

일부 초등학교 급식 식단의 평가 (1) : 구성 식품의 다양성과 영양소 공급량

손은정 · 문현경[†]
단국대학교 식품영양학과

Evaluation of Elementary School Lunch Menus (1) : Based on Food Diversity and Nutrient Content

Son, Eun-Jung · Moon, Hyun-Kyung[†]
Dept. of Food & Nutrition, Dankook University

ABSTRACT

The sound dietary habit is formed in childhood, which is basic foundation for keeping health. The school foodservice is practiced to provide proper nutritions, to establish the sound dietary habit. Continuous evaluation and improvement are necessary to operate school foodservice effectively. This study was conducted to evaluate the quality of meals served in elementary school based on nutrient content, food diversity. A questionnaire was mailed to dietitian of each school requested for menus of one week. Menus served in 77 schools from each province and major cities in Korea were analyzed. The results of this study were summarized as follows; Compared to 1/3 of RDA for children, many schools provide lower amounts of energy, calcium and Vitamin A. Proportions of energy from carbohydrate, protein and fat were 59.64%, 17.43% and 20.11%, respectively and were not significantly different by the area, the foodservice system, and the number of persons served. NAR(nutrient adequacy ratio) were lowest for calcium(0.67) and Vitamin A(0.65). MAR(mean adequacy ratio) was 0.83. The results of comparison of NAR and MAR by the area, the foodservice system, and the number of persons served were similar to those of nutrient contents. Comparing foods served by the nutrient density were different by nutrient contents, NAR and MAR. Mean nutrient density per meal were higher in large cities than in small cities and rural area, in conventional than in commissary foodservice system. Mean number of dishes and food items per meal were 5.86 and 19.87, respectively. The mean of total quantity of each food group per meal was 352g. The mean of total quantity of each food group per meal were higher in small cities and rural area than in large cities, in commissary than in conventional foodservice system. This study is based only on served menus, and the evaluations of meals based on actual consumption of children are needed. These results suggest that in order to improve the quality of school food service, realistic standard should be suggested and basic study should be done continuously.

Key Words : school foodservice, nutrient content, food diversity

서론

학동기에 형성된 올바른 식습관은 아동들의 지적,

사회적, 정서적 능력을 향상시킬 수 있으며¹⁾, 올바른 영양지식을 통하여 다양한 식품과 접할 수 있는 기회의 제공은 성인이 되어서까지 균형된 식생활을 통한 건강한 영양상태를 유지하는 밑바탕이 되고^{2,3)}, 일단 형성된 성인의 식습관은 쉽게 교정하기 힘들므로 어릴 때부터 가정과 학교에서 영양교육을 통하여 올바른 식습관을 갖고 영양적으로 균형잡힌 식생활을 실천할 수

접수일 : 2003년 12월 13일, 채택일 : 2004년 1월 12일

[†]Corresponding Author : Moon, Hyun-Kyung, Department of Food and Nutrition, Dankook University, San 8, Hannam-dong, Yongsan-gu, Seoul 140-741, Korea

Tel : 02)709-2190, Fax : 02)792-7960, E-mail : moonhk52@dankook.ac.kr

있도록 해야한다⁴⁾.

한편 학교 급식은 그 목적이 '급식을 통해 학생의 심신의 건전한 발달을 도모하고 나아가 국민의 식생활 개선에 기여함'에 있듯이⁵⁾, 성장기 아동들에게 필요한 영양을 공급하고 민주시민으로서의 자질 함양과 올바른 식습관 확립은 물론 우리 고유의 음식을 보급하고 식사 예절을 형성할 기회를 제공하기 위해 실시되고 있다⁶⁾.

2001년 초등학교수의 99.9%, 초등학생수의 88.1%가 학교 급식을 실시하고 있으며⁷⁾, 이 증가는 앞으로 계속되어 수년 내에는 모든 학생이 학교 급식을 이용할 수 있으리라 예상되며, 학교 급식을 통해 아동들에게 필요한 영양 공급과 올바른 식습관 형성 등을 위해서는 학교 급식의 내용에 대한 지속적인 평가나 개선이 필요하다.

급식 식단에 대한 기존의 연구를 보면 식단의 질을 향상시키기 위한 연구⁸⁻¹⁴⁾와 아동의 기호도에 관한 연구^{3,15-19)}도 있었지만 식단의 영양적인 면, 다양성의 면, 전통식 분류에 의한 면으로 복합적으로 평가한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구는 초등학교에서 제공되는 학교 급식 식단의 충분한 영양소 공급 여부와 제공된 식품의 다양성, 제공된 식단과 기호도가 높은 것으로 조사된 음식들을 전통식 분류에 의해 평가해 보고자 한다. 본 논문에서는 구성식품의 다양성과 영양소 공급량을 제시하였고, 전통식 분류로 평가한 부분은 2편에서 제시하려고 한다.

연구 내용 및 방법

설문지를 우편으로 송부하여 총 77개의 설문지가 회수되었으며, 조사 기간은 2001년 7월~8월이었다. 총 조사 학교 중 대도시가 24개교 중소 도시 및 농촌이 53개교였으며, 총 422끼니가 조사 분석 되었다. 대도시에서 조사된 것은 135끼니이고, 그 외 지역이 285끼니였다. 자세한 조사 내용은 선행 발표 자료에 수록하였다²⁷⁾.

학교 급식에서 제공된 식단은 영양 권장량(%RDA) 충족 정도에 따른 분포, 영양소 적정도(Nutrient Adequacy Ratio, NAR), 평균 적정도(Mean Adequacy Ratio, MAR), 영양소 밀도(Nutrient Density, ND)를 이용하

여 영양가의 측면에서 살펴보고, 평균 한 끼에 제공된 식품과 음식의 가짓수, 식품군별 식품 공급량을 통해 구성 식품의 다양성을 보았다.

이것을 지역, 급식유형, 급식 인원수별로 비교 분석하였다. 지역은 광역시 이상의 대도시와 그 외의 중소도시 및 농촌으로 나누었고, 급식유형은 단독직영, 공동조리, 공동관리로 분류하였다. 단독직영 55개교, 공동조리 4개교, 공동관리 18개교였다. 급식 인원수에 따른 분류는 각 학교의 급식 인원수의 평균이 775명, 최소 11명에서 최대 2360명이었으며, 그 3분위수가 357명, 1186명인 것을 고려해 1200명 초과(20개교), 400~1200명(28개교), 400명 미만(299개교) 세 군으로 나누어 분석하였다.

모든 통계 처리는 SAS(Statistical Analysis System) 프로그램을 이용하였다. 지역, 급식유형 등 각 변수들의 빈도 분포 차이는 χ^2 -test를 이용하였고, 변수들의 평균의 차이는 ANOVA, t-test를 이용하였다. 또한 유의성은 $\alpha=0.05$ 수준에서 검증하였다.

연구 결과 및 고찰

1. 식단의 영양소 함량에 의한 평가

1) 영양 권장량(%RDA) 충족 정도에 따른 분포

학교 급식은 아동들의 하루 영양 권장량의 1/3을 제 공함을 원칙으로 하고 있다. 이에 DS24 프로그램²⁰⁾을 이용하여 영양소 함량으로 계산한 한 끼 식단을 학교 급식법 시행령²¹⁾에 의해 대비하였고, 학교 급식법에 없는 영양소들은 초등학생이 속하는 소아 7~9세, 남자 10~12세, 여자 10~12세에 해당하는 한국인 영양 권장량²²⁾의 1/3과 대비하였다. 분석 시에는 권장량이 높은 남자 10~12세의 기준을 사용하였으며 단, 철분은 10~12세의 여자가 남자보다 권장량이 높아 여자 10~12세 기준을 사용하였다.

식단의 영양 권장량(%RDA) 충족 정도에 따른 분포는 Table 1~3에서 제시하였다. 여기서는 권장량 대비 75% 미만과 125% 초과일 경우에만 표에서 제시를 하였다. 그리고 표에 있어서 괄호 속의 숫자는 대도시(혹은 중소도시 및 농촌, 단독직영 등) 내에서 75% 미만인 비율, 125% 초과인 비율을 나타낸 것이다.

전체적으로 보았을 때 열량과 칼슘, 철분, 비타민 A

Table 1. The distribution of subjects by the nutrient content as percentage of RDA and area

Nutrient	Unit : N [†] (%)					
	%RDA<75%			125%<%RDA		
	Large cities	Small cities and rural areas	Total	Large cities	Small cities and rural areas	Total
Energy ^{***)}	80(59.26) [†]	113(39.65)	193(45.95)	0(0.00)	8(2.81)	8(1.90)
Protein ^{**}	29(21.48)	19(6.67)	48(11.43)	45(33.33)	148(51.93)	193(45.95)
Ca [*]	82(60.74)	158(55.44)	240(57.14)	13(9.63)	68(23.86)	81(19.26)
P ^{**}	17(12.59)	15(5.26)	32(7.62)	60(44.44)	177(62.11)	237(56.43)
Fe	67(49.63)	112(39.30)	179(42.62)	13(9.63)	39(13.68)	52(12.38)
Vitamin A	87(64.44)	161(56.49)	248(59.05)	18(13.33)	35(12.28)	53(12.62)
Vitamin B ₁ [*]	37(27.41)	52(18.25)	89(21.19)	27(20.00)	90(31.58)	117(27.86)
Vitamin B ₂ ^{**}	58(42.96)	86(30.18)	144(34.29)	26(19.26)	110(38.60)	136(32.38)
Niacin ^{**}	22(16.30)	20(7.02)	42(10.00)	52(38.52)	154(54.04)	206(49.05)
Vitamin C [*]	11 (8.15)	20(7.02)	31(7.38)	75(55.56)	193(67.72)	268(63.81)

[†] N = number of meals

^{*} Numbers in parenthesis are %RDA within each area.

⁾ Significantly different between the two areas by χ^2 -test (* : p<0.05, ** : p<0.01).

가 권장량의 75% 미만을 공급하는 비율이 높았고, 단백질, 인, 나이아신, 비타민 C는 권장량의 125% 초과로 공급하는 비율이 높은 경향이였다(Table 1).

지역별로는 대도시가 모든 영양소에서 권장량의 75% 미만을 공급하는 비율이 높았고, 중소도시 및 농촌이 비타민 A를 제외한 나머지 영양소에서 125% 초과로 공급하는 비율이 높았다(Table 1).

급식 유형별로 살펴보면 때 단독영양소가 다른 두 급식 유형의 학교보다 75% 미만을 공급하는 비율이

높은 경향이였고, 공동관리교가 다른 두 급식 유형의 학교보다 125% 초과로 공급하는 비율이 높은 경향이였다. 칼슘의 경우 전체적으로 57.14%가 75% 미만을 공급하고 있었는데 공동조리교의 경우 80.77%로 두 급식 유형의 학교보다 높은 비율이였다(Table 2).

칼슘은 급식 인원수가 400명 미만일 때 권장량의 75% 미만으로 공급하는 비율은 많았고, 급식 인원수가 1200명 초과일 때 75% 미만으로 공급하는 비율이 적었다(p<0.01). 비타민 A의 경우 급식 인원수가 많을

Table 2. The distribution of subjects by the nutrient content as percentage of RDA and foodservice systems

Nutrient	Unit : N [†] (%)							
	%RDA<75%				125%<%RDA			
	Conventional	Commissary	Joint management	Total	Conventional	Commissary	Joint management	Total
Energy	162(48.07) [†]	6(23.08)	25(43.86)	193(45.95)	5(1.48)	0(0.00)	3(5.26)	8(1.90)
Protein [*]	45(13.35)	0(0.00)	3(5.26)	48(11.43)	147(43.62)	12(46.15)	34(59.65)	193(45.95)
Ca ^{**}	181(53.71)	21(80.77)	38(66.67)	240(57.14)	66(19.58)	2(7.69)	13(22.81)	81(19.29)
P	29(8.61)	0(0.00)	3(5.26)	32(7.62)	184(54.60)	14(53.85)	39(68.42)	237(56.43)
Fe	149(44.21)	10(38.46)	20(35.09)	179(42.62)	41(12.17)	6(23.08)	5(8.77)	52(12.38)
Vitamin A	202(59.94)	11(42.31)	35(61.40)	248(59.05)	45(13.35)	3(11.54)	5(8.77)	53(12.62)
Vitamin B ₁	76(22.55)	1(3.85)	12(21.05)	89(21.19)	87(25.82)	9(34.62)	21(36.84)	117(27.86)
Vitamin B ₂	123(36.50)	7(26.92)	14(24.56)	144(34.29)	111(32.94)	7(26.92)	18(31.58)	136(32.38)
Niacin [*]	38(11.28)	0(0.00)	4(7.02)	42(10.00)	154(45.70)	20(76.92)	32(56.14)	206(49.05)
Vitamin C	29(8.61)	0(0.00)	2(3.51)	31(7.38)	206(61.13)	21(80.77)	41(71.93)	268(63.81)

[†] N = number of meals

^{*} Numbers in parenthesis are %RDA within each system group.

⁾ Significantly different among foodservice systems by χ^2 -test (* : p<0.05, ** : p<0.01).

Table 3. The distribution of subjects by the nutrient content as percentage of RDA and the number of persons served

Nutrient	Unit : N [†] (%)							
	%RDA<75%				125%<%RDA			
	Over 1200 (N=138)	400~1200 (N=148)	Under 400 (N=144)	Total (N=430)	Over 1200 (N=138)	400~1200 (N=148)	Under 400 (N=144)	Total (N=430)
Energy	59(44.70) [†]	66(49.62)	68(43.87)	193(45.95)	5(3.79)	1(0.75)	2(1.29)	8(1.90)
Protein ^{**}	11(8.33)	24(18.05)	13(8.39)	48(11.43)	61(46.21)	52(39.10)	80(51.61)	193(45.95)
Ca ^{**}	56(42.42)	80(60.15)	104(67.10)	240(57.14)	30(22.73)	20(15.04)	31(20.00)	81(19.29)
P [*]	5(3.79)	17(12.78)	10(6.45)	32(7.65)	83(62.88)	66(49.62)	88(56.77)	237(56.43)
Fe [*]	62(46.97)	63(47.37)	54(34.84)	179(42.62)	11(8.33)	21(15.79)	20(12.90)	52(12.38)
Vitamin A	69(52.27)	82(61.65)	97(62.58)	248(59.05)	21(15.91)	14(10.53)	18(11.61)	53(12.62)
Vitamin B ₁	23(17.42)	34(25.56)	32(20.65)	89(21.19)	36(27.27)	32(24.06)	49(31.61)	117(27.86)
Vitamin B ₂	37(28.03)	54(40.60)	53(34.19)	144(34.29)	53(40.15)	36(27.07)	47(30.32)	136(32.38)
Niacin [*]	10(7.58)	20(15.04)	12(7.74)	42(10.00)	58(43.94)	58(43.61)	90(58.06)	206(49.05)
Vitamin C [*]	2(1.52)	15(11.28)	14(9.03)	31(7.38)	87(65.91)	78(58.65)	103(66.45)	268(63.81)

[†] N = number of meals

^{*} Numbers in parenthesis are %RDA within each group.

[†] Significantly different among groups by χ^2 -test (* : p<0.05, ** : p<0.01)

수륙 권장량 대비 75% 미만으로 공급하는 비율이 낮은 경향이 있었다(p>0.05). 나이아신은 급식 인원이 1200명 초과인 경우가 권장량의 75% 미만으로 공급하는 비율이 적고, 125% 초과로 공급하는 비율도 적음을 알 수 있었으며(p<0.05), 비타민 C는 급식 인원이 400~1200명 일 때 권장량의 75% 미만을 공급하는 비율은 많고, 권장량의 125% 초과로 공급하는 비율은 적음을 알 수 있었다(p<0.05)(Table 3).

2) 영양소 적정도(Nutrient Adequacy Ratio, NAR)와 평균 적정도(Mean Adequacy Ratio, MAR)

영양소 적정도(Nutrient Adequacy Ratio, NAR)는 각 영양소 권장량에 대한 섭취 비율을 계산하고 어떤 영양소를 권장량 이상으로 섭취하여 이 수치가 1 이상 이 되는 경우에도 1로 간주하여 계산하였고, 평균 적정도(Mean Adequacy Ratio, MAR)는 각 영양소에 대한 NAR 값을 평균하여 계산하였다. 이것은 식사의 전반적인 질을 알 수 있는 방법이지만, MAR에 포함된 모든 영양소들의 중요성이 동등하게 취급되어 식이 속의 어느 영양소가 부족 되었는지 알 수 없다는 단점이 있다²³⁾.

본 연구의 결과 전체적인 평균 적정도(Mean Adequacy Ratio, MAR)는 0.83이었고, 영양소 적정도(Nutrient Adequacy Ratio, NAR)를 살펴보았을 때 단백질, 인, 나이아신, 비타민 C는 1에 가까운 값을 나타낸 반면, 칼슘과 비타민 A는 0.75에 미치지 않는

것을 알 수 있었다. 정현주⁸⁾의 연구 결과에 의하면 본 연구와 비슷하게 칼슘과 비타민 A의 NAR이 다소 부족하였지만, 김현아 등⁹⁾의 연구에 의하면 MAR이 0.96, 칼슘의 NAR이 1.0, 비타민 A의 NAR이 0.94로 본 연구 결과와는 다른 양상을 보여준다.

지역별로는 모든 영양소의 NAR과 MAR에서 대도시 학교보다 중소도시 및 농촌의 학교가 높은 경향임을 알 수 있었다. 특히 대도시 학교의 칼슘과 비타민 A의 NAR은 각각 0.63, 0.60으로 앞에서 본 식단의 권장량 충족정도에 따른 분포와 마찬가지로 대도시 학

Table 4. Comparison of NAR and MAR by the area

Nutrient	Large cities	Small cities and rural areas	Total
Energy ^{****}	0.69±0.18 [†]	0.79±0.17	0.75±0.18
Protein ^{***}	0.89±0.18	0.95±0.11	0.93±0.14
Ca	0.63±0.28	0.69±0.29	0.67±0.29
P [*]	0.93±0.14	0.97±0.09	0.96±0.11
Fe	0.76±0.20	0.79±0.20	0.78±0.20
Vitamin A [*]	0.60±0.31	0.67±0.28	0.65±0.29
Vitamin B ₁ ^{***}	0.84±0.17	0.91±0.15	0.89±0.16
Vitamin B ₂ ^{***}	0.76±0.22	0.84±0.20	0.81±0.21
Niacin	0.90±0.16	0.95±0.11	0.94±0.13
Vitamin C	0.94±0.13	0.96±0.11	0.95±0.12
MAR ^{***}	0.79±0.13	0.85±0.12	0.83±0.13

[†] : Mean±S.D.

[†] Mean values are significantly different between the two areas by t-test (* : p<0.05, *** : p<0.001).

Table 5. Comparison of NAR and MAR per meal by the foodservice system

Nutrient	Conventional	Commissary	Joint management
Energy	0.75±0.18 [†]	0.81±0.09	0.79±0.17
Protein ^{*)}	0.92±0.15 ^{b2)}	0.98±0.05 ^a	0.96±0.10 ^{ab}
Ca	0.68±0.29	0.57±0.22	0.63±0.29
P	0.95±0.11	0.99±0.04	0.97±0.09
Fe	0.77±0.20	0.84±0.19	0.79±0.20
Vitamin A [*]	0.64±0.30 ^b	0.80±0.20 ^a	0.64±0.29 ^{ab}
Vitamin B ₁ [*]	0.88±0.16 ^b	0.95±0.12 ^a	0.92±0.13 ^b
Vitamin B ₂	0.80±0.22	0.87±0.16	0.86±0.16
Niacin [*]	0.93±0.14 ^b	0.99±0.03 ^a	0.95±0.13 ^{ab}
Vitamin C	0.95±0.12	0.99±0.03	0.97±0.10
MAR	0.83±0.14	0.88±0.06	0.85±0.10

[†] : Mean±S.D.

^{*)} Mean values are significantly different among groups by Duncan's multiple range test (* : p<0.05).

²⁾ Means with the other letter in the same row are significantly different.

교의 칼슘과 비타민 A의 공급이 부족해 이에 따른 대책이 필요할 것으로 여겨진다(Table 4).

급식 유형별로 비교한 결과는 Table 5에서 보듯이 공동조리교인 경우 MAR이 0.88로 단독직영교나 공동관리교보다 높은 것을 알 수 있었고, NAR 또한 칼슘을 제외한 영양소들에서 더 높았으며, 단백질, 비타민 A, 비타민 B₁, 나이아신은 유의적으로 차이가 있었다(p<0.05).

급식 인원수가 많을수록 모든 영양소의 NAR이 높은 경향을 나타냈고, 급식 인원수가 400~1200명 일 때 NAR이 낮은 경향이였다(p>0.05). MAR도 NAR과 같은 경향이였다(p<0.01)(Table 6).

NAR과 MAR로 급식 식단을 살펴보았을 때도 권장량에 따른 분포에서와 마찬가지로 중소도시 및 농촌의 학교, 공동조리교, 급식 인원수가 많을수록 높은 값을 보였다.

3) 영양소 밀도(Nutrient Density, ND)

영양소 밀도는 권장량에 기준하여 각 영양소의 섭취량을 에너지 섭취량과 비교한 척도이며, 1보다 클 때 그 영양소가 열량에 비해 많이 섭취하고 있는 셈이라고 하였다²³⁾. 본 연구에서는 칼슘과 비타민 A를 제외한 나머지 영양소들의 영양소 밀도가 1이 넘어 이 영양소들이 열량에 비해 다소 많이 공급되는 것으로 유

Table 6. Comparison of NAR and MAR per meal by the number of persons served

Nutrient	Over 1200	400~1200	Under 400
Energy	0.77±0.17 [†]	0.73±0.20	0.77±0.17
Protein [*]	0.95±0.12 ^{ab2)}	0.90±0.17 ^b	0.94±0.13 ^b
Ca ^{***}	0.75±0.28 ^a	0.64±0.29 ^b	0.63±0.28 ^b
P ^{**}	0.97±0.08 ^a	0.93±0.14 ^b	0.96±0.10 ^a
Fe	0.79±0.18	0.75±0.22	0.79±0.21
Vitamin A	0.69±0.29	0.63±0.29	0.63±0.30
Vitamin B ₁ [*]	0.90±0.15 ^a	0.86±0.17 ^b	0.90±0.15 ^a
Vitamin B ₂ [*]	0.84±0.20 ^a	0.77±0.23 ^b	0.82±0.20 ^a
Niacin	0.94±0.13	0.91±0.15	0.95±0.13
Vitamin C [*]	0.98±0.07 ^a	0.93±0.14 ^b	0.95±0.13 ^{ab}
MAR ^{**}	0.86±0.12 ^a	0.81±0.14 ^b	0.83±0.12 ^{ab}

[†] : Mean±S.D.

^{*)} Mean values are significantly different among groups by Duncan's multiple range test (* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001).

²⁾ Means with the other letter in the same row are significantly different.

추할 수 있다.

영양 권장량 충족 정도에 따른 분포, 영양소 적정도, 평균 영양소 적정도를 통해 알아보았을 때는 중소도시 및 농촌의 학교가 대도시의 학교보다 대체적으로 높은 값을 나타내었으나 영양소 밀도에 의한 평가에서는 대도시 학교가 중소도시 및 농촌의 학교보다 모든 영양소의 영양소 밀도가 높아 대도시의 학교가 다른 영양소에 비해 상대적으로 열량 공급량이 적거나 다른 영양소의 공급량이 열량에 비해 상대적으로 많은 것으로 여겨진다(Table 7).

급식 유형별로 비교하였을 때 모든 급식 유형의 학

Table 7. Comparison of mean nutrient density by the area

Nutrient	Large cities	Small cities and rural areas	Total
Protein ^{*)}	1.33±0.33 [†]	1.25±0.25	1.28±0.28
Ca	0.95±0.56	0.87±0.31	0.89±0.41
P ^{***}	1.42±0.37	1.28±0.27	1.33±0.31
Fe ^{***}	1.15±0.40	1.02±0.21	1.06±0.29
Vitamin A	0.92±0.57	0.87±0.38	0.88±0.45
Vitamin B ₁ ^{**}	1.27±0.29	1.18±0.21	1.21±0.24
Vitamin B ₂	1.13±0.35	1.08±0.21	1.10±0.27
Niacin ^{**}	1.37±0.35	1.26±0.27	1.30±0.30
Vitamin C ^{***}	1.51±0.65	1.28±0.34	1.35±1.47

[†] : Mean±S.D.

^{*)} Mean values are significantly different between the two areas by t-test (* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001).

Table 8. Comparison of mean nutrient density by the foodservice system

Nutrient	Conventional	Commissary	Joint management
Protein	1.28±0.29 [†]	1.22±0.13	1.27±0.26
Ca ^{**1)}	0.92±0.42 ²⁾	0.71±0.27 ^b	0.80±0.35 ^{ab}
P	1.34±0.33	1.23±0.13	1.28±0.28
Fe	1.07±0.30	1.04±0.24	1.01±0.24
Vitamin A	0.88±0.47	0.99±0.26	0.84±0.41
Vitamin B ₁	1.22±0.26	1.17±0.14	1.19±0.17
Vitamin B ₂	1.09±0.27	1.07±0.20	1.12±0.26
Niacin	1.31±0.32	1.24±0.14	1.25±0.27
Vitamin C	1.37±0.51	1.23±0.14	1.30±0.34

[†] : Mean±S.D.

¹⁾ Mean values are significantly different among groups by Duncan's multiple range test (** : p<0.01).

²⁾ Means with the other letter in the same row are significantly different.

교에서 칼슘과 비타민 A는 1을 넘지 않았고, 단독직영의 학교가 영양소 밀도가 높은 경향이었으나 유의적 차이는 없었고, 다만 칼슘은 0.92로 유의적으로 단독직영교가 높았다(p<0.01)(Table 8).

급식 인원수별 영양소 밀도는 큰 차이가 없었으나 칼슘은 급식 인원수가 1200명 초과일 때 높은 것을 알 수 있었다(p<0.01)(Table 9).

영양소 밀도로 살펴본 급식 식단은 영양 권장량에 따른 분포, NAR, MAR과는 다른 양상이었다. 지역별로는 대도시 학교가, 급식 유형별로는 단독직영인 학교에서 영양소 밀도가 높았는데 영양소 밀도가 각 영양소 섭취량을 에너지 섭취량과 비교한 상대적 인 값이

Table 9. Comparison of mean nutrient density by the number of persons served

Nutrient	Over 1200	400~1200	Under 400
Protein	1.28±0.25 [†]	1.30±0.34	1.27±0.24
Ca ^{**1)}	0.98±0.31 ²⁾	0.90±0.55 ^{ab}	0.81±0.32 ^b
P	1.33±0.29	1.36±0.37	1.30±0.27
Fe	1.05±0.26	1.08±0.38	1.04±0.23
Vitamin A	0.91±0.43	0.91±0.50	0.83±0.41
Vitamin B ₁	1.20±0.25	1.22±0.27	1.20±0.20
Vitamin B ₂	1.11±0.24	1.09±0.32	1.08±0.23
Niacin	1.28±0.29	1.33±0.36	1.28±0.26
Vitamin C	1.34±0.35	1.42±0.65	1.30±0.36

[†] : Mean±S.D.

¹⁾ Mean values are significantly different among groups by Duncan's multiple range test (** : p<0.01).

²⁾ Means with the other letter in the same row are significantly different.

기 때문인 것으로 여겨지며, 대도시의 경우 열량 공급이 적고, 단독직영교는 열량 공급이 적고 칼슘 공급이 많기 때문으로 생각된다.

2. 구성 식품의 다양성에 의한 평가

식사에서 제공된 식품의 종류가 다양한 것은 영양소 섭취와 연관성이 있는 것으로 보고되고 있다⁸⁾. 이에 본 연구는 제공된 한 끼에 포함된 음식가짓수와 식품 가짓수, 식품군별 식품 공급량을 통해 다양성을 평가해 보고자 하였다.

전체적인 음식 가짓수는 5.86가지, 식품 가짓수는

Table 10. Mean number of dishes and food items per meal by the area

	Large cities	Small cities and rural areas	Total
No. of dishes ^{***1)}	5.47±0.75 [†]	5.99±1.11	5.86±1.05
No. of food items	20.20±6.08	19.71±7.09	19.87±6.79

[†] : Mean±S.D.

¹⁾ Mean values are significantly different between the two areas by t-test (** : p<0.001).

Table 11. Mean number of dishes and food items per meal by the foodservice system

	Conventional	Commissary	Joint management
No. of dishes ^{**1)}	5.87±1.10 ^{†2)}	5.47±0.64 ^b	5.91±0.93 ^a
No. of food items ^{***}	20.81±7.16 ^c	15.00±2.42 ^e	17.69±4.89 ^b

[†] : Mean±S.D.

¹⁾ Mean values are significantly different among groups by Duncan's multiple range test (** : p<0.01, *** : p<0.001).

²⁾ Means with the other letter in the same row are significantly different.

Table 12. Mean number of dishes and food items per meal by the number of persons served

	Over 1200	400~1200	Under 400
No. of dishes ^{***1)}	5.84±0.88 ^{†b2)}	6.05±1.17 ^a	5.70±1.00 ^c
No. of food items ^{***}	23.44±7.26 ^a	20.64±6.73 ^b	16.60±4.62 ^c

† : Mean±S.D.

¹⁾ Mean values are significantly different among groups by Duncan's multiple range test (** : p<0.001).²⁾ Means with the other letter in the same row are significantly different.

19.87가지로 정현주⁸⁾의 연구에서보다 많고, 김현아 등⁹⁾의 연구와는 비슷한 수준이었으며, 류재수²⁴⁾의 연구보다는 적었다.

지역별로 보았을 때 음식 가짓수는 중소도시 및 농촌의 학교가 많았으나(p<0.001), 식품 가짓수는 영양가 평가와는 반대로 대도시의 학교가 많은 경향이였다(Table 10).

급식 유형별로 살펴보았을 때 공동조리교에 비해 단독직영교나 공동관리교의 음식 가짓수가 많았으며(p<0.01), 식품 가짓수는 단독직영교인 경우가 공동조리교나 공동관리교보다 3~5개 정도가 많아 영양소 함량에 의한 평가 결과와는 다른 양상이었다(p<0.001)(Table 11).

급식 인원수별로 보았을 때, 급식 인원수가 400~

1200명이었을 때 음식 가짓수가 가장 많았고 400명 미만일 때 가장 적었다(p<0.001). 급식 인원수가 많아 질수록 식품 가짓수도 늘어나(p<0.001), 영양소 함량에 의한 평가 결과에 부합되었다(Table 12).

음식 가짓수와 식품 가짓수로 식단의 구성 식품의 다양성을 평가해 보았을 때, 지역별로는 큰 차이가 없었고, 단독직영교의 음식 가짓수와 식품 가짓수가 많아 영양소 함량에 의한 평가와는 달랐음을 알 수 있었다. 급식 인원수가 많을 때 음식 가짓수와 식품 가짓수가 많은 경향으로 영양소 함량에 의한 평가 결과와 부합되었다.

식품 공급량을 식품군별로 살펴 본 결과를 Table 13~15에서 제시하였다. 한 끼니에서 제공된 총 식품량은

Table 13. Comparison of mean contents of each food group by the area

Food group	Large cities	Small cities and rural areas	Total
Cereals and grain product ^{****1)}	76.22±20.04 [†]	86.79±22.34	83.39±22.16
Potatoes and starches roots	24.89±21.03	25.82±19.38	25.52±19.90
Sugars and sweets	4.04±4.51	3.47±6.80	3.65±6.15
Legumes and their products [*]	16.50±18.78	21.71±25.01	20.03±23.30
Seeds and nuts ^{***}	2.09±2.51	4.38±6.10	3.65±5.33
Vegetables ^{**}	81.72±30.62	92.11±35.62	88.77±34.40
Fungi and mushrooms	6.38±6.64	7.25±6.22	6.97±6.36
Fruits ^{**}	38.25±30.92	48.73±45.79	45.36±41.85
Meat and their products	36.09±28.67	38.52±26.43	37.74±27.16
Eggs [*]	14.37±13.29	17.71±15.23	16.64±14.70
Fishes and shellfishes [*]	25.64±24.46	31.69±25.00	29.75±24.96
Seaweeds	2.36±4.41	2.76±3.89	2.63±4.07
Milk and dairy products ^{***}	53.78±76.60	92.55±97.48	80.09±92.98
Oils and fats	3.32±4.49	3.60±4.96	3.51±4.81
Beverages and alcohol	0.41±0.60	0.58±1.32	0.52±1.14
Seasonings	16.26±13.33	7.74±7.55	11.05±8.59
Processed foodstuffs ^{***}	33.47±21.25	20.31±22.48	24.54±22.91
Others	0.31±0.75	0.30±1.01	0.30±0.94
Total ^{***}	306.26±91.33	378.45±126.17	355.25±120.81

† : Mean±S.D.

¹⁾ Mean values are significantly different between the two areas t-test († : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001).

355g으로 나타나, 초등학교 급식 식단의 식품 및 영양소를 분석한 박신인¹⁰⁾의 연구의 549g 보다 적었고, 김은경²⁵⁾의 초등학교 6학년생들이 점심에 섭취한 식품의 246.7g보다는 많았다. 그리고 1998년도 국민건강·영양조사²⁶⁾에 의하면 7~12세 아동의 1일 섭취량은 1206.5g이었다. 이것을 하루 세 끼를 같은 양으로 먹는다는 가정 하에 세 등분하면 점심 한 끼의 섭취량이 402.17g이었는데 본 연구 결과보다 많음을 알 수 있었다. 각 식품군별로 1998년도 국민건강·영양조사 결과의 1/3과 비교했을 때 곡류 및 그 제품, 과일류, 음료 및 주류는 그 값이 적었으나, 감자 및 전분류, 당류 및 그 제품, 두류 및 그 제품, 종실류 및 그 제품, 채소류, 버섯류, 육류 및 그 제품, 난류, 어패류, 해조류, 유류 및 그 제품 등에서 그 값이 본 연구 결과가 더 많아서 급식 식단이 한 식품군에 편중되지 않음을 알 수 있었고, 또한 유류 및 그 제품 이외의 마실거리의 제공이 적어 총 식품 공급량이 적을 것이라는 추측을 할 수 있게 한다.

지역별로 제공된 식품량을 비교해 보면 총 식품 공

급량, 곡류 및 그 제품, 두류 및 그 제품, 종실류 및 그 제품, 채소류, 과일류, 난류, 어패류, 유류 및 그 제품에서 중소도시 및 농촌의 학교가 대도시의 학교보다 공급량이 많았다($p<0.05$). 이것은 영양 평가에서 중소도시 및 농촌의 학교가 대도시의 학교보다 다소 나왔던 것과 부합하는 결과이다(Table 13).

급식 유형별로는 공동관리교의 총 식품 공급량이 단독영교나 공동조리교보다 더 많았다($p>0.05$). 곡류 및 그 제품, 종실류 및 그 제품, 채소류, 과일류, 어패류, 조미료류의 공급량이 공동조리교가 유의적으로 더 많았고($p<0.01$), 감자 및 전분류, 당류 및 그 제품, 버섯류, 난류는 공동관리교의 공급량이 가장 많은 것을 알 수 있었다($p<0.05$). 또한 유류 및 그 제품의 공급량이 공동조리교가 다른 두 급식 유형의 학교에 비해 큰 차이로 적은 양임을 알 수 있었으며 이것은 공동조리교의 대상자수가 적기 때문으로 생각된다. 영양가가 더 좋은 식단은 열량이 높고, 우유 및 유제품과 과일류를 식단에서 제공해 다양성을 높인 것이라는 정현주⁸⁾의 연구와 비교해 보았을 때 열량이 높고 과일류의 공

Table 14. Comparison of mean contents of each food group by the foodservice system

Food group	Conventional	Commissary	Joint management
Cereals and grain product ^{***†}	80.68±20.69 ^{†c†}	102.35±23.18 ^a	90.74±24.46 ^b
Potatoes and starches roots [*]	24.46±20.50 ^b	24.25±12.17 ^b	32.37±17.89 ^a
Sugars and sweets [*]	3.62±3.90 ^a	1.00±0.89 ^b	5.07±13.66 ^a
Legumes and their products	20.09±24.47	24.75±15.44	17.56±18.60
Seeds and nuts ^{**}	3.27±5.25 ^b	6.66±4.22 ^a	4.49±5.74 ^b
Vegetables ^{***}	85.56±33.36 ^b	120.96±41.48 ^a	93.05±29.12 ^b
Fungi and mushrooms ^{**}	6.41±5.93 ^b	8.62±6.60 ^{ab}	9.51±7.93 ^a
Fruits ^{***}	43.63±42.46 ^b	82.06±40.19 ^a	38.84±29.60 ^b
Meat and their products ^{**}	35.39±25.10 ^b	47.24±32.70 ^a	47.34±33.05 ^a
Eggs ^{**}	16.25±14.24 ^a	10.15±14.08 ^b	21.89±16.23 ^a
Fishes and shellfishes ^{***}	28.32±23.27 ^b	55.30±39.34 ^a	26.56±19.82 ^b
Seaweeds	2.51±4.09	1.98±1.38	3.64±4.60
Milk and dairy products ^{***}	84.50±90.46 ^a	3.58±4.80 ^b	88.91±112.53 ^a
Oils and fats ^{***}	4.02±5.05 ^a	0.65±1.18 ^b	1.79±3.31 ^b
Beverages and alcohol ^{***}	0.48±0.98 ^b	0.00±0.00 ^c	1.05±1.86 ^a
Seasonings ^{***}	11.20±8.09 ^b	16.26±13.33 ^a	7.74±7.55 ^c
Processed foodstuffs ^{***}	26.77±22.03 ^a	19.65±25.35 ^{ab}	13.60±23.75 ^b
Others ^{***}	0.21±0.59 ^b	1.15±2.15 ^a	0.44±1.43 ^b
Total	353.12±126.47	360.67±63.67	365.33±106.23

† : Mean±S.D.

^{††} Mean values are significantly different among groups by Duncan's multiple range test (* : $p<0.05$, ** : $p<0.01$, *** : $p<0.001$).

^{†††} Means with the other letter in the same row are significantly different.

Table 15. Comparison of mean contents of each food group by the number of persons served

Food group	Over 1200	400~1200	Under 400
Cereals and grain product**	105.15±94.92 ^{†a2)}	74.67±101.79 ^b	69.34±93.20 ^b
Potatoes and starches roots [†]	24.63±21.52 ^b	24.41±18.20 ^a	27.24±19.88 ^a
Sugars and sweets	3.96±3.65	3.47±4.14	3.55±8.77
Legumes and their products	19.23±30.20	17.40±17.59	22.98±20.51
Seeds and nuts	3.10±6.09	3.64±5.03	4.12±4.84
Vegetables [†]	87.79±25.57 ^{ab}	83.24±33.47 ^b	94.34±40.56 ^a
Fungi and mushrooms	6.77±5.55	7.66±6.74	6.55±6.66
Fruits	40.35±44.30	43.89±34.92	50.89±44.67
Meat and their products	35.12±24.22	35.83±28.35	41.61±28.19
Eggs	16.16±15.01	16.85±15.09	16.86±14.18
Fishes and shellfishes***	25.18±21.19 ^b	27.04±23.82 ^b	35.96±27.62 ^a
Seaweeds**	2.92±4.61 ^a	1.74±2.57 ^b	3.14±4.50 ^a
Milk and dairy products***	105.15±94.92 ^a	67.75±86.31 ^b	69.34±93.20 ^b
Oils and fats	3.40±3.10	4.12±4.57	3.09±6.03
Beverages and alcohol***	0.29±0.43 ^b	0.40±0.70 ^b	0.83±1.67 ^a
Seasonings	11.12±7.85	10.99±7.98	11.04±9.69
Processed foodstuffs***	28.25±22.44 ^a	29.47±20.16 ^a	17.17±23.89 ^b
Others [†]	0.11±0.40 ^b	0.36±0.74 ^a	0.42±1.32 ^a
Total**	380.57±122.78 ^a	330.04±120.60 ^b	355.30±115.43 ^{ab}

[†] : Mean±S.D.

^{††} Mean values are significantly different among groups by Duncan's multiple range test ([†] : p<0.05, ^{**} : p<0.01, ^{***} : p<0.001).

²⁾ Means with the other letter in the same row are significantly different.

급이 많은 것은 부합되지만 우유 및 유제품의 공급량에 있어서는 아주 상반된다. 이는 공동조리교의 대상자 수가 적기 때문인 것으로 여겨지며, 공동조리교가 영양소 함량에 의한 평가가 좋은 것은 우유 및 유제품 때문이 아닐 것이라는 추측을 하게 해 준다(Table 14).

식품군별 공급량을 급식 인원수별로 살펴보면, 총 식품 공급량, 곡류 및 그 제품, 유류 및 그 제품은 급식 인원수가 1200명 초과인 군이 더 많았으나(p<0.01), 감자 및 전분류, 채소류, 어패류, 해조류, 음료 및 주류는 급식 인원수가 400명 미만인 군이 더 많은 것을 알 수 있었다(p<0.05)(Table 15).

식품의 총 공급량은 355g이었고, 중소도시 및 농촌의 학교에서 식품군별 식품 공급량이 많은 경향이 있어 영양소 함량에 의한 평가와 같은 경향이었으나, 급식 유형별로는 총 식품 공급량은 공동관리교가 많았고, 식품군별로 일정한 양상을 띄고 있지는 않아 영양소 함량에 의한 평가와 다른 양상이었다.

결론 및 제언

본 연구는 총 77개의 설문지를 대상으로 초등학교에서 제공되는 학교 급식의 식단을 영양가의 측면, 다양성의 측면, 전통식 분류에 의한 측면으로 나누어 지역, 급식 유형, 급식 인원수별로 평가해 보고자 하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 식단은 인과 비타민 C를 제외한 나머지 영양소들은 영양 권장량에 대비하여 75~125%로 적절히 공급하고 있었다. 열량, 칼슘, 철분, 비타민 A는 권장량의 75% 미만을 공급하는 비율이 높고, 단백질, 인, 나이아신, 비타민 C는 권장량의 125% 초과를 공급하는 비율이 높은 것으로 나타났다. 대도시 지역 학교, 단독직영인 학교에서 권장량의 75% 미만을 공급하는 비율이 높았다.

한 끼 당 평균 영양가를 영양 권장량의 1/3과 비교하였을 때 평균 적정도는 0.83으로 나타났으며, 칼슘과 비타민 A의 적정도가 낮았다. 영양소 적정도

와 평균 적정도에 있어서 중소도시 및 농촌의 학교, 공동조리교, 급식 인원수가 많은 경우에서 높은 값을 보였다.

영양소 밀도가 1보다 클 때 그 영양소가 열량에 비해 많이 섭취하고 있는 셈이라고 하였는데 본 연구 결과 칼슘과 비타민 A를 제외한 나머지 영양소가 열량에 비해 많이 공급되는 것으로 유추할 수 있다. 영양소 밀도로 살펴본 급식 식단은 영양소 함량, 영양 권장량에 따른 분포, NAR, MAR과는 다른 양상이었다. 지역별로는 대도시 학교가, 급식 유형별로는 단독직영교에서 영양소 밀도가 높았는데 영양소 밀도가 각 영양소 섭취량을 에너지 섭취량과 비교한 상대적인 값이기 때문인 것으로 여겨지며, 대도시의 경우 열량 공급이 적고, 단독직영교는 열량 공급이 적고 칼슘 공급이 많기 때문으로 생각된다.

2. 구성 식품의 다양성에 의한 평가 결과, 전체적인 음식 가짓수는 5.86가지, 식품 가짓수는 19.87가지로 나타났으며, 지역별로는 중소도시 및 농촌의 학교가 대도시 학교보다 음식 가짓수가 더 많았다($p < 0.001$). 급식유형별로는 단독직영교의 음식 가짓수와 식품 가짓수가 많아 영양소 함량에 의한 평가와는 달랐음을 알 수 있었다. 급식 인원수가 많을 때 음식 가짓수와 식품 가짓수가 많은 경향으로 영양소 함량에 의한 평가 결과와 부합되었다.

식품 공급량을 식품군별로 살펴 본 결과 한 끼니에서 제공된 총 식품량은 355g로 나타났다. 지역별로는 중소도시 및 농촌의 학교가 대도시의 학교보다 공급량이 많은 경향으로 영양소 함량에 의한 평가 결과와 부합된다. 급식 유형별로는 공동관리교의 총 식품 공급량이 가장 많았으며, 식품군별로는 일정한 경향이 없었다. 총 식품 공급량은 급식 인원수가 많은 군이 더 많았다($p < 0.01$).

이상의 결과를 종합해 보았을 때, 영양소 밀도로 살펴본 것을 제외하고는 중소도시 및 농촌, 공동조리교, 급식 인원수가 많은 경우가 영양소 함량이 더 많은 식단을 제공하고 있었고, 구성 식품의 다양성도 높은 경향이였다.

본 연구에서는 제공된 식단을 조사한 것이므로 실제 학생들이 섭취한 양으로 해석하기에는 어려운 점이 있으므로 학생들의 실제 섭취량과 잔반량 등을 고려하여야 할 것으로 본다.

또한 영양소 함량에 의한 평가가 식단에 우유를 포함시키는데 따라 크게 영향을 받는다고 여겨지며, 이는 실제 학교 급식에서 우유 급식이 포함되어져야 하는 문제에 대한 충분한 논의와 함께 이에 대한 연구가 더 필요할 것으로 여겨진다.

학교 현장에서는 이런 자료를 근거로 현재 학생들에게 제공하는 식단을 지속적으로 평가하고, 학교 급식이 충분한 영양소 공급과 다양한 식품을 제공하기 위해 현실적인 기준을 제시하여야 할 것이다. 그에 따른 좀 더 많은 기초 연구가 학교 현장에서의 실질적인 측면과 학문적인 측면에서 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. William S.R., Worthington-Rodert B.S., Nutrition in children throughout the life cycle, Times Mirror/Mosby college publishing, pp.361-396, 1988.
2. 김은경. 서울과 강릉 지역 국민학생의 영양지식에 관한 연구, 한국영양학회지 28(9):880-892, 1995.
3. 이흥미. 포천지역 초등학교 학생의 식습관 기호도 조사, 대한지역사회영양학회지 3(6):818-829, 1998.
4. 모수미, 최혜미, 임현숙, 박양자. 지역사회영양학, 한국방송대출판부, pp.42-50, 1993.
5. 학교급식법 제 1조, 1999.
6. 정현주, 문수재, 이일하, 유춘희, 백희영, 양일선, 문현경. 식생활의 전통성 유지 측면에서의 전국 초등학교 급식 식단 평가, 한국영양학회지 33(2):216-229, 2000.
7. 교육인적자원부 자료, 2001.
8. 정현주. 영양소 함량 및 구성 식품의 다양성을 기준으로 한 전국 초등학교 급식 식단 평가, 서울대학교 대학원 석사학위 논문, 1997.
9. 김현아, 박혜정. 무안군 초등학교 급식 실태 평가 - I. 급식 식단의 영양가 및 다양성 평가 -, 대한지역사회영양학회지 4(1):74-82, 1999.
10. 박신인. 서울 일부 초등학교 급식 식단의 식품 및 영양소 섭취 분석, 한국식생활문화학회지 11(1):61-69, 1996.
11. 이윤주. 인천시 초등학교 급식에서 자주 제공되는 음식의 섭취량과 기호도에 따른 1인 적정량 설정을 위한 기초 연구, 인하대학교 교육대학원 석사학위논문, 1997.
12. 임경숙, 이태영. 학교급식 식단 분석 : 초등학교 급식식단의 음식제공빈도와 학생의 음식기호도 비교 연구, 대한영양사

- 협회 학술지 4(2):188-199, 1998.
13. 정현주, 문수재, 이일하, 유춘희, 백희영, 양일선, 문현경. 전국 초등학교 급식 관리 실태 조사, 한국영양학회지 30(6): 704-714, 1997.
 14. 김은경. 초등학교 급식의 질적 향상 전략, 대한영양사협회 국민영양, pp.2-15, 1996.
 15. 강업순, 천종희. 도시·농촌 중학생의 한국 전통 음식에 대한 인식 및 기호도 비교 연구, 한국식생활문화학회지 13(2): 97-105, 1998.
 16. 이원묘, 방형애. 아동의 기호도와 식습관에 관한 조사연구 (II), 대한영양사협회 학술지 2(1):69-80, 1996.
 17. 구난숙, 박종임. 대전지역 초등학생들의 음식 기호도, 대한 지역사회영양학회지 3(3):440-453, 1998.
 18. 전삼녀, 노희경. 농촌초등학생의 식습관 및 식품기호도에 관한 연구, 한국식생활문화학회지 13(1):65-72, 1998.
 19. 이선이. 광주지역 초등학교 아동들의 식습관 및 식품 기호도에 관한 조사연구, 한국가정과학회지 4(1):46-61, 2001.
 20. 서울대, 숙명여대 : 영양평가프로그램, 1997.
 21. 학교급식법 시행령 제 3조 제 1항, 1997.
 22. 한국영양학회 : 한국인 영양권장량, 제 7차 개정판, 2000.
 23. 장유경, 정영진, 문현경, 윤진숙, 박혜련. 개정 영양판정, 신광출판사, 2001.
 24. 류재수. 초등학교 급식의 열량 및 영양소 공급에 관한 연구, 영남대학교 환경대학원 석사학위논문, 2001.
 25. 김은경. 서울시내 일부 초등학교 6학년생들의 체격에 따른 성장변화, 생활습관, 식이섭취 상태에 관한 비교 연구, 단국대학교 대학원 석사학위논문, 2000.
 26. 보건복지부 : 1998년도 국민건강·영양조사 결과 보고서 (영양조사부문), 1999.
 27. 손은정. 일부 초등학교 급식 식단의 구성 식품의 다양성 및 전통식 분류에 의한 평가, 단국대학교 석사 학위 논문, 2001.