調査때 Hb量 11g/100ml인 14名中 7名이 2次調査에 應하지 않았고, 7名이 應하였는데 그中

5名은 11g/100ml以上으로 好轉되었고 2名만이 11g/100ml以下였는데 第3次調査에서는 2次調査에 應하지 않았던 第1次調査때 11g/100ml以下였던 7名中 4名이 第3次調査에 應하였는데 이들은 모두 11g/100ml以上이었고 第2次調査때 11g/100ml以下이던 2名中 1名은 11g/100ml로 되었고 1名만이 11g/100ml以下였으나 이 兒童도 第2次調査때에는 9.4g/100ml이던것이 第3次調査때에는 10.2g/100ml로 向上되어 있었다. 第3次調査때의 Hb量이 第1次調査때보다 向上된 例는 34名이고 不變이 1名 減少가 9名이었다. 따라서 第5食餌도 第3, 4食餌와 比等한 營養效果가 있다고 생각할 수 있다.

또 第3調査때의 第2, 3, 4, 5食餌群의 各群別 平均 Hb量은 各各 第1調査때의 平均 Hb量보다 1.0g/100ml以上 增加되어 있었다.

이런 點들을 綜合하여 鐵分을 1袋當 5.0mg 또는 그 以上 添加한 當補充食 4種은 거의 比等한 水準으로 兒童들의 血色素 含有量을 向上시키는 效果가 있

는 것으로 思料된다.

ii) Hematocrit

Hematocrit觀察에 對한 成績은 Table 7에 表示한 바와 같다.

Hematocrit值 (以下는 Ht值라 略稱함)는 給食前 調査(第1回)에서는 各 食餌群의 平均値는 37.7~38.6%로 大體로 良好하였으며 補充食給食前(第1次調査)때의 Ht의 貧血該當值⁴⁾(33%未滿)는 全 調査對象者 347名中 18名(5.2%)에 不過하였으며 Hb量이 11g/100ml以下를 貧血該當者로 보았을때의 20.5%보다 훨씬 낮아졌다.

一般적으로 補充食 給食後 低 Ht值인 對象者數가 減少되어가는 傾向으로 第2, 3, 5食餌給食 對象者에서는 第3次調査에서 Ht가 33%以下인 兒童은 全 無하였고 第4食餌給食者中 1名만이 33%以下이었는데 이 兒童도 第1次調査때의 Ht는 27.5%이던 것이 第3次調査때에는 30.0%로 多少 好轉되어있었다.

iii) 血清 Albumin

血清 Albumin 測定成績은 Table 8과 Fig. 2에 表示한 바와 같다.

第1次調査때에 血清 Albumin量의 水準이 3.9g/100ml以下인 兒童은 不過 8名이었으며 全體對象의 平均値는 4.46±0.30g/100ml이었고 9週日間 給食後의 血清 Albumin의 平均値는 各 食餌群別로 4.45±0.94g/100ml~4.79±0.28g/100ml 範圍이었고 總 平均値는 4.66±0.35g/100ml로서 多少 向上되어 있다.

全般的으로 補充食給食에 따라 血清 Albumin 値가 낮은 兒童의 數가 줄어들고 따라서 血清 Albumin 値가 높은 兒童의 數가 增加되는 傾向이지만 鐵分添加 水準에 따른 食餌別 差異에는 有意性이 없었다.

總括 및 考察

血色素量, Ht 그리고 血清 Albumin 量等은 世界的

Table 8. Changes of serum albumin level

Diet Group	Order of Surv.	No. of Subj.	Level of serum Albumin(g/100ml)							
			< 3.6	→ 3.9	→ 4.2	→ 4.5	→ 4.8	→ 5.1	→ 5.4	<
Control	1st	82		3	23	24	21	9	2	
	2nd	72			10	24	30	7		
	3rd	67			4	11	30	20	2	
1	1st	56			5	20	22	9		
	2nd	48		1	4	19	22	2		
	3rd	44			2	11	24	7		
2	1st	51			9	16	22	4		
	2nd	30			11	17	2			
	3rd	26			1	8	11	4	1	
3	1st	45	1	1	9	18	9	5	2	
	2nd	30			3	15	11	1		
	3rd	34				4	18	8	2	2
4	1st	58	2	1	9	24	17	4	1	
	2nd	48		1	4	17	20	6		
	3rd	48		1	1	4	26	15	1	
5	1st	55		1	5	21	24	4		
	2nd	52			8	10	27	5		1
	3rd	54				9	30	14		1

으로 널리 活用되고 있는 集團의 營養狀態나 健康狀態의 評價의 基準으로서 單純한 臨床의 뜻보다도 더 重要性을 지니고 있다. 특히 貧血때에는 人體의 抵抗力의 減退, 感染感受性이 增加된다는 報告⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾와 人體의 生理機能의 低下⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾ 등은 成長期 어린이의 貧血이 더욱 重要함을 強調하게 된다.

우리나라에서의 1966年 金¹⁰⁾은 兒童의 50%가 貧血이라고 報告했고 1970~71年 蔡等¹⁵⁾⁽¹⁶⁾은 農村未就學兒童의 38~68%가 貧血이라 했으며 1976年 朱·吳¹⁴⁾와 1977年 朱³⁾는 農村未就學兒童의 貧血은 30.8~40.0%라고 報告하여 1960年代 中半보다 1970年 中半에 貧血頻度가 多少 好轉됨을 나타냈는데 아직도 우리 農村의 未就學兒童의 貧血頻度는 相當히 높으며 本研究에서도 第1次 調査時에 349名의 全體對象 兒童中 Hb量이 11g/100ml以下인 貧血該當兒童數는 74名으로 21.5%에 相當되었다.

이런 營養狀態에 있는 兒童들의 貧血의 主要原因이 무엇이며 이들의 營養改善에 있어서의 未解決의 重要한 問題點으로 남아있다.

第1次 調査때보다 2次 調査에 應한 對象 兒童數가 減少된 것은 첫째로 父母들이 兒童의 採血을 기피하는 傾向과 둘째로는 調査時期가 寒冷한 冬節이었기 때문이었다고 생각된다. 對象 兒童의 年齡은 滿1歲에서 滿3歲까지가 大部分이었고 性別로는 男女가 거의 比等한 數이었다.

이들 兒童에 各 食品群別로 各各 該當된 同一食品을 1人當 每日 1袋씩 70日間 給食시켰다. 給食에 依한 經時的 營養效果를 觀察하기 爲해 給食直前, 給食 35日(5週日)後 및 給食 9週日後에 各各 健康診斷과 身體計測 및 血液檢査를 施行하였다.

臨床의 으로는 營養缺乏症狀이나 營養不足症狀 例는 없었고 身體計測結果도 大體로 韓國標準 兒童發育值와 比等하였다.

血液檢査成績을 보면 補充食 給食前인 第1次 調査結果는 全體對象 兒童 349名의 平均 Hb量은 12.6 ± 1.6 g/100ml이었는데 이는 1970年 蔡等¹⁵⁾이 報告한 11.0 ± 1.57 g/100ml, 1974年 丁³⁶⁾ 등이 報告한 11.3 ± 0.9 g/100ml, 1976年 朱等¹⁴⁾이 報告한 $11.1 \sim 11.4$ g/100ml에 比하면 매우 良好한 水準이라 하겠다.

Hb量이 이러한 水準의 集團이지만 그중 Hb量이 11.0g/100ml以下인 貧血該當者數는 74名이나 되어 全體 對象者數의 21.5%에 相當되어 아직도 貧血이 問題視되며 또 Hb值가 貧血을 免할 程度라 하

여 바람직한 健康狀態라고 볼 수는 없다.

이제 이들에게 鐵分을 添加水準을 서로 달리하고 또 添加鐵分의 體內吸收를 良好히 하기 爲해 Vitamin C를 함께 添加한 6種의 補充食을 給食하면서 經時的으로 이 集團 兒童의 Hb量의 變動을 보면 첫째로 鐵分을 添加하지 않은 Control 食事群에서도 Table 5와 Fig.1에서 보듯이 貧血 兒童의 數도 많이 減少되고 低 Hb值인 人員의 減少와 比較的 高 Hb值인 人員이 增加되어 全般的으로 Hb值가 增加傾向이지만 그래도 第3次 調査時에도 Hb值가 11g/100ml以下가 4名이나 되는데 이는 第1次 調査때의 23名에 比하면 많은 好轉이라 풀이할 수 있다.

이런 현상은 補充食事에 鐵分을 添加하지 않고 다만 1日에 172 Kcal의 熱量과 9g의 蛋白質 및 一部 無機質과 비타민類 특히 30mg의 Vitamin C의 補充만으로도 營養性 貧血이 相當히 好轉되었음을 뜻하는 것으로 첫째로 이들 營養性 貧血 兒童들이 平素에 營養攝取가 充分치 못했을 可能性이 매우 크며 둘째로는 Vitamin C의 補充으로 農村家庭에서의 이들 兒童들의 日常食事中的 鐵分의 利用度가 어느程度 向上되었을 可能性을 생각할 수 있다.

前者의 可能性에 對해서는 이미 朱·吳¹⁴⁾가 指摘한 바 있으며 本研究에서 立證된 셈이다. 後者에 對해서는 Bjorn-Rasmussen等³⁷⁾의 報告에서 Vitamin C의 鐵分吸收에 對한 有効性이 指摘되고 있다. 아마도 本研究에서의 이러한 結果는 이 두가지 要因이 합친 것으로 생각하는 것이 타당할 것이다.

다음으로 鐵分의 添加水準에 따른 Hb量의 變化와 貧血頻度의 變動을 概觀하면 1日 2.5mg의 鐵分을 添加給食시킨 第1食事群에서 變化들은 Control 食事群의 變化와 큰 差異가 없는 것으로 思料된다. 鐵分을 1日 5mg 添加한 第2食事群은 第1次 調査때 Hb量이 11g/100ml以下가 13名이나 있었는데 第2次 調査에서는 그중에서 第2次 調査에 應하지 않은 1名은 未詳이지만 나머지 12名은 全員이 11g/100ml以上으로 好轉되었고 第3次 調査때도 마찬가지였다. 이 食事群對象 兒童의 全體平均 Hb值도 第1次 調査때에는 12.0 ± 1.6 g/100ml 이던것이 第2次, 3次 調査때에는 各各 12.9 ± 0.8 g/100ml, 13.3 ± 0.9 g/100ml로 有意性 있는 好轉을 보이고 있다. 이點은 第3食事群의 경우도 마찬가지 傾向이었다. 第4食事群과 第5食事群의 경우는 第1次 調査때에 Hb量이 11g/100ml以下가 各各 12名, 14名 이던것이 第2次 調査때에는 各各 4名(12名中 1名이 調査不應으

로 7名이 11g/100ml以上으로 되었음) 2名(14名中 2名이 調査不應으로 10名이 11g/100ml以上으로 되었음)이 그 Hb量이 11g/100ml以下이었고 第3次調査에서는 各各 1名이 11g/100ml以下로 殘存되어 있었다. 이들은 貧血에 該當되지만 그 Hb量들은 全例에서 第1次調査보다 第3次調査時에 向上되어 있었으므로 鐵分の 添加效果는 認定되지만 第2食事나 第3食事의 경우와 比較해서 有意性을 찾아 볼 수 없었다.

Bjorn-Rasmussen等³⁷⁾은 鐵分補充給與에서 1日投與量을 2.5mg~15mg로 했을때 그 吸收量은 0~1.2mg 範圍內로 大略 投與鐵分量에 比例하지만 食事內容 特히 動物性食品의 量이 많을때 더 잘 吸收되고 穀類爲主食事에는 補充投與鐵分の 吸收量이 投與鐵分量에 比例되지 않음을 指摘하고 있다.

本 研究의 이런 結果로 本 研究調査對象集團의 食事が 韓國農村의 慣習의인 穀類와 野菜爲主의 食事인을 감안할 때 補充給與鐵分은 兒童 1人1日 5.0mg~7.5mg에서 充分히 有効하고 그 以上 10~20mg의 鐵分을 投與하여도 그 以上の 效果는 얻지 못한 것으로 생각된다.

어떤 集團의 貧血狀態를 評價할때 Hb値와 함께 Hematocrit 또는 Packed Cell Volume(PCV) 値도 考慮의 對象으로 活用되고 있다. WHO⁴⁾에서는 Ht 値 33.0% 以下를 貧血該當者로 定하고 있는데 本 研究結果로 보면 第1次調査時의 全對象者 349名의 總平均은 38.3±2.6%로 丁等³⁹⁾이 報告한 36.1%나 蔡等¹⁹⁾이 報告한 35.2~35.4% 보다도 多少 높은 水準이었다.

그中에서 貧血該當水準인 33.0% 以下 兒童은 18名으로 全體의 5.2%에 不過하여 Hb値에 依한 貧血該當者 74名(21.5%)에 比하면 훨씬 적은 數이었다.

이러한 Hb値와 Ht値로서의 WHO 基準에 依한 貧血比率의 差異는 丁等³⁹⁾의 報告에서도 2~5歲 對象者들의 Hb値에 따른 貧血은 64.2%인데 Ht 値에 따른 貧血은 7.1%라는 差異를 提示하고 있는바 本 研究結果와 類似한 現象이다. 이에 對한 검토가 앞으로 仔細하 追求되어야 할 問題로 指摘된다.

그러나 本 研究에서 給食이 進行됨에 따라 各 食事群이 모두 Ht値가 向上되고 第3次調査에서는 Ht가 33.0%以下 兒童이 Control 食事群에서 2名만이 殘存하였을뿐 나머지 食事群에서는 1名도 없었고 各 食事群間에는 Ht値에 有意的인 差異없이 各群에 모

두 大同小異하였다.

血清 Albumin 量도 集團의 營養狀態의 評價, 特히 成長期 兒童의 熱量-蛋白質 營養狀態判定의 매우 重要한 指標로 쓰이고 있다.

本 研究成績을 보면 第1次調査에서 血清 Albumin 量이 3.9g/100ml 以下인 兒童은 7名이고 4.2g/100ml 以下の 兒童은 總 67名으로 全體 對象兒童 349名의 各各 2.0% 및 19.2%에 相當되었고 全體對象의 總平均値는 4.47±0.32g/100ml이었다. 이는 丁等³⁹⁾의 報告中の 2~5歲 對象兒童의 血清 Albumin 量이 平均 5.03g/100ml이었는데 比하면 約 10%나 낮은 數值이나 그 差異의 原因은 測定方法에 依한 差異等으로 推測된다.

本 研究에서 給食이 進行됨에 따라 各 食事群이 모두 血清 Albumin 値가 向上되는 傾向이며 이는 鐵分 添加水準과는 相關없이 全 食事群에서 모두 類似한 現象이다. 이 點으로 미루어 本 補充食給食은 確實히 對象兒童의 營養狀態를 好轉시켰으며 앞에서 論한 바와 같이 本 研究에서의 對象集團兒童의 營養性貧血은 鐵不足과 함께 熱量, 蛋白質等과 其他 營養素들의 攝取不足 등이 그 原因이라고 思料된다.

結 論

우리나라 農村未就學兒童의 營養改善方案의 한 試圖로 對象兒童들에게 10週日間 鐵分添加水準을 달리한 6種의 補充食을 給食하면서 兒童들의 身體計測, 健康診斷 및 血液成分(Hemoglobin, Hematocrit, 血清 Albumin 量)의 變化 등을 觀察하였다.

對象兒童은 京畿道 華城郡 양감면과 봉담면의 滿 1歲~5歲兒童 349名으로 하였고 補充食은 江原道 原城郡 示範營養事業所工場製品(商品名 우량아)를 使用하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) 補充食 給食期間中 對象兒童의 身體成長은 正常的이었다.

2) 臨床的 健康診察結果 外見上 營養不足症 兒童은 發見하지 못하였다.

3) 對象兒童들 中 鐵分이 添加되지 않은 補充食을 給食한 食事群(對照群)도 血色素量이나 貧血頻度가 好轉되었다.

4) 鐵分添加는 1日 1人當 5.0mg~7.5mg의 鐵分量으로 有効하였으며 그 以上の 鐵分量의 添加는 그 以上の 著名한 效果는 얻지 못했다.

5) Hematocrit 値나 血清 Albumin 値도 補充食 給

食으로 好轉되었다.

以上の結果로 本 研究의 對象集團, 韓國農村어린이의 營養向上을 爲해 試驗補充食이 效果的이었으며 韓國農村未就學兒童의 貧血이나 血色素量의 治療, 改善을 爲해서 1日1人當 5.0 ~ 7.5 mg의 鐵分이 補強된 補充食의 補給이 바람직하다.

參 考 文 獻

- 1) Finch, C. A. : *Iron-Deficiency Anemia in the Pre-school Child, Pre-school Child Malnutrition Primary Deterrent to Human Progress., Chap. 9, pp 93-95, National Academy of Sciences, National Research, Washington, D.C. 1966.*
- 2) Moor, C. V. : *Iron in Mordern Nutrition in Health and Disease., Chap. 11A, pp 339-364, Lea & Febriger, 4th ed., 1968.*
- 3) Pearson, W. N. : *The Evaluation of Nutrition Status in Population Group in Mordern Nutrition in Health and Disease., Chap. 19, pp 577-578, Lea & Febriger, 4th ed., 1968.*
- 4) WHO : *Scientific Group, Nutritional Anemias, WHO Techn. Rep. Ser. No. 405, 1968.*
- 5) *The International Nutritional Anemia Consultative Group : Iron Deficiency in Infancy and Childhood., A Report of the Intern'l Anemia Cinsul. Group (INACG), USAID Washington, D. C. & The Nutr. Foundation, Washington, D. C. 1979.*
- 6) Goodwin, J. F., Murphy, B. and Guillemette, M. : *Direct Measurement of Serum Iron. Clin. Chem., 12 : 47, 1966.*
- 7) Stott, G. : *Anemia in Mauritius. Bull. WHO 23 : 781-791, 1960.*
- 8) Stransky, E. and Daus-Lawas, E. F. : *On Iron Deficiency Anemia in Infancy and Childhood in the Tropics. Ann. Pead. 171 : 139, 1948.*
- 9) Guest, G. M. and Brown, E. W. : *Erythrocytes and Hemoglobin of Blood in Infancy and Childhood, III. Factors Invariability, Statistical Studies. Amer. J. Dis. Child., 93 : 486-509,*

1957.

- 10) 金寅圭 : 離乳期 兒童의 貧血에 關한 觀察, 小兒科, 9 : 241-248, 1966.
- 11) 洪彰義 : 韓國小兒의 貧血, 韓國營養學會誌 1 : 131-132, 1968.
- 12) 全升珪 : 韓國幼兒의 營養性 貧血에 對한 研究 : 昭和醫大誌 (日本) 41 : 557-577, 1981.
- 13) 朱軫淳 : 原城郡民에 對한 營養調查 報告 : 韓國營養學會誌 10 : 221-230, 1977.
- 14) 朱軫淳 · 吳承浩 : 學齡期前 兒童의 營養實態調查, 韓國營養學會誌, 9 : 178-196, 1976.
- 15) 蔡範錫 · 李孝恩 : 韓國農村 未就學兒童의 鐵缺乏性 貧血에 關한 研究, 韓國營養學會誌 3 : 149-159, 1970.
- 16) 채범석 · 주덕숙 : 한국 미취학 아동의 영양성 빈혈에 관한 연구, 韓國營養學會誌 4 : 1-19, 1971.
- 17) Elwood, P. C. : *Some Epidemiological Aspects of Iron Deficiency Relevant to Its Evaluation. Proc. of Roy. Soc. Med. 63 : 1230-1232, 1970.*
- 18) Mackay, H. M. : *Nutritional Anemia with Special Reference to Iron Deficiency. Med. Res. Coun. Spec. Rep. Ser. 157, 1931.*
- 19) Andelman, M. B. and B. R. Sered : *Utilization of Dietary Iron by Term Infant. Am. J. Dis. Child. 111 : 45-55, 1966.*
- 20) Davidson, W. M. B. and J. L. Markson : *The Gastric Mucosa in Iron Deficiency Anemia. Lancet 11 : 639-643, 1955.*
- 21) Dallman, P. R., P. Sunshine, and Y. Leonard : *Intestinal Cytochrome Response with Repair of Iron Deficiency. Pediatrics 39 : 863-871, 1967.*
- 22) Jacobs, A. : *Tissue Change in Iron Deficiency. Brit. J. Heamat, 16 : 1-4, 1969.*
- 23) Dallman, P. R. and J. R. Goodman : *Enlargement of Mitochondrial Compartment in Iron and Copper Deficiency. Blood 35 : 496-505, 1970.*
- 24) Garn, S. M. and N. J. Smith : *More on Hemoglobin Levels : Relation to Growth Performance. J. Pediatrics 83 : 346, 1973.*
- 25) Webb, T. E. and F. A. Oski : *The Effect of Iron Deficiency Anemia and Scholastic Achievement in Young Adolescent, Behavioral Sta*

- bility and Perceptual Sensitivity of Adolescents. *Pediatr. Res.* 7 : 294, 1973 a.
- 26) Webb, T. E. and F. A. Oski : *Iron Deficiency Anemia and Scholastic Achievement in Young Adolescents.* *J. Pediatrics* 82 : 827-830, 1973 b.
- 27) Webb, T. E. and F. A. Oski : *Behavioral Status of Young Adolescents with Iron Deficiency Anemia.* *J. Special Educ.* 8 : 153, 1974.
- 28) The Nutrition Foundation : *Guideline for the Eradication of Iron Deficiency Anemia, A Report of the International Nutritional Anemia Consultive Group (INACG)* p 15, 1977 The Nutrition Foundation New York, N.Y. and Washington, D.C.
- 29) James, J. A. : *Acute Iron Poisoning ; Assessment of Severity and Prognosis.* *J. Pediatrics.* 77 : 117-119, 1970.
- 30) Norrby, A. : *Iron Absorption Studies in Iron Deficiency.* *Scand. J. Haemat. Suppl.* 20, 1974.
- 31) Dallman, P. R. : *Nutritional Anemias.* In *Pediatrics* 16th Edition A. Rudolf Edd. pp. 1119-1129 Appleton - Century - Crofts, New York 1977.
- 32) Crosby, Munn, and Furth : *U. S. Armed Forces Med. J.*, 5 : 693 (1954) Quoted by Hawk's *Physiological Chemistry 14th Edd.* pp 1096-1097, McGraw - Hill Book Co. New York, London 1965.
- 33) McGovern et al : *Method of Hematocrit Measurement by High Speed Centrifugation,* *New England J. Med.* 253 : 308, 1955 Cited in 金井泉著 臨床検査提要 第20版 pp VI-21 全原出版 K. K 輯 1958.
- 34) Dumas, B. T., W. A. Watson and H. G. Biggs : *Albumin Standards and the Measurement of Serum Albumin with Bromcresol Green.* *Clin. Chem. Acta,* 31 : 87-96, 1971.
- 35) 보건사회부, 대한소아과학회 : *소아신체발육치,* 1975.
- 36) 丁英鎭 · 李惠秀 · 姜吉遠 · 蔡範錫 : 一部農村 地域 成長期 兒童의 蛋白質 및 鐵分 營養狀態에 關한 研究. 韓國營養學會誌, 7 : 147-164, 1974.
- 37) E. Björn-Rasmussen, L. Halberg and Rossander : *Absorption of 'Fortification' Iron : Bioavailability in man of different samples of Reduced Fe, and prediction of the effects of fortification.* *Br. J. Nutr.* 37 : 375-388, 1977.