

경기도지역 어린이집의 단체급식 중 나트륨 함량 실태조사 연구

정홍래¹ · 이명진¹ · 김기철¹ · 김중범¹ · 김대환¹ · 강석호¹ · 박종석² · 권광일³ · 김미혜⁴ · 박용배^{1*}

¹경기도보건환경연구원 보건연구기획팀, ²식품의약품안전청 연구기획조정과
³식품의약품안전청 영양정책과, ⁴경인지방 식품의약품안전청 수입식품분석과

Survey on the Sodium Contents of Nursery School Meals in Gyeonggi-Do

Hong-Rae Jung¹, Myung-Jin Lee¹, Ki-Cheol Kim¹, Jung-Boem Kim¹, Dae-Hwan Kim¹, Suk-Ho Kang¹,
Jong Suk Park², Kwang-Il Kwon³, Mee-Hye Kim⁴, and Yong-Bae Park^{1*}

¹Health Research Planning Team, Gyeonggi-Do Institute of Health & Environment, Gyeonggi 440-851, Korea

²Research Planning & Management Division and ³Nutrition Policy Division, KFDA, Seoul 122-704, Korea

⁴Imported Food Analysis Division, Gyeongin Regional KFDA, Incheon 402-853, Korea

Abstract

The prevalence rate for chronic diseases such as obesity, diabetes, hypertension etc. caused by the increment of national income and the change of food life according to the globalization in Korea have been increased. Especially excess sodium intake may contribute to the development of hypertension, increasing cardiovascular disease risk. The objective of this study was to investigate sodium intake of nursery school meals in Gyeonggi-Do, and to construct database for lesser sodium intake policy. Survey consisted of 601 sample intakes of sodium in summer and in winter. A food weighed record method was used for measuring food intakes. Average intakes of ten children per nursery school were measured. The sodium contents of meals were analyzed by ICP-OES (inductively coupled plasma-optical emission spectrometer) after acid digestion by microwave. The sodium contents on food groups showed that sources (693 mg/100 g), grilled foods (689 mg/100 g) and kimchies (643 mg/100 g) had respectively higher sodium contents and the average sodium intake per meal was 582±204 mg. The sodium contents of soups & hot soups and kimchies had 37.5% and 15.8% of total sodium intakes per meal, respectively. Sodium intakes per meal in summer and winter showed 572.3 mg and 592.3 mg, respectively. Regional ranking of sodium intakes showed the ascending order of apartment (514.3 mg/meal), rural region (540.5 mg/meal), multiplex house (635.9 mg/meal) and industrial complex (696.4 mg/meal). A habit of excessive sodium intakes in childhood will threaten their health when they grow up to be adults; thus lesser intake of sodium per meal is needed for children in nursery school.

Key words: sodium intake, sodium content, nursery school, meal, weighed record method

서 론

최근 국민소득의 증가와 세계화에 따른 식생활양식의 급격한 변화로 영양을 과잉 섭취하여 비만 발생이 크게 증가되고 있다. 특히 성장기의 영양은 육체적, 정신적인 성장과 발달뿐만 아니라 일생동안의 건강상태에도 영향을 미치기 때문에 아동에 대한 영양관리와 올바른 식습관 형성의 중요성이 더욱 강조되고 있다(1). 우리나라는 전통적으로 곡물, 채소, 생선 중심의 식생활을 영위하여 채소나 생선의 보관을 용이하게 하기 위한 저장수단으로 염장식품이 발달하여 소금의 섭취가 많았으며(2), 최근 가공식품의 사용 증가는 가공식품에 나트륨 함유첨가제가 염미뿐만 아니라 보존제, 발색제로 사용되어 나트륨 섭취를 증가시키고 있다(3). 이러한 나트륨의 과잉섭취는 고혈압, 간장 질환, 심장 질환, 신장

질환 및 골다공증 등의 원인으로 작용하며 혈액의 부피를 증가시켜 말초혈관 저항을 증가시킴으로써 고혈압을 유발시키고(4-6) 성장기 어린이들에게는 소변 중 칼슘 배설량이 증가되어 골격 발달에 부정적인 영향을 미친다(7). 우리나라의 경우 나트륨 목표 섭취량은 2.0 g/일로 설정하고 있다(8). 2005년 국민건강영양조사에 따르면 우리나라 1인 평균 나트륨 섭취량은 약 5,279 mg으로 1일 섭취 권장량과 상한 섭취량보다 과량을 섭취하는 것으로 나타났으며, 나트륨 섭취 목표량의 200% 이상을 섭취하는 인구비율도 81.0%로 대다수의 국민이 나트륨을 과잉 섭취하는 것으로 나타났다(9). 우리나라의 취학 전 3~6세 어린이의 나트륨 섭취량은 2,796 mg/1일로서(9) 세계보건기구와 세계농업기구(WHO/FAO)의 성인 섭취 권장량 2,000 mg/1일(10)보다 많은 양의 나트륨을 섭취하고 있다. 미국 농무성(USDA)의 성인 섭취 권장

*Corresponding author. E-mail: Yongbae@gg.go.kr
Phone: 82-31-250-2524, Fax: 82-31-250-2617

량 2,300 mg/1일(11)보다 높은 수치였다. 영국식품기준치의 취학 전 어린이 섭취 권장량인 1200 mg/1일(12)의 2배 이상을 섭취하는 것으로 나타나 우리나라 어린이들의 나트륨 섭취량 저감화를 위한 사회적 노력이 매우 필요하다. 이러한 나트륨의 과량섭취로 인하여 1일 나트륨 섭취를 권장량으로 정하기보다는 감량 목표치를 권장량(tolerable upper intake level: UL)으로 정하고 있다(13).

나트륨의 과량섭취는 건강에 악영향을 미치므로 어린이 집 단체급식은 유아기에 형성된 식습관이 평생 식습관을 좌우한다는 점에서 관리가 매우 중요하다. 그러므로 어린이집 급식을 통하여 형성된 올바른 식습관은 성인이 되었을 때 발생할 수 있는 각종 성인병을 예방할 수 있으며, 사회적 비용을 절감하고 삶의 질을 향상시킬 것으로 판단된다. 실제로 우리나라도 만성질환으로 인한 사회적 비용이 2003년 기준으로 직접비용 6,212억 원, 간접비를 포함 총 14,161억 원이 사용된 것으로 추산되고 있다(14). 식품의약품안전청에서는 “안전한 식품·바른 영양”으로 어린이 먹거리 종합관리를 마련하기 위해 2006년 “어린이 먹거리 안전관리 종합대책”을 발표하였고, 2009년 “어린이 식생활 안전관리 특별법”을 제정하여 학교 안팎의 어린이 식품판매 환경을 개선하고 어린이의 올바른 식생활 습관을 형성하기 위해 시행하고 있으며(15), 이를 위한 핵심과제 10개를 선정 2010년까지 수행하고 있다. 본 연구는 어린이 먹거리 안전관리를 위해 경기도지역 어린이집 단체급식 중 나트륨 함량을 모니터링하여, 연구결과를 어린이 식품안전 관리정책 수립을 위한 기초자료로 제공하여 국민건강증진을 도모하고자 하였다.

재료 및 방법

조사대상 및 기간

본 연구는 “어린이 단체급식 중 당, 나트륨 실태조사” 사업의 일환으로 수행된 과제로 경기도지역의 어린이집의 단체급식의 당, 나트륨 함량 실태조사를 위해 지역적 특성을 감안하여 행정구역별로 남부와 북부로 나누고 각각 3개 도시를 선정하였다. 경기 남부지역은 수원, 화성 및 안산, 북부지역은 의정부, 구리 및 남양주 지역을 선정하였다. 각각의 도시별로 영양사가 근무하는 원아수가 100명 이상 어린이집과 영양사가 근무하지 않는 원아수가 100명 이하의 어린이집 각각 1개소로서 전체 12개 어린이집을 선정하였다. 조사기간은 계절별 특성을 알아보기 위해 여름은 2008년 7월~8월, 겨울은 12월~1월 사이에 실시하였다. 각 계절별 어린이집

의 식단에 대한 대표성을 확보하기 위해 5일간 연속 측정하였다. 어린이집 어린이의 연령분포는 만 3~6세이나 주로 4세와 5세 어린이가 가장 많으므로 이들을 조사대상으로 하였다. 또한 성별에 따른 특성을 살펴보기 위해 무작위로 남아, 여아를 각각 5명씩 선정하여 총 10명을 대상으로 하였다. 시료의 수거는 여름철 12개소 어린이집의 60식단에서 300건을 수거하였고, 겨울철 12개소 어린이집의 60식단에서 시료는 301건을 수거하여 총 식품 601건이었다.

조사방법

음식섭취량 측정방법은 24시간 회상법(24-hours recall method), 실측량 기록법(Food weighed record) 및 식품섭취 빈도조사법(FFQ: Food Frequency Questionnaire) 등(16)을 사용하고 있으나, 본 연구에서는 가장 정확한 자료를 얻고자 실측량 기록법을 사용하였다. 음식 섭취량 측정은 남녀 어린이 각 5명을 무작위로 선정하여 총 10명에 대해 제공된 각각의 식품 제공량과 잔반량을 측정하여 10명에 대한 식품 평균 섭취량을 측정하였다. 시료의 수거는 어린이 집에서 제공된 식단의 식품을 각각 200~500 g를 수거하였다. 수거한 시료에 대한 나트륨 함량은 3회 반복 분석하여 평균 나트륨 함량을 산출하였으며 각각의 식품 나트륨 함량과 식품 섭취량을 곱하여 한 끼 당 평균 나트륨 섭취량을 산출하였다.

식품군의 분류

식품군의 분류는 단체급식관련 전문서적과 영양평가프로그램인 Can Pro 3.0의 음식군 분류표를 참고로 주식(main dish)으로 밥류와 볶음밥, 비빔밥 등의 일품식류로 분류하였고 부식(side dish)은 국과 반찬 등을 포함하여 13군으로 Table 1과 같이 분류하였다(17,18).

음식의 나트륨 측정 방법

나트륨 분석을 위한 시료 전처리는 Fig. 1에 나타낸 바와 같이 시료를 균질화하고 마이크로웨이브(ETHO PLUS, Milestone, Bergamo, Italy)로 습식분해한 후 밥류와 과일류는 물로 50배 희석하고 그 외 식품군은 물로 500배 희석하여 ICP-OES(Optima 5300DV, Perkin Elmer, Waltham, USA)로 분석하였다. 마이크로웨이브 분해조건과 ICP-OES 분석조건은 Table 2, Table 3과 같다. 습식분해에 사용된 시약은 질산(Dongwoo Fine Chem., Seoul, Korea), 과산화수소수(Wako, Osaka, Japan)였으며 물은 초순수제조기(Nanopure Diamond, Barnstead, Ihoa, USA)를 사용하였다.

Table 1. The food groups classified in this study

| Food type | Food group |
|------------------|--|
| Main dish (2) | Cooked rices, One food with sauce |
| Side dishes (13) | Soups and hot soups, Stews, Kimchies, Stir-fried foods, Seasoned vegetables, Pan-fried foods, Steamed foods, Fried foods, Braised foods, Grilled foods, Fruits, Sauces, Others |

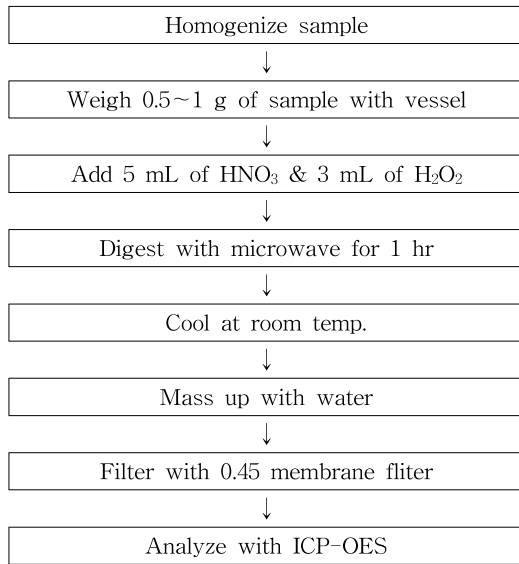


Fig. 1. Flowchart for sample preparation.

Table 2. Instrumental condition for microwave digestion

| Time (min) | Power (%) | Temp. (°C) |
|------------|-----------|------------|
| 5 | 500 | 100 |
| 8 | 0 | 80 |
| 18 | 500 | 180 |
| 28 | 500 | 180 |

Table 3. Analysis condition for ICP-OES

| Instrument | Perkin Elmer optima 5300DV |
|------------|-----------------------------|
| Power | 1200 W |
| Aux. gas | 1.5 L/min as Ar |
| Neb. gas | 0.65 L/min as Ar |
| Wavelength | Na: 588.995 nm (330.237 nm) |

통계처리

통계분석을 위해 결과 치를 SPSS package program 17.0 을 사용하여 평균과 표준편차를 구하였고 두 집단 간 평균치 분석은 독립 T검정을 수행하여 신뢰구간 95%($p < 0.05$)에서 유의성 차이를 검증하였으며 세 집단 이상의 평균치 분석은

one-way ANOVA 방법에 따라 실시하였으며 평균들 간의 유의성 차이를($p < 0.05$) Duncan's multiple comparison test 로 검증하였다.

결과 및 고찰

조사대상의 일반사항

경기지역 소재 12개소 어린이집의 지역별 특성(Table 4) 은 도시 다세대 주택단지 어린이집 2개소(16.7%), 공단 주택가 3개소(25%), 아파트단지 5개소(41.7%), 농촌지역 1개소(8.3%) 및 직장어린이집 1개소(8.3%)이었다. 또한 영양사가 근무하는 어린이집은 4개소(33.3%), 영양사가 근무하지 않은 어린이집 6개소(50%)이었으며 영양사가 공동으로 관리하는 어린이집은 2개소(16.7%)이었다.

어린이집 단체급식 식단의 식품군 구성은 Table 5와 같이 주식 1종과 부식 4종을 제공하는 식단은 전체 120식단 중 104식단으로 86.7%이었고, 주식 1종 부식 5종은 9식단으로 7.5%, 주식 1종 부식 3종은 6식단으로 5.0%, 주식 1종 부식 2종은 1식단으로 0.8% 순이었다. 주식 1식 부식 4종의 식단은 전통적인 식문화 특징인 밥 1종, 국 1종, 부식 3종으로 일반적인 단체급식 식단의 구성과 유사하였다. 주식 1종에 부식 2종 또는 3종인 식단은 일품식이 제공되는 식단이었으며, 주식 1종에 부식 5종으로 구성된 식단은 주식 1종과 부식 4종 식단에 과일이 추가된 식단이였다.

식품의 제공빈도는 Table 6에 나타난 것과 같이 조사대상 120 식단 중 밥류는 111회로 92.5%, 일품식류는 9회로 7.5%가 제공되었다. 김치류는 112회가 제공되어 93.3%로 제공빈

Table 5. Meal composition for the surveyed nursery schools (n=120)

| Numbers of food group | Frequency (%) |
|-------------------------------|---------------|
| 1 main dish and 2 side dishes | 1 (0.8) |
| 1 main dish and 3 side dishes | 6 (5.0) |
| 1 main dish and 4 side dishes | 104 (86.7) |
| 1 main dish and 5 side dishes | 9 (7.5) |

Table 4. General characteristics of the surveyed nursery schools

| Region | City | Nutritionist (%) | No. of children | Age | Type of residence (%) |
|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|
| South Gyeonggi-Do | Suwon | With (33.3) | 110 | 5 | Multiplex house (16.7) |
| | | Without (50) | 32 | 4 | Multiplex house (16.7) |
| | Ansan | Consortium (16.7) | 121 | 5 | Industrial complex (25) |
| | | Without (50) | 22 | 4 | Industrial complex (25) |
| Hwaseung | With (33.3) | 112 | 5 | Rural (8.3) | |
| | Without (50) | 28 | 4 | Apartment (41.7) | |
| North Gyeonggi-Do | Uijeongbu | Without (50) | 34 | 5 | Apartment (41.7) |
| | | With (33.3) | 134 | 4 | Industrial complex (25) |
| | Namyangju | With (33.3) | 110 | 5 | Apartment (41.7) |
| | | Without (50) | 29 | 4 | Apartment (41.7) |
| Guri | Consortium (16.7) | 38 | 5 | Apartment & Office (8.3) | |
| | Without (50) | 31 | 4 | Apartment (41.7) | |

Table 6. Frequency of food offered from each food group (n=601)

| Food group | Offering frequency ¹⁾ | Percentage ²⁾ |
|---------------------|----------------------------------|--------------------------|
| Kimchies | 112 | 93.3 |
| Cooked rices | 111 | 92.5 |
| Soups and hot soups | 106 | 88.3 |
| Seasoned vegetables | 62 | 51.7 |
| Stir-fried foods | 44 | 36.7 |
| Braised foods, | 38 | 31.7 |
| Pan-fried foods | 21 | 17.5 |
| Fruits | 20 | 16.7 |
| Grilled foods | 15 | 12.5 |
| Steamed foods | 15 | 12.5 |
| Fried foods | 14 | 11.7 |
| Sauces | 13 | 10.8 |
| Stews | 13 | 10.8 |
| One food with sauce | 9 | 7.5 |
| Others | 8 | 6.7 |

¹⁾Number of food groups (n=601).

²⁾Percentage of food groups per total food services (n=120).

도가 가장 높았다. 일반적으로 국으로 분류되는 탕 및 전골류와 찌개류는 각각 106회로 88.3%와 13회로 10.8%의 식단 제공율을 나타내어 국은 120식단에 총 119회 제공되어 99.1%의 식단 제공율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 이와 같이 밥, 국, 김치가 각각 92.5%, 99.1% 및 93.3%의 높은 식단 제공율을 차지함에 따라 어린이집 단체급식은 밥, 국, 김치가 기본 식단으로 제공되고 반찬류 2가지가 추가되는 것으로 나타났다. 부식으로는 무침류가 62회로 51.7%, 볶음류가 44회로 36.7% 순으로 제공되었다.

식품군의 나트륨 함량 및 끼니 당 나트륨 섭취량

조사대상 식품군의 나트륨 함량과 그에 따른 섭취량은 Table 7과 같으며 나트륨 함량이 높은 식품군은 소스류 693.0 mg/100 g, 구이류 688.9 mg/100 g, 김치류 642.6 mg/100 g 및 볶음류 571.2 mg/100 g 순으로 나타났다. 소스류인 찜장, 간장 등과 같은 식품은 맛을 내기 위해 사용되어 식품으로 섭취량이 소량인 반면에 일품식에 들어가는 카레,

짜장과 같은 소스류는 식품 끼니 당 식품 섭취량이 많아 나트륨 섭취량을 높이는 역할을 하게 된다. 구이류, 김치류 및 볶음류는 식품의 나트륨 함량은 높으나 섭취량이 각각 17.3 g, 15.4 g 및 23.5 g으로 매우 낮아 어린이집 급식의 나트륨 섭취량에 큰 영향은 미치지 않는 것으로 나타났다. 끼니 당 나트륨 섭취 순위는 국 및 탕류 280.8 mg/끼니, 소스류 256.7 mg/끼니, 찌개류 247.1 mg/끼니 및 일품식 195.5 mg/끼니 순으로 나타나 국류를 통한 나트륨 섭취량이 가장 높은 것으로 나타났다. 국류에서 나트륨 섭취가 높은 것은 섭취량이 많기 때문에 어린이 급식 중 국에 대한 나트륨 함량 및 섭취량을 줄이는 것이 나트륨 섭취량 저감화에 제일 크게 기여하는 것으로 사료된다. 김치류는 국민건강영양조사 4기의 자료와 비교 시 우리나라는 배추김치로부터 가장 많은 나트륨을 섭취하는 것으로 나타났으나(19), 본 조사연구에서는 김치류에서 섭취되는 나트륨 섭취량은 97.2 mg/끼니로 식품군 중 섭취 순위는 11번째로 나타났다. 나트륨 함량이 낮은 식품군은 조리나 가공을 거의 하지 않는 밥류 6.1 mg/100 g과 과일류 45.5 mg/100 g으로 가장 낮게 나타났으며 한 끼니 당 평균 나트륨 섭취량 역시 밥류 6.6 mg/끼니와 과일류 11.0 mg/끼니로 가장 낮은 섭취량을 나타내었다.

식품군 제공빈도와 나트륨 총 섭취량

Table 8은 시료 601건에 대해 식품군의 제공빈도와 그에 따른 총 나트륨 섭취량을 나타낸 것으로 총 나트륨 섭취량에 영향을 미치는 식품군은 국류 및 탕류 37.5%, 김치류 15.6%, 볶음류 7.8% 및 무침류 7.1% 순으로 나타났다. 국 및 탕류는 106회가 제공되어 김치류의 제공횟수 112회보다 적으나 끼니 당 섭취량이 높게 나타나 나트륨 섭취량에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 김치류는 끼니 당 나트륨 섭취량이 적으나 가장 많은 112회가 제공되어 두 번째로 영향을 미치는 식품군으로 나타났다. 국민건강영양조사 4기에 따르면 우리나라 나트륨 섭취는 김치에서 21.2%, 소금 17.2%, 간장 8.7% 순으로 나타나 본 조사 내용과는 차이를 나타내었다. 이는 Table

Table 7. Sodium contents and sodium intakes according to the respective food groups (n=601)

| Food group | Sodium contents (mg/100 g) | Food intakes (g/meal) | Sodium intakes (mg/meal) | Ranking of sodium intakes |
|---------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|
| Sauces | 693.0±716.7 | 65.5±45.2 | 256.7±136.4 | 2 |
| Grilled foods | 688.9±396.3 | 17.3±18.9 | 79.6±85.3 | 13 |
| Kimchies | 642.6±185.8 | 15.4±9.0 | 97.2±62.8 | 11 |
| Stir-fried foods | 571.2±260.7 | 23.5±13.2 | 123.1±71.9 | 7 |
| Braised foods | 517.4±249.6 | 22.8±14.0 | 106.4±62.8 | 9 |
| Others | 484.8±360.8 | 50.8±37.9 | 155.4±85.9 | 6 |
| Seasoned vegetables | 476.3±417.6 | 19.3±11.5 | 80.1±65.2 | 12 |
| Steamed foods | 462.4±219.9 | 37.2±15.5 | 173.1±129.3 | 5 |
| Pan-fried foods | 436.0±152.7 | 23.5±10.2 | 101.3±53.7 | 10 |
| Fried foods | 399.5±194.2 | 29.4±13.5 | 108.1±75.8 | 8 |
| Stews | 266.7±69.3 | 104.9±19.6 | 280.8±91.9 | 1 |
| Soups and hot soups | 245.0±94.0 | 104.4±25.2 | 247.1±90.7 | 3 |
| One food with sauce | 143.4±153.5 | 127.0±40.8 | 195.5±227.7 | 4 |
| Fruits | 45.5±81.8 | 43.4±33.6 | 11.0±14.9 | 14 |
| Cooked rices | 6.1±5.9 | 102.0±21.3 | 6.6±6.8 | 15 |

Table 8. Total sodium intakes according to the respective food groups

(n=601)

| Food group | Intake frequency | Average sodium intakes (mg/meal) | Total sodium intakes | |
|---------------------|------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------|
| | | | (mg) ¹⁾ | (%) ²⁾ |
| Soups and hot soups | 106 | 247.1 | 26,197 | 37.5 |
| Kimchies | 112 | 97.2 | 10,881 | 15.6 |
| Stir-fried foods | 44 | 123.1 | 5,416 | 7.8 |
| Seasoned vegetables | 62 | 80.1 | 4,965 | 7.1 |
| Braised foods | 38 | 106.4 | 4,044 | 5.8 |
| Stews | 13 | 280.8 | 3,651 | 5.2 |
| Sauces | 13 | 256.7 | 3,337 | 4.8 |
| Steamed foods | 15 | 173.1 | 2,596 | 3.7 |
| Pan-fried foods | 21 | 101.3 | 2,127 | 3.0 |
| One food with sauce | 9 | 195.5 | 1,760 | 2.5 |
| Fried foods | 14 | 108.1 | 1,514 | 2.2 |
| Others | 8 | 155.4 | 1,243 | 1.8 |
| Grilled foods | 15 | 79.6 | 1,193 | 1.7 |
| Cooked rices | 111 | 6.6 | 729 | 1.0 |
| Fruits | 20 | 11.0 | 221 | 0.3 |
| Total | | | 69,873 | 100.0 |

¹⁾mg means "Frequency × Average sodium intake", "frequency is number of serviced food".

²⁾% indicates total sodium intake on food groups per sum of total sodium intake.

6, 7에 나타난 바와 같이 김치는 나트륨 함량이 높고 식단 제공빈도수도 높은 반면 식품 섭취량이 적어 1회 평균 나트륨 섭취량이 낮은 것으로 나타나 향후 전통음식인 김치섭취로 인한 나트륨 섭취량은 감소할 것으로 사료된다. 찌개류 및 전골류는 끼니 당 나트륨 섭취량이 280.0 mg으로 가장 높게 나타났으나 식단 제공횟수가 13회로 적어 총 나트륨 섭취량에는 5.8%의 낮은 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 소스류도 나트륨 섭취량이 256.7 mg/끼니로 높으나 제공빈도수가 13회로 적어 어린이집 단체급식에서 총 나트륨 섭취에 큰 영향을 미치지 못하는 4.8%로 나타났다.

계절에 따른 나트륨 섭취량과 식품군

계절에 따른 나트륨 섭취량은 Table 9에 나타난 바와 같으며 도시에 따른 계절 간 나트륨 섭취량의 유의적 차이 비교는 t-test를 수행하였고 계절에 따른 도시 간 나트륨 섭취량의 유의적 차이 비교는 Anova test를 수행하였다. 계절별 나트륨 섭취량은 여름철 572.3 mg/끼니와 겨울철 592.2 mg/끼니로 겨울철이 약간 높은 것으로 나타났지만 유의적 차이

는 없는 것으로 나타났다. 도시별 여름철 나트륨 섭취량은 수원 725.7 mg/끼니, 안산 800.4 mg/끼니, 의정부 628.8 mg/끼니로 나타났고, 겨울철 섭취량은 수원 546.1 mg/끼니, 안산 616.9 mg/끼니, 의정부 524.7 mg/끼니로 나타나 여름철에 수원, 안산, 의정부가 나트륨 섭취량이 높은 것으로 조사되었으나 안산, 의정부는 유의적인 차이가 없었고 수원은 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 겨울철 섭취량은 화성 500.6 mg/끼니, 남양주 650.8 mg/끼니, 구리 584.7 mg/끼니로 나타났고, 여름철 섭취량이 각각 화성 461.3 mg/끼니, 남양주 415.1 mg/끼니, 구리 521.9 mg/끼니로 나타나 겨울철에 화성, 남양주, 구리가 나트륨 섭취량이 높은 것으로 조사되었으나 구리와 화성은 유의적인 차이가 없었고 남양주는 유의적인 차이가 있었다(p<0.05). 여름철 도시 간 나트륨 섭취량은 안산이 800.4 mg/끼니로 가장 섭취량이 높은 도시로 나타났으며 수원 725.7 mg/끼니와 의정부 628.8 mg/끼니보다 섭취량이 높으나 유의적 차이는 없는 것으로 나타났고, 화성, 남양주, 구리보다는 섭취량이 유의적으로 높은 것으로

Table 9. Seasonal aspect for the sodium intakes in a few cities

(unit: mg/meal)

| City | Sodium intakes | | | F-value | t-values ³⁾ |
|---------------|-------------------------------|-----------------------|------------------------------|---------|----------------------------|
| | Summer | F-value ²⁾ | Winter | | |
| Suwon | 725.7 ± 128.0 ^{aA1)} | 5.698 | 546.1 ± 128.0 ^{aB} | 1.265 | -2.122 |
| Ansan | 800.4 ± 276.7 ^{aA} | | 616.9 ± 95.5 ^{aA} | | -1.982 |
| Hwasung | 461.3 ± 141.5 ^{bcA} | | 500.6 ± 242.9 ^{aA} | | 0.442 |
| Uijeongbu | 628.8 ± 243.8 ^{abA} | | 524.7 ± 180.6 ^{aA} | | -1.086 |
| Namyangju | 415.1 ± 113.9 ^{cA} | | 650.8 ± 150.8 ^{abB} | | 3.945 |
| Guri | 521.9 ± 141.1 ^{bcA} | | 584.7 ± 138.3 ^{aA} | | 1.165 |
| Average | 572.3 ± 164.6 ^A | | | | 592.2 ± 238.5 ^A |
| Total average | | 582.3 ± 203.3 | | | |

¹⁾Value with different letters within a column (a-e) and a row (A,B) differ significantly (p<0.05).

²⁾F-value of sodium intake according to cities in each seasons (Anova test).

³⁾t-value of sodium intake according to seasons in each cities (t test).

나타났다($p < 0.05$). 의정부는 628.8 mg/끼니로 안산, 수원보다 섭취량이 낮으나 유의적 차이는 없었으며, 화성 461.3 mg/끼니, 구리 521.9 mg/끼니보다 섭취량이 높으나 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다. 그러나 가장 낮은 남양주의 섭취량 415.1 mg/끼니보다 유의적으로 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 구리, 화성, 남양주의 섭취량은 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 겨울철 섭취량은 남양주, 안산, 구리, 수원, 의정부, 화성 순으로 나타났으나 유의적 차이는 없는 것으로 나타났다.

계절별 제공되는 식품군 빈도수는 Table 10에 나타난 바와 같이 국 및 탕류는 여름철과 겨울철에 각각 56건과 50건, 볶음류는 여름철 26건과 겨울철 18건, 그리고 찜류는 여름철 11건과 겨울철 4건 등으로 여름철 제공 빈도가 높았다. 반대로 부침류는 여름철 14건과 겨울철 24건, 튀김류는 여름철 4건과 겨울철 10건 그리고 찌개류는 여름철 4건과 겨울철 9건 등으로 겨울철에 제공 빈도가 높은 식품군이었다. 식품군에 대한 나트륨 평균 섭취량은 튀김류의 경우 여름철 53.8 mg 겨울철 129.8 mg으로 겨울에 나트륨 함량이 높은 것으로 나타났으나 Table 8에서 나타난 바와 같이 식품군에 따른 나트륨 섭취량이 2.2%로 전체 나트륨 섭취에 미치는 영향은 매우 낮은 것으로 나타났다. 일품식의 경우도 여름철 339.8 mg과 겨울철 15.2 mg으로 여름철 나트륨 함량이 높게 나타났으나 Table 8에서 나타난 바와 같이 2.5%로 전체 나트륨 섭취에 미치는 영향 매우 낮은 것으로 조사되었다. 끼니 당 평균 나트륨 섭취량은 Table 9의 582.3 mg으로 나타나 국민 건강영양조사 4기 3~5세 하루 평균 나트륨 섭취량 1,706.2 mg와 비교 시 비슷한 수준이었음을 알 수 있었다.

지역특성 및 도시에 따른 나트륨 섭취량

Table 11은 어린이집의 지역특성에 따른 나트륨 섭취량을 나타낸 것으로 공단지역은 안산과 의정부 지역으로 안산은 공단에 인접한 다세대주택이었으며, 의정부 지역은 공단 인접 지역으로 아파트단지과 주택단지가 혼합되어 있는 지역이었다. 다세대주택 지역은 수원으로 아파트단지가 없는

Table 10. Seasonal aspect of the intake frequency and sodium intakes according to the respective food groups (n=601)

| Food group | Season | Intake | Sodium intakes |
|---------------------|--------|-----------|----------------|
| | | frequency | (mg/meal) |
| Kimchies | Summer | 57 | 106.9 |
| | Winter | 55 | 87 |
| Cooked rices | Summer | 55 | 10.3 |
| | Winter | 56 | 2.9 |
| Soups and hot soups | Summer | 56 | 223.2 |
| | Winter | 50 | 273.9 |
| Seasoned vegetables | Summer | 30 | 84.1 |
| | Winter | 32 | 76.3 |
| Stir-fried foods | Summer | 26 | 116.4 |
| | Winter | 18 | 132.7 |
| Braised foods | Summer | 14 | 123.8 |
| | Winter | 24 | 96.3 |
| Pan-fried foods | Summer | 11 | 91.2 |
| | Winter | 10 | 112.4 |
| Fruits | Summer | 10 | 12 |
| | Winter | 10 | 10.1 |
| Grilled foods | Summer | 9 | 95.6 |
| | Winter | 6 | 55.5 |
| Steamed foods | Summer | 11 | 184.6 |
| | Winter | 4 | 141.4 |
| Fried foods | Summer | 4 | 53.8 |
| | Winter | 10 | 129.8 |
| Sauces | Summer | 6 | 296.7 |
| | Winter | 7 | 222.5 |
| Stews | Summer | 4 | 294.9 |
| | Winter | 9 | 274.6 |
| One food with sauce | Summer | 5 | 339.8 |
| | Winter | 4 | 15.2 |
| Others | Summer | 2 | 98.5 |
| | Winter | 6 | 174.3 |

다세대주택 단지이었으며 농촌지역은 화성이었다. 아파트 지역은 구리, 남양주, 의정부 및 화성의 아파트단지 내 어린이집이었다. 공단지역에서의 끼니 당 평균 나트륨 섭취량은 696.4 mg, 다세대주택이 635.9 mg, 농촌지역은 540.5 mg 그

Table 11. Sodium intakes and food intakes of cities & regions

| City & Region | | Sodium intakes (mg/meal) | | Food intakes (g/meal) |
|---------------|--------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | Average intake | F-value ²⁾ | Average intake |
| City | Ansan | 708.7 ± 135.3 ^{a1)} | 3.390 | 303.9 ± 48.2 |
| | Suwon | 635.9 ± 106.1 ^{ab} | | 307.4 ± 44.2 |
| | Uijeongbu | 576.7 ± 113.3 ^{bc} | | 283.0 ± 49.7 |
| | Guri | 558.4 ± 80.4 ^{bc} | | 295.3 ± 42.4 |
| | Namyangju | 533.0 ± 104.3 ^{bc} | | 241.2 ± 40.5 |
| | Hwaseung | 481.0 ± 101.1 ^c | | 247.1 ± 43.8 |
| Region | Industrial complex | 696.4 ± 128.2 ^a | 6.082 | 295.7 ± 47.1 |
| | Multiplex house | 635.9 ± 106.1 ^{ab} | | 307.4 ± 44.2 |
| | Rural | 540.5 ± 116.3 ^b | | 274.2 ± 46.7 |
| | Apartment | 514.3 ± 102.7 ^b | | 263.6 ± 43.8 |

¹⁾Value with different letters in the cities differ significantly ($p < 0.05$).

²⁾F-value of sodium intake according to cities and regions (Anova test).

리고 아파트단지 지역은 514.3 mg 순으로 나트륨을 섭취하는 것으로 나타났다. Anova test에 의한 집단 간 차이를 보면 공단지역은 다세대지역보다 나트륨 섭취량이 높았으나 유의적으로 차이가 없는 것으로 나타났으며, 농촌지역과 아파트단지보다 유의적으로 나트륨을 높게 섭취하는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 국민건강영양조사 4기에 따르면 공단 지역 거주자는 주로 기능원, 장치·기계조작 및 조립종사자로서 기능원, 장치·기계조작 및 조립종사자들의 나트륨 섭취량이 높은 것으로 나타나 이러한 주위환경의 영향으로 인해 나트륨 섭취가 높은 것으로 사료된다(19). 다세대주택과 농촌지역 그리고 아파트단지의 나트륨 섭취량은 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

도시별 끼니 당 평균 나트륨 섭취량은 Anova test에 의한 도시간의 차이는 공단지역인 안산이 가장 높은 708.7 mg으로 나타났으며, 다세대 주택지역인 수원 635.9 mg보다 높았으나 유의적인 차이는 없었다. 그러나 의정부 576.7 mg, 구리 556.4 mg, 남양주 533.0 mg 화성 481.0 mg보다 안산이 유의적으로 나트륨을 높게 섭취하는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 수원은 의정부, 구리, 남양주보다는 높은 섭취량을 나타내었지만 유의적인 차이는 없었으며 화성 481.0 mg보다는 유의적으로 높은 섭취량을 나타내었다($p < 0.05$). 의정부 576.7 mg, 구리 556.4 mg, 남양주 533.0 mg, 화성 481.0 mg은 섭취량이 차이가 있는 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 없는 것으로 나타났다. 수원과 안산의 끼니 당 평균 나트륨 섭취량이 높은 원인은 Table 11에서 보듯이 식품 섭취량이 상대적으로 많기 때문인 것으로 사료된다. 식품 섭취량이 높은 어린이집의 끼니 당 평균 나트륨 섭취량이 높은 것으로 나타났으며, 반대로 남양주와 화성은 식품 섭취량이 적어 끼니 당 평균 나트륨 섭취량이 낮게 나타난 것으로 사료된다.

영양사 배치여부에 따른 나트륨 섭취량

Table 12에서 보듯이 t-test에 의한 영양사 배치여부에 따른 한 끼니 당 평균 나트륨 섭취량 비교 시 영양사가 배치되지 않은 어린이집과 영양사가 배치된 어린이집은 각각 545.1 mg, 619.4 mg으로 나타나 영양사가 배치된 어린이집이 영양사가 배치되지 않은 어린이집보다 끼니 당 평균 나트

륨 섭취량이 많은 것으로 나타났으며 유의적으로 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.05$). 도시에 따른 섭취량 비교 시 수원은 영양사가 배치되지 않은 어린이집 761.9 mg, 영양사가 배치된 어린이집 510.0 mg으로 영양사가 배치되지 않은 어린이집이 유의적으로 나트륨 섭취량이 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 화성과 남양주의 영양사가 배치된 어린이집은 나트륨 섭취량이 각각 540.5 mg, 559.7 mg으로 나타났으며 영양사가 배치되지 않은 어린이집은 각각 421.4 mg, 506.3 mg으로 영양사가 배치된 어린이집의 나트륨 섭취량이 높게 나타났으나 유의적 차이는 없었다. 의정부와 구리는 영양사가 배치된 어린이집이 각각 671.8 mg, 637.5 mg으로 나타났으며, 영양사가 배치되지 않은 어린이집은 각각 481.6 mg, 479.2 mg으로 영양사가 배치된 어린이집이 유의적으로 나트륨 섭취가 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 이러한 결과는 영양사의 단체급식 관리적인 측면에서 나트륨 관리가 안 되는 것으로 판단할 수 있으나 Table 13에 나타난 바와 같이 급식 섭취량을 고려한 나트륨 섭취량(mg)/끼니 섭취량(g) 비를 살펴보면 영양사 배치여부에 따라 나트륨 섭취량에 유의적 차이가 있는 수원, 의정부, 구리는 영양사가 배치되지 않은 어린이집과 영양사가 배치된 어린이집의 비가 차이가 있어 식품의 나트륨 함량으로 기인한 것으로 나타났으며, 안산, 화성은 영양사가 배치되지 않은 어린이집과 영양사가 배치된 어린이집의 나트륨 섭취량(mg)/끼니 섭취량(g) 비가 차이가 없는 것으로 나타나 식품의 나트륨 함량보다는 섭취량 때문인 것으로 나타났다. 본 조사 결과 어린이집에서 나트륨 섭취량은 식품의 나트륨 함량과 급식 섭취량에 기인하는 것으로 나타났으며, 이는 급식을 만드는 사람 또는 관리하는 사람의 나트륨 섭취에 대한 전문적인 교육 부족 및 급식의 나트륨 함량을 객관적으로 측정할 수 없기 때문이라 사료된다. 이에 대한 대책으로 나트륨 섭취량을 줄이기 위한 싱겁게 먹는 방법에 대한 교육 및 저염식의 중요성 등과는 간접적인 교육 그리고 국의 염도 및 급식에서 나트륨 측정하는 실습 교육 등을 통한 직접교육 방법(20)을 통해 급식에서 나트륨 섭취량을 감소시킬 수 있다고 사료된다. 어린이집 단체급식에서 단순히 식품군의 나트륨 함량을 조절하는

Table 12. Sodium intakes according to nursery school with and without nutritionist

(unit: mg/meal)

| City | Sodium intakes | | | F-value | t-values ³⁾ |
|-----------|-----------------------------|-----------------------|----------------------------|---------|--------------------------|
| | With nutritionist | F-value ²⁾ | Without nutritionist | | |
| Suwon | 510.0±115.5 ^{aA1)} | 3.057 | 761.9±202.3 ^{cB} | 5.729 | 3.420 |
| Ansan | 797.0±257.0 ^{bA} | | 620.4±144.8 ^{bcA} | | -1.893 |
| Hwasung | 540.5±207.2 ^{aA} | | 421.4±170.5 ^{cA} | | -1.104 |
| Uijeongbu | 671.8±207.6 ^{bA} | | 481.6±186.8 ^{abB} | | -2.154 |
| Namyangju | 559.7±206.9 ^{aA} | | 506.3±148.9 ^{abA} | | -0.662 |
| Guri | 637.5±114.0 ^{abA} | | 479.2±122.6 ^{abB} | | 2.991 |
| Average | 619.4±208.1 ^A | | | | 545.1±195.1 ^B |

¹⁾Value with different letters within a column (a-e) and a row (A,B) differ significantly ($p < 0.05$).

²⁾F-value of sodium intake according to cities with and without nutritionist (Anova test).

³⁾t-value of sodium intake according to nursery school with and without nutritionist in the same city (t test).

Table 13. Ratios on sodium intakes per food intakes

| City | Nutritionist | Sodium intakes (mg/meal) | Food intakes (g/meal) | Ratio |
|-----------|--------------|--------------------------|-----------------------|-------|
| Suwon | With | 510.0 | 311.2 | 1.64 |
| | Without | 761.9 | 303.6 | 2.51 |
| Ansan | Without | 620.4 | 263.5 | 2.35 |
| | Consortium | 797.0 | 344.4 | 2.32 |
| Hwaseung | With | 540.5 | 274.2 | 1.97 |
| | Without | 421.4 | 220.1 | 1.91 |
| Uijeongbu | With | 671.8 | 279.2 | 2.41 |
| | Without | 481.6 | 286.9 | 1.68 |
| Namyangju | With | 559.7 | 268.9 | 2.08 |
| | Without | 506.3 | 213.5 | 2.35 |
| Guri | Without | 479.2 | 276.7 | 1.73 |
| | Consortium | 637.5 | 314.0 | 2.02 |
| Total | With | 619.4 | 260.7 | 2.09 |
| | Without | 545.1 | 298.7 | 2.07 |

것보다는 식품군의 나트륨 함량과 해당 식품군의 섭취량을 고려한 식단과 배식지도가 나트륨 섭취 저감화를 위해 보다 효율적인 방법이라 사료된다.

요 약

어린이 먹거리 안전관리를 위한 목적으로 경기도지역 6개 도시 12개소의 어린이집을 대상으로 여름철과 겨울철에 각각 5일간 현지 출장하였으며, 실측량 기록법으로 단체급식에 제공되는 식품의 섭취량을 조사하였고 총 601건의 시료를 수거하여 식품 중 나트륨 섭취량을 조사·연구하였다. 조사결과 어린이집의 한 끼 당 평균 나트륨 섭취량은 582.2 mg으로 세계보건기구와 세계농업기구(WHO/FAO)의 성인 섭취 권장량의 2,000 mg/1일의 29.1%를 차지하고 있었으며, 본 연구의 조사대상이 어린이임을 고려하면 매우 높은 양이다. 어린이집의 나트륨 섭취에 가장 영향을 미치는 식품군은 국 및 탕류로 어린이집 나트륨 섭취량의 35.7%를 차지하는 것으로 나타났다. 따라서 국에서 나트륨 섭취를 줄이는 방법이 어린이집에서 효율적인 나트륨 섭취 저감화가 될 것으로 사료된다. 여름철과 겨울철의 나트륨 섭취량은 각각 572.3 mg, 592.3 mg으로 나타나 겨울철의 나트륨 섭취량이 높은 것으로 나타났으나 유의적 차이는 없었으며, 지역 특성에 따른 나트륨 섭취량은 공단지역이 가장 높은 696.4 mg으로 나타났고, 가장 섭취량이 적은 지역은 아파트단지로서 514.3 mg이었다. 영양사의 배치에 따른 나트륨 섭취량은 영양사가 배치되지 않은 어린이집이 545.1 mg으로 영양사가 배치된 어린이집 619.4 mg보다 유의적으로 낮게 나타났다. 나트륨 섭취량(mg)/한 끼 섭취량(g) 비를 조사한 결과 유의적 차이는 식품의 나트륨 함량과 식품의 섭취량에 기인한 것으로 나타났다. 본 연구 조사결과 어린이집에서 나트륨 섭취량 저감화를 위해서는 어린이집 단체급식의 종사자에 대한 나트륨 교육 및 실질적인 나트륨 측정방법 교육

등을 제공하는 것이 필요하다고 사료된다. 본 연구 조사는 어린이 먹거리 안전관리 중 나트륨 저감화 정책의 중요한 기초자료로 활용될 수 있으며 향후 나트륨 저감화 사업을 위해서는 어린이집 단체급식 종사자에 대한 실질적인 교육이 필요할 것이라 사료된다.

감사의 글

본 연구는 경인지방 식품의약품안전청 2008년도 용역연구개발사업의 지원으로 수행되었습니다.

문 헌

1. Lee JM, Park HJ, Park SM. 2003. A survey on eating behaviors of preschool children for development snack. *Korean J Food Culture* 18: 151-159.
2. Kim YS, Paik HY. 1987. Measurement of Na intake in Korean adult females. *Korean J Nutr* 20: 41-349.
3. Chang SO. 2006. The amount of sodium in the processed foods, the use of sodium information on the nutrition label and the acceptance of sodium reduced ramen in the female collage students. *Korean J Community Nutr* 39: 585-591.
4. Tsugane S. 2005. Salt, salted food intake, and risk of gastric cancer: epidemiologic evidence. *Cancer Sci* 96: 1-6.
5. de Wardener HE, MacGregor GA. 2002. Harmful effects of dietary salt in addition to hypertension. *J Hum Hypertens* 16: 213-223.
6. Dahl LK. 2005. Possible role of salt intake in the development of essential hypertension. *Int J Epidemiol* 34: 967-972.
7. Lim HJ. 2001. A study on the calcium and sodium intakes and urinary calcium excretion of preschool children in Busan. *Korean J Nutr* 34: 786-796.
8. The Korean Nutrition Society. 2005. Dietary reference intakes for Koreans.
9. Ministry of Health and Welfare. 2006. The 3rd National Health and Nutrition Examination (KNHANES).
10. World Health Organization. 2002. The world health report 2002: reducing risk, promoting healthy life.

11. USDA. 2005. Dietary Guidelines Advisory Committee Report. United State Department of Agriculture.
12. FSA. 2003. Salt and health. Food Standards Agency. UK.
13. Institute of medicine of the national academies. 2004. *Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride and sulfate*. The national academies press, Washington, DC, USA. p 381.
14. Ahn BC, Jung HJ. 2005. Socioeconomic cost of obesity in Korea. *Korean J Nutr* 38: 786-792.
15. 보건복지부. 2009. 어린이 식생활 안전관리 특별법.
16. 차윤환, 이석화. 2008. 21세기 영양교사, 도서출판고원, 서울. p 262-265.
17. 최혜미, 박영수. 2006. 21세기 식생활관리. 교문사, 파주. p 110-115.
18. Moon HK, Choi SH, Kim JE. 2009. Dishes contributing to sodium intake of elderly living in rural area. *Korean J Community Nutr* 7: 394-400.
19. Ministry of Health and Welfare. 2008. The 4th National Health and Nutrition Examination (KNHANES).
20. Shin EK, Lee HJ, Jun SY, Jung YY, Park EJ, Ahn MY, Lee YK. 2008. Development and evaluation of nutrition education program for sodium reduction in foodservices operations. *Korean J Community Nutr* 13: 216-227.

(2009년 11월 9일 접수; 2010년 3월 27일 채택)