

사회복지시설 어린이들의 체위를 이용한 영양상태판정

정혜경

호서대학교 식품영양학과
(1991년 11월 16일 접수)

Evaluation of Nutrition Status on the Basis of Orphan Home Children's Anthropometry

Hae Kyung Chung

Department of Food and Nutrition, Hoseo University
(Received November 16, 1991)

Abstract

This study aims to evaluate the degree of malnutrition of children by three nutritional indicators-Weight for Age, Height for Age, Weight for Height.

The results are as follows; The average height and weight of children are much lower than Korea average height and weight. In terms of Weigh for Age, 20-40% of the samples belongs to below-2 standard deviation from the mean of reference group. 90% of the samples falls into the region below the mean. The standard deviation score indicates negative sign for eighty to ninety percent of the samples. The malnutrition of the samples is also confirmed in terms of Height for Age. In terms of Weight for Height, the mean of the samples is not significantly different from that of the reference group. Tests of the nutritional status under basis of three nutritional indicators show that approximately 50% of the samples had suffered from malnutrition and 17% of the samples have suffered from malnutrition.

I. 서론

현재 우리나라의 영양문제는 양극화되는 경향이다. 일부에서는 영양과잉으로 인한 비만문제^{1,2)}가 있으며 또 한편에서는 영양결핍의 문제가 있다. 즉, 아직도 우리사회에는 결식아동, 결식노인들이 있는 것으로 보고되고 있다. 이들 중 특히 어린이들의 영양 및 건강 상태는 자라나는 세대에 대한 건강관리라는 국민보건의 차원에서도 매우 중요하다. 그러나 영양결핍의 가능성을 가지고 있는 어린이들에 대한 실태파악 및 영양개선을 위한 노력은 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 어린이 비만의 문제가 거론되는 현 한국사회에서 국민복지차원에서 고려되어야 할 어린이들의 영양불량 문제의 실태 파악과 해결을 위한 시도에서 출발하였다.

현재 우리나라에는 보건사회부 통계³⁾에 의하면 전국에 280여개소의 아동복지시설이 있고 이러한 시설에 수용된 어린이 수는 24,400여명에 달하고 있다. 이들 어린이들은 1년에 한번씩 의사에 의한 정기적인 건강

진단을 받고 있고 신장과 체중을 기본적으로 측정하고 있다. 따라서 손쉽게 측정할 수 있는 신장과 체중 data로부터 이들의 영양상태를 판정해낼 수 있다면 검사자료의 효율성이 높아질 수 있다고 생각된다. 본 논문은 그동안 영양 및 건강상태를 평가하는데에는 이용되지 못한 건강검진 자료 중 신장과 체중을 사용하여 어린이들의 영양상태를 판정하는 방법을 강구해 보고자 하였다.

본 연구는 그동안 수행되어진 많은 연구에서 신장과 체중의 신체계측치가 영양상태를 반영하는 좋은 영양지표가 될 수 있음을 보이고 있다는 전제에 입각하여 수행되었다. 특히 1970년대 초기의 박⁴⁾의 연구 등은 집중적으로 영양상태지표의 하나로 체중지수를 개발하는 노력을 하였으며 신장, 체중, 흉위 등을 의미있는 지표로서 인정하였다. WHO의 보고서⁵⁾에 의하면 체중은 신체질량(body Mass)의 수준을 반영하고 신장은 개체의 線型(linear dimension)을 반영하는 측정치라고 하였다. 한편 Waterlow⁶⁾ 등에 의하면 어린이의 체중의

성장부진은 짧은 기간 동안의 영양불량(acute malnutrition) 상태를 반영하고 신장의 성장부진은 장기간에 걸친 영양부족상태를 반영한다고 하였다. 또한 Buzina & Uemura⁷⁾는 역학조사에서 영양상태측정을 위한 측정항목으로 몸무게, 키, 상완위, 피부두께를 추천하고 있다. 한국에서 행해진 유⁸⁾, 권⁹⁾, 박¹⁰⁾ 등의 대부분의 연구에서도 체중, 신장 등이 어린이 중 영양상태가 불량한 집단과 양호한 집단을 분류하는 의미있는 지표라고 하였다.

본 연구의 목표는 신장과 체중의 간단한 신체계측치를 이용한 영양지표를 사용하여 영양상태를 판정하는 분석을 시도해봄으로써 영양상태 혹은 가능성의 어린이를 추정해 내는 방법론을 제시하는 것이다.

II. 연구방법

1. 조사대상

충청남도 천안지역에 소재하고 있는 아동복지시설 두 곳의 어린이가 대상 어린이가 되었다. 이곳에서 생활하는 어린이 중 만 2세에서 만 9세까지의 어린이 378명이 해당되었고 이중 미취학 어린이는 70명이었고 국민학교에 다니고 있는 어린이는 308명이었다. 이들 어린이들의 1990년 2월과 8월에 측정된 건강진단 자료 중 신장과 체중을 중심으로 분석을 하였다.

2. 연구내용 및 자료분석

10세미만 어린이의 키와 체중을 이용한 3가지 영양지수-Weight for Age, Height for Age, Weight for Height-를 중심으로 어린이의 영양불량의 양과 질을 추정해 내고자 하였다. 이러한 분석을 위한 비교집단(international reference population)으로는 WHO 보고서¹¹⁾에 의한 United States National Center for Health

Statistics의 자료¹²⁾를 이용하였다.

미국기준치를 한국어린이에 적용하는 것은 위험한 발상일 수 있으나 이 기준치는 세계 각국에서 행해지는 WHO 영양사업의 평가를 위한 자료로 이용되고 있고 그 기준치 또한 1989년의 한국 어린이의 기준치(표 2)와 비교했을 때 크게 차이가 나지 않아 이용가능한 것으로 생각하였다.

자료분석의 내용은 다음과 같다.

첫째, 영양지수의 수준이 reference group에 비교했을 때 이들 평균치의 -2. Standard deviation 아래에 있는 어린이의 비율을 구하고

둘째, decile distribution과 standard deviation distribution에 의한 영양지수들의 분포도를 살펴보고

셋째, 세가지 영양지표를 함께 이용하여 각 어린이들의 영양상태판정을 하는 것이다.

III. 결과 및 고찰

1. 평균신장 및 몸무게 분포

조사대상 어린이는 만 2세에서 만 10세미만의 아동으로 총 378명이었으며 연령별 분포는 24-<36개월이 2.9%, 36-<48개월이 6.3%, 48-<60개월이 9.3%, 60-<72개월이 13.2%, 72-<84개월이 16.4%, 84-<96개월이 16.1%, 96-<108개월이 19.3%, 108-<120개월이 16.4%의 분포를 보였다. 성분포는 남자어린이가 전체의 53.0%로 여자어린이보다 6% 정도 많았다.

연구대상 어린이의 신장, 체중의 측정치의 연령별 평균은 Table 1에 나타난 바와 같으며, 이들 연구대상 어린이들 체위의 상대적 수준을 평가해 보기 위해 몸무게를 한국 표준치¹³⁾와 비교해 보면 Table 2에서 나타난 바와 같이 모든 연령층에서 한국어린이의 표준

Table 1. Mean height, weight of children studied by age (sex Combined)

Age in Month	Height (cm)	Weight (kg)	No. of children
24-< 36	85.7±9.55	13.2±2.47	11
36-< 48	89.3±8.10	13.5±2.37	24
48-< 60	93.7±7.80	14.8±3.16	35
60-< 72	100.0±7.08	16.4±2.28	50
72-< 84	103.9±8.16	17.9±3.78	62
84-< 96	108.6±8.44	19.2±3.01	61
96-<108	129.7±8.94	21.6±3.63	73
108-<120	119.1±8.62	23.5±3.36	62
total			378

Table 2. Mean weight of children studied compared with various other sources of information

Age (in month)	Cheonan study population	Korean* standard	Japanese** standard	American*** standard
24-< 36	13.2±2.5	13.3	12.8	12.05
36-< 48	13.5±2.4	15.8	14.7	13.85
48-< 60	14.8±3.2	16.9	16.7	16.4
60-< 72	16.4±2.3	19.0	18.6	18.2
72-< 84	17.9±3.8	20.3	20.8	20.1
84-< 96	19.2±3.0	23.4	23.2	22.35
96-<108	21.6±3.6	25.6	26.0	25.1
108-<120	23.5±3.4	29.2	29.2	28.3

*Data from the National Nutrition Survey of Korea, 1989¹³⁾

**Data from the RDA of Japan, 1984¹⁴⁾

***Mean Weight of the Reference group, 1976¹¹⁾

치보다 열세인 것으로 나타났다. 또한 체위는 농촌지역조사^{15,16)} 도시저소득층지역의 조사¹⁷⁾의 대상어린이에 비해서도 크게 열세인 것으로 나타났다. 이를 다시 일본의 동일 연령층의 어린이의 표준치와 비교해보면 모든 연령층에서 그 차이가 한층 더 두드러짐을 알 수 있다.

이로써 본 연구대상 어린이의 신체성장은 같은 연령층의 한국어린이보다 저조할 뿐 아니라 성장의 잠재능력이 비슷하리라고 보는 일본어린이보다도 뒤지고 있어 이 집단이 그들이 갖고 있는 잠재력만큼 성장하는데 필요한 적절한 영양공급등의 노력이 필요함을 시사하고 있다.

2. 영양결핍 가능성인 어린이의 비율

Height for age, Weight for age, Weight for height의 세 가지 영양지표를 이용하여 영양결핍으로 분류되는 어린이의 비율을 구해보았다. 즉 연구대상 어린이의 세 가지 영양지표의 수준이 reference group의 평균치와 비교했을 때 어떠한 수준인지를 "low" 혹은 "not low"의 수준으로 분류하였다. 이때 영양지표수준이 "low"인 것으로 분류되는 "cut-off point"는 reference population의 평균값의 -2 standard deviation 아래에 있는 값으로 규정하였다.

그 결과 weight for age의 경우, reference group의 cut-off point인 -2.S.D 아래값에 해당되는 어린이의 비율은 2-3세 어린이는 22.8%, 4-5세 어린이는 20.0%, 6-7세 어린이는 26.0%, 8-9세 어린이는 18.5%의 어린이가 해당되었다. Height for Age 지표의 경우는 2-3세 어린이의 45.7%, 4-5세 어린이의 44.7%, 6-7세 어린이의 62.6%, 8-9세 어린이의 45.2%가 해당되어 특히 키를 중심으로 한 영양상태가 매우 불량한 것으로 나타났다. 키가 비교적 장기간에 걸친 영양상태를 반영해주는 지표¹⁸⁾라는 관점에서 보면 이들의 영양결핍상태는 장기간에 걸친 영양불량으로 추정할 수 있다. 반면 Wei-

ght for Height의 경우는 2-3세 어린이의 2.9%, 4-5세 어린이의 5.9%, 6-7세 어린이의 1.6%, 8-9세 어린이의 2.2%만이 해당됨으로서 동일 연령층의 다른 집단에 비해 키와 몸무게의 체위가 크게 열세인 반면 자신의 키에는 비교적 적절한 몸무게를 갖고 있다고 생각된다(Table 3).

3. 각 영양지표의 분포와 비교

이 분석은 연구대상 어린이와 reference population 어린이간에 영양지표의 분포도에서 어떠한 양상의 차이를 보이는지를 파악하기 위한 것이다. 세 가지 영양지표값의 분포도는 백분율 분포(decile distribution)과 standard deviation score의 분포의 2가지 기준을 가지고 살펴보았다.

1) 각 영양지표의 decile distribution의 비교

이는 각 어린이의 영양지표를 reference population 과 비교했을 때 백분율 분포에서 어떤 차이를 보이는가를 파악하기 위한 것이다. 즉 reference population의 decile distribution에서 decile가 50인 영양지표를 평균값으로 보았을 때 연구대상 어린이가 주로 어떤 decile 분포를 보이는가를 추정하기 위한 것이다.

예를 들어 58 cm, 5 kg의 소년의 weight for height의 decile distribution을 알고 싶다면, 먼저 reference population의 58 cm인 소년의 weight for height의 decile distribution을 찾아야 한다.

Decile	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Weight in kg	4.3	4.7	4.9	5.2	5.4	5.7	6.0	6.4	6.9

따라서 이 소년은 30.0-39.9 decile bracket으로 분류될 수 있다.

그 결과 표 4에서 보듯이 height for age와 weight for age는 대상 어린이의 90%가 decile distribution에서 50%가 이하에 속하는 것으로 나타나 이 두 영양지표는 reference group에 비교했을 때 매우 불량한 것으로

Table 3. Percentage Nutritional Indicators Distribution

Age class in month	Between -1S.D. and median			Between -2S.D. and -1S.D.			Below -2S.D.		
	Ht/Age	Wt/Age	Wt/Ht	Ht/Age	Wt/Age	Wt/Ht	Ht/Age	Wt/Age	Wt/Ht
24-< 48	11.4%	20.0%	28.6%	31.4%	14.3%	8.6%	45.7%	22.8%	2.9%
48-< 72	12.9%	32.9%	20.0%	31.8%	31.8%	9.4%	44.7%	20.0%	5.9%
72-< 96	6.5%	25.2%	25.2%	25.2%	38.2%	8.9%	62.6%	26.0%	1.6%
79-<120	12.6%	28.1%	20.7%	35.6%	48.9%	8.9%	45.2%	18.5%	2.2%
Expected Value* for all age classes combined									

*value for the reference population (Height for Age)

Table 4. Comparison of nutritional indicators (decile distribution)

Decile bracket	No of Individuals	Percentage	cumulative percentage
1) Ht/Age			
0.0-9.9	289	76.4	76.4
10.0-19.9	43	11.4	87.8
20.0-29.9	9	2.4	90.2
30.0-39.9	8	2.1	92.3
40.0-49.9	6	1.6	93.9
50.0-59.9	8	2.1	96
60.0-69.9	7	1.8	97.8
70.0-79.9	3	0.8	98.6
80.0-89.9	4	1.1	99.7
90.0-100	1	0.3	100.0
2) Wt/Age			
0.0-9.9	196	50.6	50.6
10.0-19.9	72	18.6	69.2
20.0-29.9	30	7.8	77.0
30.0-39.9	27	6.9	83.9
40.0-49.9	14	3.6	87.5
50.0-59.9	16	4.1	91.6
60.0-69.9	11	2.8	94.4
70.0-79.9	6	1.6	96.0
80.0-89.9	9	2.3	98.3
90.0-100	6	1.6	100.0
3) Wt/Ht			
0.0-9.9	23	6.4	6.4
10.0-19.9	22	6.0	12.4
20.0-29.9	20	5.4	17.8
30.0-39.9	23	6.3	24.1
40.0-49.9	27	7.4	31.5
50.0-59.9	45	12.3	43.8
60.0-69.9	33	9.0	52.8
70.0-79.9	43	11.7	64.5
80.0-89.9	51	13.9	78.4
90.0-100	80	21.8	100.0
total	378	100.0	

나타났다. 반면 weight for height는 31.5%가 어린이가 decile distribution의 50 이하에 속하는 것으로 나타나 이 영양지표에 의한 영양상태는 양호한 것으로 나타났다.

2) 각 영양지표의 S.D. score distribution의 비교

연구대상 어린이의 각 영양지표의 S.D. score 분포가 reference group과 어떤 차이를 보이는가를 파악하기

위한 것이다.

각 영양지표의 S.D score는 다음 식에 의해 구하였다.

$$S.D. score = \frac{\text{Individual's value} - \text{median value of reference population}}{\text{S.D. value of reference population}}$$

예를 들면 69 cm, 6.3 kg인 소년의 weight for height의 S.D. score를 알고싶다면 먼저 reference population의 69 cm인 소년의 몸무게를 찾아야 한다.

Height in cm	-3S.D.	-2S.D.	-1S.D.	Median
69	5.6	6.6	7.5	8.5
Height in cm	+1S.D.	+2S.D.	+3S.D.	
69	9.8	11.1	12.4	

따라서 이 소년의 S.D. score는

$$S.D. score = \frac{\text{Weight of subject} - \text{the median value of weight for height (R.P.)}}{\text{Difference between wt/Ht of 1 S.D. from the median and the median value of wt/Ht (R.P.)}}$$

*R.P; Reference population

$$S.D. score \text{ of individual No.1} = \frac{6.3 - 8.5}{1.0} = -2.2$$

이렇게 구해진 각 어린이의 S.D. score를 세 가지 영양지표를 중심으로 한 분포를 histogram으로 그려 본 결과는 Fig. 1과 같다. 그 결과 height for age와 weight for age는 S.D. score 값이 80-90%의 어린이에게서 -값을 보이는 영양불량의 상태를 나타내었으나 weight for height는 비교적 고른 S.D. score 분포를 보이는 것으로 나타났다.

4. 세 가지 영양지표를 이용한 영양상태의 판정

이상의 세 가지 영양지표를 함께 사용하여 연구대상 어린이 중 특히 영양적으로 취약계층으로 분류되는 2세에서 6세까지의 어린이의 영양상태를 종합적으로 판정해 보고자 하였다. 이때 사용된 세 가지 indicator는 -weight for age, height for age, weight for height였으며 연구대상 어린이의 영양지표값을 reference population의 평균 영양지표값과 비교하여 -normal, above normal(or high), below normal(or low)로 분류하였다. 이때 "High"와 "Low"의 기준으로 사용된 cut-off point는 영양조사마다 다양한 기준을 가질 수 있으나 단백질영양불량(PEM)이나 심한 영양불량의 발현율이나 빈도를 추정하는 기준이 되어야 한다. 본 연구

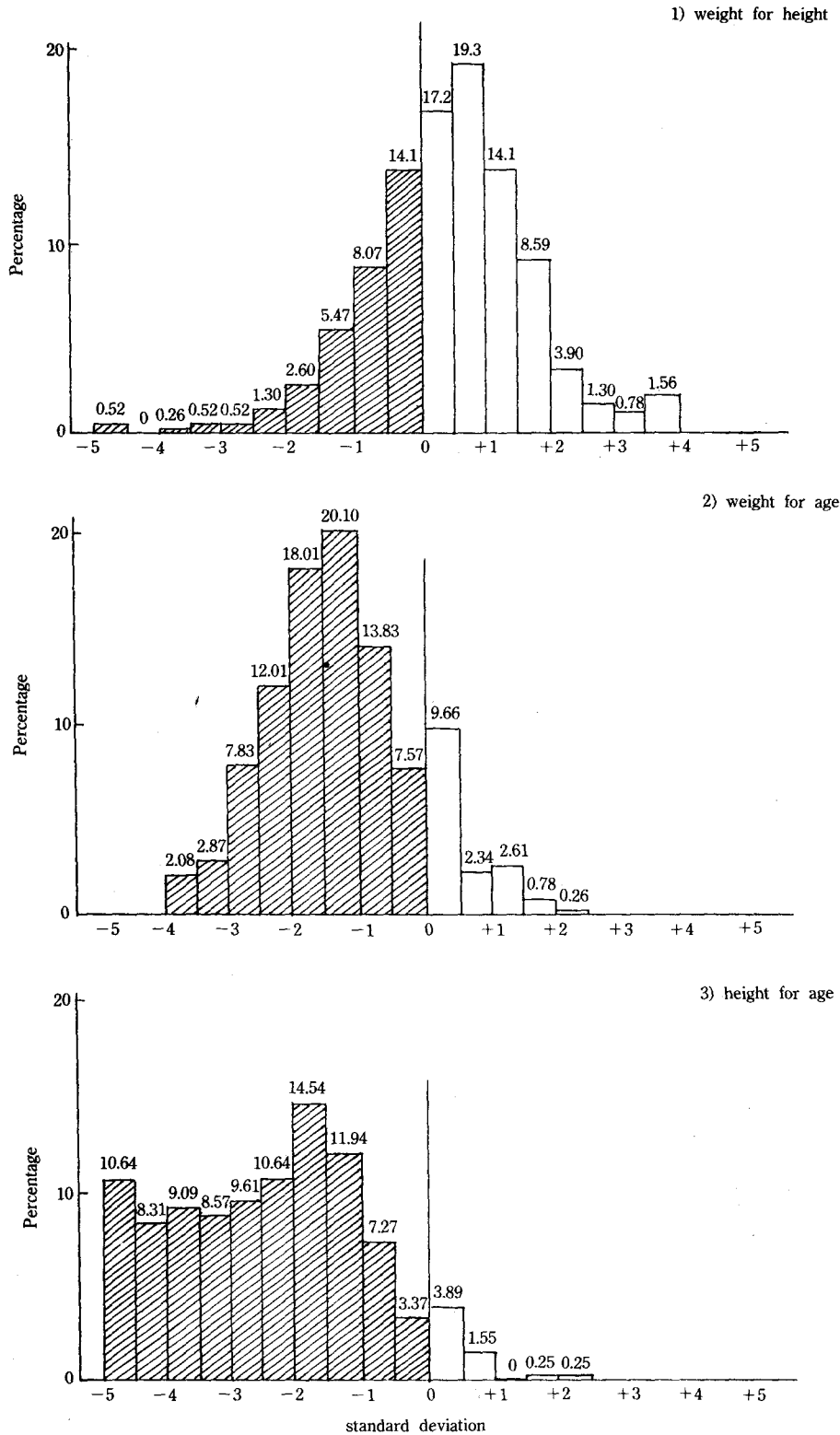


Fig. 1. Frequency distribution of nutritional indicators by standard deviation score

에서는 "low" weight for age의 경우에서 "low"의 기준으로 사용된 것은 reference population의 평균값의 -1 standard deviation 이하로 규정하였고, 이는 Height for Age나 Weight for Height에서도 동일하였다.

급성의 영양결핍은 주로 체중에 영향을 미치고 장기간에 걸친 영양결핍은 신장에 영향을 미친다¹⁸⁾고 볼 때 이 세 가지 영양지표를 함께 사용한 영양상태의 판정이 훨씬 의미있을 것으로 생각된다. Fig. 2에서 보듯이 수평축은 height for age의 분포를 나타내어 +1S.D.에서 -S.D.의 어린이는 "normal" 영양상태로, -S.D. 아래는 "short"로 +1S.D.위는 "tall"로 분류하였다.

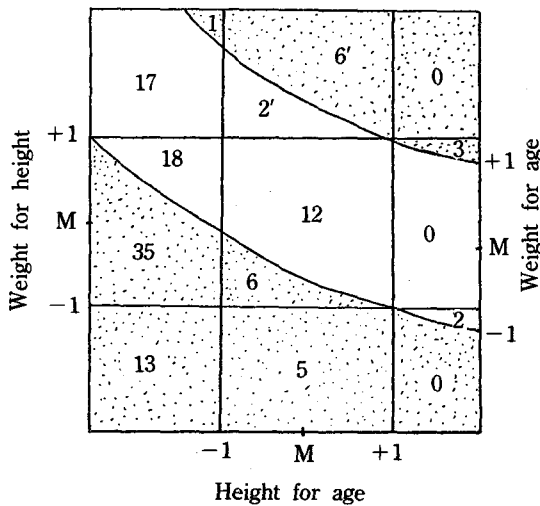


Fig. Relation between the classifications "low" "normal" and "high" for the indicators weight for height, height for age and weight for age with cut-offs at 1 standard deviations above and below the median.

동일한 방법으로 왼쪽 수직축은 Weight for Height 분포를 나타내었고 오른쪽 수직축은 Weight for Age 분포를 나타내었다. 이 graph상에 나타난 곡선은 Ht/age에 대해서 Wt/age의 M(평균값)을 중심으로 하여 ± 1 standard Deviation을 나타내었다. 이로써 세 가지 영양지표에 의한 세 가지 영양상태기준에 의해 15면적이 분할되었다. 이 영양지표들의 배합 및 이에 해석은 Table 5와 같다.

이상과 같이, 낮은 weight for age나 weight for age를 가지나 weight for height가 정상적인 35명(29%)의 어린이는 과거에 영양불량의 경험이 있는 정상아로 분류하였고 현재 낮은 weight for height를 갖는 18명(17%)의 어린이는 영양불량인 것으로 분류되었다.

IV. 결 론

본 연구는 아동복지시설에 수용되어 있는 10세미만 어린이들의 Weight for Age, Height for Age, Weight for Height의 세 가지 영양지수를 중심으로 인체 측정치에 대한 기존 연구들^{11,19,20)}에 입각해서 이를 WHO 기준의 'reference group과 비교해 봄으로써 어린이의 영양불량의 양과 질을 추정해 내고자 하였다. 이를 위해 첫째, 영양지표의 수준이 reference group에 비교했을 때 "low" 수준으로 판정내릴 수 있는 어린이의 비율을 구해보고, 둘째, 영양지표의 reference group에 비교했을 때의 백분율 분포와 standard deviation score 분포의 비교를 살펴보고, 마지막으로 이 세 가지 영양지표를 함께 사용하여 개개의 어린이의 영양불량의 정도를 판정해 보고자 하였다.

그 결과를 보면 다음과 같다. 먼저 복지시설의 어린이의 평균 키와 몸무게는 우리나라 어린이의 표준

Table 5. Interpretation of nutritional status

Cordination of indicators	Interpretation of nutritional status
35. Normal wt/ht+low wt/age+low ht/age	Normally fed with past history of malnutrition
12. normal wt/ht+normal wt/age+normal ht/age	Normal
18. normal wt/Ht+normal wt/age+100 ht/age	normal
6. normal wt/Ht+low wt/age+normal ht/age	normal
2. low wt/Ht+normal wt/age+high ht/age	normal
2' high wt/ht+normal wt/age+normal ht/age	normal
3. Normal wt/ht+high wt/age+high ht/age	Tall, normally nourished
5. low wt/ht+low wt/age+normal ht/age	currently underfed
13. low wt/ht+low wt/age+low ht/age	currently underfed
1. high wt/ht+high wt/age+low ht/age	obese
17. high wt/ht+normal wt/age+low ht/age	currently overfed with past history of malnutrition
6' high wt/ht+high wt/age+normal ht/age	overfed but not necessarily obese

치에 비교했을 때 매우 열세인 것으로 나타났다.

Weight for Age의 영양지표를 중심으로 보았을 때 평균 20%의 어린이가 reference group의 -2 standard deviation 아래에 해당되었으며, 백분율 분포에서는 대상 어린이의 90%가 reference population의 평균치(50%) 이하에 해당되었다.

Standard deviation score도 80-90%의 어린이가 -값을 나타내어 이들의 영양상태는 매우 불량하였다. 이는 Height for Age의 영양지표의 경우에는 Weight for Age보다 reference group에 비교했을 때 더욱 많은 어린이가 영양결핍인 것으로 나타났다. 그러나 이상과 같이 같은 나이의 reference group에 비교한 신장과 체중의 영양지표가 매우 열세인 것으로 나타난 반면 Weight for Height는 다른 양상을 보였다. 즉, 나이를 배제한 자신의 키에 대한 몸무게는 reference group에 비교했을 때 비교적 양호한 것으로 나타났다.

이러한 다른 양상의 세 가지 영양지수를 종합하여 2세에서 6세까지의 아동을 대상으로 영양상태를 판정해 본 결과 약 50%의 어린이가 과거에 영양불량의 경험이 있는 것으로 나타났고 현재 영양상태가 불량한 어린이는 17%에 달하였다. 이상의 결과로 보아서 우리나라의 일부계층의 어린이에서는 영양과잉으로 인한 비만이 문제되고 있지만 아직도 사회복지시설 어린이들은 불충분한 영양소 섭취로 인한 영양결핍이라는 영양문제가 존재한다고 할 수 있다.

따라서 매년 복지시설단위로 시행되는 어린이들의 건강검진자료가 이들의 성장발육을 계속 평가하는 관리체계 system으로 이용되어 이들에 대한 보충 식이 제공과 같은 영양사업의 기초자료로 이용되도록 하여야 하겠으며 이들이 적어도 신체적으로는 건강한 성인이 되도록 하는 국가보건차원에서 정책적 배려와 지속적인 지원이 있어야겠다고 본다.

참고문헌

1. 한국식품공업협회 식품연구소. 에너지 과잉집단 확산 방지 연구. I. 전국 국민학교 5학년 영양상태조사. 1986. 12.
2. 강영림, 백희영. 서울시내 사립국민학교 아동의 비만 요인에 관한 분석. 한국영양학회지 21(5) : 283-294, 1988.
3. 보건사회부. 보건사회부 통계 연보. 1989.
4. 박양원, 이병갑, 박순영. 일부 도시지역의 중고교생들

의 성장발육 및 체격지수에 관한 연구. 한국영양학회지 4(4) : 29-38, 1972.

5. WHO. The Health Aspects of Food and Nutrition : A Manual for developing countries in the Western Pacific Regional office of the world Health Organization. 1976.
6. Waterlow JC. Classification and definition of protein calorie malnutrition. British Medical Journal 3 : 566-568, 1972.
7. Buzina R, Uemura, K. Selection of the minimum anthropometric characteristics to assess nutritional status in 「Nutrition and Malnutrition」 Ed by Roche, AF. Plenum Press. N.Y., 59-64, 1973.
8. 유정열, 채태석. 한국인의 영양, 국민화학 연구소 보고서. 9 : 89, 1961.
9. 권이혁, 차철환 외. 성장발육에 관한 조사, 각급 학교 학생의 건강관리와 체위향상에 관한 연구. 서울대학교 보건진료소, p.16, 1968.
10. 박종무. 한국인 소아의 성장발육에 관한 연구. 소아과학회지 5(2) : 153-155, 1962.
11. WHO. Measuring Change in Nutritional status, -Guidelines for Assessing the Nutritional Impact of Supplementary Feeding programs for Vulnerable groups WHO. Geneva, 1983.
12. United States. Public Health Service Health Resources Administration NCHS grow chart. Rockville, MD, 1976.
13. 보건사회부. 국민영양보고서. 보건사회부 서울. 1989.
14. 한국인구보건연구원. 한국인의 영양권장량 (제 5판). 고문서, 1989.
15. 박명윤, 모수미. 보건시험사업지역 어린이들의 영양상태에 관한 연구. 대한보건협회지, 6(1) : 109-121, 1980.
16. 김영옥, 정혜경. 농촌 미취학 아동의 영양건강상태에 미친 요인에 관한 연구. 한국역학회지, 7(2) : 284-298, 1985.
17. 김희경, 모수미. 일부도시 저소득층의 취학전 어린이들의 영양상태에 관한 연구, 대한보건협회지, 5(6) : 55-63, 1979.
18. Gomez, F *et al.* Journal of Tropical Pediatrics 3 : 101-103, 1956.
19. Bairagi R, Chowdhury MK. Alternative anthropometric indicators of Mortality Am J Clin Nutr 42 : 296-306, 1985.
20. Habicht JP. Some characteristics of indicator of nutritional status for use in screening and surveillance Am J clin nutr 35 : 770-1, 1982.