

학교 급식이 일부 학령기 아동의 혈액성상에 미치는 영향

정 해 란 · 나 혜 복
서울여자대학교 대학원 영양학과

The Effect of School Lunch Program on The Blood Composition of The School Children

Jeong, Hae Ran · Na, Hye Bock

Department of Nutrition, Graduate School, Seoul Women's University, Seoul, Korea

ABSTRACT

This study conducted to investigate the effect of school lunch program on the blood composition of 50 children at the age 11 to 12 years old.

Concentration of serum total protein, albumin, zinc and copper were measured at the beginning of school lunch program(pre-feeding group) and at the one year later taken school lunch program(post-feeding group).

Serum total protein and albumin concentrations in post-feeding group were higher than those in pre-feeding group, but showed no significant difference between groups.

While serum zinc and copper concentrations in post-feeding group were significantly lower than those in pre-feeding group.

Results indicated that school lunch program effective for improvement of potein nutrition in school children and it is nessessary futher investigation to disease the concentrations of serum zinc and copper in this age.

KEY WORDS : school lunch program · serum total protein · serum albumin · serum zinc · serum copper.

서 론

7~11세의 성장기 아동은 일생을 통하여 신체적 및 정신적인 성장이 가장 왕성한 시기로서 이때의 영양이 일생을 좌우한다는 사실이 Boyne¹⁾과 Leitch²⁾에 의하여 발표되었다. 국민학교 아동의 영양상태와 신장, 체중, 두위가 유의적 상관관계를 나타

내며 인성발달에는 열량섭취와 Fe와 Ca의 영양상태가 영향을 주며 인지 발달에는 섭취 영양소와 환경 요인이 작용함이 보고되었으며, 균형된 식사를 하고 있는 집단일수록 인지 및 인성 기능이 우수함도 보고 되었다³⁾⁴⁾⁵⁾. 한편 국민학교 아동의 도시락 실태를 보면 도시락 반찬의 가짓수가 제한되며 탄수화물 섭취 비율이 높고 지방의 섭취 비율이 낮게 나타났으며 열량, Vit B₂와 C, Ca, Fe가

학교급식이 혈액성상에 미치는 효과

권장량에 상당히 부족한 상태임이 보고되었으며⁶⁾ 이등⁷⁾은 도시락에 의한 편중된 영양 섭취와 결식 아동의 심각한 영양 섭취 부족을 향상시키기 위해서는 학교급식에 의한 균형잡힌 식사를 통해 성장기 아동들의 영양공급을 높여야 함을 보고하였다. 또한 학교 급식이 도시락에 비하여 더 많은 열량을 공급하며 영양소의 섭취량이 많고⁸⁾ 신체 발육 상태와 건강 상태가 양호하며 편식교정 및 올바른 식습관 형성에 기여하였음이 여러 연구에서 보고 되었다⁷⁾⁹⁾¹⁰⁾.

최근 이등⁷⁾이 학교급식 아동의 신체 계측과 hematocrit 측정과 노분석을 통하여 학교급식이 학령기 아동의 영양 상태 향상에 좋은 영향을 줌을 시사하였으며, 김¹¹⁾¹²⁾등이 학교급식이 학령기 아동의 영양상태 향상에 좋은 영향을 주는 것을 보고하였으나 아직까지 학교급식이 학령기 아동의 혈액성상에 미치는 영향에 대하여 보고된 자료가 없으므로 본 연구에서는 일부 학령기 아동을 대상으로 학교급식 실시전과 실시후에 혈청내에 함유된 아연과 구리의 농도 및 혈청 총 단백질과 알부민의 농도를 측정하여 급식의 영향을 알아보았으며 이 자료가 바람직한 학교 급식의 방향 유도과 정착을 위한 기초 자료로 이용되기를 기대한다.

조사대상 및 방법

1. 조사대상 및 기간

본 연구를 위하여 서울시 노원구 공릉동에 위치한 화랑국민학교를 선택하였으며 조사대상으로는 4학년 남·여아 총 50명을 대상으로 하였다.

조사기간은 학교급식 실시전인 89년 9월 25일부터 30일 사이와, 학교 급식 실시 1년후인 90년 9월 25일부터 30일 사이였다.

2. 조사내용 및 방법

대상자의 연령, 성별, 식생활비동의 일반환경과 혈청내 총 단백질, 알부민, 글로부린, 아연과 구리의 함량을 측정하였다.

대상자의 연령, 성별, 식생활비동의 일반 환경은 설문지를 통하여 조사 하였으며 혈액은 부모님의

동의를 얻어 정맥혈을 진공 채혈관을 이용하여 5ml 채취하였으며 채혈된 혈액은 1시간정도 방치후 2500rpm에서 30분간 원심분리하여 혈청을 분리한 후 탈이온 처리된 5ml-poly propylene tube에 옮겨 분석할 때까지 -20°C 에서 냉동 저장하였다.

혈청내 총 단백질은 modified biuret method¹³⁾를 사용하고 혈청내 albumin은 bromocresolgreen 비색법¹⁴⁾을 사용하여 blood analyzer(beckman synchrom CX5)로 분석하였다. 혈청 globulin은 혈청 총 단백질에서 혈청 albumin을 뺀 값이다.

혈청내 아연과 구리의 농도는 직접 회석법¹⁵⁾에 의하여 A.A.S(Atomic Absorption spectrophotometer, Instrumental Laboratory Inc, model AASP.457)에 흡입시켜 흡광도를 측정하였다.

3. 조사 자료의 처리

수집된 자료는 SAS package program을 이용하여 평균과 표준오차를 계산하였고 $P < 0.05$ 수준에서 Least Standard Deviation Test에 의하여 급식전과 후의 유의차를 검증하였으며 조사된 혈청 성분간의 상관관계는 Regression Analysis에 의하여 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 일반환경

조사대상자의 평균 연령은 11.2세로 남학생 21명,

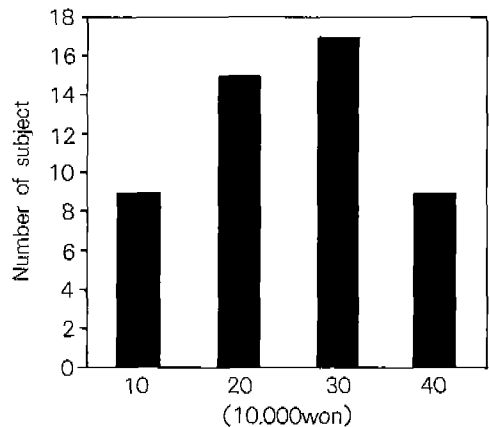


Fig. 1. Distribution of the food expenses.

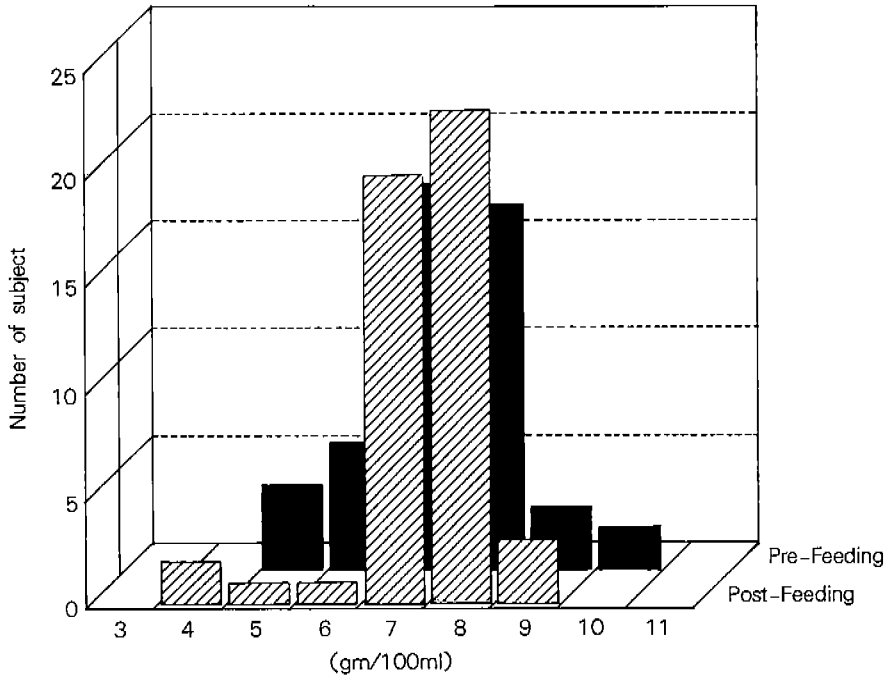


Fig. 2. Distribution of the serum total protein concentration in the schoolchildren.

여학생 29명이며 가구당 한달 평균 식비는 30만 2천원이었으며 그 분포는 Fig. 1과 같다.

2. 혈액성상

1) 혈청내 총 단백질

급식이 학령기 아동의 혈액성상에 미치는 영향을 알아보기 위하여 혈청내 총단백질과 albumin, globulin, Zn, Cu의 농도를 측정된 결과 Table 1과 같다. 혈청 총단백질의 농도는 급식전 $6.80 \pm 0.15 \text{ gm/dl}$ 였으며 급식 후에는 $6.84 \pm 0.13 \text{ gm/dl}$ 로 급식전에 비하여 별 변화가 없었으나 그 분포는 Fig. 2와 같이 급식전에는 4.6gm/dl~9.1gm/dl 범위에, 급식후에는 3.7gm/dl~8.5gm/dl 범위에 분포되었다.

K.M.I.(Korean Medical Institution)에서 제시한 임상참고치인 6~8gm/dl와 비교시 급식전에는 대상학생이 72%가 정상범위에, 20%가 정상미만, 8%가 정상범위 이상이였으며 급식후에는 정상범위에 90%가 정상 미만이 8%, 정상이상 2%로 나타나, 급식후 혈청 총단백질의 농도가 정상범위에 포함되는 아동의 비율이 12% 증가되었다. 이는

학교급식의 경우 학교 급식 영양기준에 의해 한국인 1일 영양권장량의 1/3을 제공하기 위하여 1식 800 kcal¹⁶⁾를 기준으로 삼는데 비하여 도시락을 통해서 550~600kcal¹⁷⁾의 열량을 공급하므로 급식 실시시 도시락에 비해 단백질과 열량을 많이 공급하게 되므로 체내의 단백질 절약작용으로 인하여 단백질의 소모가 감소되어 체내의 단백질 보유량이 늘어났으므로 사려되며, 또한 이등¹¹⁾의 논문에서 완전 급식 아동이 섭취하는 단백질의 질이 간헐급식 또는 비급식아동보다 높게 나타났다는 보고에 비추어 볼 때 급식시 섭취한 단백질의 질적 향상도 영향을 주었으리라 생각된다.

2) 혈청내 Albumin

Table 1에서와 같이 혈청내 albumin 농도는 급식전 $4.56 \pm 0.09 \text{ gm/dl}$ 에서 급식후에는 $4.85 \pm 0.10 \text{ gm/dl}$ 로 증가 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 그 분포는 보면 Fig. 3과 같이 급식전에는 3.2gm/dl~6gm/dl 사이였으며, 급식후에는 2.5gm/dl~6.7gm/dl 사이에 분포되었다. 이를

학교급식이 혈액성상에 미치는 효과

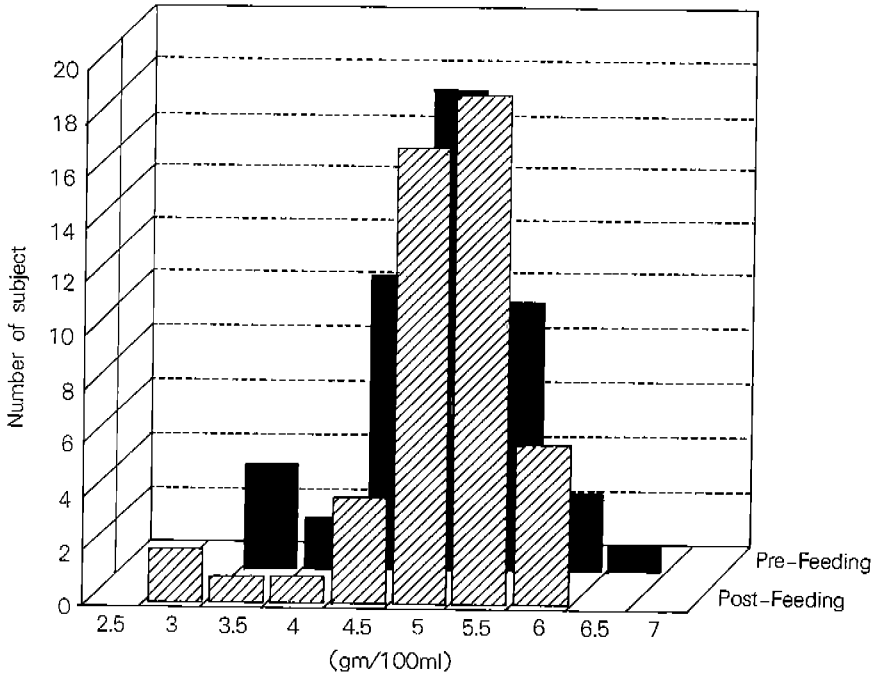


Fig. 3. Distribution of the serum albumin concentration in the schoolchildren.

Table 1. Mean concentration of total protein, albumin, and zinc, copper in serum

	Total protein gm/dl	Albumin gm/dl	Copper µg/ml	Zinc µg/ml
Pre-feeding	6.80 ± 0.15 ¹⁾	4.56 ± 0.09	131.17 ± 4.72	90.94 ± 2.86
Post-feeding	6.84 ± 0.13	4.85 ± 0.10	93.12 ± 2.86*	80.29 ± 3.02*

¹⁾ : Mean ± SE

*Significantly different (P < 0.05) from before group-feeding group by Least Standard Deviation-test

Table 2. Correlation coefficient among variables

Variables	TP	Alb	Zn	Cu
TP				
Alb	0.855*			
Zn	-0.436	-0.386		
Cu	-0.136	-0.126	0.308	

TP : Total protein Alb : Albumin * : P < 0.05

K.M.I.에서 제시한 임상참고치인 4~5.5gm/dl와 비교시 급식전에는 84% 정상범위에, 12%가 정상미만, 4%가 정상범위 이상이였으며 급식 후에는 정상범위에 82%가 정상미만이 8%, 정상범위이상 10%로 나타났다. 혈청 단백질과 albumin 및 아연과 구리의 농도간의 상관관계는 Table 2와 같다. Table 2에 나타난 바와 같이 혈청 albumin의 농도는 혈청

단백질의 농도와 매우 밀접한 상관관계를 나타냈다.

3) 혈청내 구리

Table 1에서와 같이 혈청내 구리농도는 급식전 131.17 ± 4.72µg/ml 였으며 급식후에는 93.12 ± 2.86 µg/ml로 급식전에 비하여 유의적인 감소를 나타냈으며 그 분포는 Fig. 4와같이 급식전에는 68.4µg/ml~220.2µg/ml였으며 급식후에는 65.2µg/ml~144.0µg/ml사이로 분포되었다.

K.M.I.에서 제시하는 임상참고치(70~140µg/ml)와 비교시 급식전에는 68%가 정상범위에, 32%가 정상이상 포함되었으나 급식후에는 80%가 정상범위에, 16%가 정상미만, 4%가 정상이상으로 나타나 급식후 정상과 그 이상범위에 속하는 아동의 비율은 16% 감소되었다. Table 2에서 보는 바와

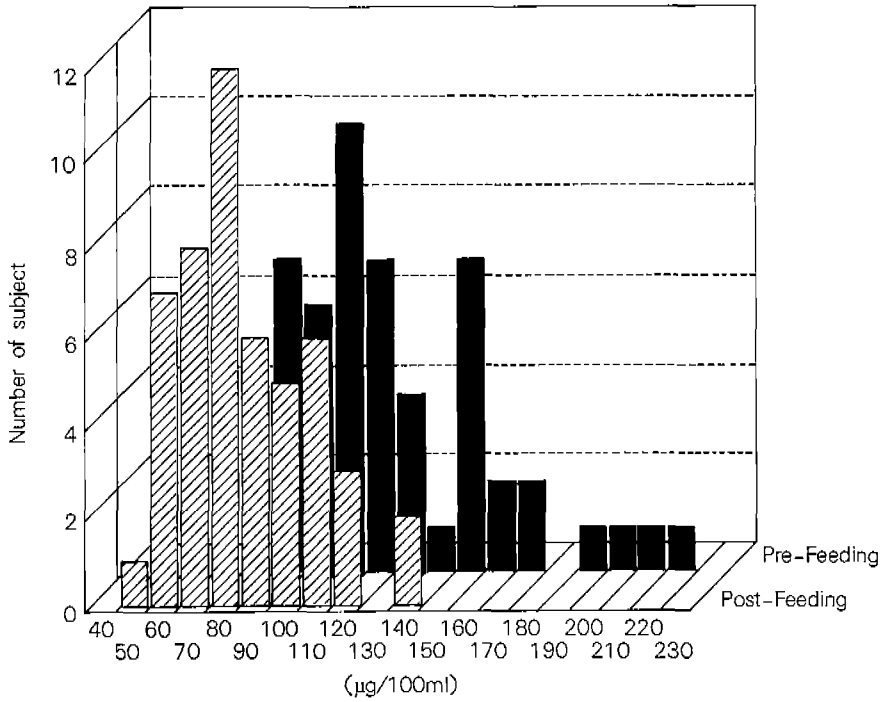


Fig. 4. Distribution of the serum zinc concentration in the schoolchildren.

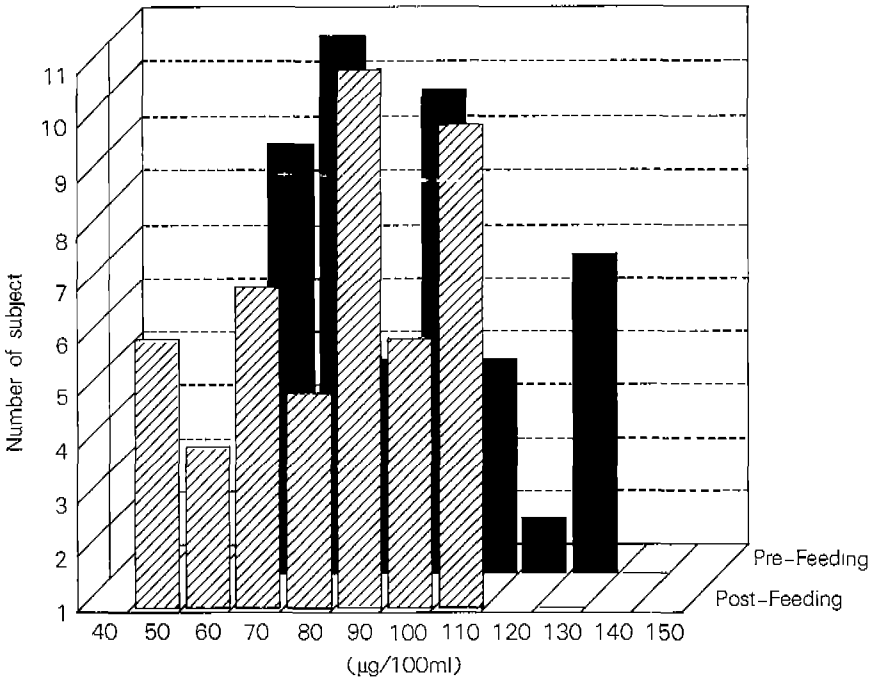


Fig. 5. Distribution of the serum copper concentration in the schoolchildren.

같이 혈청내구리의 농도는 혈청내 단백질과 albumin과는 별다른 상관관계를 나타내지 않았으나 아연의 농도와는 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

4) 혈청내 아연

Table 1에서와 같이 혈청내 아연농도는 급식전 $90.94 \pm 2.86 \mu\text{g/ml}$ 였으며 급식후에는 $80.29 \pm 3.02 \mu\text{g/ml}$ 로 그 농도가 유의적으로 감소되었다. 이의 분포를 보면 Fig. 5와 같이 급식전에는 $54.2 \mu\text{g/ml} \sim 132.2 \mu\text{g/ml}$ 사이이고 급식후에는 $42.0 \mu\text{g/ml} \sim 129.0 \mu\text{g/ml}$ 로 분포되었다.

K.M.I에서 제시하는 임상참고치인 $70 \sim 120 \mu\text{g/ml}$ 와 비교시 급식전에는 66%가 정상범위에 18%가 정상미만, 16%가 정상이상에 포함되었으나 급식후에는 정상범위에 64%가 정상미만이 34%, 정상 이상이 2%로 나타나 급식후 정상과 그 이상 범위에 포함되는 아동의 비율이 16% 감소되고 정상범위 이하에 속하는 아동의 비율이 증가되었다.

혈청내 아연의 농도 감소는 식품 섭취와 관계없이 에너지 소비가 많고 운동량이 증가할 때 일어날 수 있으며, 대사량 및 활동량의 증가로 인하여 아연의 체내 재분포가 일어날 수 있어 혈청내 아연의 농도 감소를 초래할 수 있다고 보고한 Jill⁽⁸⁾의 연구 결과를 볼 때 본 연구의 대상자가 성장기 어린이, 특히 5학년 어린이로써 이들이 사춘기가 시작되는 연령임을 고려할 때 혈청내 아연의 농도 감소 현상은 체내 대사와 상호 연관이 있으리라 생각되며 더 많은 연구가 필요하다고 본다. 또한 Table 2에서 보는 바와 같이 혈청 단백질과 albumin의 농도와 아연의 농도 간에는 역의 상관관계를 나타내므로써 체성장의 발달과도 관계가 있으리라 생각되며, 급식후 단백질 영양의 질적 향상과도 관계가 되리라 생각된다.

요약 및 결론

본 연구는 급식이 학령기 아동의 혈액 성상에 미치는 영향을 알아보기로써 서울시 노원구 공릉동 화랑국민학교 4학년 아동을 대상으로 하여 그들의 혈청내의 단백질, albumin, Zn과 Cu함량을 측정한

결과 다음과 같다.

1) 조사대상의 평균 연령은 11.2세이며 한달 평균 30만 2천원을 식비로 지출하였다.

2) 대상학생들의 혈청 총단백질 농도는 급식전 $6.80 \pm 0.15 \text{gm/dl}$ 였으며 급식후에는 $6.84 \pm 0.13 \text{gm/dl}$ 로 나타났으며 한국인 임상참고치의 정상과 그 이상 범위에 속하는 아동의 비율은 급식후 12% 증가되었다.

3) 대상학생들의 혈청 알부민농도는 급식전 $4.56 \pm 0.09 \text{gm/dl}$ 였으며 급식후에는 $4.85 \pm 0.10 \text{gm/dl}$ 로 증가경향을 보였으며, 정상과 그 이상 범위에 속하는 아동의 비율은 4% 증가하였다.

4) 대상학생들의 혈청내 구리 농도는 급식전 $131.17 \pm 4.72 \mu\text{g/ml}$ 였으며 급식후에는 $93.12 \pm 2.86 \mu\text{g/ml}$ 로 유의적인 감소를 보였으며 정상과 그 이상 범위에 속하는 아동의 비율도 급식후 16% 감소하였다.

5) 대상학생들의 혈청내 아연 농도는 급식전 $90.94 \pm 2.86 \mu\text{g/ml}$ 에서 급식 후에는 $80.29 \pm 3.02 \mu\text{g/ml}$ 로 유의적인 감소를 보였으며 정상과 그 이상 범위에 속하는 아동의 비율도 급식후 16% 감소되었다.

위의 내용으로 보아 학교 급식이 학령기 아동의 혈청내 단백질과 알부민 농도를 증가시키는 경향을 보였으며 이는 질적인 단백질의 공급과 더불어 체내 단백질의 절약작용에 의한 것으로 여겨진다.

한편, 급식후 혈청내 아연과 구리 농도의 유의적인 감소는 여러 측면에서 연구가 행해져야 할 것이며 대상학생들이 성장 발육이 활발하며 사춘기가 시작되는 연령임을 고려할 때 체내 대사량 및 활동량의 증가로 인하여 이들의 체내 재분포가 일어날 수 있으므로 혈청내 아연의 감소는 체성장과 상호 연관성이 있으리라 사려된다.

Literature cited

- 1) Boyne A WI, Leitch I. Secular changes in the height of british adult. *Nutr Abstr Rev* 24 : 255, 1954
- 2) Leith I. Growth. Heredity and Nutrition. *Engenic Rev* 51 : 155, 1959
- 3) 심재형. 학교 급식이 일부 학령기 아동의 체위 및 혈액성상에 미치는 영향. 서울여자대학교 대

- 학원 석사학위논문 1991
- 4) 김선희 · 김숙희. 학령기 아동의 영양실태와 신체발달 및 행동에 관한 연구. *한국영양학회지* 16(4) : 253-262, 1983
 - 5) 이기열 · 이양자 · 한희정 · 조혜영 · 김명호 · 왕명희 · 박명윤. 영상상태와 인지 및 인성 기능과의 상관관계에 관한 연구. *한국영양학회지* 19 : 233-245, 1986
 - 6) 이주희. 진주지역 국민학교 5학년 아동의 도시락에 의한 영양섭취에 관한 연구. *한국영양학회지* 23 : 317-328, 1990
 - 7) 이경신 · 최경숙 · 윤은영 · 이심열 · 김창임 · 박영숙 · 모수미 · 이원보. 도시 국민학교 급식의 효과에 대한 연구. *한국영양학회지* 21 : 392-409, 1988
 - 8) 대한 영양사회. 학교급식 분과위원회 전국 도시락 실태 보고 조사. *국민영양* 24-30, 1987
 - 9) Reopke R. Innovation in school food service to promote nutrition education. *J Am Diet Asso* 73 : 425-427, 1978
 - 10) 이정원 · 김미리. 대전시 학동의 성장발육 및 식이조사. *한국영양학회지* 15(1) : 70-81, 1982
 - 11) 김명호. 학교 급식을 통한 식생활 개선. *식품과학* 16 : 3, 1983
 - 12) 김복희 · 윤혜영 · 최경숙 · 이경신 · 모수미 · 이수경. 경기도 용인군 농촌형 급식 시범학교 아동의 영양실태조사. *한국영양학회지* 22(2) : 70-83, 1989
 - 13) Kingsley GR MS. The direct biuret method for the determination of serum protein as applied to photoelectric and visual colorimetry. *J Lab Clin Med* 27 : 840-845, 1942
 - 14) Basil T Doumas. W Ard watson, Homer G Biggs. *Clin Acta* 31 : 87-96, 1971
 - 15) Fuwa KP Pulido, R Maliay BL. *Anal Chem* 36 : 2407-2411, 1964
 - 16) 김상에 외. 급식학교 어린이의 식생활에 대한 고찰. *한국영양학회지* 21(4) : 1988
 - 17) 한국 영양 자료집. 한국영양학회편. 신광출판사 1989
 - 18) Jill B. Niyamura. Altered Zinc status of soldiers under field condition. *J Am Diet Asso* 87(5) : 575-595